



FOLIO DE
BASES

034

CÓDIGO
(uso interno)

FIAPIC-2003-SA-13

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Introducción de alternativas sustentables de reemplazo al Bromuro de Metilo en la producción tomates en invernadero de Colín

Línea Temática:

Sustentabilidad y
Producción limpia

Rubro:

Hortalizas

Región(es) de Ejecución:

VII región

Fecha de Inicio:

DICIEMBRE DE 2003

DURACIÓN:

33 meses

Fecha de Término:

Septiembre de 2006

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Dirección : Fidel Oteiza 1956, Piso 12

Ciudad y Región: Santiago, RM

RUT : 61.312.000-9

Teléfono : 2-2252118

Fax y e-mail: 2-2258773, fgonzale@inia.cl

Cuenta Bancaria (tipo, N°, banco):

AGENTES ASOCIADOS:

Nombre : Servicio de Asesorías a Empresas Limitadas (SAE LTDA)

Dirección : Diego Portales 236

Ciudad y Región: Talca, VII

RUT :

Teléfono : 71-232045

Fax y e-mail: 71-232045, saeltda@emol.com

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de asociados participen)

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Francisco González del Río

Cargo en el agente postulante: Director Nacional

RUT:

Dirección: Fidel Oteiza 1956 Piso 12

Fono: 2-2252118

Firma:

Ciudad y Región: Santiago, RM

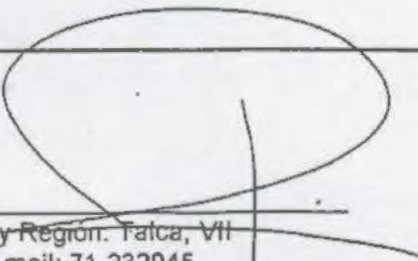
Fax y e-mail: 2-2258773, fgonzale@inia.cl





REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO:

Nombre: Raúl Alejandro Palma Lara
Cargo en el agente postulante: Director
RUT:
Dirección: 1 Poniente 1060 OF. 46
Fono: 71-232045

Firma: 
Ciudad y Región: Talca, VII
Fax y e-mail: 71-232045,
raulpalma@emol.com

(Se deberá repetir esta información tantas veces como cuántos asociados participen)

COSTO TOTAL DEL PROYECTO
(Valores Reajustados) : \$

FINANCIAMIENTO SOLICITADO
(Valores Reajustados) : \$

41,9 %

APORTE DE CONTRAPARTE
(Valores Reajustados) : \$

58,1 %





2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto

(presentar en Anexo B información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE Jorge Segundo Riquelme Sanhueza	RUT [REDACTED]	FIRMA
AGENTE Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Raihuén		DEDICACIÓN PROYECTO (%/año) 35
CARGO ACTUAL Investigador en Recursos Naturales y Medio Ambiente		CASILLA 34, San Javier
DIRECCIÓN Estación Villa Alegre s/n. Villa Alegre. VII Región		CIUDAD Villa Alegre
FONO 73-381768	FAX 73-381768	E-MAIL jriquelm@quilamapu.inia.cl

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE Jorge Alejandro Carrasco Jiménez	RUT [REDACTED]	FIRMA
AGENTE Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Rayentué de la VI Región		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO 20
CARGO ACTUAL Coordinador Técnico Nacional del Proyecto alternativas al Bromuro de Metilo en frutales y replante (con demostración) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)		CASILLA 439/3 Santiago
DIRECCIÓN Santa Rosa 11610		CIUDAD Santiago
FONO 02-7575119	FAX 02-7575450	EMAIL jcarrasc@rayentue.inia.cl





2.2 . Equipo Técnico del Proyecto

(presentar en Anexo B información solicitada sobre los miembros del equipo técnico y en Anexo C las cartas de compromiso de participación)

Nombre Completo y Firma	RUT	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (%/año)
X Jorge Riquelme S. 		Dr. Ingeniero Agrónomo	Recursos Naturales y Medio Ambiente	Coordinador del Proyecto	35
X Jorge Carrasco J. 		Dr. Ingeniero Agrónomo	Recursos Naturales y Medio Ambiente	Coordinador Alterno del Proyecto del Proyecto y extensionista alternativas al Bromuro de Metilo	20
X Andrea Torres P. 		Ingeniero Agrónomo	Fitopatología	Coinvestigador encargada de análisis de patógenos y extensionista	15
X Edmundo Varas B. 		Ingeniero Agrónomo	Riego	Coinvestigador responsable de manejo de los equipos de riego en las aplicaciones	10
X Gustavo Morales Sch. 		Ingeniero Agrónomo	Economía	Coinvestigador : Estudios y análisis económicos	5
X Raul Palma L.. 		Ingeniero Agrónomo	Especialista en Hortalizas bajo plástico y Transferencia tecnológica	Extensionista coordinación de grupos de agricultores	20
X Pablo Castillo S. 		Egresado de Agronomía	Transferencia tecnológica	Extensionista coordinación de grupos de agricultores	20
X Wendy Wong J. 		Licenciada en Microbiología	Fitopatología	Consultor: Implementación de laboratorio de análisis de patógenos del suelo	
X Juan Pasten D 		Ingeniero Agrónomo	Hortalizas	Consultor: Extensionista en sistemas de aplicación de vapor	



3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

El presente proyecto, se ejecutará en el sector Colín, comuna del Maule, VII Región, y tiene por objetivo incorporar sistemas de desinfección de suelos en almácigos de tomate, alternativos al Bromuro de Metilo (BrMe) para el control de hongos y nemátodos, y de desinfección de suelos en los camellones plantación, las actividades de terreno se desarrollarán en predios de agricultores que cultivan tomate en invernadero.

La Región del Maule, es la zona del país con mayor superficie dedicada a la producción de tomate (8.990 ha), alcanzado un 44,4% de la superficie del país, con una producción en la temporada 1999/2000, de 659.625 ton, correspondiendo al 62,2 % de la producción nacional. La producción de tomate en invernadero de la Región del Maule es la tercera en superficie, y el mayor porcentaje de productores se concentra en el sector de Colín comuna de Maule, con alrededor de 300 productores, los que abastecen durante noviembre y diciembre prácticamente el 100% de la demanda desde Talca al Sur.

El BrMe, es un fumigante de amplio uso en la agricultura mundial para el control de microorganismos patógenos del suelo, tratamientos cuarentenarios y de preembarque en productos de exportación. Sin embargo, este fumigante al ser liberado a la atmósfera después de las desinfecciones, produce una destrucción irreparable de la capa de ozono.

Aunque el uso del BrMe ha sido una de las técnicas de manejo de plagas y enfermedades del suelo más utilizadas en el mundo, en 1992 fue registrado por el Protocolo de Montreal, como una sustancia agotadora de la capa de ozono, por lo cual su producción y consumo en el planeta debe terminar. En ese contexto, diversos controles se han impuesto sobre este producto, vía Protocolo de Montreal y de diferentes programas de control en los países, con un importante número de instituciones de investigación agrícola y organizaciones del sector privado mundial, comprometidas en desarrollar e implementar alternativas al BrMe, económica y ambientalmente sustentables.

Chile ha suscrito acuerdos internacionales en los que se obliga a reducir el consumo de BrMe, excelente desinfectante de suelo pero a su vez terrible depredador de la capa de ozono. En el año 2005, el país debería ser capaz de cumplir con la reducción de un 20% impuesta a los países en vías de desarrollo, hasta su total eliminación el 2015; no obstante, el año 2005 los países desarrollados como Estados Unidos y la Comunidad Económica Europa, con los cuales Chile ha suscrito acuerdos comerciales, deberán eliminar el uso del Bromuro de Metilo como desinfectante de suelo; esta situación permite prever, que la imposición de reducción para Chile será aún mayor, ya que basado en el principio de las Buenas Practicas Agrícolas (BPA), los países importadores podrían imponer restricciones al ingreso de productos agrícolas que no cumplan con las normas ambientales de producción impuestas a sus propios agricultores.

Entre los años 2000 y 2002, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), a través de los Centros Regionales de Investigación Rayentué y La Platina, con la supervisión de la CONAMA, desarrolló el "Proyecto demostrativo de alternativas al uso del bromuro en tomate y pimiento", en las regiones V, VI y Metropolitana, el cual permitió dar a conocer y transferir, en esas regiones, las distintas alternativas al BrMe vigentes. No obstante ser la Región del Maule la mayor productora de tomate del país, no se incluyeron trabajos demostrativos y de transferencia tecnológica para los productores de ésta, siendo afectados particularmente los productores del sector de Colín.

En una encuesta realizada a una muestra de 71 productores de Colín, en julio del 2003, se confirmó que el 94% de éstos utilizan BrMe para la desinfección del suelo de almácigos de tomates, lo que permitió establecer que en esta área se consume alrededor de 1,8 toneladas anuales de este peligroso producto.





Es por este motivo que se plantea la realización de este proyecto cuyo objetivo principal es mejorar la rentabilidad y competitividad de los productores de tomate en invernadero de Colín mediante la introducción de alternativas sustentables y limpias de reemplazo a la utilización del BrMe. Entre los objetivos específicos, se considera evaluar e introducir alternativas orgánicas de producción limpia para la desinfección de suelos, como la biofumigación con residuos agrícolas de la región; validar las alternativas convencionales disponibles de reemplazo al BrMe en almácigos y plantaciones de tomate en invernaderos; capacitar, difundir y transferir a los productores de la Región del Maule la tecnología validada con el proyecto.

Se trabajará en cinco predios de agricultores de Colín, estableciéndose en cada uno de ellos Unidades de Validación que servirán como Centro de Demostración y Capacitación a los productores de tomate en invernadero de la región.

Se espera con este proyecto que los productores reduzcan drásticamente el consumo de BrMe, y lo reemplacen por alternativas limpias y sustentables que les permitan mejorar la rentabilidad de la producción de tomate.



4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Chile ha suscrito acuerdos internacionales con relación a reemplazar el uso del BrMe en la desinfección del suelo y de sustratos para el establecimiento de las plantas. Años de evidencias han demostrado la efectividad en la destrucción de moléculas de ozono, que poseen los átomos de cloro y bromo contenidos en los clorofluorcarbonos (CFC), como el BrMe. Se estima que un átomo de Bromo puede destruir 5 millones de moléculas de ozono antes de ser neutralizado.

El Protocolo de Montreal pretende controlar la producción y el comercio de sustancias reductoras del ozono en el ámbito mundial, por lo cual el 17 de septiembre de 1997, en la reunión de las partes que lo componen, se estableció un calendario para la eliminación progresiva del BrMe, que llevaría a su supresión total en el año 2005, en los países desarrollados y en el 2015, en los países en vías de desarrollo. En el mismo calendario de acuerdos Chile debería reducir el consumo, en el año 2005, por lo menos en un 20%.

Chile, además de las restricciones establecidas internacionalmente, en las que ha contraído compromisos de ejecutar proyectos financiados por el Secretariado del Protocolo de Montreal, ha creado un calendario de reducciones, para alcanzar el objetivo de eliminar el uso del BrMe, pasando de un consumo de 330 ton en la temporada 2001-2002 a 203 Ton en el año 2005-2006. La aplicación de estos acuerdos ha sido responsabilidad de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), institución que a través de la Unidad de Ozono ha desarrollado una serie de actividades orientadas a disminuir el consumo de las sustancias dañinas. En este contexto, entre los años 2000 y 2002, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), a través de los Centros Regionales de Investigación Rayentué y La Platina, con la supervisión de la CONAMA, desarrolló el "Proyecto demostrativo de alternativas al uso de bromuro en tomate y pimiento", en las regiones V, VI y Metropolitana, el cual permitió dar a conocer y transferir, en esas regiones, las distintas alternativas al BrMe vigentes, no obstante ser la VII Región, la segunda en importancia a nivel nacional en superficie de tomate bajo invernadero, este proyecto no incluyó trabajos demostrativos y de transferencia tecnológica para los productores de ésta, siendo afectados particularmente los productores del sector Colín en la que realizan este cultivo alrededor de 300 productores.

En una encuesta realizada a una muestra de 71 productores del sector Colín, en julio de 2003, con la finalidad de obtener información para mejorar el diagnóstico del presente Proyecto, se confirmó que el 94% de ellos utilizan BrMe para la desinfección de suelo para almácigo de tomates, lo que permitió establecer que en esa área se consumen alrededor de 1.800 kilos anuales de este desinfectante. Si se considera que este volumen de BrMe se utiliza solamente para la desinfección de suelos en la producción de plantas de tomate (almácigos), las cantidades empleadas podrían aumentar significativamente, por la aparición de problemas sanitarios del suelo que están afectando la producción de tomate, lo que obligaría además a aplicar BrMe, en los camellones de plantación.

Hasta la temporada pasada (2002), no se evidenciaban grandes problemas fitosanitarios del suelo, que obligasen al productor a utilizar un desinfectante para el control de hongos y nemátodos en los camellones de plantación. Sin embargo, la encuesta realizada a la muestra de 71 productores, proporcionó información preocupante: existen agricultores con suelos que evidencian, problemas de raíz corchosa y fusariosis los cuales han afectado el desarrollo de sus cultivos, provocando en algunos casos, la pérdida de casi la totalidad de la plantación, y en otros una reducción significativa en el número de cajas cosechadas por nave.

Según la información proporcionada por los productores encuestados, se concluye que reciben una transferencia tecnológica adecuada por parte de las empresas de los programas de INDAP. Sin embargo, reconocen un vacío en tecnologías de desinfección de suelos para el control de hongos y nemátodos.





Chile, al ser país integrante del Protocolo de Montreal, tiene el compromiso de reducir gradualmente los niveles de BrMe, hasta eliminarlo completamente el año 2015. Para ello, entre otras iniciativas incorporará una norma que limite el uso de BrMe en el país, tanto en la actividad forestal, frutícola, como hortícola.

El día 11 de junio del año en curso, en un taller de resultados de los trabajos realizados sobre las distintas alternativas al BrMe en hortalizas y frutales que se han desarrollado con financiamiento del Banco Mundial y del PNUD en Chile, se analizó, entre otros aspectos, que las exportaciones de frutas y hortalizas a países de la Unión Europea, en los próximos años, pueden sufrir complicaciones si Chile no refleja una reducción importante en los volúmenes de BrMe consumidos. Una información proporcionada por el Dr. Alfredo Lacasa, fitopatólogo español y uno de los mejores especialistas en cultivo de tomate en invernadero destacó que Bélgica tuvo prohibido el ingreso por un año de hortalizas provenientes desde España, por el hecho que ciertas especies como apio y lechugas presentaban en sus hojas y tallos, niveles de bromo provenientes de aplicaciones de BrMe al suelo por sobre la norma aceptada por la Unión Europea; esto refleja que hoy en día en los países de ésta existen niveles de tolerancia de residuos de Bromo, los que se aplicarán a todos los países que pretendan exportar productos frutícolas y hortícolas a Europa.

Chile no está ajeno a lo señalado, en especial después de haber firmado el tratado de libre comercio con la Unión Europea, el cual permitirá acceder con productos agrícolas a estos mercados, para evitar problemas futuros se debe cumplir con los niveles de residuos de pesticidas establecidos por las normas europeas, y en particular con los niveles de residuos de Bromo en los tejidos vegetales.

Actualmente en Chile, la CONAMA está elaborando un perfil de proyecto, con financiamiento del Banco Mundial, que tendrá como objetivo para los años 2005 y 2006, subsidiar a aquellos productores que generen un cambio en sus sistemas de desinfección de suelos o de sustratos, reemplazando el BrMe por una técnica alternativa. El proyecto demostrativo de los años 2000 y 2002, desarrollado por INIA y financiado por el mismo Banco Mundial, se orientó a ensayar alternativas de tipo física, químicas, y biológicas en las regiones V, VI y Metropolitana, incorporando además actividades de transferencia y divulgación técnica para los productores de esas regiones, por lo cual el introducir un proyecto de inversión en esas regiones se hace más fácil, si previamente ha existido un proyecto que permita dar a conocer la existencia de las técnicas alternativas.

De acuerdo a lo anterior, urge validar, capacitar y transferir las alternativas probadas en las regiones V, VI, y Metropolitana a los productores de tomate de Colín.





5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

5.1 Situación de la producción de Tomate en Chile

De acuerdo a las estadísticas sectoriales, el tomate puede ser considerado una de las principales especies hortícolas en el país, existiendo dos sistemas de producción: al aire libre (para consumo fresco y tomate industrial) y en invernadero 1.072,5 ha (INE, 1998). Entre 1997 y el 2000, la superficie dedicada al cultivo aumentó desde 18.879 a 20.229 hectáreas, alcanzando una producción de alrededor de 1 millón 280 mil toneladas anuales (ODEPA, 2001).

De acuerdo al Boletín que emite el Banco Central de Chile (2003), durante la temporada 2002-2003, las exportaciones de tomates o sus derivados fueron:

- Tomates frescos de 665 tmn (toneladas métricas netas).
- Semillas de tomate de 4.644 kgn.
- Puré y jugo de tomates de 100.120 tmn.
- Conservas de tomates 4.201 tmn.

A su vez, en base a la información elaborada por la Asociación de Exportadores de Chile, entre el periodo comprendido entre el 01 de septiembre del 2002 al 20 de abril del 2003, se exportaron 168.098 cajas de tomate, siendo destinadas a Estados Unidos el 27,7%, Canadá 12,8% y Europa 0,3%, países que han disminuido o eliminado el uso del BrMe, por lo cual Chile en su calidad de exportador podría encontrar serios problemas en estos mercados si no adopta medidas efectivas para disminuir el uso de dicho producto.

La Región del Maule, es la zona del país con mayor superficie dedicada a la producción de tomates, (8.990 ha), alcanzando un 44,4% de la superficie de tomates total del país, con una producción en la temporada 1999/2000, de 659.625 ton, correspondiendo al 62,2 % de la producción nacional (ODEPA, 2001).

El sistema de producción de tomates, requiere frecuentemente el establecimiento de "viveros", los cuales suministran el material vegetal (plántulas) para establecer el cultivo posteriormente. Las plántulas, son producidas bajo condiciones de invernadero, y se utiliza para su obtención, sustrato previamente esterilizado (generalmente a través del uso de BrMe como esterilizante). Después, cuando estas plántulas han alcanzado el tamaño adecuado, son trasplantadas al lugar definitivo de cultivo.

5.2. El Bromuro de Metilo.

El Bromuro de Metilo es un fumigante, que se utiliza ampliamente desde 1940 como desinfectante de suelos (70 al 75% del consumo total mundial). Su gran versatilidad ha propiciado su permanencia en el mercado durante los últimos cuarenta años (Fairhalm, 1997). Es un líquido transparente, envasado en cilindros a presión de 100 kg, con distintas formulaciones, solo o en mezcla con cloropirrina, y en bombonas de 680 gr. Este producto, se aplica directamente en el suelo, siendo efectivo con bajas dosis y actúa rápidamente (Vega, 1999; Muñoz et al., 2001).

El Bromuro de Metilo se utiliza principalmente en la fumigación de suelo, para controlar algunas enfermedades de los cultivos, entre las cuales se pueden mencionar: Nematodos (*Meloidogyne*, *Xiphinema*), Hongos (*Phytophthora*, *Fusarium*), bacterias (*Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia spp.*), Malezas (*Cyperus*, *Cynodorum*), Insectos con estados de desarrollo en el suelo (*Naupactus xanthographus*, *Aegorhinus superciliosus*), (Leiva, 2001; Vega, 1999; Polino, 2001; Cebolla et al., 1996; Brechelt, 2001; Moyer, 2001).

Chile se cuenta como el sexto mayor consumidor de BrMe en Latinoamérica después de México, Brasil, Argentina, Costa Rica y Guatemala. En 1996 importó 393,6 toneladas, cerca de 100 más que



en 1995. En el año 2000 llegó a un nivel significativamente mayor, al registrarse un consumo de 474 toneladas.

En el país el BrMe se utiliza principalmente como tratamiento de desinfección de suelo en diferentes cultivos y sistemas productivos, tanto en tratamientos directos al suelo como para sustratos utilizados en viveros. Del volumen que se utiliza en la agricultura, cerca de un 80% se emplea para esterilizar suelos en cultivos de tomate, pimentón, tabaco, flores y viveros de plantas frutales y forestales (Carrasco y Olavarría, 2002).

Como se ha señalado, el BrMe se suprimirá el año 2005 en los países desarrollados y totalmente a partir del 2015, Chile además de las restricciones internacionales plantea reducir el consumo de Bromuro de metilo desde 330 Ton en la temporada agrícola 2001-2002 a 203 Ton en el periodo agrícola 2005-2006, lo que implica una reducción del 38,5% en el consumo del BrMe, la aplicación de estos acuerdos ha sido responsabilidad de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

Alrededor del 80% del BrMe aplicado al suelo pasa a la atmósfera contribuyendo a la destrucción de la capa de ozono, aproximadamente entre el 30 al 40% de la destrucción del ozono total es atribuible a este producto. El Bromo procedente del BrMe es unas 50 veces más efectivo como destructor del ozono que los átomos de cloro procedentes de los CFC. Además de su impacto en la destrucción de la capa de ozono, el BrMe es tóxico para los seres humanos, afecta a otros seres vivos, y contamina las aguas subterráneas. Por otro lado, la aplicación permanente de BrMe al suelo puede producir disminución grave en la biodiversidad y en la actividad enzimática de los suelos, creando en el futuro problemas en la descomposición de la materia orgánica y la aparición de nuevas enfermedades producidas por hongos y bacterias, al disminuir la actividad biológica y la capacidad de autorregulación de los suelos (Carrasco y Olavarría, 2002).

