



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INIA TAMEL AIKE



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

**GIRA TECNOLÓGICA A CENTROS DE PRODUCCIÓN DE
CEREZAS TARDÍAS, BAJO CONTROL DE HELADAS POR
ASPERSIÓN EN PATAGONIA SUR, REPUBLICA ARGENTINA**

CODIGO FIA-CD-V-2005-1-A-080



INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

COYHAIQUE, ENERO DE 2006



CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

Fecha de entrega del Informe
11 de Enero de 2006
Nombre del coordinador de la ejecución
Diego Arribillaga García
Firma del Coordinador de la Ejecución


1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA
Nombre de la propuesta
Gira tecnológica a centros de producción de cerezas tardías, bajo control de heladas por aspersion en Patagonia Sur, Republica Argentina.
Código
FIA-CD-V-2005-1-A-080
Entidad responsable
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Coordinador(a)
Diego Arribillaga García
Tipo de Iniciativa(s)
<input checked="" type="checkbox"/> Gira <input type="checkbox"/> Beca <input type="checkbox"/> Evento <input type="checkbox"/> Consultores <input type="checkbox"/> Documentos
Fecha de realización (inicio y término)
Esta se realizó entre el Lunes 3 al viernes 7 de Octubre



2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

Resumir en no más de una página la justificación, actividades globales, resultados e impactos alcanzados con la propuesta completa. Cuando exista más de una iniciativa, cada una de ellas debe ser resumida en forma específica. Estos resúmenes deben sintetizar los aspectos principales de la propuesta y cada una de sus iniciativas en forma general.

GLOBAL (Completar sólo cuando existe más de una iniciativa)

GIRA TECNOLÓGICA

El Centro Regional de Investigación, INIA Tamel Aike, desde el año 1998, ha potenciado el desarrollo de este cultivo, lo que ha permitido incrementar paulatinamente la superficie frutícola en la comuna de Chile Chico, existiendo en la actualidad más de 90 hectáreas de cerezas.

En enero de 2004, se realizó la primera exportación de cerezas frescas a Europa, con interesantes retornos a productor.

En esta nueva zona cercera, la más nueva de Chile, se han detectado problemas de manejo, como presencia de plagas, fertilidad, manejo de post cosecha y heladas tardías.

Según antecedentes del INIA Tamel Aike, en las últimas temporadas, se han registrado en el Valle de Chile Chico, heladas tardías en Noviembre, con pérdidas entre un 50 a 80 % de la producción.

Por medio de profesionales del INTA Argentino (Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias), se establecieron los contactos con productores de Trelew, los cuales han evaluado con INTA, diversos sistemas de control de heladas, implementando en sus huertos sistema de control por aspersión.

Entre el 3 a 7 de Octubre se realizó una Gira Tecnológica, para conocer la experiencia de los productores en Comodoro Rivadavia y Trelew. El grupo estuvo integrada por 7 productores, dos funcionarios del INIA y dos del INTA

El primer día se visitó el predio de la empresa Petro química, conducido en "V" tatura, con una densidad de 2.222 plantas por hectárea, donde los cultivares corresponden a Bing, Newstar, Van, Sunburst, Lapins y Stella, donde se conoció el manejo agronómico del huerto, en cuanto a riego, polinización, control de malezas, aplicación de hormonas, calcio y aminoácidos, necesarios para mejorar calibre.

Posterior a ello, se conoció la planta de empaque de la misma empresa, recorriendo sus instalaciones, acceso, baños, cámaras de frío, hidro enfriado y línea de selección.

El resto de la gira en Trelew, se visitaron distintos huertos, con diversos sistema de conducción, como por ejemplo vaso español, eje central y tatura, donde el denominador común era el sistema de control de heladas por aspersión.

Este sistema de control, esta considerado dentro de los costos de establecimiento del huerto, implementándolo a partir del 4 año. Según Eduardo Citadini, del INTA, más del



70 % de los huertos cuentan con esta herramienta de control, que resulta imprescindible para lograr una productividad superior a 10 toneladas.

El sistema de riego, permitía realizar riego por goteo y a su vez controlar heladas. La sala de máquina, donde se encuentra el motor (explosión) y la bomba de agua, se dimensionaba según el tamaño del huerto. En pequeñas explotaciones, se había reacondicionado un motor de un auto Ford Falcon, de 6 cilindros y en otra de un Jeep Montero, de 8 cilindros, la bomba de agua entregan desde 100.000 litros hasta 400.000 mil litros / hora, donde se hacía prioritario disponer de un adecuado abastecimiento a agua.

Al regresar a Chile Chico, el productor Sr. Avelino Jara, en base a la experiencia que conoció por medio de esta Gira, implemento en su huerto un sistema de control de heladas, controlando heladas en noviembre y diciembre, protegiendo la totalidad de su huerto.

De esta manera la tecnología aprendida, se implemento y logro los resultados que obtienen los productores en Trelew.

BECAS

CONSULTORES

EVENTOS

DOCUMENTOS TÉCNICOS



3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA GLOBAL

Problema a resolver, justificación y objetivos planteado inicialmente en la propuesta

Conocer infraestructura y equipos de riego para control de heladas

Comparar manejos en huertos con y sin sistemas de control de heladas

Eficiencia y rentabilidad del sistema de control de heladas

Realizar contactos comerciales con empresas de riego, que proporcionen estos equipos e insumos.

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Los objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta se detallan a continuación:

- En las vistas a terreno realizadas en Trelew, se conoció la infraestructura y los equipos de riego necesarios para el control de heladas.
- La totalidad de los huertos consideran implementar sistema de control de heladas a partir del 4 año, por ende no fue posible comparar sistemas, con y sin control de heladas.
- Al conversar con los productores, estos señalaron que el sistema controla cerca del 95 % de la producción, obteniendo hasta 12 toneladas por ha, cuyo mercado de destino es principalmente Inglaterra. La rentabilidad del cultivo bajo control de heladas, permite amortizar durante los tres primeros años de producción, la inversión del sistema. Los productores, no consideran producir cerezas en forma comercial, sin disponer de un adecuado sistema de control de heladas
- Se realizaron contactos con una de las empresas de riego, de la zona, la cual desarrolla estos proyectos.

En conclusión, los objetivos planteados se cumplieron a cabalidad.

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

1. Actualización de conocimientos técnicos, por parte de productores y profesionales de INIA Tamel Aike.
2. Capacitación directa a 18 productores, integrantes del Programa de Asesoría Técnica INIA-INDAP.
3. Contacto establecidos con empresas de riego en Argentina, que distribuyan estos equipos de control de heladas.
4. Definir una estrategia para cofinanciar equipos de control de heladas

Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o tecnologías adquiridos y/o entregados. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los



resultados obtenidos. Para consultorías es necesario anexar el informe final del consultor.

Durante el desarrollo de esta gira, se conoció la experiencia de los productores, los equipos y sistemas y la forma en que opera el sistema.

En todos los huertos visitados, existe adosado a la sala de máquinas un adecuado abastecimiento de agua, dado que las heladas se controlan en forma simultánea en todo el huerto, aplicando en promedio 50.000 litros de agua por hora.

Los aspersores utilizados, son de fabricación Italiana y Alemana, pero presentan el mismo principio, que las estructuras móviles (resortes), están protegidos por un carcasa de goma, que impide la formación de hielo. (Figura 1 y 2).



Figura 1. Aspersor



Figura 2. Aspersor en funcionamiento



Existe en cada huerto, un sistema de alarma de helada que se programa, en base al estado fenológico del cultivo, como se detalla a continuación:

- Yema hinchada, el equipo se pone en marcha con -2°C .
- Floración, el equipo se pone en marcha con -1°C .
- Fruto formado, el equipo se pone en marcha cuando la temperatura es de $-0,5^{\circ}\text{C}$.

Para ello se disponen sensores dentro y fuera del huerto, para tener un punto de comparación de las temperaturas en tiempo real.