5.3. Agentes Fitopatógenos presentes en el suelo.

5.3.1 Hongos

En las zonas productoras de tomates, tanto en Chile, como en otros países, se han identificado un gran número de enfermedades provocadas por hongos del suelo, aspecto que es más dramático en condiciones de invernadero, donde se conjuga un excelente ambiente para el desarrollo de enfermedades por el uso intensivo y de monocultivo que se les da a éstos. En nuestro país, las principales enfermedades del suelo, que afectan al tomate son:

a. **Dumping off** o **Caída de Almácigo**: es provocada por un complejo fúngico, donde destacan los hongos del género *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Pythium*, estos hongos son de amplia distribución en nuestros suelos y atacan un gran número de hortalizas, frutales, praderas y forestales. Tal como lo indica su nombre, se produce una caída de las plantas en pre emergencia, pudrición de la semilla al germinar o de las plántulas previa a la emergencia sobre el suelo. La caída puede ser de post emergencia, aquí los hongos afectan los tejidos del cuello y de las raíces, causando un estrangulamiento en el tallo a nivel del suelo y la posterior caída de las plántulas y su muerte. Los hongos que constituyen este complejo se diseminan principalmente por el agua de riego y las labores culturales (Cifuentes, 1993).

b. **Fusariosis** o **Marchitez**: esta enfermedad es causada por *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*, este hongo es específico para tomate cultivado o algunas especies de tomate silvestre y su sobrevivencia en el suelo es casi indefinida, a través clamidosporas, a su vez la diseminación se realiza mediante semillas, viento, labores culturales, restos vegetales o herramientas infectadas. A nivel radicular produce necrosis y podredumbre y desde allí compromete los vasos conductores, visualizándose amarillamiento, marchitez parcial o total de la planta (Latorre, 1998; Bruna et al., 2000; Bruna, 2002)).

c. **Verticilosis**: ocasionada por *Verticillium albo-atrum* y *Verticillium dahliae*, en éste último se conocen dos razas, raza 1 de amplia distribución en el mundo y la raza 2, descrita para Estados Unidos y de reciente identificación en Chile. El modo de sobrevivencia en el suelo, es a través de microesclerocios y una fuente de inóculo son las numerosas plantas hospedadoras, ya sea cultivadas o malezas (Bruna, 2002). Su diseminación ocurre por el viento, el agua de riego, y por el transporte de suelo infectado en herramientas de trabajo o maquinaria agrícola (Chaves, 1982).

d. **Pudrición** o **Cancro del Cuello** o **Mildiu Terrestre**: producida por *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, este hongo puede afectar muchas hortalizas, cítricos, especies tropicales y ornamentales.





El hongo permanece en el suelo por un largo tiempo en forma de clamidosporas o estructuras de resistencia, además por tener un amplio número de hospederos puede sobrevivir en éstos. Su diseminación es por zoosporas, que se ven favorecidas bajo condiciones de exceso de agua en el suelo; otra forma es el sustrato y las salpicaduras de agua, siendo muy importante la infestación por aguas de riego contaminadas.

e. Pudrición Parda de la Raíz o Raíz Corchosa: es causada por *Pyrenochaeta lycopersici*, presente también en otras hortalizas (Araya 1994; Latorre 1998; Bruna et al 2000), sobrevive en el suelo en forma de microesclerocios y en raíces del tomate o de otros hospederos. Su forma de diseminación, es por almácigos infectados, labores de manejo y por el agua de riego (Bruna, 2002).

Según Lora (1999), en un monitoreo y diagnóstico realizado en tomate al aire libre en la Séptima Región se aisló e identificó *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp*, *Phytophthora nicotianae*, *Rhizoctonia solani*, *Stemphylium spp* y *Verticillium dahliae*. A su vez Madariaga (1999), identificó y aisló en muestras provenientes de la Sexta Región, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp*, *Rhizoctonia solani*, *Stemphylium spp* y *Verticillium dahliae*.

Opazo (1997), realizó una colecta de microorganismos posibles biocontroladores de *Pyrenochaeta lycopersici*, desde suelos con cultivo de tomate en invernadero, de la Provincia de Quillota aislando nueve cepas bacterianas correspondientes al género *Pseudomonas* del grupo fluorescente y 18 cepas del hongo del género *Trichoderma*, determinando cinco cepas de *Trichoderma harzianum* y una de *P. flourensensis* como potenciales biocontroladores del mencionado patógeno.

En ensayos realizados por Pardo (1999), mediante cepas de *Trichoderma harzianum* se obtuvieron reducciones significativas en el índice de daño producido por *Pyrenochaeta lycopersici*. Herrera (1997), mediante solarización por un período de 60 días, obtuvo una disminución en los propágulos naturales de *Fusarium oxysporum f sp lycopersici*. Fuentes (1996), observó una disminución en la población natural de *Pyrenochaeta lycopersici*, utilizando la misma técnica durante 40 días. Ambos trabajaron en la Quinta Región en el cultivo de tomates bajo invernaderos fríos. Reyes (2000), logró control de *Rhizoctonia solani* en tomate mediante el empleo de antagonistas bacterianos (*Bacillus subtilis*, *Bacillus lentimorbus*).

5.3.2 Nemátodos

El tomate es huésped de numerosos géneros y especies de nemátodos, entre los cuales se puede mencionar *Meloidogyne incógnita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *Helicotylenchus nannus*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus brachyurus*, *Trichodorus spp*, *Tylenchorhynchus spp*, *Crictonemoides xenoplax*, *Globodera rostochiensis*, *Xiphinema americanum*. Cabe señalar, que además del daño directo que provocan los nemátodos, las heridas que producen, son puerta de entrada para hongos, bacterias y virus.

En nuestro país los nemátodos de mayor importancia económica en el cultivo del tomate, son *Meloidogyne incógnita*, *Meloidogyne javanica*, *Xiphinema americanum* y *Pratylenchus spp*. (González, 2002).

Meloidogyne o nemátodo de la raíz: provoca nódulos, necrosis y deformación de raíces y raicillas. La amplia gama de cultivos huéspedes de *Meloidogyne* a lo largo del país, así como las rotaciones de cultivos inadecuadas permiten la existencia de poblaciones severas que afectan el rendimiento y la productividad del tomate (González, 2002). Herrera (1997), obtuvo un control del 100% y 64,4% de *Meloidogyne incógnita* a 10 y 20 cm de profundidad, mediante solarización durante 60 días en suelos de tomates en invernadero fríos. A su vez Fuentes (1996), obtuvo un excelente control de éste y otros nemátodos fitoparásitos a los 10 cm de profundidad, con solarización de 40 días.

Xiphinema americanum o nemátodo daga: produce lesiones y necrosis en raíces y raicillas, reduciendo el vigor y productividad de las plantas, es un eficiente portador y trasmisor de virus.

Pratylenchus spp o nemátodo de las lesiones: causa lesiones, necrosis, picaduras y muerte de raíces jóvenes y suculentas del tomate.

5.4. Alternativas al Bromuro de Metilo





***Pratylenchus spp* o nemátodo de las lesiones:** causa lesiones, necrosis, picaduras y muerte de raíces jóvenes y suculentas del tomate.

5.4. Alternativas al Bromuro de Metilo

5.4.1. Alternativas Orgánicas

Entre las opciones orgánicas de desinfección de suelo, han sido validadas en la V Región, la biofumigación con materia orgánica y la aplicación del producto orgánico Champon-at, que está en proceso de registro en Chile.

La biofumigación del suelo es una técnica que permite utilizar los residuos agrícolas y guanos en el control de los patógenos en el suelo. En algunos casos se combina con la utilización de Urea, para balancear la relación Carbono/Nitrógeno en la descomposición de la materia orgánica y también aprovechar el amonio que libera este fertilizante, como complemento en el control de patógenos (Bello et al., 1997). El costo de este sistema es relativamente bajo y de fácil aplicación, lo que puede ser de gran interés para pequeños agricultores (Carrasco et al., 2002a).

Esta alternativa se basa en principios de fumigación similares al BrMe, con la diferencia que los gases liberados provienen de la descomposición de la materia orgánica, lo cual asociado a la alta temperatura que se origina en el proceso de descomposición, potencia su efecto sobre los microorganismos del suelo (Carrasco et al., 2002a).

Cuando se aplica materia orgánica al suelo se produce una secuencia de cambios microbiológicos, al principio, se produce una proliferación de microorganismos que se nutren y obtienen energía de la materia orgánica, iniciando su descomposición lo que origina una gran cantidad de productos químicos que participan en el control de patógenos del suelo. El amonio, nitratos, ácidos sulfhídrico, otras sustancias volátiles y ácidos orgánicos, producen un efecto nematicida directo sobre la incubación de los huevos o sobre la movilidad de los estados juveniles de los nemátodos (Bello et al., 1997).

Es recomendable que el agricultor incorpore en su sistema la producción de especies crucíferas al aire libre, como repollo y brócoli, los cuales proporcionarán el material vegetal necesario para la realización de la biofumigación en la próxima temporada. Para que los tratamientos de biofumigación sean eficaces, se requiere añadir entre 5 a 10 kg de residuos orgánicos por cada m² de suelo. La cantidad de urea a aplicar depende del material vegetal que se utilice, y puede variar entre 0,5 a 1 kg de urea por cada 10 a 20 kg de material vegetal fresco trozado. La incorporación de materia orgánica en el suelo debe complementarse con un riego para mantener húmedo el material incorporado, y cubierta plásticas, con el propósito de captar energía solar, mantener la humedad y retener los gases en el interior del suelo durante el proceso.

Se define la biofumigación como "la acción de las sustancias volátiles producidas en la biodegradación de la materia orgánica en el control de los patógenos de las plantas" (Bello et al. 2000). La técnica incrementa su eficacia en el tiempo cuando forma parte de un sistema de producción integrada. Se ha encontrado que, por lo general, cualquier materia orgánica puede actuar como biofumigante, dependiendo su eficacia principalmente de la dosis y del método de aplicación. En España existen buenos ejemplos de su aplicación en cultivos de fresón en Andalucía y Valencia, pimiento en Murcia y Castilla-La Mancha, cucurbitáceas en Valencia, Castilla-La Mancha y Madrid, tomate en Valencia y Canarias, brasicas en Valencia, platanera en Canarias, cítricos y frutales en Valencia, viñedos en Castilla-La Mancha y flor cortada en Valencia (Bello et al. 1997, Bello y Melo 1998, Bello y Miguel 1998a,b, Bello et al. 1998, Cebolla et al. 1999, García et al. 1999, Bello et al. 2000), también se ha aplicado recientemente a cultivos de acelga en Madrid y zanahoria en Andalucía y Valencia; los biofumigantes más utilizados han sido estiércol de cabra, oveja y vaca, residuos de arroz, champiñón, aceituna, brasicas y jardín. Se ha obtenido una eficacia similar a los fumigantes convencionales, al mismo tiempo que mejora las características del suelo y la nutrición de la planta, siendo necesario diseñar una metodología para cada situación. Su coste es mínimo, puesto que las diferencias con la aplicación de materia orgánica, práctica frecuente en cualquier sistema de producción integrada, están en las características de la materia orgánica y su método de aplicación.



2



Se ha demostrado que tiene la misma eficacia en el control de nemátodos, hongos, insectos, bacterias y plantas adventicias que los pesticidas convencionales, pudiendo regular los problemas de virus al controlar los organismos vectores (Bello et al. 2000).

La biofumigación es una técnica fácil de aplicación por agricultores y técnicos, pues sólo se diferencia de la aplicación de materia orgánica en la elección del biofumigante, que debe estar en vías de descomposición y en el método de aplicación, que debe tener en cuenta la necesidad de retener al menos durante dos semanas los gases biofumigantes producidos en la biodegradación de la materia orgánica, ya que su efecto en la mayoría de los casos no es biocida sino biostático, por lo que es necesario prolongar en el tiempo su acción sobre los patógenos. Se ha podido constatar, también, un marcado efecto herbicida. Se ha demostrado que cualquier residuo agroindustrial o sus combinaciones que presente una relación C/N comprendida entre 8-20 puede tener efecto biofumigante, pudiéndose identificar con facilidad por el agricultor, ya que produce un olor característico de amoníaco, aunque conviene recordar que no solo los derivados del nitrógeno tienen efecto biofumigante, por lo que sería recomendable previamente caracterizar de modo experimental los residuos agroindustriales que quieren utilizarse como biofumigante antes de su aplicación de modo comercial. Se debe procurar que durante el transporte y almacenaje en campo no se pierdan los gases producidos en la biodegradación, cubriendo los montones del biofumigante con plásticos hasta el momento de su aplicación. Se recomienda la utilización de una dosis de 50 t/ha, aunque cuando los problemas de nemátodos u hongos sean muy graves, se deben aplicar 100 t/ha, dosis que se puede reducir mediante las técnicas de cultivo, como la aplicación en surcos. Se debe distribuir el biofumigante uniformemente, para que no aparezcan focos de patógenos que puedan crear problemas en el cultivo. Una vez distribuido el biofumigante, se debe incorporar inmediatamente al suelo mediante un pase de rotavator, dejando la superficie del suelo lisa con la aplicación de la alomadora del rotavator. Se riega, a ser posible por aspersión, hasta que se produce una saturación del suelo, aunque se puede regar a manta o instalar goteros. Se cubre a continuación con plástico para retener, durante al menos dos semanas, los gases producidos en la biodegradación de la materia orgánica.

Cuando los suelos son poco profundos (< 30 cm), no es necesaria la utilización de plástico, produciéndose la retención de los gases con riegos frecuentes que mantengan una delgada capa de arcilla en la superficie. Se recomienda efectuar la biofumigación cuando la temperatura es superior a 20°C, aunque la temperatura no es un factor limitante. Se puede combinar la biofumigación con la solarización, manteniendo el plástico durante un período de un mes, aunque se ha observado que se produce una disminución de la biodiversidad del suelo. Se recomienda la utilización como biofumigantes de recursos locales, puesto que el principal factor limitante de la biofumigación es el coste del transporte de los materiales orgánicos. Se pueden producir algunos problemas en la fertilización del suelo y la nutrición de la planta como fenómenos de fitotoxicidad y deficiencia de nitrógeno, pero todo ello se puede resolver con una fertilización adecuada. Es recomendable alternar el empleo de residuos agrarios con abonos verdes, especialmente de brásicas, empleando 5-8 kg m⁻² de materia verde, aunque también se pueden aplicar combinaciones de leguminosas con gramíneas. En el caso de la utilización de abonos verdes cultivados en la misma parcela, deben utilizarse plantas de crecimiento rápido para incorporar al menos a los 30 días de haberlo sembrado e impedir que se incrementen las poblaciones de patógenos. El cultivo de brásicas después de la biofumigación nos puede servir como bioindicadores de la posible fitotoxicidad, puesto que la germinación de las semillas es sensible a las sustancias fitotóxicas, al mismo tiempo que son muy sensibles a los nemátodos fitoparásitos y permiten detectar las áreas del cultivo donde la biofumigación no es eficaz, pudiendo actuar como plantas trampa y, al incorporarlas al suelo, como biofumigantes. Los costes de la biofumigación pueden alcanzar el mismo valor que el BM, especialmente cuando se aplican estiércoles de origen animal o residuos agrarios que hay que traer desde grandes distancias, pero como realmente se trata de la aplicación de una enmienda orgánica, que es una práctica habitual en los sistemas producción integrada, se puede considerar un coste cero. Los costes se pueden reducir aún más cuando se utilizan abonos verdes, que no suelen superar los 300 \$ EE.UU. por hectárea. Puede aparecer alguna dificultad en los primeros tratamientos de biofumigación, pero a medida que





pasa el tiempo, el agricultor se va familiarizando con el método, seleccionando las mezclas de biofumigantes y estableciendo las dosis más eficaces, tanto desde el punto de vista de su eficacia en el control de los patógenos como económico.

La solarización es un método que por sí solo no es eficaz, especialmente cuando se trata de controlar organismos móviles como nemátodos que por acción del calor se desplazan a zonas más profundas, siendo incorporados de nuevo con las labores a la superficie del suelo. En los casos donde la solarización ha sido eficaz, se trata por lo general de suelos con alto contenido de materia orgánica (solarización más biofumigación), o de suelos poco profundos. La solarización es eficaz cuando se combina con biofumigación, durante dos meses, a una temperatura ambiental superior a 40 °C (Lacasa *et al.* 1999), aunque se recomienda de 30 a 45 días durante los meses de julio y agosto, que es cuando la temperatura del suelo alcanza temperaturas superiores a 50 °C. Se ha observado que se produce una pérdida en la biodiversidad del suelo. La solarización resulta eficaz cuando se combina con bajas dosis de fumigantes comerciales, reduciendo el impacto ambiental de estos pesticidas, resultando una buena alternativa en los cultivos de fresón en Huelva y zanahoria en Cádiz. La combinación de la solarización con fumigantes como el metam sódico, a dosis muy reducidas (100 cc m⁻²), es una práctica bastante frecuente en España. Los resultados son equiparables a los del BM (Bolívar 1999).

5.4.2. Alternativas Físicas

Las alternativas físicas para desinfección de suelos y sustratos que fueron probadas por el proyecto realizado en la V Región, correspondieron a la aplicación de vapor de agua (vaporización) y la solarización (Alvarez, 1997; Silva, 1996).

La vaporización de suelo, es un método de esterilización basado en el calor que transfiere el vapor de agua, aplicado con equipos especiales. Los equipos vaporizadores de suelo disponibles en Chile, de fabricación nacional y extranjera, logran una temperatura de aplicación que oscila entre los 70 y 90°C, por un tiempo de proceso que va de 30 a 40 minutos (Carrasco, 2002b). En la elección del equipo es importante tener en cuenta la capacidad de generación de vapor, la cual determina la superficie que efectivamente se puede tratar por cada proceso de esterilización. Para definir la capacidad del equipo para esterilizar una determinada superficie, se debe considerar que para vaporizar a 20 - 30 cm de profundidad se necesitan 15 kilos de vapor por metro cuadrado y que un kilo de vapor es producido por un litro de agua con una presión de salida mínima de 30 psi (2,1 bar). Las temperaturas obtenidas con este procedimiento destruyen insectos, ácaros, nemátodos, hongos y malezas.

En caso de vaporizar sustratos los que pueden ser materiales inertes (perlita, arena) u orgánicos (tierra de hoja, humus). Se necesitan 15 a 20 kg de vapor por metro cúbico de sustrato. El vapor de agua se aplica en un contenedor en el cual se encuentra el sustrato. Los equipos pueden alcanzar una temperatura de aplicación de entre 90 y 100°C, con un tiempo de proceso que varía de 30 a 50 minutos por metro cúbico de material, dependiendo de si el proceso corresponde a un sistema de vaporización pasivo o activo.

El proceso normal de aplicación de vapor en contenedores cerrados se denomina vaporización pasiva, es decir el vapor se mueve y penetra en el sustrato lentamente forzado por su propia presión de entrada. La vaporización activa, llamada también vaporización a presión negativa, se hace con equipos de proceso pasivo a los cuales se le adiciona un extractor de aire. El extractor fuerza el paso del vapor a través del sustrato, logrando una disminución en los tiempos de desinfección entre un 20% y 30%.

La vaporización se realiza antes de la plantación y siembra, con el suelo o el sustrato ni muy seco ni muy húmedo. Investigaciones efectuadas en España, aconsejan no iniciar el cultivo hasta después de 6 a 10 días de haber aplicado el tratamiento, ya que se produce una rápida acumulación de nitrógeno amoniacal, por descomposición de la materia orgánica, el cual en exceso es tóxico para las plantas (Carrasco *et al.*, 2002b).



8



5.4.3. Alternativas químicas

Los productos que se describen a continuación corresponden a los fumigantes químicos que en los ensayos realizados en la V Región presentaron una efectividad homogénea en los ensayos de campo (Pasten et al., 2002), y que económicamente pueden ser una alternativa viable al Bromuro de Metilo. Estos son: Metam-Sodio (BL-1480); Disulfuro de Carbono (Enzone) y Dazomet (Basamid).

Los tres productos al momento de ser aplicados, requieren de ciertas condiciones, ya sea generales o específicas, de suelo y manejo para lograr el máximo control de hongos, nemátodos, insectos y malezas, según el producto. La literatura señala que la temperatura, humedad, textura y preparación de suelos son factores que están íntimamente ligados al comportamiento de los fumigantes de suelo, por lo que para lograr un óptimo resultado, es necesario saber cuales son las condiciones más adecuadas de aplicación.

En el momento de la aplicación, el suelo debe tener una humedad media, equivalente a la considerada optima para la siembra o plantación. El suelo debe ser humedecido por lo menos una semana antes de la aplicación, para estimular la germinación de las semillas de malezas y activar el crecimiento de nemátodos y hongos y poder lograr un mejor control. En suelos secos, la gasificación es muy rápida, sobre todo a nivel de la superficie, y no se consiguen concentraciones letales del fumigante. En suelos muy húmedos, una gran parte de los poros están saturados de agua, por lo que el gas difunde con dificultad y en forma desigual a través del perfil del suelo, provocando una fumigación deficiente.

En cuanto a la temperatura, un suelo entre 10 y 25°C ofrece las mejores condiciones para tener un adecuado efecto fumigante. Los microorganismos, semillas e insectos se activan a temperaturas superiores a 10°C, luego, sobre esa temperatura tienen la sensibilidad necesaria a los ingredientes activos, que garantizan una rápida efectividad. Si la temperatura es inferior a 10°C el proceso de acción es más largo y se prolonga el tiempo de espera para el trasplante del cultivo.

Con relación a la textura y preparación de suelos, cabe destacar que en suelos arenosos y sueltos la difusión del ingrediente activo es más fácil y efectiva, mientras que en los suelos pesados o arcillosos estos pueden tener los espacios poroso bloqueados, lo que limita la difusión de los productos. Para lograr una buena desinfección, el suelo debe estar bien mullido (a una profundidad de 25 a 35 cm), de modo que aumente la superficie de contacto entre los ingredientes activos de los productos y los organismos que se quieren controlar, es importante retirar los restos del cultivo anterior.

Para lograr el objetivo de control, después que el suelo ha sido fumigado, es necesario sellarlo por varios días, ya sea con un polietileno o con una lamina de agua.

Posteriormente, antes de iniciar el cultivo, el suelo debe ventilarse por algún tiempo para prevenir daños a las plantas por eventuales emanaciones de gases de los residuos de los fumigantes utilizados. Para cerciorarse que no queden residuos fitotóxicos en el suelo se pueden colocar algunas plantas de cultivos sensibles como plantines de lechuga.

El Metam Sodio, cuyo nombre corresponde al ingrediente activo, se comercializa con el nombre de BL-1480, es un producto que se ha empleado con mucho éxito en el mundo en el control de nemátodos, hongos, malezas y sus semillas. El Metam Sodio al diluirse en el agua del suelo se descompone y da origen al gas metil isotiocianato (MIT), que es el que actúa sobre los organismos que controla. Su descomposición, grado de difusión y en consecuencia su efectividad de control, fuera de los requerimientos generales mencionados anteriormente, es influido por el pH y el contenido de materia orgánica del suelo. El pH del suelo afecta de manera considerable la descomposición del Metam Sodio. En la gran mayoría de los suelos agrícolas de pH neutro o ligeramente alcalinos, se obtiene mayor cantidad de MIT que en los suelos de pH ácido, en los que la eficiencia del producto es menor. En suelos ricos en materia orgánica el MIT se difunde con dificultad porque es absorbido por las partículas de ésta. El Metam Sodio no debe aplicarse sobre cultivos establecidos, si existe algún



2

cultivo o plantas cerca del área a fumigar, se debe dejar una distancia mínima de seguridad de diez metros, en especial cuando se trata de plantines en almaciguera o en bandeja. Para obtener un buen resultado de control, el suelo debe mantenerse sellado por un periodo de 6 a 12 días para luego ventilar éste por un periodo de tiempo similar (Olavarria et al., 2002).

El Dazomet, corresponde al ingrediente activo del producto comercial Basamid, posee un amplio espectro de acción contra nemátodos, hongos insectos del suelo y malezas. Se recomienda en plantas ornamentales, hortalizas, viveros frutales, almacigos, sustratos y trasplantes. Puede usarse en cualquier época siempre que la temperatura del suelo medida a 10 cm de profundidad, sea superior a 10°C. El Dazomet en contacto con el suelo húmedo ejerce su acción desinfectante, en el proceso de descomposición se forma una pequeña cantidad de formaldehído, que también es desinfectante. La descomposición del producto depende de la textura del suelo, la temperatura, la humedad y del tiempo de acción. Además incide el estado fisiológico de los organismos a controlar. Para su aplicación se esparce sobre la superficie del suelo en forma manual o con maquina fertilizadora, inmediatamente se debe incorporar con un arado rotativo (rotovator), pues los gases se forman en cuanto los gránulos entran en contacto con el suelo húmedo. Para mantener la temperatura sobre 10°C y evitar el escape del gas, el suelo se sella con plástico transparente. El tiempo de acción dependiendo de la época de aplicación puede variar de 10 a 16 días con un tiempo de ventilación similar. Conviene efectuar una prueba de germinación, con semillas de lechuga para determinar si todavía existen trazas del gas en el suelo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Alvarez, C. 1997. Control de *Pyrenochaeta lycopersici* mediante una solarización en la comuna de Quillota, Quinta Región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 100 p.

Araya, M. 1994. Prospección de raíz corchosa del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) causada por *Pyrenochaeta lycopersici*, en provincia de Quillota y caracterización de las diferentes cepas obtenidas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Valparaíso, Chile. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 85 p.

Banco Central de Chile. 2003. Indicadores de Comercio Exterior. Marzo 2003. 216 p.

Bello, A.; Escuer, M.; Sanz, R.; López-Pérez, J. A.; Guirao, P. 1997. Biofumigación, nemátodos y bromuro de metilo en el cultivo del pimiento. In: Posibilidad de Alternativas Viabiles al Bromuro de Metilo en Pimiento de Invernadero. Consejería de Medioambiente, Agricultura y Agua, Murcia, España, p. 67-108.

Bello A., J.A. González, M. Arias, R. Rodríguez-Kábana. 1998. *Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries*. Phytoma-España, DG XI EU, CSIC, Valencia, Spain, 404 pp

Bello, A.; López-Pérez, J.; Díaz-Viruliche, L.; Tello, J. 2000. Alternativas al bromuro de metilo como fumigante del suelo en España. In: Labrada (Ed.) Report on Validated Methyl Bromide Alternatives. FAO, Rome, 13 pp (in press).

Bello, A. y Melo M. 1998. Reducción de las poblaciones de nemátodos con técnicas alternativas al bromuro de metilo. In: Memoria de actividades 1998. Resultados de Ensayos Hortícolas, Generalitat Valenciana, Fundación Caja Rural de Valencia, 347-350.

Bello, A. y Miguel E. 1998a. Control nematodos por biofumigación. In: *Memoria de Actividades 1998, Resultados de Ensayos Hortícolas*, Generalitat Valenciana, Caja Rural de Valencia, 351-352.





Bello, A.; E. Miquel. 1998b. Control nematodos por biofumigación en cultivo de col china. In: *Memoria de Actividades 1998, Resultados de Ensayos Hortícolas*, Generalitat Valenciana, Caja Rural, Valencia, 353-352.

Bolívar, J.M. 1999. Current status of methyl bromide alternatives in Spain. *3rd International Workshop Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries*. 7-10 December, Creta (Greece), 139-140.

Brechelt, A. 2001. Pesticidas que amenazan el medio ambiente y la salud humana. Disponible en: http://www.revistainterforum.com/artvegano_031801.htm.

Bruna, A. 2002. Enfermedades causadas por hongos del suelo. In: *Alternativas al Bromuro de Metilo para la Desinfección de Suelos en Tomate y Pimiento*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 29-39.

Bruna, A.; Espinoza, N.; Ferrada, S.; Pihán, R. 2000. Limitantes de Productividad y Competitividad de Cultivos Hortícolas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Temuco, Chile. Boletín INIA N° 25. 87 p.

Carrasco, J. y Olavarria, J. 2002. Introducción. In: *Alternativas al Bromuro de Metilo para la Desinfección de Suelos en Tomate y Pimiento*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 13-25.

Carrasco, J.; Pastén, J.; y Droguett, L. 2002a. Alternativas Orgánicas. In : *Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y Pimiento*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 79-85.

Carrasco, J.; Pastén, J.; Olavarria, J.; y Rojas, E. 2002b. Alternativas Físicas. In: *Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y Pimiento*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 69-78.

Cebolla V.; R. Bartual; A. Giner; J. Busto; F. Pomares; S. Zaragoza; J.J. Tuset; P.Caballero; M. Mut; B. Cases; M.D. de Miguel; P. Fombuena; J.V. Maroto; A. Miguel; J.L. Porcuna. 1999. Chemical and non chemical alternatives to methyl bromide in the area of Valencia. *3rd International Workshop Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries*. 7-10 December, Creta (Greece), 141-145.

Cebolla, V.; Tuset, J.; Guinet, M.; Molins, A.; Mira, J y Hinojeros, C. 1996. New Techniques For Methyl Bromide Emisión Reducction from soil Fumigation in Span. Disponible en: <http://www.ivia.es/~vcebola/orland.96htm>.

Chaves, C. 1982. Caracterización y patogenicidad de cinco cepas de *Verticillium dahliae* en diferentes cultivares de vides, papas y tomates. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 45 p.

Cifuentes, J. 1993. Aislamiento, identificación y patogenicidad de hongos causantes del complejo "caída de plántulas" en los cultivos de pimentón (*Capsicum frutescens* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Evaluación "in vitro" de seis funguicidas sobre los hongos determinados. Tesis Ingeniero Agrónomo. Valparaíso, Chile. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 73 p.

Fairhalm, J. 1997. Para salvar la capa de ozono. Disponible en: <http://www.idrc.ca/books/reports/1997/14-015.htm>.

Fuentes, P. 1996. Uso de la solarización en el control de *Pyrenochaeta lycopersici* y nemátodos asociados al tomate cultivado bajo invernadero frío en Olmué, quinta región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 113 p.





García, S.; F. Romero; J. J. Sáez; A. de Miguel; C. Monzó; V. Demófilo; M. Escuer; A. Bello. 1999. Problemática de la replantación de melocotoneros en terrenos arenosos en la comarca de La Rivera (I). *Comunitat Valenciana Agraria* 13, 43-49.

González, H. 2002. Problemas Nematológicos. In: *Alternativas al Bromuro de Metilo para la Desinfección de Suelos en Tomate y Pimiento*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 41-53.

Herrera, R. 1997. Efecto de sesenta días de solarización en el control de *Furarium oxysporum* Sch. y *Meloidogyne incognita* en un cultivo de tomates bajo invernaderos fríos. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 106 p.

INE. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario 1997. 443p. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

Lacasa A., P. Guirao, M.M. Guerrero, C. Ros, J.A. López-Pérez, A. Bello, P. Bielza. 1999. Alternatives to methyl bromide for sweet pepper cultivation in plastic greenhouses in south east. 3rd International Workshop Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries. 7-10 December, Creta (Greece), 133-135.

Latorre, B. 1998. Enfermedades de las plantas cultivadas. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 307 p.

Leiva, J. 2001. Me. Br. Phase Out in Chile: Disponible en:
http://www.conama.cl/investigacion/info/temas_ambientales/ozono/bromuro.htm.

Lora, P. 1999. Monitoreo e identificación de las principales enfermedades fungosas en tomate (*Lycopersicum esculentum*) al aire libre de la séptima región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 105 p.

Madariaga, M. 1999. Monitoreo y caracterización de las principales enfermedades de naturaleza fungosa en tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) al aire libre en la sexta región del país (Chile). Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 96 p.

Muñoz, R.; Carrasco, J. y Miller, M. 2001. Proyecto presentado al 32° Comité Ejecutivo del fondo Multilateral para la implementación del Protocolo de Montreal, Santiago, Chile.

Muyer, J. 2001. Sustancias peligrosas. Disponible en:
<http://www.tierramerica.org/capadeozono/sustancias.htm>.

ODEPA. 2001. Compendio Estadístico Silvoagropecuario 1990-2000. Ministerio de Agricultura, Oficina de Planificación Agrícola (ODEPA). Disponible en: <http://www.odepa.gob.cl>.

Olavarria, J.; Pastén, F.; Droguette L.; y Carrasco J. 2002. Alternativas Químicas. In : *Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y pimiento*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 57-67.

Opazo, M. 1997. Búsqueda de microorganismos como potenciales biocontroladores de *Pyrenochaeta lycopersici*, causante de la raíz corchosa en el cultivo del tomate. Tesis Ingeniero Agrónomo. Valparaíso, Chile. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 68 p.

Pardo, G. 1999. Control in vivo de *Pyrenochaeta lycopersici* a través del bioantagonista *Trichoderma harzianum*, bajo condiciones controladas de temperatura en invernadero. Tesis Ingeniero Agrónomo. Valparaíso, Chile. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 93 p.



A



Pasten F.; Carrasco, J.; Olavaria, J. 2002. Ensayos de Producción de Tomates y Pimiento Bajo Diferentes Tratamientos de Desinfección de Suelos. In : Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y pimiento. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Boletín INIA N° 88. p. 99 – 11.

Polino, H. 2001. Medio ambiente y ecología. Disponible en:
http://www.geocites.com/CapitalHill/senate/1137/ecologia/eco_5.htm.

Reyes, R. 2000. Control biológico de *Rhizoctonia solani* (Kuhn) en tomate (*Lycopersicon lycopersicum* (L) Karsten) mediante el empleo de antagonistas bacterianos [*Bacillus subtilis*, *Bacillus lentimorbus*]. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 85 p.

Silva, M. 1996. Comparación entre solarización y BrMe para el control de *Fusarium oxysporum* Sch. y malezas en un suelo con monocultivo de tomates en la localidad de Olmué, Quinta región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Escuela de Agronomía. 107 p.

Vega, M. 1999. Usos del Bromuro de Metilo y la protección de la capa de ozono. Disponible en:
<http://www.lagranja.com.uy/bromuro.htm>.





6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

La reducción y la búsqueda de alternativas al uso del Bromuro de Metilo, es una actividad que se realiza a nivel mundial, ya que a través del Protocolo de Montreal, se acordó la supresión de la producción y comercialización del BrMe, para el año 2005 en países desarrollados y en el 2015 en los países en vías de desarrollo, a su vez Chile deberá reducir su uso en por lo menos un 20% para el 2005.

Con los antecedentes disponibles por el equipo de trabajo, se determinó que un 94 % de los agricultores encuestados en la localidad de Colín, utilizan BrMe para la desinfección de suelo en almácigos de tomate. Ante la inminente eliminación del BrMe, y desconociendo alternativas a este fumigante, verán afectado su negocio y la producción de plántulas, si no se validan, transfieren y se les capacita en nuevas técnicas alternativas.

El CRI Raihuén (VII Región) ha efectuado una alianza estratégica con profesionales del CRI Rayentué (VI Región) quienes desarrollaron el "Proyecto demostrativo de alternativa al uso de bromuro en tomate y pimiento" en las Regiones V, RM y VI, para preparar esta nueva propuesta que busca transferir a los productores de tomate en invernadero de Colín, las alternativas convencionales así como validar nuevas alternativas sustentables y limpias de reemplazo al bromuro de metilo, como la biofumigación y la vaporización de sustratos y suelos.

Para el éxito de la transferencia, capacitación, extensión y organización de los agricultores INIA se ha asociado y comprometido con la Empresa de Asistencia Técnica SAE LTDA, de reconocido prestigio en el sector, avalado por la Asociación Gremial COLINTOM, que agrupa a 179 productores de tomates en invernadero de Colín.

INIA tendrá a su cargo la investigación, capacitación y difusión del proyecto, SAE será responsable de la organización y coordinación de los grupos de transferencia. El Coordinador del Proyecto se reunirá periódicamente con el Director de la Empresa SAE para programar las actividades de acuerdo a la carta Gantt comprometida en el proyecto. Los Coordinadores de grupo perteneciente a la empresa SAE visitarán periódicamente a los agricultores y se encargaran de remitir las necesidades de los agricultores al Coordinador del Proyecto.





7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

(Anexar además un plano o mapa de la ubicación del proyecto)

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:

DESCRIPCIÓN UNIDAD CENTRAL TÉCNICO – ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

Centro Regional de Investigación Raihuén.

Región: VII

Provincia: Linares

Comuna: Villa Alegre

Localidad: Estación Villa Alegre. Se encuentra ubicado en el Km 284 de la Ruta 5, al oriente de la carretera, la entrada principal se ubica al sur de la Av. Esperanza, a 30 m de la Estación de Villa Alegre

Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono y fax) en caso que corresponda

Propietario: Instituto de Investigaciones Agropecuarias

RUT:

Teléfono: 2-2252118 Fax: 2-2258773

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:

DESCRIPCIÓN UNIDAD DE TRANSFERENCIA DEL PROYECTO

Oficina de Servicio Asesorías a Empresas Limitada

Región: VII

Provincia: Talca

Comuna: Talca

Localidad : 1 Poniente 1060, Oficina 46. Se encuentra ubicada en el Edificio Campanario a 25 m de la Plaza de armas de Talca.

Propietario: SAE LTDA

RUT:

Dirección: Diego Portales 236

Teléfono: 71-232045 Fax: 71-232045





DESCRIPCIÓN UNIDADES DE VALIDACIÓN

UNIDAD DE VALIDACIÓN N° 1

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:
Chacra Miraflores Lote A2

Región: VII

Provincia: Talca

Comuna: Maule

Localidad: El predio se ubica en el sector Miraflores, Colín. Coordenadas: 250.918
6071239

Propietario: Cesar Enrique Cáceres Valdés y otro

RUT: [REDACTED]

Dirección: Colín s/n, Maule

UNIDAD DE VALIDACIÓN N° 2

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:
San José de Colín Higuera 3

Región: VII

Provincia: Talca

Comuna: Maule

Localidad: El predio se ubica en el sector de Santa Clara, Colín. Coordenadas: 250.502
6.070.292

Propietario: José Desiderio Moya Moya

RUT: [REDACTED]

Dirección: San José Higuera 3, Colín s/n, Maule

UNIDAD DE VALIDACIÓN N° 3

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:
Chacra San Agustín de Colín

Región: VII

Provincia: Talca

Comuna: Maule

Localidad: El predio se encuentra ubicado en el camino Talca - Colín. Coordenadas: 252.775
6071369

Propietario: Gustavo Leonardo Miranda Pacheco.

RUT: [REDACTED]

Dirección: Chacra San Agustín, Colín s/n, Maule



8

UNIDAD DE VALIDACIÓN N° 4

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:

Parcela 4 Tres Montes

Región: VII

Provincia: Talca

Comuna: Maule

Localidad (describir la ubicación referencia respecto a otras ciudades o localidades cercanas, en términos de Km de la unidad central a otra ciudad o localidad. De ser posible, señalar coordenadas UTM): El predio se ubica en camino interior Ex Fundo Tres Montes. Cruce Chacarilla costado poniente línea férrea Coordenadas: 257.370

6068313

Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono y fax) en caso que corresponda

Propietario: Luis Segundo Cañete Narvaez

RUT: [REDACTED]

Dirección: Parcela 4 Tres Montes, Maule

UNIDAD DE VALIDACIÓN N° 5

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:

Parcela 16 San Miguel de Colín

Región: VII

Provincia: Talca

Comuna: Maule

Localidad (describir la ubicación referencia respecto a otras ciudades o localidades cercanas, en términos de Km de la unidad central a otra ciudad o localidad. De ser posible, señalar coordenadas UTM): El predio se ubica en el camino Talca a Colín, sector San Miguel. Coordenadas: 253.105

6072314

Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono y fax) en caso que corresponda

Propietario: Segundo Pablo Araya González

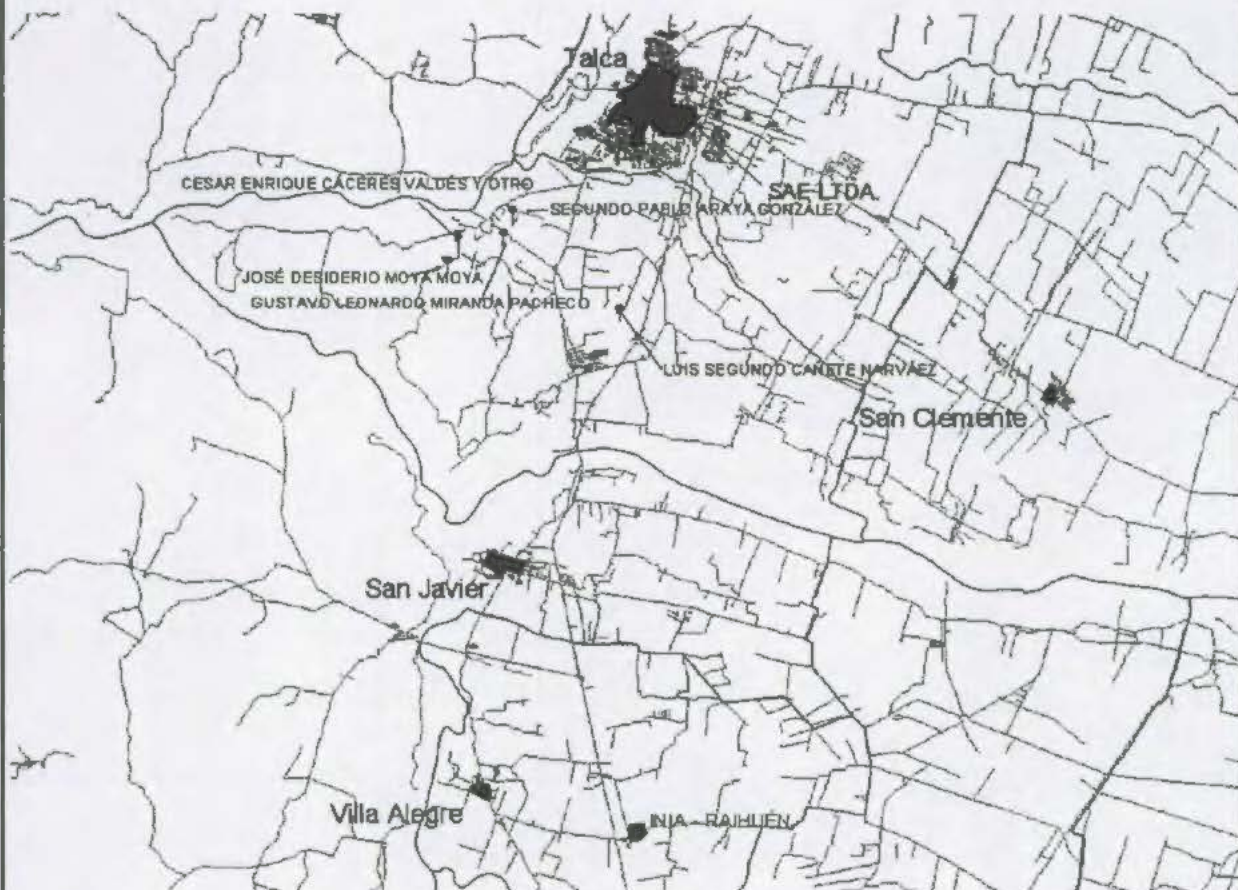
RUT: [REDACTED]

Dirección: Parcela 16 San Miguel de Colín s/n, Maule





MAPA DE UBICACIÓN





8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Mejorar la rentabilidad y competitividad de los productores de tomate en invernadero de Colín mediante la introducción de alternativas sustentables y limpias de reemplazo a la utilización del Bromuro de Metilo como desinfectante de sustratos y suelos.

8.2 ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar la situación al inicio y al final del proyecto, de los productores de Colín, con respecto al consumo de BrMe y su situación fitosanitaria.
2. Evaluar e introducir alternativas orgánicas para la desinfección de suelos, como la biofumigación con residuos agrícolas de la región.
3. Validar las alternativas disponibles: físicas y químicas de reemplazo al BrMe en almácigos y plantaciones de tomate en invernaderos de productores de Colín.
4. Analizar económicamente las alternativas disponibles de reemplazo al BrMe con productores de la región.
5. Capacitar, difundir y transferir a los productores de tomate en invernadero y productores de almácigos de hortalizas de la VII Región la tecnología obtenida y validada con el proyecto.



9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Describir en detalle la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

El proyecto se iniciará con un diagnóstico participativo con la totalidad de los productores de Colín donde se efectuara un inventario del consumo actual del BrMe así como de los principales problemas fitosanitarios que los afectan. Para el caso específico de éste último, se consultará a los agricultores cuáles fueron los agentes fitopatógenos que les afectaron la última temporada, como a su vez, se realizará toma de muestras de suelo en los predios del 30 % de los agricultores que participaran en el proyecto y están adscritos a los módulos demostrativos. Para este 30% se tomará una muestra compuesta, extraída al azar de diferentes puntos del predio en el terreno que el agricultor destina tanto a producción de almácigo, como a plantaciones de tomate. En el caso específico de los módulos demostrativos, las muestras serán puntuales, de acuerdo a la distribución que tendrán los tratamientos y sus respectivas repeticiones. Estas muestras serán llevadas a laboratorio, donde se homogeneizará y se procederá a la aislación a través de dos métodos:

- (a) Se pesará 10 gramos de suelo, se agregará a 100 ml de agar agua, se agitará por cinco minutos. De esta mezcla se extraerá 1 ml y se agregará a un tubo que contenga 9 ml de agar agua (concentración 10^{-3}) y así sucesivamente, obteniéndose diluciones de 10^{-4} y 10^{-5} . Posteriormente se extraerá de cada dilución 0,1 ml y se sembrará en placas petri con medios selectivos. Se dejarán a temperatura ambiente y diariamente se observará y harán recuentos cuando corresponda.
- (b) Se pesarán 10 gramos de suelo, se colocan 10 "terrones" (dos placas por muestra) en medio selectivo, las placas se incuban a temperatura ambiente por cuatro días, al cabo de los cuales, se identifica bajo microscopio las estructuras de reproducción típicas, y se cuentan los terrones con colonias.