El equipo se pone en marcha, según la temperatura definida para el estado fenológico, y se mantiene en operación en forma constante, reemplazando sólo aquellos aspersores que están obstruidos o tapados, hasta cuando la temperatura dentro del huerto bajo control es de 1°C , y se ha derretido la totalidad del hielo que se formó en ramillas, hojas, flores y/o frutos.

Se requiere de al menos una persona que mantenga en funcionamiento el motor, con una adecuada provisión de combustible.

Por el caudal que requiere el equipo, algunos optaron por disponer la unidad de riego (motor y bomba), en un foso, bajo la altura del agua, para así mantener siempre cebada la bomba, sin embargo, se le presentaron problemas de calentamiento del motor, disponiendo para ello 4 ventiladores eléctricos.

Durante el día, se realiza la mantención al equipo, revisando niveles y cargando los estanques con combustible. Se limpia la succión, eliminando principalmente hojas, que pudiese obstruir el ingreso de agua al sistema.

En el canal que abastece de agua al sistema, se disponen trampas con una rejilla, a objeto de atrapar hojas (Figura 3).

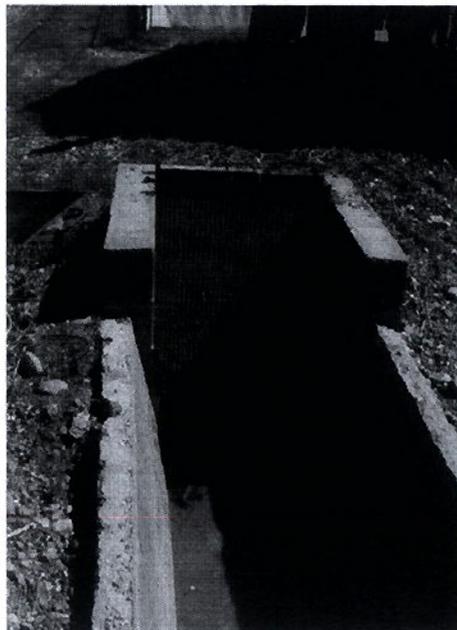


Figura 3. Canal de abastecimiento de agua, con trampa para hojas.



El sistema de control de heladas por aspersión, es igualmente efectivo, indistintamente del sistema de conducción, ya que funciona por un fenómeno físico, es decir cuando el agua cambia de estado de líquido a sólido, libera 80 kcal/gr, de esta manera dentro del huerto la temperatura no baja de 0°C, protegiendo ramillas, hojas y frutos.

Al existir problemas con el motor o abastecimiento de agua, y se apaga el sistema, el hielo formado sobre las hojas y frutos, adquiere la temperatura del medio ambiente, es decir si la temperatura es de 2,5 grados bajo cero, el hielo al cabo de unos minutos estará a esa temperatura, la que producirá daño en los tejidos.

Los resultados e impactos planteados originalmente se cumplieron, como se detalla en los siguientes puntos:

1. La gira realizada permitió que la totalidad de los integrantes, conociera y se familiarizará con los equipos que se requieren para control de heladas; motor, bomba de agua y distribución y tipo de aspersores, así como su operabilidad a nivel de campo, en cuanto a la alarma de helada, mantención de equipos, temperaturas críticas, para arrancar el sistema, en base al estado fenológico, es decir en yema hinchada, con temperaturas de -2°C, en flor -1 ° C y en fruto cuajado con temperatura de - 0,5 ° C, se conecta el equipo de control de heladas.

Se visitó el sector 18 de Julio, donde se habían llegado a controlar más de 13 heladas, donde la productividad por hectárea era de 12 toneladas.

2. Se ha realizado reuniones técnicas y visitas prediales a los productores del programa de asistencia técnica, dándoles a conocer la importancia de controlar heladas, para aumentar la productividad y rentabilidad del huerto.

3. Se realizaron contactos con el Sr. Raúl Greco, de Argentina, quien señaló que su empresa proporciona estos equipos para control de heladas, sugiriendo para una hectárea de cerezas, utilizar una tractobomba Landini (Italia) de 66.000 litros/hora. Se adjunto email, donde sugiere realizar un reunión en Los Antiguos o Chile Chico, hacia fines de enero.