En el diagnóstico inicial además se determinará la presencia de nemátodos, al 30% de los agricultores adscritos a los módulos y en tres módulos que no se tiene antecedentes de problemas nematológico, a través de muestra compuesta, extraída al azar de distintos puntos del terreno del agricultor. En dos módulos demostrativos que se tienen antecedentes de presencia de nemátodos en temporadas pasadas, se realizará un muestreo puntual, relacionado con la distribución que tendrán los tratamientos y sus respectivas repeticiones en el ensayo. Las muestras nematológicas serán remitidas para su análisis a un Laboratorio de Servicios.

Se efectuará un seminario de lanzamiento del Proyecto, en el que se darán a conocer los objetivos de éste, presentando las diversas alternativas al BrMe que han sido validadas en el proyecto que INIA ejecutó en las regiones V, VI, y Metropolitana, así como las nuevas que se pretende implementar en la Región. En el seminario se convocará a las autoridades regionales, productores de tomates, técnicos de transferencia y estudiantes.

Se formará un grupo de agricultores en torno a cada unidad de validación, las que en total serán cinco, el grupo estará integrado por veinte agricultores vecinos a la unidad de validación, cada grupo será coordinado por un profesional de la Empresa Asociada SAE LTDA y corresponderán a agricultores con los cuales la Empresa ya tienen experiencia en la realización de actividades de transferencia. Los agricultores serán visitados periódicamente por los profesionales de la Empresa y también serán convocados a reuniones de capacitación, las que serán impartidas por personal de INIA y Consultores del PNUD. Los agricultores participarán activamente en el establecimiento de los ensayos, de modo que los agricultores se capaciten en las nuevas técnicas mediante la metodología de aprender haciendo. El aprendizaje será reforzado mediante la entrega de cartillas de los diferentes métodos, de fácil comprensión para los agricultores.

Las evaluaciones de las alternativas se efectuarán en dos temporadas considerando que es el mínimo tiempo aceptado para poder validar una tecnológica, la repetición en dos temporadas permitirá a su vez reforzar la capacitación de los productores de una manera adecuada.



2



Se efectuarán ensayos de evaluación del método de biofumigación con residuos agrícolas de la región como cascarilla de arroz, y residuos de especies hortícolas, entre las que se incluyen crucíferas como repollo y brócoli.

Se confeccionarán cartillas de fácil comprensión para los productores, acerca del empleo de las alternativas al BrMe, y sus formas de aplicación.

Se efectuarán días de campo utilizando los ensayos de validación, para mostrar al resto de los productores de almácigos de hortalizas de la VII región las tecnologías de reemplazo al bromuro de metilo.

Las diferentes metodologías de desinfección de suelos que se implementarán en los módulos se evaluarán técnicamente para determinar su eficiencia como desinfectante de suelos, para lo cual entre otros se determinará la presencia de hongos, bacterias y nemátodos antes y después del tratamiento y un seguimiento posterior para evaluar su efectividad en el tiempo. Junto a lo anterior se registrarán todas las actividades, insumos, maquinarias y mano de obra que requieren las diferentes tecnologías y se hará la proyección de costos de inversión, operación, producción (calidad y precio) a una unidad de producción. Se aplicarán los conceptos tradicionales de evaluación de proyectos de inversión como TIR y VAN, a las tasas de descuento generalmente aceptadas, y un análisis de sensibilidad de los insumos o actividades que sean más gravitantes en los costos. Además se realizará un seguimiento económico de la aplicación de las tecnológicas mediante el software ACERA (Análisis Computacional Económico de Rubros Agropecuarios) generado por INIA.

Previo a la finalización del proyecto, el año 2006 se efectuará un diagnóstico participativo con los productores para determinar el impacto del proyecto, en términos de adopción de las distintas técnicas alternativas al BrMe, niveles de consumo de BrMe, y la situación fitosanitaria del sector de Colín.

Se confeccionará un Boletín, que incluirá todas las alternativas validadas así como los resultados de la biofumigación con residuos de la región.

Unidades de validación.

Unidad de validación 1 (Cesar Cáceres)

En un invernadero de 6 por 50 m, se establecieron ensayos para evaluar la biofumigación y vaporización de suelos en almacigos y camellones de plantación y se compararon con el BrMe.

Tratamiento 1. Uso de la biofumigación, utilizando para ello cascarilla de arroz en dosis de 2 kilos por m^2 de superficie, mezclado con 0,5 kilos de urea para mejorar la relación carbono/nitrógeno. En la eventualidad de obtener residuos vegetales del cultivo de crucíferas, como repollo, o brócoli, se mejorará la riqueza del material a incorporar al suelo. Este tratamiento se iniciará en la primera quincena del mes de enero, para estar actuando por un periodo de 90 días, hasta iniciar las siembras de los almácigos.

Tratamiento 2. Aplicación de vapor al suelo, por un tiempo de 30 minutos. Para ello se utilizará un equipo vaporizador de 30 psi, el cual inyectará vapor a una profundidad de 30 cm y a una temperatura de 85 a 95 °C, a través de un sistema de tuberías móviles que se ubicarán sobre las platabandas a tratar.

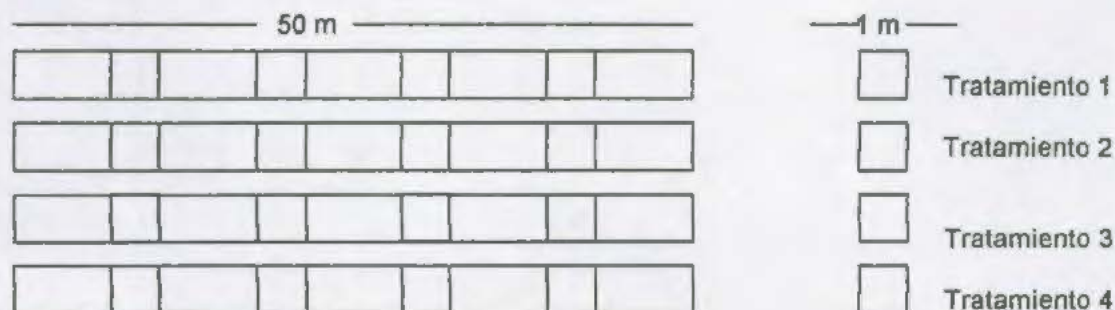
Tratamiento 3. Bromuro de Metilo, en dosis de 68 gr/m^2 .

Tratamiento 4. Testigo, sin tratamiento de desinfección de suelos.





Los distintos tratamientos se ubicarán en parcelas de 1 metro cuadrado, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, por lo cual se trabajará en una superficie real tratada de 16 m^2 , tomando la precaución de mantener una superficie de 2 m^2 entre las parcelas de 1 m^2 para reducir la contaminación originada desde una parcela a otra por el efecto lateral originado de la conductividad hidráulica horizontal. Esta unidad de validación, se ubicará en un diseño de bloques al azar, bajo el siguiente sistema de distribución:



Evaluaciones de desinfección de suelos en las platabandas para tomate de producción.

Los mismos tratamientos utilizados para la producción de plantas en almaciguera, se utilizarán para la desinfección de suelos sobre las platabandas para la producción de tomate. Esta Unidad se establecerá en una nave, en la cual se utilizarán las 4 platabandas de plantación que permite el ancho de la nave (6 metros), con 1 metro de ancho por 50 de largo. En ellas se ubicarán los distintos tratamientos de desinfección de suelos bajo un diseño en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, lo que significa que cada platabanda de 50 metros se definirá como un bloque, y en cada bloque, por una razón de la operatividad en la aplicación de los fumigantes, se ubicarán los 4 tratamientos de desinfección de suelos en 10 metros de largo, dejando 5 metros de borde en cada extremo de la nave, de acuerdo al siguiente diseño:



Sobre cada superficie de 10 metros tratada con cada tratamiento se hará la plantación del tomate.



Unidad de Validación 2 (José Moya)

En esta Unidad de Validación, en almácigo y producción de tomate, se incorporará un ensayo demostrativo de 300 m² donde se compararán tratamientos químicos alternativos al BrMe, que incluirá los siguientes:

Tratamiento 1. Uso de Metam Sodio en dosis de 120 cc/m² aplicado a través del riego por cinta y sellado con plástico para evitar pérdidas por gasificación. Este tratamiento debe permanecer en el suelo 25 días desde el momento de la aplicación (mes de marzo), posteriormente se retirará el plástico y se aireará por un periodo de 6 a 8 días.

Previo a la siembra de la semilla de tomate, se harán pruebas de germinación con el objeto de establecer la presencia de residuos que pudiesen afectar ésta. Para ello se tomarán muestras de suelo previamente tratado, en las cuales se harán germinar semillas de lechuga. Si la germinación es óptima se procede a la siembra del tomate.

Tratamiento 2. Aplicación de Dazomet, en dosis de 60 gr/m². Se esparcerá en la superficie a tratar incorporándolo al suelo con una arado rotativo. Para mantener la temperatura sobre 10°C y evitar el escape del gas, se sellará el suelo tratado con un plástico transparente.

Tratamiento 3. Aplicación de Bromuro de Metilo en dosis de 68 gr/m². Para ello se utilizarán bombonas de 680 gr, las cuales se aplicarán al suelo bajo un "mulch" plástico sellado.

Tratamiento 4. Testigo, sin aplicación de productos, que será el tratamiento control que permitirá comparar los distintos tratamientos entre sí.

Unidad de validación 3 (Gustavo Miranda)

Esta Unidad demostrativa incorpora el concepto de vaporización de sustratos para la producción de plantas de tomate en bandejas o "speedling".

Tratamiento 1. Aplicación de vapor a 90 ° C por 30 minutos en un sustrato formado por una mezcla de cascarilla de arroz, turba, arena, y suelo.

Tratamiento 2. Aplicación de BrMe al sustrato que incorpora perlita, humus, arena y suelo, en dosis de 680 gr. por cada 1,5 metros cúbicos.

Posteriormente con el sustrato desinfectado con cada uno de los tratamientos, se producirán en bandejas o "speedling" plantas de tomate de la variedad Agora.

Unidad de validación 4 en almácigo (Luis Cañete)

Similar a la Unidad de Validación 2

Unidad de validación 5. (Pablo Araya)

Similar a la Unidad de Validación 1

Los agricultores seleccionados para establecer las Unidades de Validación cumplen con el requisito, de ser predios representativos, que al menos cumplen con las siguientes condiciones: poseer una superficie importante de producción de tomates en la zona, y ejercer una condición de líder entre sus vecinos, de esta forma se conseguirá un mejor resultado en el cumplimiento de la difusión de las tecnologías, de manera que el cambio que él incorpore en su sistema de producción, sea asimilado y replicado por sus vecinos.



AN



Evaluaciones del estado fitosanitario post tratamientos:

Las evaluaciones de la efectividad de los tratamientos en los módulos demostrativos 1, 2, 4 y 5, consistirán en realizar análisis fitopatológico a muestras de suelo puntuales, de acuerdo a la metodología previamente descrita (a y b), como a su vez a los sustratos utilizados en el módulo 3. En forma paralela, se determinará el control ejercido sobre nemátodos, a través de muestras puntuales extraídas de los dos módulos que tienen antecedentes previos, estas muestras serán remitidas al Laboratorio de Servicio. Además, se realizarán visitas periódicas a los módulos, de forma de evaluar el desarrollo de las plántulas sobre el sustrato desinfectado y en caso de existir sospecha de daño por enfermedad, se tomarán muestras para su posterior análisis fitopatológico del tejido vegetal y determinación del agente causal en el Laboratorio de INIA Raihuén. Para el caso del módulo 1, que se establecerá ensayo de producción de tomate, sobre las platabandas desinfectadas, a través de observaciones periódicas se describirá su estado sanitario y en caso de sospecha se procederá a extraer muestras del tejido vegetal para su análisis fitopatológico en laboratorio y su posterior identificación.

El diseño estadístico de los ensayos o Unidades Demostrativas a establecer, será el de Bloques completamente al azar. Este diseño se utilizará para obviar el efecto suelo sobre los distintos tratamientos de aplicación de alternativas al Bromuro de Metilo.

Las evaluaciones en el cultivo de tomate serán las siguientes:

En cada uno de los módulos demostrativos, tanto de almácigos como en plantaciones en invernaderos se realizarán las siguientes evaluaciones:

Para determinación de nemátodos y patógenos del suelo, se procederá a tomar una muestra de suelo compuesta (6 submuestra o repeticiones para constituir una muestra), definida como F1, antes de la aplicación de un tratamiento de desinfección de suelos. Posterior a la aplicación de los distintos tratamientos, 20 días después, se toma una segunda muestra que se define como F2.

Con estas dos muestras se establece la eficiencia de cada tratamiento en términos de control de patógenos, tanto de nemátodos como de hongos del suelo.

Establecidos los distintos tratamientos de desinfección de suelos, en los ensayos en almácigos, se hará una evaluación de germinación de malezas a los 15 días, posteriormente a los 30 días se hará una segunda evaluación, identificando la especie, número de malezas, y materia seca de ellas. En las plantaciones de tomate bajo invernadero, en cada uno de los distintos tratamientos, sólo se hará evaluación de malezas a los 15 días de aplicado el tratamiento, porque posteriormente, al momento de la plantación de tomate, se cubre el suelo con un "mulch" de plástico, el cual hace el control de las malezas.

Con relación a la evaluación del cultivo de tomate, en almaciguera, frente a los distintos tratamientos de desinfección de suelos, se evaluará el porcentaje de germinación de las semillas de tomate, para lo cual se contará previamente el número de semillas establecidas por metro lineal de almácigo. Una vez emergidas las plantas, y previo al trasplante, se determinará la altura de plantas, haciendo una comparación de la respuesta de la planta frente a los distintos tratamientos.

En el manejo del cultivo de tomate en invernadero, se evaluará la cosecha, considerando el peso de cosecha de tomates de primera, segunda, y descarte. No se harán evaluaciones de parámetro de crecimiento de plantas, por el hecho de trabajar con plantas de crecimiento indeterminado, a los cuales se les hará desbrote y poda. Las plantas se manejarán con carga de 6 a 7 racimos, por lo cual se harán 6 a 7 cosechas, evaluando en cada una de ellas lo indicado anteriormente.

Una vez cosechadas las plantas de tomate se arrancarán estas, con el objeto de determinar nódulos y daño de raíces por efecto de nemátodos. Esto es válido para plantas establecidas en cada uno de los distintos tratamientos.



8



10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)				
AÑO		2003		
Objetivo especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1.1	Diagnostico participativo de la situación inicial de los productores de Colín y su situación fitosanitaria	Diciembre	Diciembre

CARTA GANTT DE ACTIVIDADES MENSUALES AÑO 1

Actividad enumerada	Mes (enumerados desde enero a diciembre)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1												X



10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual)

AÑO		2004	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
Objetivo especif. N°	Actividad N°				
1	1.1		Diagnostico participativo de la situación inicial de los productores de Colín y su situación fitosanitaria	Enero	Febrero
2	2.1		Establecimiento de ensayos de alternativas limpias al Bromuro de Metilo. (Unidad 1, 3 y 5)	Enero	Diciembre
3	3.1		Establecimiento de validación de alternativas convencionales al Bromuro de Metilo. (Unidad 2 y 3)	Marzo	Julio
4	4.1		Registro de labores en los ensayos para análisis económico	Enero	Diciembre
5	5.1		Formación de grupos de productores en torno a las Unidades de Validación	Enero	Marzo
5	5.2		Elaboración de cartilla sobre biofumigación	Enero	Febrero
5	5.3		Jornada de Capacitación en Biofumigación	Enero	
5	5.4		Elaboración de cartilla sobre vaporización	Enero	Febrero
5	5.5		Seminario y Lanzamiento del proyecto	Marzo	
5	5.6		Elaboración de cartilla sobre alternativas convencionales químicas	Marzo	Abril
5	5.7		Jornada de Capacitación en Vaporización	Marzo	
5	5.8		Jornada de Capacitación en Alternativas convencionales	Abril	
5	5.9		Día de campo sobre alternativas al Bromuro de Metilo en almácigos	Junio	
	5.10		Días de Campo sobre alternativas al Bromuro de Metilo en plantación	Diciembre	

CARTA GANTT DE ACTIVIDADES MENSUALES AÑO 1

Actividad enumerada	Mes (enumerados desde enero a diciembre)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1	X	X										
2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.1			X	X	X	X	X					
4.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.1	X	X	X									
5.2	X	X										
5.3	X											
5.4	X	X										
5.5			X									
5.6			X	X								
5.7			X									
5.8				X								
5.9						X						
5.10												X



2



10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)
AÑO **2005**

Objetivo especif. Nº	Actividad Nº	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
2	2.1	Establecimiento de ensayos de alternativas limpias al Bromuro de Metilo. (Unidad 1, 3 y 5)	Enero	Diciembre
3	3.1	Establecimiento de validación de alternativas convencionales al Bromuro de Metilo. (Unidad 2 y 3)	Marzo	Julio
4	4.1	Registro de labores en los ensayos para análisis económico	Enero	Diciembre
5	5.3	Jornada de Capacitación en Biofumigación	Enero	
5	5.7	Jornada de Capacitación en Vaporización	Marzo	
5	5.8	Jornada de Capacitación en Alternativas convencionales	Abril	
5	5.9	Día de campo sobre alternativas al Bromuro de Metilo en almácigo	Junio	
	5.10	Día de campo sobre alternativas al Bromuro de Metilo en plantaciones	Diciembre	
5	5.11	Elaboración de Manual resultados de ensayos y validaciones	Agosto	Diciembre
5	5.12	Presentación de resultados ensayo de biofumigación en Congreso Agronómico	Noviembre	

CARTA GANTT DE ACTIVIDADES MENSUALES AÑO 2

Actividad enumerada	Mes (enumerados desde enero a diciembre)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.1			X	X	X	X	X					
4.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.3	X											
5.7			X									
5.8				X								
5.9						X						
5.10												X
5.11								X	X	X	X	X
5.12											X	





10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)
AÑO 2006

Objetivo especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1.2	Diagnostico participativo de la situación final de los productores de Colín y su situación fitosanitaria	Mayo	Julio <i>Agosto.</i>
5	5.11	Elaboración de Manual resultados de ensayos y validaciones	Enero	Marzo <i>Octubre.</i>
5	5.13	Seminario de cierre del proyecto	Agosto	<i>Octubre.</i>

CARTA GANTT DE ACTIVIDADES MENSUALES AÑO 3

Actividad enumerada	Mes (enumerados desde enero a diciembre)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.2					X	X	X					
5.11	X	X	X									
5.13								X				



Handwritten signature or mark.

Handwritten signature or mark.



11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1 Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Diagnostico del consumo de Bromuro de Metilo y la situación fitosanitaria al inicio y final del proyecto	Informes inicial y final	Conocer diagnóstico inicial y final de al menos 150 productores.	150	Feb/ 2004 (Diagnóstico inicial)
				150	Jul/2006 (Diagnóstico final)
2	Tecnologías de biofumigación evaluada regionalmente	Recomendación Técnica	Protocolo de aplicación de tecnologías de biofumigación de suelos y sustratos.	1	Jul/2005
3	Tecnologías de vaporización y alternativas químicas validadas.	Recomendaciones Técnicas	Protocolo de aplicación de tecnología de vaporización y alternativas químicas para desinfección de suelos y sustratos	1	Nov/2004
				2	Jul/2005
4	Evaluación económica de las alternativas evaluadas o validadas.	Informe económico	Conocer el costo de aplicación de las tecnologías	2	Nov/2004
				3	Jul/2005
5	Divulgación de resultados	Seminarios	2 Seminarios realizados	1	Mar/2004
				1	Ago/2006
5	Formación de grupos de productores	Nº de grupos formados	Constituir 5 grupos de productores	5	Mar/2004
5	Divulgación de resultados	Cartillas	3 Cartillas Publicadas	2	Feb/2004
				1	Abr/2004
5	Transferencia de la tecnología	Cursos	6 Cursos realizados	1	Ene/2004
				1	Mar/2004
				1	Abr/2004
				1	Ene/2005
				1	Mar/2005
5	Transferencia de la tecnología	Días de campo	4 Días de Campo realizados	1	Abr/2005
				1	Jun/2004
				1	Dic/2004
				1	Jun/2005
				1	Dic/2005

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

sl
a



5	Divulgación de la tecnología	Manual	Manual publicado	1	Mar/2005
5	Divulgación de la tecnología	Asistencia a Congreso	1 Trabajo científico presentado	1	Nov/2005





11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1.1 y 1.2	Diagnostico del consumo de Bromuro de Metilo y la situación fitosanitaria al inicio y final del proyecto, para determinar el grado de adopción de la tecnología	Numero de agricultores que reemplazara n el uso de bromuro de metilo por las nuevas alternativas	Conocer el efecto del proyecto	80	Jul/2006
2	2.1	Grado de efectividad de las alternativas limpia de desinfección de suelo	Porcentaje de efectividad en el control de patógenos del suelo	Alternativas limpias para desinfección de suelos y sustratos validadas	Mayor de un 80%	Dic/2005
3	3.1	Alternativas de reemplazo al Bromuro de Metilo convencionales validadas en la región	Porcentaje de efectividad en el control de patógenos del suelo	Alternativas convencionales para desinfección de suelos y sustratos validadas	Mayor de un 80%	Nov/2004 4 Jul/2005
4	4.1	Alternativas de reemplazo al Bromuro de Metilo al menos de menor costo	Porcentaje de costo menor	Conocer el costo de aplicación de las tecnologías	10% menor 20% menor	Dic/2004 Dic/2005
5	5.5 y 5.13	Divulgación de resultados	Asistencia de agricultores a Seminarios	Realizar 2 seminarios	60 100	Mar/2004 4 Ago/2006
5	5.1	Participación de los agricultores en los grupos	Número de agricultores participantes en los Grupos	Constituir 5 grupos de productores	60 80	Mar/2004 4 Mar/2005
5	5.2, 5.4 y 5.6	Divulgación de resultados	Cartillas	Confeccionar 3 Cartillas	2 1	Feb/2004 4 Abr/2004
5	5.3, 5.7 y 5.8	Asistencia de los agricultores a los cursos	Número de agricultores que asisten a los cursos	realizar 6 cursos	50 60 70 80 80 90	Ene/2005 4 Mar/2005 4 Abr/2005 Ene/2005 5 Mar/2005 5 Abr/2005



2



5	5.9 y 5.10	Asistencia de los agricultores a los Días de Campo	Número de agricultores que asisten a los días de campo	Realizar 4 días de campo	60 80 100 120	Jun/200 4 Dic/2004 Jun/200 5 Dic/2005
5	5.11	Divulgación de la tecnología	Manual de la tecnología	Elaborar 1 manual	1	Mar/200 5
5	5.12	Divulgación de la tecnología	Presentación de resultados en congreso	Presentar 1 trabajo	1	Nov/200 5



12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

Las tecnologías que se evaluarán y validarán con la ejecución de este proyecto permitirá a los productores de tomate en invernadero mejorar la rentabilidad del cultivo, y disponer de herramientas tecnológicas para enfrentar las restricciones ambientales que regirán en el país, con lo cual podrán continuar produciendo tomates en mejores condiciones fitosanitarias cuando éstas le sean exigidas a Chile por los países importadores de productos hortícolas.

La reducción en el uso del BrMe y finalmente su eliminación de los sistemas productivos permitirá a Chile cumplir con el Protocolo de Montreal, lo que en el mediano y largo plazo favorecerá las exportaciones a países que han hecho acuerdos de libre comercio con nuestro país.

Entre los principales indicadores que permiten visualizar el impacto económico del proyecto a nivel de los productores, se pueden indicar los siguientes:

- a).- Reducción del consumo de BrMe en el sector Colín.
- b).- Intensificación en el uso de los recursos prediales, como el uso de desechos orgánicos que permitirán el uso de técnicas alternativas como la biofumigación y usos de sustratos orgánicos para la producción de plantas.
- c).- Diversificación de variedades de tomate más productivas.
- d).- Estabilidad de la mano de obra familiar a través de toda la temporada del cultivo de tomate.
- e).- Incremento de la productividad del predio.
- f).- Incremento de los ingresos prediales.
- g).- Incremento en la calidad de la producción.

12.2. Social

La ejecución del proyecto provocará una mayor estabilidad en los ingresos debido a la seguridad en la producción; se requerirá una capacitación de los trabajadores en las nuevas técnicas y un aumento en la demanda de mano de obra generada por una mayor producción.

Otro aspecto interesante de destacar es que con la desinfección de suelos se puede adelantar las fechas de plantación, al utilizar variedades sensibles a enfermedades y nemátodos, pero más resistentes a la botritis, con lo cual sus cosechas podrán anticiparse desde mediados de octubre, incrementando la demanda de la mano de obra y los ingresos.

Un impacto social de relevancia es que al eliminar el Bromuro de Metilo, producto muy tóxico para la salud humana, se disminuye el riesgo de enfermedades y accidentes causados por el mal manejo del producto.

La mayor rentabilidad del cultivo permitirá mejorar la calidad de vida de las familias de los productores de Colín.

12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

Desde el punto de vista de la gestión, el Impacto de este Proyecto se relaciona con un mejoramiento de la gestión productiva a nivel predial, puesto que los sistemas de producción de tomate bajo plástico se basan, en la optimización de todos los recursos que están disponibles a nivel de las empresas agrícolas, indistintamente de su tamaño.

La ejecución del proyecto permitirá entre otros a la Empresa de Transferencia Asociada SAE LTDA, disponer de nuevos conocimientos para transferir a los productores.

Por otro lado la ejecución del proyecto, permitirá a aquellos agricultores que pudieran visualizar abandonar el rubro o cambiar a otro cultivo, mantenerse en la producción de tomates en invernadero, al disponer de tecnologías limpias alternativas al BrMe.



2



13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

Uno de los principales efectos positivos de este Proyecto se relaciona con el uso de alternativas al BrMe, permitiendo reducir la presión del daño a la capa de ozono.

Otro está relacionado con el recurso suelo, ya que al hacer uso de alternativas de desinfección de éstos menos dañinas, permitirá mantener en el tiempo la riqueza de su biodiversidad, procesos biológicos, físicos y químicos, haciendo sustentable el uso de este recurso a través del tiempo.

Entre los probables efectos negativos, que se intentaran evitar como consecuencia directa del desarrollo del proyecto, se pueden indicar aquellos relacionados con el uso de productos químicos alternativos al BrMe, para el control de plagas, enfermedades y malezas, que se evaluarán y la potencial contaminación que éstos pudiesen ocasionar principalmente a las fuentes de agua o su efecto negativo sobre insectos benéficos del suelo, al ser usados en dosis por sobre las recomendadas, aplicadas con equipos mal regulados o personal no capacitado.

13.2. Acciones propuestas

Entre las acciones propuestas, se pueden mencionar aquellas orientadas a la preservación de los insectos benéficos, en que todas las aplicaciones de productos químicos se efectuarán en base a productos selectivos, en las dosis mínimas recomendadas y aplicados en períodos estratégicos en lo posible fomentar el uso de especies biocontroladoras de plagas, capacitar a los operadores de equipos y el uso y regulación adecuada de éstos, implementar registros de aplicación de productos y mantención de equipos.

Para evitar la contaminación de las aguas, se aplicarán las siguientes medidas:

- a).-No se aplicarán productos en períodos de lluvias, para evitar el lavado de éstos.
- b).-Uso de productos que aplicados al suelo gasifiquen con la temperatura, y de baja solubilidad.
- c).- Capacitar a operadores en operación y mantención de equipos.
- d).- Implementar sistemas de registro de aplicación de productos y de mantención de equipos.

13.3. Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

El seguimiento se efectuará mediante un análisis comparativo entre el diagnóstico participativo que se efectuará al inicio y al término de las actividades del proyecto, de los análisis fitopatológicos que se efectúen y de los registros de actividades para la evaluación económica.

Número de operadores capacitados por unidad productiva.

Otro indicador que podrá ser consultado serán los registros de asistencia a las actividades grupales que se realicen.





17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

Efectos Climáticos imprevistos, de baja frecuencia, como heladas en periodo de emergencia de las plántulas de tomate en las almacigueras, y en post trasplante; problemas de granizadas o vientos huracanados que puedan afectar el plástico de los invernaderos, y con ello las plantas establecidas. Otro problema climático son el exceso de lluvias, que puedan llegar a provocar inundaciones de los invernaderos.

En el periodo previo a cosecha, por condiciones climáticas, aparición de agentes patógenos del follaje en forma inesperada, y no considerados previamente al momento de la planificación de actividades de este proyecto.

Pérdida de registro y autorización de uso del SAG, de alguno de los productos químicos utilizados como alternativa al BrMe.

Daños mecánicos a las plantaciones causados por ingreso indebido de aves y animales domésticos.

17.2. Económicos

Mala gestión comercial de los productores, que compliquen la continuidad del negocio agrícola, influyendo con ello en la existencia de sus sistemas productivos, y por lo tanto con los aportes comprometidos para el proyecto.

Inoportuna disponibilidad de los recursos comprometidos, por la fuente de financiamiento, para la ejecución del proyecto.

17.3. Gestión

No se consideran riesgos de gestión.

17.4. Otros

No se consideran.





17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

Riesgo Identificado	Nivel Esperado	Acciones Propuestas
Climáticos	Medio	En el cultivo de tomate bajo plástico. Elección de variedades de menor riesgo frente a riesgos climáticos como heladas. En los invernaderos. Uso de plásticos resistentes a la rotura por granizadas y fuertes vientos.
Fitopatológicos	Medio	Evaluación permanente del estado sanitario del cultivo del tomate bajo invernadero.
Pérdida de registro de alguno de los productos químicos alternativos al BrMe.	Bajo	Estar informados permanentemente con respecto a la normativa de uso y vigencia de los productos. Reemplazar su uso oportunamente.
Mala gestión comercial de los productores.	Bajo	Evaluación continua de la capacidad empresarial de los productores y apoyo en la comercialización de sus cosechas.
Inoportuna disponibilidad de los recursos comprometidos para el desarrollo del proyecto (FIA).	Bajo	Provisión anticipada de los recursos necesarios.
Daños mecánicos a las plantaciones causados por ingreso indebido de aves y animales domésticos.	Bajo	Tomar las precauciones, junto con el agricultor responsable de cada Unidad de Validación, que eviten el riesgo.





18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

La transferencia y difusión de los resultados se efectuará a través de las siguientes actividades:

- a. Seminario de Lanzamiento del Proyecto: considera la asistencia de autoridades regionales, agricultores del área de influencia del proyecto y productores de tomate en general.
- b. Formación de Grupos de Productores en torno a la Unidad de Validación: se reunirán 20 agricultores vecinos a las Unidades de Validación, con los cuales se realizarán actividades grupales de capacitación.
- c. Cursos: se realizarán seis cursos con la metodología de aprender haciendo a los grupos de productores.
- d. Días de Campo: se efectuarán en las Unidades de Validación y se contemplan cuatro actividades de este tipo.
- e. Congreso Agronómico: se presentará un trabajo científico en un Congreso Agronómico durante la ejecución del Proyecto.
- f. Cartillas: se editarán 3 Cartillas sobre las tecnologías desarrolladas.
- g. Manual: al final del proyecto se editará un Manual con las tecnologías validadas, las conclusiones y recomendaciones para los productores.





19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

(Adjuntar en Anexo G el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) es una Corporación de Derecho Privado, dependiente del Ministerio de Agricultura cuya misión es crear, captar, adaptar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos, desarrollando un papel destacado como agente de innovación agraria en el país. Entre sus objetivos destacan: generar nuevas opciones productivas, mejorar la calidad y competitividad de la agricultura, cuidar el medio ambiente e identificar los problemas relevantes del sector.

Desde su creación el INIA ha trabajado en todas las áreas temáticas de la investigación agropecuaria. En sus Centros Regionales, como Raihuén, se han ejecutado proyectos financiados por el Estado y el sector Privado, con fondos obtenidos del Ministerio de Agricultura, fondos concursables, fondos privados y organismos internacionales. Las últimas memorias, que están en poder del FIA, detallan los proyectos ejecutados y en ejecución en cada CRI. De hecho el investigador de INIA y Coordinador de este proyecto, actualmente está participando como Coordinador Regional (VII Región) del proyecto "Proyecto para la eliminación gradual del BrMe como fumigante en la producción y replante de árboles frutales", del PNUD. Además el investigador de INIA y Coordinador Alterno de este proyecto, participó como Coordinador del proyecto "Proyecto demostrativo para ensayar alternativas al BrMe en tomate y pimiento", que se desarrolló en las regiones V, VI, y Metropolitana, lo que permite establecer la idoneidad de ambos profesionales en el tema.

La Empresa Asociada SAE LTDA, posee un reconocido prestigio en la asistencia tecnológica del sector de Colín, atendiendo el 75% de los agricultores que reciben atención de INDAP, lo que corresponde al 50% de los productores de Colín. De acuerdo con el presidente de la Asociación Gremial COLINTOM, Don Carlos Silva Aldana, la empresa atiende a 132 de sus asociados.



19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

El INIA cuenta con un equipo de 240 científicos y profesionales, de los cuales más del 50% tiene estudios de post grado (Ph.D. y M.Sc.) en el extranjero. Posee 10 Centros Regionales de Investigación (CRI) y 9 campos experimentales en 11 de las 13 Regiones del País. Cuenta con 45 laboratorios al servicio de los programas de investigación y de los usuarios externos, una moderna estación cuarentenaria, y tres bancos activos de germoplasma con capacidad de almacenamiento de 240.000 muestras.

Los Centros Regionales de Investigación/ Desarrollo (CRI) son los siguientes :

Nombre del CRI	Ubicación	Regiones de Influencia
Intihuasi	La Serena	III y IV
La Cruz	V Región	V
La Platina	Santiago	RM
Rayentué	VI Región	VI
Raihuén	Villa Alegre	VII
Quilamapu	Chillán	VIII
Carillanca	Temuco	IX
Remehue	Osorno	X
Tamel Aike	Coyhaique	XI
Kampenaiké	Magallanes	XII

Integrando las actividades y el área de influencia de los CRI existen diversas dependencias como Subestaciones Experimentales.

2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

El INIA presenta una estructura administrativa contable que se organiza en dos niveles, uno nacional y uno regional

A nivel regional existe un equipo administrativo contable capacitado para llevar presupuestos de proyectos de investigación y desarrollo agrícola por mas de 30 años.





20. OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones
N.N.	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Investigadores	Para una mayor transparencia en el proceso de evaluación y selección de este Proyecto al concurso regional FIA, consideramos que debe ser evaluado por investigadores o consultores externos a la Institución.





ANEXO B

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO



JORGE SEGUNDO RIQUELME SANHUEZA

RUT:

DIRECCION: Avda. Esperanza S/N Estación Villa Alegre. Villa Alegre. VII Región.

FONO-FAX: (73) 381768- 381769 – 381770

EMAIL: jriquelm@quilamapu.inia.cl

TITULO: Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción

GRADO: Magister Scientiae Magister en Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción,
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Doctorado en Ingeniería Rural, Universidad Politécnica de Madrid - España.E.T.S.I.
Agrónomos

EXPERIENCIA LABORAL

1984-1986: Instituto de Investigaciones Agropecuarias , - CRI La Platina, Investigador del Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

1986. 2000: Instituto de Investigaciones Agropecuarias – CRI Quilamapu, Investigador del Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

2000- a la fecha: Instituto de Investigaciones Agropecuarias – CRI Raihuén , Investigador en Mecanización Agrícola

1998 – 2002 Profesor Cátedra de Mecanización Agrícola, Escuela de Agronomía. Universidad de Talca.

2002 Profesor Maquinaria Agrícola. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago

PROYECTOS:

1997 – 2000 Enlace de Chile Proyecto PROCISUR: Desarrollo de la Siembra Directa para la Conservación de Suelos en el Cono Sur.

1998 – 2000 Jefe Proyecto ODEPA-INIA: PROVALTT en Sistemas Productivos Campesinos, optimizando la variable hídrica, en la Comuna de Portezuelo.

2000 – 2004 Contraparte Manejo de Suelo Conservacionista, Proyecto CADEPA (Gobierno de Japón – Gobierno de Chile).

2001-2002 Coordinador del Proyecto FIA: Desarrollo y difusión de las mejores prácticas de manejo (MPM) para aumentar la eficiencia productiva y disminuir el impacto ambiental.

2001- 2005 Coordinador Regional Proyecto "Reemplazo del Bromuro de Metilo", PNUD – INIA.

PUBLICACIONES (ULTIMOS CUATRO AÑOS)

RIQUELME, J. 1999. Costos de utilización de maquinaria. Agroanálisis N°176: 37-40.

ZAMBRANO, P. Y RIQUELME, J. 1999. Elaboración de un programa de desarrollo de sistemas de validación y transferencia en sistemas productivos campesinos, optimizando la variable hídrica, comuna de Portezuelo, VIII Región. Agro-Ciencia Numero Extraordinario Resúmenes de trabajos del III Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola. Pag. 24.

RIQUELME, J.; GIL, J. Y ORTIZ-CAÑAVATE, J. 1999. Optimización de la pulverización neumática con máquina en arco en plantaciones de manzano de alta densidad. Agro-Ciencia Numero Extraordinario Resúmenes de trabajos del III Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola. Págs. 29-30.

RIQUELME, J. 1999. Costos de utilización de maquinaria Cero Labranza v/s Sistema Tradicional. Agro análisis N°179: 41-44.

RIQUELME, J. Y CARRASCO J. 1999. Arado Cíncel un implemento que protege el suelo de la Erosión I Parte. Tierra Adentro N°27:46-47.

RIQUELME, J. Y CARRASCO J. 1999. Arado Cíncel Guía de Operación en el campo II Parte. un implemento que protege el suelo de la Erosión I Parte. Tierra Adentro N°27:48-50.

RIQUELME, J. 1999. Agricultura en Laderas ambientalmente sostenible. En: Memorias III Encuentro Latinoamericano de tracción animal. 8 al 12 de noviembre. Cochabamba. Bolivia. Pág.: 79-86.

RIQUELME, JORGE. 2000. CAPITULO VI "Pulverización en frutales de alta densidad" EN: Curso de Capacitación: "Aplicación de agroquímicos en Huertos Frutales" Código SENCE: 12-34-6020-79. Facultad de Ingeniería Agrícola. Universidad de Concepción. 13 y 14 de enero. Chillán. 25 páginas.



2

RIQUELME, JORGE. 2000. Sistema con siembra directa con tracción animal. En: Curso de siembra directa en pequeñas propiedades. Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. Pág. 19-21.

IBAÑEZ, M.; HETZ, E.; RIQUELME, J. Y BREVIS, M. 2000. Aplicación de plaguicidas en Huertos Frutales. Universidad de Concepción. Facultad de Ingeniería Agrícola. 97 pág.

RIQUELME, JORGE. 2000. Tecnologías apropiadas para el manejo conservacionista del suelo. En: Propositiones Tecnológicas para un Desarrollo Sustentable del Secano. Boletín INIA N° 42. Pags.95-111.

DÍAZ, K.; RIQUELME, J. Y ORTEGA, R. 2000. Manejo de residuos de cosecha para el establecimiento de una pradera de alfalfa (Medicago sativa) con Cero Labranza. Abstracts 11ª Conferencia de la Organización Internacional de la Conservación del Suelo. Octubre 22 al 27. Buenos Aires. Argentina. 2-54.

RIQUELME, JORGE. 2000. Capítulo II: Manejo de Suelo. En: Establecimiento y Manejo de Vides en el Secano Interior Centro Sur de Chile. Boletín INIA N° 43: pág. 39-46.

RIQUELME, JORGE. 2001. Mecanización apropiada para la cero labranza de los pequeños agricultores. En: Curso de capacitación para la agricultura campesina en la cero labranza. INIA Tamel Aike, Coyhaique. Pág.: 1-16.

RIQUELME JORGE. 2001. Capítulo VIII Sistemas de preparación de suelo y establecimiento de cultivos. En: Agenda del Salitre, Sociedad Química y Minera de Chile S.A. Undécima edición. pgs: 395-405.

RIQUELME JORGE. 2001. Siembra de trigo con cero labranza. Tierra Adentro N° 37, marzo a abril. Pág.: 18-21.

RIQUELME, J.; CORTEZ, E. Y HETZ, E. 2001. Evaluación Técnica de un Pulverizador Hidroneumático para Vides (Vitis vinifera). Memorias Volumen 1 Presentación Oral. CIACH – 2001. IV Congreso de Ingeniería Agrícola. Universidad de Concepción. Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán. Trabajo N° 46, pág.: 201-204.

RIQUELME, J. 2001. Mecanización apropiada para la siembra directa de los pequeños agricultores en el Cono Sur de América. En: Siembra Directa en el Cono Sur. PROCISUR 2001, Montevideo. Pág.: 419 – 425.

RIQUELME, J. 2002. Técnicas para el manejo de residuos de cosecha. En: "Tecnologías apropiadas para el manejo sustentable de los suelos de la Región del Maule". INIA CRI Raihuén. Villa Alegre. Serie Actas N° 17: 75-83

RIQUELME, J. 2002. Manejo Conservacionista de Suelo Mínima y Cero Labranza. En: "Tecnologías apropiadas para el manejo sustentable de los suelos de la Región del Maule". INIA CRI Raihuén. Villa Alegre. Serie Actas N° 17: 112-136.

TRONCOSO, JAVIER; RIQUELME, JORGE; LAURIE, FELIPE y ABARCA, JUAN. 2002. Ventajas relativas de la vendimia mecanizada en Chile. Agricultura Técnica. Vol. 62, N°2: 310-320.

DÍAZ, KATTY; ORTEGA, RODRIGO y RIQUELME, JORGE. 2002. Mejores Prácticas de Manejo para la Fertilización en Precordillera. En: Mejores Prácticas de Manejo, Cultivos tradicionales de la zona Centro Sur de Chile. Boletín INIA N° 75:71-96.

RIQUELME, JORGE; DÍAZ, KATTY y ORTEGA, RODRIGO. 2002. Mejores Prácticas para el Manejo de Rastrojos en Cero Labranza. En: Mejores Prácticas de Manejo, Cultivos tradicionales de la zona Centro Sur de Chile. Boletín INIA N° 75:115-126.

DÍAZ, KATTY; NAVARRETE, GEMMA; ORTEGA, RODRIGO y RIQUELME JORGE 2002. Plaguicidas: Usos, Efectos y Restricciones. En: Mejores Prácticas de Manejo, Cultivos tradicionales de la zona Centro Sur de Chile. Boletín INIA N° 75:129-151.

RIQUELME, J. Y VARAS, E. 2002. Maquinaria para la distribución de fertilizantes. Tierra Adentro N° 46: 18-21.

VARAS, E Y RIQUELME, J.. 2002. Propiedades físicas de los fertilizantes y su uso en máquinas fertilizadoras. Tierra Adentro N° 46: 22-24.



JORGE ALEJANDRO CARRASCO JIMÉNEZ

RUT:

DIRECCION: Santa Rosa 11610, Santiago

FONO: (2) 7575119 **FAX:** (2) 7575450

EMAIL: jcarrasc@rayentue.inia.cl

TITULO: Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de Concepción (1981-1985).

GRADO: Doctor, Tecnología del suelo. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. (1994-1998).

EXPERIENCIA LABORAL

1987 - 1988: Extensionista en labores de extensión agrícola para la pequeña agricultura. Empresa CYNTEC del Programa de Transferencia Tecnológica de INDAP, Talca. VIII Región. Trabajó con agricultores hortaliceros de los módulos Colín -Florida, participando en la introducción del cultivo de tomate bajo invernadero.

1988 - 1998: Investigador en Recursos Naturales y Medio Ambiente del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional La Platina, Santiago.

1998 - a la fecha: Investigador. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Encargado Programa Manejo y Conservación de Suelos, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional Rayentué de la VI Región.