4. Al analizar la importancia del control de heladas con funcionarios de INDAP, se vio que la forma de cofinanciar esta inversión, podría ser por dos vías, la primera a través de la postulación a Programas agrícolas, donde se bonifica M\$ 1.700 del total de la inversión y segundo por medio del concurso de programas de riego de INDAP, donde se bonificaría hasta M\$ 2.500 del total del proyecto de riego, para control de heladas.

Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, entre otros posibles.



No existen resultados adicionales.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del sector y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas presentadas en las actividades de la propuesta y explicar la posible incorporación de los conocimientos y/o tecnologías, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

Esta gira, generó la información base y la motivación para que el agricultor, Sr. Avelino Jara, postulará a través de las líneas de crédito de INDAP, un proyecto que le permitiría controlar heladas por aspersión.

Posterior a la gira, estableció las matrices y aspersores, reacondicionando una bomba de agua, la cual acopló a la toma de fuerza de su Jepp, Land Rover, generando la potencia necesaria para controlar heladas en noviembre y a principios de Diciembre.

El resto de los productores, están evaluando con INDAP, su capacidad de endeudamiento, para implementar este sistema en su huerto.

De lograr proteger sólo el 50 % de la actual superficie productiva de los pequeños productores del Valle, es decir 15 há, se podría producir 120 toneladas de fruta, generando de esta manera el volumen necesario para potenciar este rubro.

Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como vías para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

El sistema de control de heladas por aspersión presenta una efectividad cercana al 100 %, es decir, se logró conocer la efectividad de esta herramienta.

Como nuevas ideas, para desarrollar el rubro, es planificar las actividades de pre y post cosecha, pudiendo emprender nuevas iniciativas en este ámbito, a la zona central de Chile.

4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa Actividades Realizadas

Nº	Fecha	Actividad	Iniciativa
1	23 Noviembre 2005	Charla técnica	
3	30 Noviembre 2005	Charla técnica	

Detallar las actividades realizadas en cada una de las Iniciativas, señalar y discutir las diferencias con la propuesta original, y rescatar lo más importante de cada una de ellas. Por ejemplo, en el caso de Giras discutir las actividades de cada visita; Becas, analizar las exposiciones más interesantes; Consultores, detallar el itinerario y comentarios del consultor; Eventos, resumir y analizar cada una de las exposiciones; y Documentos, analizar brevemente los contenidos de cada sección.

GIRAS

I. Primer Día.

Traslado terrestre de Chile Chico a Comodoro Rivadavia. Visita huertos.

Las actividades realizadas se centraron en visitar un huerto de 20 ha. de cerezos, de la empresa Petro química, a orillas del Atlántico, conducido en "V" tatura y eje central. Es destacable el sistema de conducción utilizando un armazón metálico, que permitía la conducción de sus ramas. Figura 4.

En este sector, por las condiciones del lugar no registran heladas.

Sus cultivares son Lapins, Stella, Van, Bing, Newstar y Sunburst, sobre portainjerto Mahaleb. En este huerto trabajan 18 personas estables y en cosecha cerca de 200 personas.

Utilizan entre 4 a 6 colmenas por hectárea.

El manejo del huerto, no difiere del realizado en Chile Chico, en cuanto a control de malezas (glifosato), abonos orgánicos, hormonas AG3 y yeso.



Figura 4. Sistema de conducción en "V"

Posteriormente, se visitó la planta de empaque, donde es destacable la implementación de buenas prácticas agrícolas, como el acceso, baño personal y señalética. Figuras 5 y 6.

Este parking, de 7.000 metros cuadrados, presenta tres cámaras de frío, de 7 x 10 x 3 metros de alto. Trabajan 60 personas por turno, donde procesan y empacan 50 cajas por hora.

Esta empresa trabaja con normas Eurep, exportando su propia fruta a Europa. La cosecha se realiza entre el 25 de noviembre al 20 de diciembre, logrando exportar un 80 %, destinando el 20 % restante, para el mercado interno, donde la fruta de descarte, la procesan y comercializan como marrasquino.