1991 - 1993: Profesor Maquinaria Agrícola y Manejo de Suelos. Departamento de Agronomía. Universidad Sto. Tomás, Santiago.

1998 - a la fecha: Docente curso Edafología. Escuela de Ecología y Paisajismo. Facultad de Arquitectura. Universidad Central.

1990 a la fecha: Consultor privado, para diferentes empresas de estudios, empresas agrícolas, empresas mineras y agricultores de la zona central de Chile, en materias de Ingeniería agrícola y Suelos. Ha realizado estudios de suelos y su conservación, nivelación de suelos, estudios de evaluación de impacto ambiental, estudios topográficos. Cargill Chile, ANASAC, Agrícola Ariztía, etc.

1998 - 2000: Capacitador en el tema de Conservación de suelos a operadores (agentes de extensión y profesionales) de INDAP y SAG. Programa de recuperación de suelos degradados que incluye las componentes Manejo de Praderas, Fertilización fosforada y nitrogenada, y Prácticas de Conservación de Suelos. Santiago a Osorno.

1998 - 1999: Capacitador en manejo de suelos para la pequeña agricultura coordinadas por empresas y ONG del programa INDAP y PRORURAL. V, VI y VIII Región de Chile

1998 - 1999: Integrante, en representación de INIA, de la Comisión Nacional que define una ley de Conservación de suelos para Chile. Ministerio de agricultura- CONAMA.

1998 - 1999: Auditor ambiental componente suelo y procesos erosivos, para el trazado del Gasoducto del Pacífico (Neuquén-Concepción). Electrowatt Engineering Chile.

1999 - 2003: Encargado proyecto de desarrollo fondos SAG "Conservación de los recursos suelo, agua y biodiversidad vegetal, para un manejo agrícola sustentable para el secano de la VI Región de Chile. INIA-SAG. Proyecto de desarrollo y transferencia a pequeños agricultores y a agricultores del nivel GTT.

1999 - 2002: Encargado proyecto "PROYECTO DEMOSTRATIVO Y PARA ENSAYAR ALTERNATIVAS AL BROMURO DE METILO EN LA DESINFECCIÓN DE SUELOS PARA TOMATES Y PIMIENTO". REGIONES V, VI Y METROPOLITANA. FONDOS BANCO MUNDIAL.

2001 - 2005: Coordinador técnico "PROYECTO PARA LA ELIMINACION GRADUAL DEL BROMURO DE METILO COMO FUMIGANTE EN LA PRODUCCIÓN Y REPLANTE DE ARBOLES FRUTALES (CON DEMOSTRACION).

CURSOS:

1987: Curso Internacional de Manejo de suelos y Mecanización Agrícola para Extensionistas. Beca F.A.O. INTA- Buenos Aires, Argentina. Agosto - Septiembre.

1992: Curso de física de suelos. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 4 a 7 de marzo.

1997: Curso de Evaluación de impacto ambiental. Departamentos de Edafología y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. Agosto.

1997: Curso de degradación de suelos. Departamento de Edafología. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. Marzo.

PARTICIPACION EN CURSOS Y SEMINARIOS

2001: Expositor seminario "El cultivo de tomate en Arica. Con el tema "Técnicas alternativas al Bromuro de Metilo". Facultad de Agronomía. Universidad de Tarapacá. Marzo de 2001.

2002: Coordinador y Expositor en Seminario de cierre de Proyecto Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y pimiento. Viña del Mar. 6 de agosto de 2002. Asistencia 32 Ingenieros y Técnicos forestales

DE CHILE
VIAJES
ll
2

2003: Expositor seminario " Alternativas al Bromuro de Metilo en la desinfección de suelos y sustratos para la producción de especies forestales. 20 de Marzo. Forestal CELCO, Constitución, VII Región. Asistencia 112 personas, que incluyó productores, profesionales, y distribuidores de pesticidas.

2003: Coordinador y Expositor en Taller de resultados Proyecto Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y pimiento. FAO, Santiago de 2003. Asistencia 104 personas, que incluyó productores hortalíceros, profesionales particulares, profesionales del SAG e INDAP, y autoridades de los Servicios del Agro.

PUBLICACIONES (Ultimos cinco años)

HETZ H., EDMUNDO; CARRASCO J., JORGE. 1998 Evaluación de la tracción animal en el Valle Central Regado de Ñuble. Revista Agrociencia, de la Universidad de Concepción.

PERALTA A., JOSE MARIA y CARRASCO J., JORGE. 1990 La compactación de suelos. Primera Parte. IPA-La Platina N° 60.

RIQUELME S., JORGE y CARRASCO J., JORGE. 1991 El Arado Cincel como conservador de suelos. IPA-La Platina N° 63,

CARRASCO J., JORGE y PERALTA A., JOSE. 1991 Prácticas para reducir la compactación de suelos en frutales y Hortalizas. IPA-La Platina INIA N° 67,

CARRASCO, J. y GARCIA HUIDOBRO, J. 1993 Equipos de labranza. IPA-La Platina N° 75

CARRASCO J., JORGE y RECKMANN A., OSCAR. 1993. La conservación de suelos. Primera parte Los suelos y la erosión. IPA- La Platina N° 78,

CARRASCO J., JORGE y RECKMANN A., OSCAR. 1993. La conservación de suelos. Segunda parte Prácticas para el control de la erosión. IPA- La Platina N° 79,

CARRASCO J., JORGE y GARCÍA- HUIDOBRO J. 1998. Los problemas de la labranza y los equipos. I Parte. Tierra Adentro-INIA.. pp 24-26.

CARRASCO, J. y ORMEÑO, J. 1993. El Duraznero en Chile. Capítulo: Manejo de suelos y maquinaria agrícola. Editorial los Andes. Santiago pp 285-308

CARRASCO, J. y otros. 2002. Alternativas al bromuro de metilo en tomate y pimiento. Boletín INIA N° 88. Pp. 130

PASTEN F.; CARRASCO, J.; OLAVARRIA, J. 2002. Ensayos de producción de tomates y Pimiento bajo diferentes tratamientos de Desinfección de suelos. Resultados técnicos. En : Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y Pimiento. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile.. pp 99 - 111. Boletín INIA N° 88

OLAVARRIA, J.; PASTEN, J.; DROGUETTE, L.; y CARRASCO J. 2002. Alternativas Químicas al Bromuro de Metilo. En : Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y Pimiento. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. pp 57-67.

CARRASCO, J.; PASTEN, J.; OLAVARRIA, J.; y ROJAS, E. 2002. Alternativas físicas al Bromuro de Metilo. En Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y Pimiento. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. pp 69-77. Boletín INIA N° 88.

CARRASCO, J.; PASTEN, J.; y DROGUETT, L. 2002. Alternativas Orgánicas al Bromuro de Metilo. En : Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y Pimiento. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. San Fernando, Chile. Pp. 79-85. Boletín INIA N° 88

TELEVISION Y RADIO

Nota de televisión en TVN, Canal Regional V Región. Entrevista realizada en invernaderos de Quillota, sobre el trabajo realizado por INIA en torno al proyecto Alternativas al Bromuro de Metilo. Nota emitida en las noticias regionales del día 2 de agosto del año 2002.

Nota de televisión en TVN, Canal Regional V Región. Entrevista realizada el día del Seminario de cierre de Alternativas al Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en tomate y pimiento. Viña del Mar, 6 de agosto de 2002. Nota emitida en las noticias regionales del día 6 de agosto del año 2002.

Entrevista en Radio coordinada por la Oficina de Informaciones del Ministerio de Agricultura (periodista Mireya Chávez). La entrevista se refirió en torno al tema de los efectos del bromuro de metilo en el ambiente, sus efectos para la agricultura nacional y del " Proyecto demostrativo para ensayar alternativas al bromuro de metilo en tomate y pimiento".

*Entrevista para radios chilenas que incorporan temas agrícolas, y que tienen convenio con el Ministerio de Agricultura desde Arica a Punta Arenas. Agosto. 2002



ANDREA CECILIA PIA TORRES PINTO

RUT:

DIRECCION: Av. Esperanza s/n, Estación Villa Alegre, Región del Maule

FONO-FAX: (73) 381768-381769-381770

EMAIL: atorres@quilamapu.inia.cl

TITULO: Ingeniero Agrónomo; Universidad de Chile

EXPERIENCIA PROFESIONAL

1989 - 1990(Diciembre - Abril): Inspección Fitosanitaria de Productos Hortofrutícolas en Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez. Sitio USDA-SAG

1990(Julio - Agosto):Estudio sobre empaque y transporte de productos hortofrutícolas; publicados en el Manual del Exportador Hortofrutícola 1990 - 1991. Fundación Chile.

1990(Octubre)(A Enero1993): Investigadora Programa Fitopatología (1990-1993) y Proyecto Frutales (1993- 2001). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Carillanca.

2001 (Julio)(a la fecha):Investigadora Fitopatología. Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Raihuén

EXPERIENCIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

1984-1985 y 1987:Ayudante Cátedra Fitopatología General. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.

1992/93/94/95(Junio - Julio) Profesora-Colegiada Unidades de Frutales mayores y menores. Cátedra de Producción Vegetal III. Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad Católica de Temuco

PANELES

"Murtilla (*Ugni molinae*) una baya endémica, nueva alternativa para el desarrollo frutícola de Chile.". Andrea Torres P.; Ivette Seguel B.; Enrique Peñaloza H.; Pamela Ibarra P.; Guillermo Contreras J.; Mercedes Castro E.; Jorge Jerez B.; Adolfo Montenegro B.; Marcela Morales G.; Luisa Vera Q.; Danica Mimica V.

"Sistemas de Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos de Riego en el Area del Proyecto de Regadío PROMN Faja Maisán". Jorge Jerez B.; Gabriela Chahín A.; Christian Simpfendorfer L.; Elizabeth Kehr M.; Andrea Torres P.; Sergio Hazard T.; Ricardo Campillo R.

"Desarrollo de Estrategias sustentables para controlar enfermedades fungosas en plantaciones de manzanos *Malus pumila* (Primera Etapa)". Manuel Gidekel; Orlando Andrade V.; Alfredo Herrera - Estrella; Alejandro Venegas; Luz M. Pérez; Mario Paredes; Leticia Barrientos D.; Andrea Torres P.

"Proyecto Faja Maisán Programa de Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos de Riego y Sistemas Productivos en Areas Regadas. (PROVALTT Faja Maisán)". Jorge Jerez B.; Gabriela Chahín A.; Christian Simpfendorfer L.; Elizabeth Kehr M.; Andrea Torres P.; Sergio Hazard T.; Ricardo Campillo R.; Oriella Romero Y.; Nelson Espinoza N.; Mauricio Gajardo M.; Roberto Curiqueo M.

POSTER

Torres P., Andrea. 2002. Evaluación de Variedades de Frambueso en la Zona Sur de Chile. EN: Encuentro "Berries: Mercados y Competitividad", 05 de Diciembre, Chillán, VIII Región.

PUBLICACIONES (Últimos ocho años)

Torres, P. Andrea. 1995. Evaluación de variedades de avellano europeo (*Corylus avellana* L.). Simiente 65 (1 - 3): 3.

Mochizuki, T.; Cubillos, A.; Lavín, A.; Matus, I.; Torres, A.; León P.; Suzuki, S.y Okawara, Y. 1996. Expedition for collection of wild strawberries in Central Chile. Bulletin National Research Institute of vegetables, ornamental plants and tea. Japan Serie A N° 11: 119 - 130.

Torres P., Andrea; Andrade V., Orlando. 1996. Control químico de Venturia en manzanos a calendario fijo. Agricultura Técnica 56 (4): 255 - 263

Torres, P. Andrea; Gaete C., Nelba; Contreras J., Guillermo. 1997. Manzanas en la IX Región. Tierra Adentro 15: 23 -25

Torres, P. Andrea. 1997. Alternativas del cultivo del frambueso. Anuario del Campo. Edición Extraordinaria. Editor Publicaciones Lo Castillo S.A.: 266 - 270

- Torres P., Andrea; Seguel B., Ivette; Peñaloza H., Enrique; Montenegro B., Adolfo; Gaete C., Nelba; Riveros G., Magaly; Lehnebach M., Carlos; Rodríguez B., Marcelo. 1998. Perspectivas de *Ugni molinae* Turcz para el mejoramiento en especies nativas". En : Muñoz H, Iván (ed.). Reunión Técnica: "Mejoramiento Genético en Frutales". Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Departamento de Fruticultura, Serie La Platina 86: 110 - 151 pp.
- Torres P., Andrea. 1998. Curso Manejo de Frutales. Programa FNDR "Capacitación para la Producción Hortofrutícola en Angol y Renaico. FNDR IX Región. Serie Carillanca N° 068. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca. 60 p.
- Seguel B., Ivette; Riveros G., Magaly; Rodríguez B., Marcelo; Torres P., Andrea. Evaluación Morfológica, Agronómica y Biología Reproductiva de *Ugni molinae* Turcz. Especie Nativa del Sur de Chile. EN: Programa y Resúmenes de Comunicaciones XXXI Reunión Anual Sociedad de Genética de Chile, La Serena, Chile. 73 p.
- Torres P., Andrea y Seguel B., Ivette. 1998. Evaluación a través de análisis físico - químico de las características de los frutos de murta (*Ugni molinae* Turcz)". Guía de Resúmenes. IX Congreso Latinoamericano de Horticultura, XLIX Congreso Agronómico. Sociedad Agronómica de Chile; Sociedad Chilena de Horticultura; Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile; Confederación Latinoamericana de Horticultura. Santiago. (101).
- Torres P., Andrea. 1998. Fichas Técnicas Avellano Europeo, Cerezo, Ciruelo, Manzano, Nogal, Peral. En: Día de Campo. Programa Capacitación para la Producción Hortofrutícola en Angol y Renaico. Fundo San Miguel, Sector Tijerales, Comuna de Renaico. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca. 3 - 14 p.
- Torres P., Andrea. 1999. Ficha Técnicas Olivo, Manzano, Ciruelo, Cerezo. En: Día de Campo. Programa Capacitación para la Producción Hortofrutícola en Angol y Renaico. Fundo Anilehue, km. 5 Camino Huequén - Collipulli, Comuna de Angol. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca. 23 - 33 p.
- Seguel, Ivette; Riveros, Magaly; Lehnebach, Carlos y Torres, Andrea. 1999. Antecedentes reproductivos y fenológicos de *Ugni molinae* Turcz. (Myrtaceae). ØYTON 65: 13 - 21.
- Gidekel, Manuel; Torres Andrea (EDITORES). 1999. Implantación de Huertos de Manzanos, Bases para el Manejo Orgánico. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile. Manual N° 78. 34 pp.
- Torres P., Andrea. 1999. Quinta de Manzanos de Pequeños Agricultores. En: Gidekel y Torres (ed); "Implantación de Huertos de Manzanos, Bases para el Manejo Orgánico". Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile. Manual N° 78: 7 - 10 p
- Torres A.; Gutiérrez A.; Gidekel M.; Bastias G.; Rojas A. 1999. Estudio Preliminar de la Tolerancia de Patrones de Manzanos a *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter. EN: Resúmenes 14° Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 50° Congreso Soc. Agronómica de Chile y 9° Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. 8 - 12 Nov., Pucón, IX Región: 797 p.
- Torres A.; Salvo S.; Contreras G.; Castro M. 1999. Propagación vegetativa de las accesiones de Murta (*Ugni molinae* Turcz). EN: Resúmenes 14° Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 50° Congreso Soc. Agronómica de Chile y 9° Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. 8 - 12 Nov., Pucón, IX Región: 797 p.
- Torres P., Andrea; Seguel B., Ivette; Contreras J., Guillermo; Castro E., Mercedes. 1999. Caracterización Físico - Química de frutos de murta (Murtilla) *Ugni molinae* Turcz.. Agricultura Técnica 59 (4): 260 - 270.
- Gidekel, M.; Gutiérrez, A.; Zurita, A.; Barrientos, L.; Torres, A.; Ellena, M.; Valladares, I.; Herrera - Estrella, A.; Velásquez, J.C.; Pérez, L.M. 1999. Alternativas Biológicas al Control Químico de Hongos Fitopatógenos en Manzanos (*Malus x domestica* Borkn) hacia una Producción Biointensiva. [Biological Alternatives to Chemical Control of Phytopathogenic Fungi in Apple (*Malus x domestica* Borkn). Towards a Bio - intensive management]. Fitopatología 34 (4): 200



Gidekel, M.; Gutiérrez, A.; Zurita, A.; Barrientos, L.; Torres, A.; Ellena, M.; Valladares, I.; Herrera – Estrella, A.; Velásquez, J.C.; Pérez, L.M. 1999. Alternativas Biológicas al Control Químico de Hongos Fitopatógenos en Manzanos (*Malus x domestica* Borkn) hacia una Producción Biointensiva. [Biological Alternatives to Chemical Control of Phytopathogenic Fungi in Apple (*Malus x domestica* Borkn). Towards a Bio – intensive management]. EN: Resúmenes XXVI Congreso de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, X Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 27 de septiembre al 01 de octubre 1999. N° 132.

Torres A.; Gutiérrez, A.; Gidekel, M.; Bastías, G.; Contreras, G. 2000. Diferencias en la Susceptibilidad a *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter, en Manzano Variedad Imperial Gala, sobre Diez Portainjertos. EN: Resúmenes 51° Congreso Agronómico de Chile, 1er Congreso de la Sociedad Chilena de Fruticultura. 7 – 10 Nov., Talca, VII Región: 147.

Seguel B., I.; Peñaloza H., E.; Gaete C., N.; Montenegro B., A.; Torres P., A. 2000. Colecta y Caracterización Molecular de Germoplasma de Murta (*Ugni molinae* Turcz.) en Chile. Agro Sur 28 (2): 32 – 41.P.

Grau; A. France; M. Gerding; A. Lavin; A. Torres. 2001. Preliminary evaluations of hazelnut performance in Chile. Proceeding of Firth International Congress on Hazelnut. Corvallis, Oregon. State Oregon University. Acta Horticulturae 556: 49-57.

Torres P., Andrea; Contreras J., Guillermo. 2001. Variedades de frambuesa en la zona sur de Chile. Tierra Adentro 41: 19 - 21.

Torres P., Andrea; Contreras J., Guillermo. 2001. Evaluación de frutales en Renaico. Tierra Adentro 41: 16 - 18.

Torres P., Andrea; San Martín A., José P.; Valenzuela B., Jorge. 2002. Aporte y Experiencia del INIA en la Investigación de Arándanos. EN: Taller "Necesidades y Prioridades de Investigación en Arándanos". Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción – GTT Linares, Chillán, Chile. 42-50.

Torres P., Andrea; Barrientos D., Leticia; Gutiérrez, Ana; Gidekel, Manuel. 2002. Control Biológico de *Venturia* o Sama del manzano. Tierra Adentro 45: 16 – 19.

Torres P., Andrea; Barrientos D., Leticia; Gutiérrez, Ana; Gidekel, Manuel. 2002. Aislamiento, Caracterización y Evaluación de Bacterias Colonizantes de Manzano (L – 43). EN: Resúmenes XII Congreso Sociedad Chilena de Fitopatología. 1 – 4 Octubre, Puerto Varas, X Región, Chile. 54 p

GESTION Y PARTICIPACION EN PROYECTOS

Co Investigadora del Proyecto CORFO: "Investigación Aplicación de Riego Artificial IX – X Regiones" Realizado durante 1990 - 1992

Investigadora Responsable del Proyecto FNDR "Mejoramiento de huertos caseros de manzanos en situación marginal de la IX Región". Temporadas 1993/94 a 1995/96

Co Investigadora del Proyecto FONTEC: "Respuesta del arándano alto a niveles variables de riego y fertilización nitrogenada". Temporadas 1993/94 a 1995/96

Investigadora Responsable Proyecto INIA-BID "Investigación Hortofrutícola en la Comuna de Renaico". 1994 - 1997

Co Investigadora del Proyecto Proyecto PROMN: "Sistemas de validación y transferencia de tecnología de riego en el área del Proyecto de regadío Faja Maisán". Temporadas 1995/ 96

Co Investigadora del Proyecto Proyecto Focalizado INIA – INDAP, como Responsable de la Unidad: "Manejo de frambuesa en pequeños agricultores de la Comuna de Angol". Temporadas 1995/96 y 1996/97

Investigadora Responsable Proyecto FONDECYT: "Murtilla (*Ugni molinae*) baya endémica nueva alternativa para el desarrollo frutícola de Chile. 1996/97 – 1998/99

Co Investigadora del Proyecto del Proyecto FNDR: "Capacitación en técnicas de conservación de suelos para el control de la erosión en el secano costero de la novena región" 1997 - 1999.

Co Investigadora del Proyecto FDI: "Desarrollo de estrategias sustentables para controlar enfermedades fungosas en plantaciones de manzano *Malus pumila*" (Primera etapa). 1998 - 2001

Co Investigadora del Proyecto FNDR: "Capacitación para la producción hortofrutícola en Angol y Renaico" 1998 - 2001

Co Investigadora del Proyecto Proyecto PNUD "Eliminación (con demostración) del Bromuro de Manto como desinfectantes de Suelo para la Producción de Frutales. 2002-2005

Co Investigadora del Proyecto Proyecto FNDR "Determinación y Comportamiento de Frutales Parte. INIA- Raihuén, Centro Experimental Cauquenes, Cauquenes, VII Región. 2002-2005



EDMUNDO VARAS BORDEU

RUT:

DIRECCION: La Esperanza s/n, Estación Villa Alegre

FONO-FAX: (73) 381768, 381769, 381770

EMAIL: evaras@quilamapu.inia.cl

TITULO: Técnico Agrícola (1969)

Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción (1976)

GRADO: Magister en Ingeniería Agrícola (Egresado), Universitarios Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía

EXPERIENCIA PROFESIONAL

1967-1972: Ayudante alumno de la Cátedra de Álgebra y Trigonometría, Facultad de Agronomía, U.de Concepción

1968: Administrador Fundo "EL Porvenir" Comuna Florida, Provincia de Concepción

1979-1973: Profesor de Física en Liceo Marta Brunet y Colegio Padre Alberto Hurtado de Chillán

1973(nov) - 1978 (nov): Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) desempeñando sucesivamente los siguientes cargos: Jefe Area de Santa Barbara; Administrador de los Campos Experimentales El Fiscal y San Elías, Collipulli y

Victoria, respectivamente; Jefe de Area de Concepción; Jefe Técnico del Plan de Desarrollo de Curepto; Jefe de Area de Curepto; Profesional División Estudios INDAP X Región;

1978. 1981: Elaboración de Proyectos y Asesorías en Riego

1982-1986: Director Departamento Educación Municipalidad de Portezuelo.