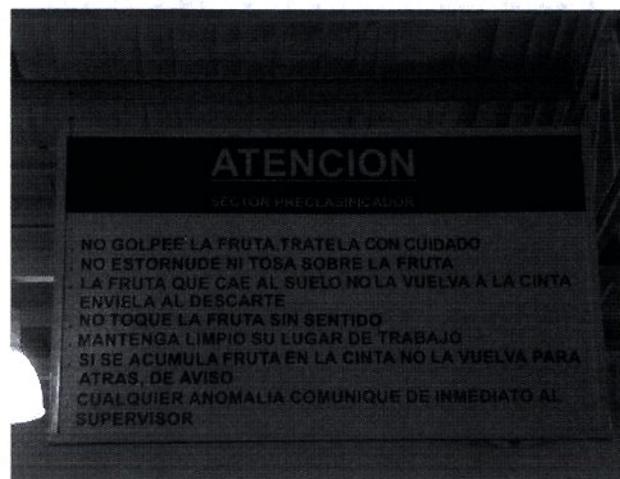


Figura 5. Señalética

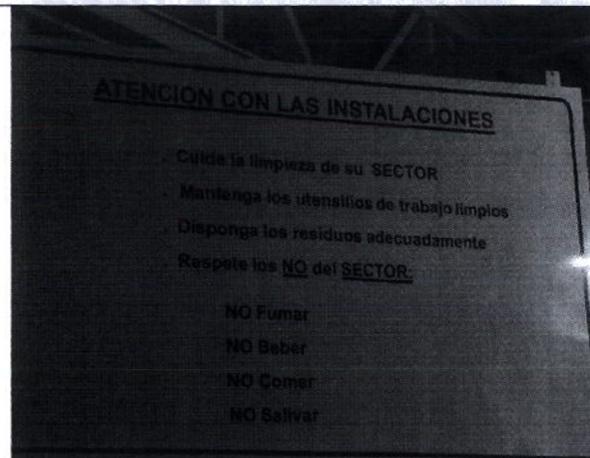


Figura 6. Señalética

Esta señalética, indica las cosas que no se deben hacer en la cosecha y post cosecha de la fruta, para enmarcarse en los estándares internacionales de calidad.

II. Segundo Día. Traslado terrestre de Comodoro a Trelew.

Visita huerto Sr. Carlos Paz, en Trelew

Este huerto de 8 hectáreas, fue establecido en 1999, conducido como eje central (figura 7). En este huerto se ha dispuesto un sistema de control de heladas distribuyendo 40 aspersores por ha., con un entrega de 4 mm hora. Se utiliza un motor estacionario, de 8 cilindros en V, donde se le ha acoplado una bomba que impulsa 280.000 litros hora. El inicio de control de heladas es a 0°C (estado fenológico yema hinchada). Han llegado a controlar entre 9 a 11 heladas en la temporada, con una duración entre 6 a 8 horas. El criterio de suministrar agua al sistema, es que por cada grado de frío, se aplica 1 mm de agua. Se han dispuesto termómetros dentro y fuera del huerto, utilizando además termómetros de bulbo húmedo, para comparar las temperaturas.



Figura 7. Conducción en eje central



III. Tercer día

Visita huerto Sr. Casar Macharty, Trelew

Este huerto de 9 hectáreas, fue establecido en 1999, conducido como vaso abierto (Figura 8), se encuentra en el mismo sector, donde se han dispuesto la misma cantidad de aspersores por ha y un motor estacionario de igual potencia, a excepción de la bomba de agua, que es capaz de impulsar 350.000 litros hora. Este motor al igual que el anterior ubicado bajo el canal de riego, se le confecciono una rampa para facilitar el acceso de aire y permitir una mejor ventilación y enfriamiento (Figura 9). Se han controlado similar cantidad de heladas por temporada, señalando que este sistema le ha permitido obtener más de 10 toneladas por há.