1986-1987 Secretario Comunal de Planificación Municipalidad de Portezuelo.

1987- 1990: INIA Carillanca, Temuco, Encargado del Programa de Riego y Drenaje

1990 - 2001: INIA , Estación Experimental Quilamapu, Investigador Programa de Riego y Drenaje

2001 - a la fecha: INIA - CRI - Raihuén, Investigador en Riego y Drenaje y Encargado de la Unidad de Planificación y Finanzas

1988-1990: Universidad de la Frontera, Facultad de Agronomía Profesor de la Cátedra de Riego y Drenaje y Ayudante de la Cátedra de Maquinaria Agrícola, del Profesor Dr. Edmundo Hetz H.

1992: Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Cátedra de Topografía y Dibujo

ELABORACION Y GESTION DE PROYECTOS

1986: "Construcción de Posta de Salud Rural, sector Capellania, Comuna de Portezuelo", financiado por el F.N.D.R., VIII Región. Se encuentra en funcionamiento

1989: "Efecto del Manejo Agronómico en la Calidad de Postcosecha de Espárragos y Frambuesas", presentado por Berries La Unión, al Fondo de Desarrollo Productivo (CORFO). Ejecutado por INIA CRI Carillanca.

1992: "Factibilidad de Uso de Estructuras Hidráulicas en el Area de Riego del Embalse Tutuven". Ejecutado en la Subestación Experimental Cauquenes, mediante un Convenio INIA/Dirección de Riego.

1992: "Proyecto de Capacitación y Asistencia Técnica para el Desarrollo Agrícola, mediante la Introducción de Viñedos Finos en el Area de Riego del Embalse Tutuven". Ejecutado en la Subestación Experimental Cauquenes, mediante un Convenio INIA/Comisión Nacional de Riego.

1992: "Capacitación de Mejoramiento del Uso del Agua de Riego a nivel Predial en el Area del Embalse Tutuven". Proyecto financiado por el Banco Mundial, ejecutado en la Subestación Experimental Cauquenes.

1992: Proyectos presentados al F.N.D.R., VII Región y aprobados técnicamente por MIDEPLAN, para el ejercicio presupuestario de 1993. "Introducción de Nuevas Variedades y Especies en el Valle Regado de Pencahue". "Mejoramiento del Uso y Aplicación del Agua de Riego en el Area del Embalse Tutuven".

1993: Proyecto "Capacitación en Tecnologías de Riego a Agentes de Extensión de la VII Región" convenio INIA-FNDR VII Región.

PUBLICACIONES

VARAS, B. E. 1988. Bonificación a obras de riego y drenaje. IPA- Carillanca 7 (1): 24-28

VARAS, B. E. e INOSTROZA, O. 1988. La potencia factor importante en la selección de maquinaria agrícola. IPA, Carillanca 7(2):9-13.



GUSTAVO ARTURO MORALES SCHULZ

RUT: [REDACTED]

DIRECCION: La Esperanza s/n, Estación Villa Alegre

FONO-FAX: (73) 381768, 381769, 381770

EMAIL: gmorales@quilamapu.inia.cl

TITULO: Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción

GRADO: Diplomado en Administración, Universidad del Bío-Bío

EXPERIENCIA PROFESIONAL

1975-2002: INIA CRI Quilamapu. Departamento de Gestión Económica Agropecuaria.

2003: INIA-CRI-Raihuén, Subgerente de Administración y Finanzas

PUBLICACIONES (ULTIMOS CUATRO AÑOS)

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. Comentarios sobre comercialización trigo. Diario La Discusión, Chillán

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. Cultivo de la lenteja ¿Agoniza?. Diario La Discusión de Chillán y Revista del Campo del El Mercurio.

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. I.V.A. al ganado. Diario La Discusión, Chillán y Revista del Campo El Mercurio

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. Recuperación del IVA pequeños productores. Diario La Discusión de Chillán y Cartilla Informativa del CRI mes de agosto.

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. El cultivo de la remolacha. Diario La Discusión de Chillán.

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. El cultivo del raps. Diario La Discusión, Chillán.

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. I.V.A. al Ganado. Revista de Bío Leche mes de junio 1999.

MORALES SCH., GUSTAVO. 1999. ¿Que es la recuperación del IVA? Publicado en la sección de artículos de interés de la página Web del IRIS mes de junio de 1999. <http://www.iris.cl> . Sección Artículos de Interés.

MORALES SCH., GUSTAVO. 2000. Guías de Traslado para Pequeños Productores Agrícolas. 2 pág. 03/2000. <http://www.iris.cl> . Sección Artículos de Interés.

MORALES SCH., GUSTAVO; FRAGA S., ALEJANDRO. 2000. Evaluación económica de alternativas de cultivos asociados a plantaciones de álamo. Informativo Agropecuario Bioleche – INIA Quilamapu 13 (2): 23-25

MORALES SCH., GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO. 2000. Guía de traslado para pequeños productores agrícolas. Informativo 35. Serie Quilamapu N° 138.

MORALES SCH. GUSTAVO; RUIZ S., CARLOS; ENGEL, PAUL; INOSTROZA, VERÓNICA. 2000. Implementación de una red de información para el sector agrícola de la VII y VIII Región. En: 4to. Encuentro Economistas Agrarios. Gestión Agrícola: Innovación para el Desarrollo. Valdivia. Volumen IV: 468 – 481. **VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO.** 2000. Maquinaria Agrícola. Costo de operación según intensidad de uso. Primera Parte "Nociones y fórmulas para calcular los costos". Informativo 36. Serie Quilamapu N° 139.

VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO. 2000. Maquinaria Agrícola. Costo de operación según intensidad de uso. Segunda Parte "Los valores en la práctica". Informativo 37. Serie Quilamapu N° 140.

GONZÁLEZ U. JORGE; MORALES SCH. GUSTAVO; VELASCO H. ROBERTO. 2000. Cultivos Anuales Industriales de la VII y VIII Regiones: Contexto Económico General. <http://www.iris.cl> . Sección Artículos de Interés. 12/2000.

GONZÁLEZ U., JORGE A.; VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO. 2000. Costos y Rentabilidad de Cultivos Anuales VII y VIII Regiones. Chillán, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 41. 140 p.

VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO. 2000. Costos de enfardadura de alfalfa. Chillán, Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. Informativo N° 42. 2 p

MORALES SCH., GUSTAVO; ISHIOKA, SHOICHI; 2000. Diagnóstico de la situación de algunos agricultores del Sector de San José de la Comuna de Ninhue. Proyecto JICA – INIA Quilamapu. 8 pág.

VELASCO H., ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH., GUSTAVO; ORTEGA P., ENRIQUE. 2001. "Mosca de los cuernos. Daño económico y costos de control en bovinos". En diario La Discusión de Chillán 17 Enero 2001, página 10.



VELASCO H., ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH. , GUSTAVO; ORTEGA P., ENRIQUE. 2001. Costos de control y daño económico en bovinos causado por la mosca de los cuernos. [http:// www.iris.cl](http://www.iris.cl) Sección Artículos de Interés.

VELASCO H., ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH. , GUSTAVO; ORTEGA P., ENRIQUE. 2001. "Mosca del cuerno produciría pérdidas por \$ 14 mil millones". En diario El Sur de Concepción 5 Febrero 2001, página 2.

VELASCO H., ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH. , GUSTAVO; ORTEGA P., ENRIQUE. 2001. "Daño Económico y Costos de Control en Bovinos Mosca de los Cuernos". Informativo Agropecuario Bioleche – INIA Quilamapu 14 (1): 5 – 7.

VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH. , GUSTAVO. 2001. Costos de Henificación de Alfalfa (Capítulo 8). Pág. 115-146. En Cofré B. Pedro. 2001. Henificación de Alfalfa. Boletín INIA N° 51. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. 146 pág.

GONZÁLEZ U., JORGE; VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH. , GUSTAVO. 2001. Análisis de la situación y competitividad del trigo en la VIII Región del Bio Bio. [http://iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Trigo VIII/Trigo VIII.html](http://iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Trigo/VIII/Trigo_VIII.html).

MORALES SCH. , GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO. 2001. Resumen de Fuentes de Financiamiento de Apoyo a la Agricultura.

[http://iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/InstruFomento/Instrumentos de Fomento.doc](http://iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/InstruFomento/Instrumentos_de_Fomento.doc)

MORALES SCH. , GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE. 2001. Antecedentes y caracterizaciones del sector agropecuario de la VIII Región del Bio Bio.

<http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Default.htm>

MORALES SCH. , GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO; TAY U., JUAN. 2001. Estándares Técnico - Económicos de Arveja Verde

[http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Estandaresarveja/ESTANDARES ARVEJA.doc](http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Estandaresarveja/ESTANDARES_ARVEJA.doc)

VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH. , ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE. 2001. Trigo en la Precordillera de la VIII Región. Costos de Producción y Resultados Económicos.

[http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Trigocordillera/trigo Precordillera Costos.doc](http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Trigocordillera/trigo_Precordillera_Costos.doc)

VELASCO H., ROBERTO; GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH. , GUSTAVO. 2001. Caracterización del sector Agropecuario de la VIII Región del Bio Bio. Antecedentes Económicos y de Mercado Interno.

<http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Sectoragroviiiiregion/Econmercadointerno.doc>

MORALES SCH. , GUSTAVO; SOTO O.; PATRICIO 2001. Alternativas de cultivos asociados a plantaciones de álamo. (Temporada 1999-2000).

<http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Alamos/Alamo.html>

VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH. , GUSTAVO; GONZÁLEZ U., JORGE. 2001 "Cero labranza en trigo de precordillera. Una alternativa rentable". Diario L Discusión, Suplemento Rural N° 58 mayo. Pág. 18-19.

MORALES SCH. , GUSTAVO; SOTO O.; PATRICIO 2001. Evaluación Económica de Alternativas de Cultivos Asociados a Plantaciones de Álamos. Temporada 1999-2000. Informativo Agropecuario Bioleche – INIA Quilamapu 14 (2): 31 – 33.

MORALES SCH. , GUSTAVO 2001. Algunas nociones acerca de las cláusulas de compra (Incotermss) sobre Comercio Exterior.

[http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Comercioexterior/Comercio Exterior.html](http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Comercioexterior/Comercio_Exterior.html)

MORALES SCH. , GUSTAVO; RUIZ S., CARLOS; INOSTROZA G., VERÓNICA 2001. Planillas para simulación y evaluación de Créditos.

<http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Credito/Creditoiris.html>

SOTO P., FRAGA A., MORALES G., CARES J. Y OÑATE J. 2001, Alternativas de leguminosas forrajeras en asociación con una plantación de álamos. 26° Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Santiago 25-27 julio, p. 442-443.

RUIZ S., CARLOS; MORALES SCH. , GUSTAVO; INOSTROZA G., VERÓNICA 2001. Evaluación Proyectos de Inversión.

<http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Evalproyectos/Evalproyectos.html>

MORALES SCH. , GUSTAVO 2001. Dumping; El Concepto.

<http://www.iris.cl/mercado/preguntas/Articulos/Dumping/Dumping.html>



2

GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH., GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO. Septiembre 2001. "Escenario productivo y de mercado del trigo en la VIII Región". Informativo Agropecuario Bioteche – INIA Quilamapu 14 (3): 13 – 17.

MORALES SCH., GUSTAVO 2001. Situación del Mercado de los Productos Orgánicos. Adaptación de artículo de Mercados Agropecuarios N° 109, agosto 2001. ISSN 0717 - 0025, pag. 3-8 <http://www.iris.cl/Articulos/Mercadoorganicos.htm>

MORALES SCH., GUSTAVO; FRAGA S. ALEJANDRO. 2001 Análisis económico de las propuestas agroforestales para la zona centro sur de Chile. pp:177-180. Boletín INIA N° 64 En: Fraga S., Alejandro; Tapia F., Francisco Mejoramiento de la rentabilidad del álamo a través de cultivos asociados. Chillán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias; Centro Regional de Investigación Quilamapu.

GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH., GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO; RUIZ S., CARLOS 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio Bio: Diagnóstico Productivo/Económico. I Antecedentes Generales, marzo 2002. <http://www.iris.cl/Articulos/Diagprodecon/Default.htm>

GONZÁLEZ U., JORGE; VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO; 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio Bio: Diagnóstico Productivo/Económico. IV Rubros Hortícolas, marzo 2002. <http://www.iris.cl/Articulos/Diagprodecon/DIAGNOSTICO-HORTICOLA.doc>

GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH., GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO; 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio Bio: Diagnóstico Productivo/Económico. V Rubros Frutícolas, marzo 2002. <http://www.iris.cl/Articulos/Diagprodecon/DIAGNOSTICO-FRUTICOLA.doc>

GONZÁLEZ U., JORGE; VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO; 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio Bio: Diagnóstico Productivo/Económico. VII Cultivos Anuales, marzo 2002. <http://www.iris.cl/Articulos/Diagprodecon/DIAGNOSTICO-CULTIVOS-ANUALES.doc>

GONZÁLEZ U., JORGE; MORALES SCH., GUSTAVO; VELASCO H., ROBERTO; 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio Bio: Diagnóstico Productivo/Económico. VIII Antecedentes de Agricultura Orgánica., marzo 2002. <http://www.iris.cl/Articulos/Diagprodecon/DIAGNOSTICO-ORGANICA.doc>

GONZÁLEZ U., JORGE; VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO; 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio Bio: Diagnóstico Productivo/Económico. IX Aspectos Macroeconómicos y de Mercado Externo marzo 2002. <http://www.iris.cl/Articulos/Diagprodecon/DIAGNOSTICO-MACROECONOMIA.doc>

MORALES SCH., GUSTAVO; 21/06/2002. Señor Pequeño Productor Agrícola, recupere su impuesto a las ventas y servicios. <http://www.iris.cl/Articulos/RecuperarIVA/RecuperaciónIVA.doc>

MORALES SCH., GUSTAVO; GONZÁLEZ U., JORGE. 2002. La Frutilla Nativa de Fruto Blanco: Mercado, Promoción y Análisis Económico. VI Congreso de Economistas Agrarios de Chile. Asociación de Economistas Agrarios AEA. Pág. 367-371.

MORALES SCH., GUSTAVO; 23/09/2002. Instrumentos de Fomento y Apoyo a la Adopción de Tecnología. <http://www.iris.cl/Articulos/Fomento/Instrumento-Fomento-2002.com>

VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO. 2002 "Plan AUGE. Impuesto al Diesel. Una recarga de \$ 1.000 millones. Aporte Agrícola." Diario El Mercurio, Revista Del Campo, septiembre 30 de 2002. Año XXVII. mayo. N° 1.368. Pág. A 8.

GONZÁLEZ U., JORGE; VELASCO H., ROBERTO; MORALES SCH., GUSTAVO; RUIZ S., CARLOS. 2002. Sector Silvoagropecuario de la VIII Región del Bio-Bío: Diagnóstico Productivo/Económico. INIA Quilamapu. 35 p.

MORALES SCH., GUSTAVO; SOTO, PATRICIO; FRAGA, ALEJANDRO 28/11/2002. Alternativas para el Mejoramiento de la Rentabilidad del Álamo a través de Cultivos Asociados. http://www.iris.cl/Articulos/Fomento/FESUMEN_FINAL_ALAMOS_CEA



CURRICULUM VITAE

I. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre : Raúl Alejandro Palma Lara
Fecha de Nacimiento : 03 de abril de 1970
Nacionalidad : Chilena
Cédula de Identidad :
Estado Civil : Casado, 4 hijos
Profesión : Ingeniero Agrónomo
Domicilio : 20 Sur N° 16, Villa Galilea E, Talca.
Teléfono : (71) 232045 - (09) 8848315

II. ANTECEDENTES ACADEMICOS

1976 - 1983 : Enseñanza Básica
1984 - 1987 : Enseñanza Media, Liceo A-86 Stgo.
1988 - 1992 : Agronomía, Universidad de Talca
1993 : Egresado
Tesis de Grado : Epidemiología y control preventivo de
Cancro Europeo del Manzano (*Nectria
galligena* Bres.), en la VII Región.
Título Profesional : Ingeniero Agrónomo
Mención Hortofruticultura (1994)

III. ANTECEDENTES LABORALES

1994 a la fecha : Consultor, Centro de Gestión en Horticultura
RED CETTEC, Talca. Ensayos de cultivos
bajo plástico (Tomate, Aji, Pimentón,
Berenjena, Pepino de Ensalada, Pepino
Dulce, Poroto Verde, Apio y hortalizas de
Hoja). Evaluación de sistemas de
calefacción, Fertirrigación, enmienda
orgánica, promotores de crecimiento y
desarrollo de plantulas en speedling.
1995 - 1996 : Jefe Proyecto, "Transferencia de
Tecnologías en Invernadero, Fertirrigación y
Calefacción", Grupo Asociativo Colín
FONTEC-CORFO, sector Colín-Maule.



- 1996 : Jefe Depto. Agrícola, I. Municipalidad de Rauco. Diagnóstico socio-productivo de los pequeños agricultores de la comuna. Participación en el Plan de Desarrollo Comunal. Apoyo al desarrollo de Proyectos APR-Fosis. Cordinación del PRODESAL INDAP.
- 1996 - 1998 : Especialista en Fertirrigación, Proyecto "Evaluación del Potencial Hortícola para la Producción de Primores y de Uso Agroindustrial". Convenio Universidad de Talca - FNDR.
- 1997 (febrero - junio) : Instructor y Supervisor. VI Censo Nacional Agropecuario, Comunas de Curicó y Rauco, Instituto Nacional de Estadísticas VII Región.
- 1997 (julio - junio de 1998) : Jefe Técnico y Monitor de talleres de autodiagnóstico "Servicio de Asesoría Proyecto, para la Agrupación de Productores Agrícolas de Colín S.A.", Convenio INDAP - Red Cettec.
- 1999 - 2000 : Asesor Técnico manejo de Invernaderos Tomate y Fertirrigación, Agrupación de Productores Agrícolas de Colín S.A. "AGRUPAC".
- 1998 - 2001 (abril) : Asesor Técnico S.A.P. INDAP, Producción de Hortalizas en Invernadero y al aire libre. Sociedad Agrícola Los Médanos S.A., Sector de Putú, Constitución.
- 2001 a la fecha : Jefe Técnico S.A.T. Predial INDAP, Asociación Gremial COLINTOM, 132 pequeños productores, sector Colín, Comuna de Maule. Producción de Hortalizas en Invernadero y al aire libre. SAE Ltda.



IV. ACTIVIDADES DOCENTES

Ayudante de la cátedra, "Fertilidad y Fertilizantes". Segundo Semestre 1991, UTAL.

Ayudante de la cátedra, "Cultivos 1". Segundo Semestre de 1991, UTAL.

Ayudante de la cátedra, "Economía Agraria". Primer Semestre de 1992, UTAL.

Ayudante de la cátedra, "Cultivos 2. Primer". Semestre de 1993, UTAL.

Ayudante de la cátedra, "Recursos Naturales". Primer y Segundo Semestre de 1993, UTAL.

Profesor de la cátedra, "Manejo Hortofrutícola". Curso Técnico Agrícola en Administración. Segundo Semestre de 1995, Instituto Profesional Massachusetts, Talca.

Relator curso "Fundamentos para la Dirección y Administración de Microempresas Agrícolas", sector de Colín-Maule. Convenio INDAP-SENCE. Ejecutado por Universidad de Talca, 1996.

Relator curso SENCE "Fertirrigación de Hortalizas", sector de Orilla de Maule. Comuna de San Javier. OTEC, Tecnoagro Ltda. 1998.

Tutor Programa de formación a distancia "Gestión Empresarial Agrícola", Pontificia Universidad Católica de Chile-TELEDUC, Talca 1998.

Relator curso SENCE "Producción de Hortalizas en Invernadero", sectores de San Lorenzo y Palma Rosa, Parral. OTEC, Tecnoagro Ltda. 1999.

Relator curso SENCE "Producción de Hortalizas", sector de Mariñico. Comuna de San Javier. OTEC, Tecnoagro Ltda. 1999.

Relator taller "Manejo de Riego y Fertirrigación en Tomate de Invernadero y al aire libre", para agricultores sector Numpay, Comuna de Maule. A.G. Desarrollo Campesino. 2000.

Relator taller "Manejo de Riego y Fertirrigación en Cultivos", para agricultores sector El Canelo, Comuna de Maule. Fundación CRATE. 2000.



V. PROYECTOS FORMULADOS

- 1995 : "Galpón para Proceso de Sandía Industrial".
Primer Concurso de Proyectos de
Mejoramiento de la Agricultura Campesina
INDAP. Isla de Marchant, Curicó.
- 1995 : "Manejo Térmico, Fertirrigación y Nuevas
Alternativas Productivas para Invernaderos".
Proyecto FONTEC-CORFO. Sector de
Colín, Talca.
- 1996 : "Construcción de un Invernadero, para la
producción de Tomates de Prolongado
Periodo de Postcosecha". Tercer Concurso
Proyectos A.P.R. FOSIS. Sector La Palmilla,
Comuna de Rauco.
- 1997 : "Subdivisión y Cambio de Uso de suelo, para
construcción "Villa Palquibudi" (54
familias)". Sector de Palquibudi, Comuna de
Rauco.
- 1998 : "Construcción de 15000 m² de Invernaderos
con Ventilación Cenital, para la producción
de Tomates, Pepino de Ensalada, Pimentón y
Aji". Postulación Crédito Largo Plazo
INDAP Area San Javier.
- 2000 : "Construcción de Invernaderos con
Ventilación Cenital para la producción de
Tomate Estructural de Primor y Otoño".
Postulación Crédito Largo Plazo INDAP
Area Talca. Sr. José Moya Moya, sector
Colín, Maule.
- 2000 : "Construcción de Invernaderos para la
producción de tomate primor y de otoño".
Postulación Crédito Largo Plazo INDAP
Area Talca. Sr. Juan Carlos Hernández
Castro, sector Colín, Maule.



2001

: "Reparación de Invernaderos para la producción de tomate primor". Postulación Crédito Largo Plazo INDAP Area Talca. Sr. Gustavo Miranda Pacheco, sector Colín, Maule.

VI. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO

1991

: Asistencia al Primer Curso Taller de Producción, Industrialización, Comercialización y Exportación de Ajos en Chile. INIA, La Platina (20 al 22-11).

1992

Cursos de Lectura Inglés Técnico, Niveles I y II. Universidad de Talca.

1995

Seminario Acuerdos Comerciales, problemática ambiental y desafíos de la agricultura familiar campesina. Universidad de Talca. 6 y 7 de Julio.

1995

Curso Manejo de Procesador de Texto, Word 6.0 y de Planilla electrónica Excel 6.0. Universidad de Talca.

1996

Seminario Internacional, Avances en la Horticultura bajo Plástico. Universidad de Concepción. 7 al 9 de Agosto.

1999

Curso Taller " Cultivo de Hortalizas en la VII Región" Dictado por INIA, Talca.

2000

Taller de Capacitación para Profesionales "Técnicas de Riego y Fertirrigación". Centro de eventos El Arrayán, INDAP VII región.



VII. OTROS

Consultor del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Séptima Región, registro N° 34.

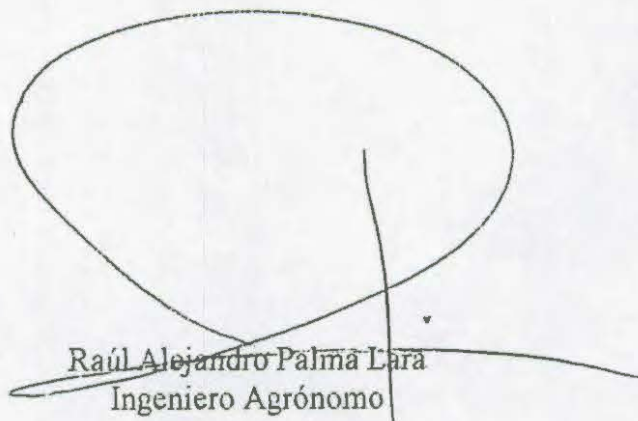
Asesor Técnico del curso "Cultivos bajo plástico" del Programa de Capacitación a Microempresarios (FOSIS), ejecutado por INPROA en el sector de Longavi 1997.

Asesor Técnico Particular, productores de Tomate bajo invernadero, sector de Colín-Maule, temporadas 95/96, 96/97, 97/98, 98/99, 99/2000 y 2000/2001

Asesor Técnico Particular, Sociedad Agrícola Frutos del Maule S.A., Sector Orilla de Maule, San Jávier.

Consultor Horticultura, Empresa de Transferencia PROAS Ltda. Área INDAP Parral.

Operador del Programa de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados INDAP y SAG.



Raúl Alejandro Palma Lara
Ingeniero Agrónomo

Talca, 2003:



2

PABLO ALBERTO CASTILLO SEPÚLVEDA

Ingeniero Agrónomo (E)

Universidad de Talca



RESUMEN

Profesional con 8 años de experiencia en el área de los servicios profesionales privados, con énfasis en las áreas Técnico-productivas (Frutales, Vides, Hortalizas, Riego y Mecanización) y de Administración. Ha dirigido y controlado procesos productivos de huertos de manzano, perales, kiwis, parronales y hortalizas (invernadero y aire libre), interviniendo en el diseño y aplicación de los Programas Fitosanitarios, incluida su evaluación. En el área de Administración ha liderado procesos de cambios organizacionales, mejorando los niveles de eficiencia, redefiniendo los objetivos empresariales, realizando procesos de planificación, diseñando y ejecutando estrategias operativas para los servicios. Manejo y aplicación de importantes instrumentos de fomento productivo asociado a los servicios. Excelente nivel de relaciones interpersonales y comunicación, enfocado en los objetivos de largo plazo en convergencia con la misión de la empresa, orientado a resultados, flexible, con capacidad de adaptación a ambientes dinámicos y con énfasis en el trabajo en equipo.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

SERVICIO DE ASESORÍA A EMPRESAS LTDA.

1999 - 2003

Miembro del Equipo Consultor

1999 - 2003

- ❖ Asesor Técnico Terreno invernaderos tomate y hortalizas al aire libre, 66 usuarios SAT Predial COLINTOM. Convenio usuarios INDAP-SAE Ltda, temporadas 2001/2002 y 2002 /2003.
- ❖ Operador Sistema de incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD). SAG.
- ❖ Operador SIRSD. INDAP.
- ❖ Organismo Técnico de Capacitación. Coordinador actividades de capacitación técnico-productivas, en las Comunas de Parral, Longavi, Linares, Colbún, San Javier, Talca, Pelarco y San Rafael (VII región). San Carlos, Chillán, Pinto, Bulnes y Coihueco (VIII región).
- ❖ Servicio Nivelación de Suelos. Pequeños productores Indap, área Longavi, Ñiquén y San Carlos. Estudios Topográficos, cálculo movimiento de tierra, definición de sectores de riego y ejecución nivelación láser.

CENTRO DE GESTION EN HORTICULTURA RED CETTEC

1997 - 2000

Miembro equipo de Investigación

- ❖ Cultivos bajo plástico (Tomate, Aji, Pimentón, Berenjena, Pepino de Ensalada, Pepino Dulce, Poroto Verde, Apio y hortalizas de Hoja). Evaluación de Programa Fitosanitario, sistemas de calefacción, enmienda orgánica, promotores de crecimiento y desarrollo de plantulas, en speedling.



BESAFOR LTDA

1997 – 1999

Jefe departamento Agrícola

- ❖ Desarrollo de Estudios de Factibilidad Agronómica, para Proyectos de Riego, Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Obras Hidráulicas (VI, VII, VIII y IX región.).
- ❖ Estudio Factibilidad: “ Recuperación de cinco áreas de la novena región, con problemas de Riego y Drenaje”. Gorbea, Nva. Imperial, Melipeuco (IX región).
- ❖ Estudio Factibilidad: “Construcción Embalse Callihue, valle Nilahue. Lolol (VI región).
- ❖ Estudio Factibilidad: “ Construcción Embalse Río Blanco, Río Longaví”. Linares, Longaví y Parral (VII región).
- ❖ Consultor INFOR. Estudio “Nuevas Alternativas Forestales para Chile”
- ❖ Establecimiento Ensayos de Cerezo (*Prunus avium*), para producción de madera.

UNIFRUTTI TRADERS LINDEROS

Miembro del equipo Manejo de Zona

1994 - 1996

- ❖ Asesor Técnico Terreno en huertos de carozos, pomáceas y vides, en productores de la provincia del Maipo y Melipilla.

PERFECCIONAMIENTO

“GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS”. Especialización en aspectos Legales y Organizacionales de los usuarios de agua. Dpto. Riego Indap. Enero 2000.

“MANEJO SUSTENTABLE DEL SUELO”. U. de Concepción – Indap VII región. Nov. 2002, Talca.

“SEMINARIO INTERNACIONAL. CULTIVOS BAJO PLÁSTICO”. INIA La Platina. 1994.

“RIEGO POR ASPERSIÓN Y GOTEO”. Universidad de Talca – Universidad de Lleida. Campus Lircay UTAL. Marzo 1999.

“CULTIVO SIN SUELO” (Fertirrigación). Indap 2002.

“OPERACIÓN MICRONIVELADORA LÁSER”. Con especialización en la confección de estudios topográficos. Laser Aligmem – Atom Chile. Santiago, Marzo 2000.

ANTECEDENTES PERSONALES

Estado Civil :	Soltero
Edad :	34 Años
Idiomas :	Ingles Nivel Intermedio
Computación :	Aplicaciones Windows Nivel Usuario

18 SUR 41/2 ORIENTE 0236 TALCA

TELÉFONOS 09-5403944 -- 071-252045 * CORREO ELECTRÓNICO pablocastillo@emol.com



WENDY WONG JIMÉNEZ.

RUT :
DIRECCIÓN : Lota 2278 Dpto. 24, Providencia, Santiago de Chile.
EMAIL : wwong@mixmail.com
TELEFONO : (09) 593 2291
NACIONALIDAD : Cubana

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Diploma de Licenciatura en Microbiología de la Facultad de Biología de La Universidad de La Habana (1996).

Master en Protección Vegetal de la Universidad Agraria de La Habana, mención en fitopatología (2000).

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), Laboratorio de Micología, Cuba (1996-2001).

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI La Platina, Laboratorio de Fitopatología y Laboratorio de Biotecnología, Chile (2001-2003).

Cursos de postgrado recibidos:

Bioquímica-Fisiología Vegetal

Entomología

Agroecología

Fitopatología

MIP (Manejo Integrado de Plagas)

Manejo de Malezas

Genética de la resistencia

Microbiología del suelo

Fisiopatología

Bacterias Fitopatógenas

Hongos Fitopatógenos

Virus Fitopatógenos

Estadística y Diseño Experimental

Control químico de Fitopatógenos

Fitopatología I y II

Otros cursos de postgrado:

Metodología de la Investigación (INISAV)

Idioma Inglés (Escuela de Idiomas Municipal).

Micología General y Sistemática de hongos (INISAV).

Marketing Básico (Asociación Nacional de Economistas de Cuba)

Computación Windows 95 (Microsoft Word, Microsoft Power Point, Microsoft Excel, Explorador de Windows) (INISAV)

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:

Perfeccionamiento del Manejo Integrado de Plagas del Tabaco.

Mejoramiento de los suelos degradados de la Provincia de La Habana.

La Raíz rosada de la cebolla en Cuba.

Determinación del papel de *Cercospora nicotianae* en la producción de la mancha verde del tabaco en Cuba.

Caracterización de los problemas fitosanitarios en la producción de plantas de tabaco por el sistema de bandejas flotantes en Cuba.

Sustitución Total del Bromuro de Metilo en el Sector del Tabaco en Cuba.

Vaneado de la panícula y pudrición de la vaina del arroz.

Biología, ecología, daños y métodos de lucha contra el vaneado de la panícula y pudrición de la vaina del arroz por *Stenotartarsonemus spinki* y *Sarocladium oryzae*.

Determinación del complejo de hongos del manchado del grano del arroz que inciden y afectan la producción arrocería en Cuba con vistas a la optimización de su control.

Proyecto Demostrativo para ensayar alternativas a la aplicación de bromuro de metilo en el tratamiento de suelo para tomates y pimientos (Chile).



Handwritten signature or mark.

Proyecto de Eliminación del Bromuro de Metilo como desinfectante de suelos para la producción de frutales y para replante (Chile).

Proyecto Genómica en Vides, Subproyecto *Botrytis cinerea* (Chile).

Validación técnica de fumigación de suelos en base a Cloropicrina y 1, 3 Dicloropropeno formulación líquida y gaseosa.

Validación técnica de fumigación de suelos en base a Agrocellone.

ACTIVIDADES DE CARÁCTER CIENTÍFICO Y PROFESIONAL DESARROLLADAS:

Efectividad de micorizas arbusculares sobre hongos fitopatógenos en tabaco.

Desarrollo de métodos para determinar el potencial infeccioso de suelos de *Phytophthora nicotianae*, *Pythium aphanidermatum* y *Rhizoctonia solani*.

Determinación de la eficacia de cepas de *Bacillus* spp. y *Trichoderma* spp. como biocontrol de patógenos fúngicos del suelo.

Montaje de ensayos de fungorresistencia de *P. nicotianae* (pata prieta del tabaco), *Peronospora tabacina* (Moho azul del tabaco) y *Phytophthora infestans* (Tizón tardío de la papa).

Actividad antifúngica de productos naturales aislados de plantas.

Diagnóstico de enfermedades fúngicas en plantas de cultivo y ornamentales.

Análisis microbiológico de suelos para el reconocimiento y recuento de *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Verticillium dahliae*, *Pyrenochaeta lycopersici* y otros hongos que se consideran entre los principales patógenos fúngicos que contaminan los suelos y sustratos plantados con tomate, pimientos, frutales y en viveros.

Mantenimiento, producción de inóculo y patogenicidad de *Botrytis cinerea*.

PUBLICACIONES:

Ana Fernández Morales, Wendy Wong, Verónica Toledo. *Phytophthora nicotianae*: Factores involucrados en la relación densidad de inóculo-enfermedad. Ceiba. Honduras. Vol 40 (2) 257-259, 1999.

Ana Fernández, Verónica Toledo, Wendy Wong, Angela Porras. Sobrevivencia y distribución en suelo de *Phytophthora nicotianae*. Ceiba. Honduras Vol 40 (2) 263-268, 1999.

Fernández, Ana y Wendy Wong. *Phytophthora nicotianae*: Velocidad del crecimiento micelial, patogenicidad y sexualidad. *Fitosanidad*. Vol. 1, No. 1-4, 1997 pag 12-18.

Wendy Wong y Ana Fernández. Requerimientos de temperatura y virulencia de tres hongos del suelo sobre plantas de tabaco. *Fitosanidad*. Vol. 2, No. 3-4, 1998 pag 11-15.

Wendy Wong, Ana Fernández y Mercedes Sáenz. Aspectos biológicos de *Phoma terrestris* Hansen. *Fitosanidad*. Vol.3, No 1, 1999.

Wendy Wong, Yeysica Llanos y Ana Fernández. Potencial infeccioso del suelo: Parámetros óptimos para el desarrollo de *Pythium aphanidermatum*. *Fitosanidad* Vol. 3, No. 2, 1999 pag 49-52.

Lista Oficial de Organismos Cuarentenados. Parte I y II. 317 pp. Colectivo de Autores. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). 1998.

Wendy Wong e Ileana Sandoval. Incidencia de *Phoma* spp. en el manchado del grano del arroz de algunas variedades de las provincias La Habana y Pinar del Río. *Fitosanidad*. 2001 (En Edición).

Marlene M. Veitia, V. García, Deysi Izquierdo, Angela Porras y Wendy Wong Control de *Rhizoctonia* sp en albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L) con *Trichoderma harzianum* cepa 34. *FITOSANIDAD* 4(1-2) marzo-junio, 2000.

CONGRESOS, JORNADAS, SIMPOSIUM, EVENTOS, ETC.

II Congreso Latinoamericano de Micología. 1996. IPK. Cuba. (coautor).

IV Jornada Científica Internacional del cultivo del Tabaco Enero de 1997, Estación Experimental de San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba. (Ponente/autor).

III Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal. Ciudad de La Habana. Cuba. 1997 (coautora).

VI Simposio Internacional de Sanidad Vegetal en la Agricultura Tropical. Junio de 1998, Villa Clara. Cuba. (Ponente/autor).

I Taller de Resistencia Genética. Octubre de 1998, Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical (INIFAT), Cuba. (Ponente/autor).

I Simposio Internacional del Habano. Febrero de 1999. Palacio de Convenciones. Cuba. (Ponente/autor).

V Jornada Científica Internacional del cultivo del Tabaco. Mayo de 2000. Estación Experimental de Cabaiguán, Santi Spiritus, Cuba. (Ponente/autor).



2

Forum Tecnológico Especializado sobre Manejo Integrado de Plagas 2000. Mayo de 2000.
(Ponente/coautor).

IV Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal. Junio de 2001. Varadero.
(Ponente/autor).

Seminario por cierre del Proyecto "Alternativas al Bromuro de Metilo en Suelos para Tomate y Pimiento", Viña del Mar, Noviembre, 2002.

ACTIVIDADES DOCENTES:

Clase Práctica en el Curso Internacional de Sanidad Vegetal en el cultivo del plátano. CISAVBA-1.
INISAV, 1997.

Clase Práctica en el Curso Internacional de Sanidad Vegetal en el cultivo del arroz. CISAV.
INISAV, 2000.

Tutoría de tesis de 2 alumnos de Técnico Medio en Procesos Biológicos:

Tutoría de tesis de estudiante de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana:



JUAN FELIPE PASTEN DUARTE

RUT :
DIRECCION : Parral 2293
TITULO : Ingeniero Agrónomo, Mención Cultivos (1998); Universidad
Iberoamericana de Ciencias y Tecnología.
FONO-FAX : 09-8724364
EMAIL : brometil@platina.inia.cl

PERFECCIONAMIENTO

Seminario: "Principales Problemas Fitopatológicos de Frutales de Carozo en Chile", dictado por especialistas de INIA, Universidad Católica de Chile, University of California, Davis USA. Organizado por la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología. Stgo. 31 de Agosto al 01 de Septiembre, 1993.

Seminario: "Leche de Calidad, Tarea de Todos", Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología. Stgo. 19 y 20 de Mayo, 1994.

"Primer Congreso Mundial de Profesionales de la Agronomía", Organizado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile. Stgo. 05 al 08 de Septiembre, 1994.

Jornada Nacional de Estudiantes de Agronomía. "Agricultura Alternativa y Comercialización de Productos Agrícolas". Organizado por la Escuela de Agronomía. Universidad de Chile. Farellones 03 al 06 de Noviembre, 1994.

IV Congreso Nacional de Estudiantes de Agronomía. "Medio Ambiente: paz, aire, luz, agua, tierra y agronomía". Organizado por la Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. Vilches, 25 al 29 de Octubre de 1995.

Seminario: "Curso nacional de Granos y Aceites, Normas de muestreo, calidad y análisis mundial", SGS Argentina S.A.. Buenos Aires y Rosario. 05 al 16 de Octubre, 1996.

Seminario: "Curso internacional de Granos y Aceites, Normas de muestreo, calidad y análisis mundial", SGS Argentina S.A.. Buenos Aires y Rosario. 24 al 30 de Noviembre, 1997.

Seminario: "Curso internacional de Granos y Aceites, Normas de muestreo, calidad y análisis mundial", SGS Argentina S.A.. Buenos Aires y Rosario. 24 al 30 de Noviembre, 1998/99.

ACTIVIDAD LABORAL

Actual:

Consultor Nacional asociado en el Proyecto "Demonstration Project for Testing Methyl Bromide Alternatives in Soil Treatment Applications for Nursery, replant, substrat and forest tree". Proyecto conjunto INIA-CONAMA con financiamiento del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. Implementado por el PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo).

Investigador Asociado en el Proyecto "Validación técnica de fumigación de suelos en base a Cloropicrina y 1, 3 Dicloropropeno" en conjunto con la empresa TRICAL SUDAMERICANA

Investigador Asociado en el Proyecto "Validación técnica de fumigación de suelos en base a Cloropicrina y 1, 3 Dicloropropeno" en conjunto con la empresa CALLEGARI.

Investigador Asociado en el Proyecto "Validación técnica de fumigación de suelos en base a Allil thicianato capsin capcenoide"

Referente nacional del consultor Internacional del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Mr. Marten Barel, especialista en el tratamiento de desinfección de suelos y substratos con vapor de agua y en el uso de Metam sodio.

Diseño y desarrollo de equipos para la esterilización de substrato basados en el sistema de presión negativa o sistema activo.(equipos vaporizadores, sistema bunker, Contenedores y extractores centrífugos de aire).

Consultor independiente en temas de su especialidad y en la formulación, elaboración y seguimiento de proyectos. Consultora Terramaster.

Asesor independiente en temas de su especialidad

Pasada: (desde 1996)

Investigador Asociado en el Proyecto "Demonstration Project for Testing Methyl Bromide Alternatives in Soil Treatment Applications for Tomatoes and Peppers". Proyecto conjunto INIA-CONAMA con financiamiento del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. Implementado por el Banco Mundial. Formulación de proyecto de gira de captura tecnológica a Argentina financiado por FIA. "Demonstration Project for Testing Methyl Bromide Alternatives in Soil Treatment Applications for Tomatoes, Peppers and flower". Proyecto ejecutado por el INTA.



Asesor independiente en temas de su especialidad.

Jefe de operaciones del Arrea Agrícola de SGS Chile Ltda. 1998 - Enero 1999.

Encargado a nivel nacional del desarrollo del programa de control de calidad de SGS Chile Ltda. para la Exportadora Río Blanco. III a VI región. Noviembre 1997 - Mayo de 1998.

Encargado del Departamento de desarrollo del Área Agrícola. Junio - Octubre 1997.

Jefe zonal SGS Chile Ltda. Exportadora Trinidad Exports. R.M. Abril - Septiembre 1997.

Jefe zonal SGS Chile Ltda. para la Exportadora Río Blanco. R.M. y VI. Enero - Marzo de 1997.

PUBLICACIONES (desde 1994)

PASTEN D., J. F. 1994. Alternativas de Desarrollo para la Pequeña Agricultura (Cultivos Bajo Plástico en la Zona Central). "Jomada Nacional de Estudiantes de Agronomía 1994". Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología.

Fichas técnicas de productos alternativos al uso de bromuro de metilo como fumigante de suelos 2000 - 2002.

Entrevistas radiales (Quillota) Noviembre 2001 y entrevista televisión (Rancagua) Octubre 2001.

Boletín Técnico INIA N° 88. "Alternativas al bromuro de metilo para la desinfección de suelos en tomate y pimiento". Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentue. San Fernando, Chile, 2002.

Edición de video técnico de vaporización de sustratos con sistema presión negativa.

PRESENTACIONES (desde 1995)

Invitado a presentar del Tema "Alternativas a la aplicación de Bromuro de metilo para la desinfección de suelos" Congreso Agronómico. Quillota. Noviembre de 2001.

Realización de 30 charlas técnicas y presentaciones, tema: "Alternativas a la aplicación de Bromuro de metilo para la desinfección de suelos", dirigido a agricultores, Ingenieros agrónomos y empresas asesoras. Quillota, Limache, Chepica, Talca. Período 2000-2001.

Presentación del Tema "Alternativas a la aplicación de Bromuro de metilo para la desinfección de suelos" Seminario de cierre de proyecto. Viña de Mar. Noviembre de 2002.

Presentación del Tema "Alternativas a la aplicación de Bromuro de metilo para la desinfección de suelos" Seminario de clausura de proyecto. FAO Stgo. Junio de 2003.

OTROS ANTECEDENTES

Consultoría para el Banco Mundial y el INIA (mayo a Octubre de 2000) para la formulación del Proyecto "Fast out Project for reduction Methyl Bromide Alternatives in Soil Treatment Applications for Tomatoes and Peppers". Proyecto en etapa de aprobación.

Colabora en la elaboración de folletos técnicos, Posters y material divulgativo referentes al tema "Alternativas al uso del bromuro de metilo en la agricultura". Editados por INIA.

Informática: Amplios conocimientos a nivel de usuario de programas computacionales:

Ambiente Windows, Microsoft Word, Excell, Project, Power Point, y programas estadísticos entre otros.



2