Figura 8. Conducción en vaso abierto

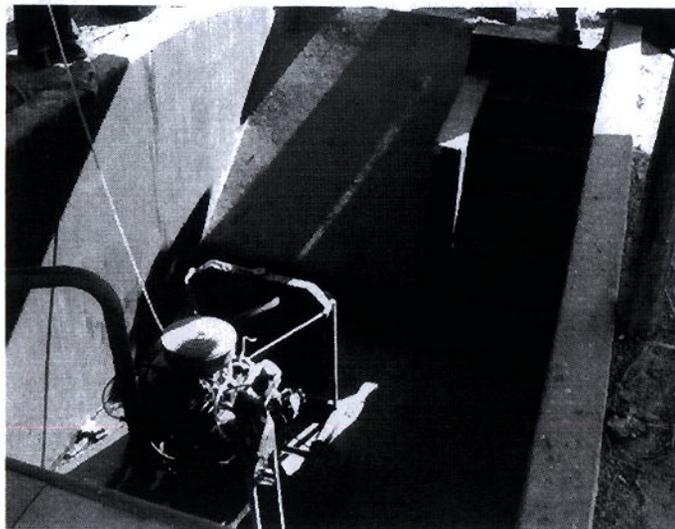


Figura 9. Se ha dispuesto una rampa frente al radiador para facilitar su ventilación



Visita huerto Sr. Gustavo Silva en la localidad de Gaiman

Este predio presenta 7 hectáreas, fue establecido en 1998, conducido en sistema de espaldera. (Figura 10). Los cultivares que presenta en huerto son Lapins, Bing, Stella, Newstar y Van.

Este predio está certificado bajo las normas Eurep, en cuanto a buenas prácticas agrícolas, acopio de pesticidas, medidas de bioseguridad para los trabajadores, señalética, baños químicos.

En este sector se han controlado heladas de hasta -5°C , disponiendo para ello de 50 aspersores por há, de 5 mm de precipitación por hora. Cuenta con sensores y termómetros dentro y fuera del área bajo control de heladas, comenzando según el estado fenológico del cultivo.



Figura 10. Sistema de conducción en espaldera

En este huerto se habían dispuesto, dos sistemas de control de heladas, uno en base a un motor especialmente diseñado para este fin (tractobomba) y uno más pequeño, en base a un motor de un auto Ford, modelo Falcon (Figura 11), el cual fue reacondicionado, adaptándole el sistema de refrigeración, arranque, baterías y transmisión a la bomba de agua. Esta unidad más pequeña capaz de controlar 2 hectáreas de terreno, presentaba un costo menor y resultó de mucho interés para los integrantes de la gira, al ver que es factible utilizar un motor de un auto, que estaría más al alcance de sus recursos.



Figura 11. Unidad de control, en base a un motor de auto

IV. Cuarto Día.

Visita huerto Sra. Norma Collman. Sector 18 de Julio.

Este huerto de 15 hectáreas, establecido el año 1999, se encuentra conducido en "V". (Figura 12 y 13), con 8 hectáreas en producción.

El sector 18 de julio, es uno de los más fríos del Valle, donde han controlado 13 heladas de hasta - 6°C, en la temporada, desde estado yema hinchada a fruto cuajado.

El control de heladas se comenzó a partir del 7 de septiembre.

El sistema de control de heladas es de gran envergadura, con una piscina de acumulación de 3 millones de litros de agua (Figura 14). Los aspersores se distribuyen cada 16 metros uno de otro. Se utilizan dos bombas en forma simultáneas de 250.000 litros cada una, con un consumo de 240 litros de petróleo por cada control (Figura 15).

Los cultivares en este huerto corresponden a Bing, Lapins, Sweet heart, Kordia y Regina, sobre portainjerto Santa Lucía 64, Pontaleb, Maxma 60 y Gisela 6.

En este huerto, en sexta hoja se ha obtenido una producción de 3.400 kg, por ha.

Existen estrictas normas de seguridad para la aplicación de agroquímicos, donde se lleva una hoja de registro, para cada aplicación, identificando el día, insumo químico, el operario, ropa de seguridad entregada, etc.



Figura 12. Sistema de conducción en "V" o tatura



Figura 13. Sistema de conducción en "V"

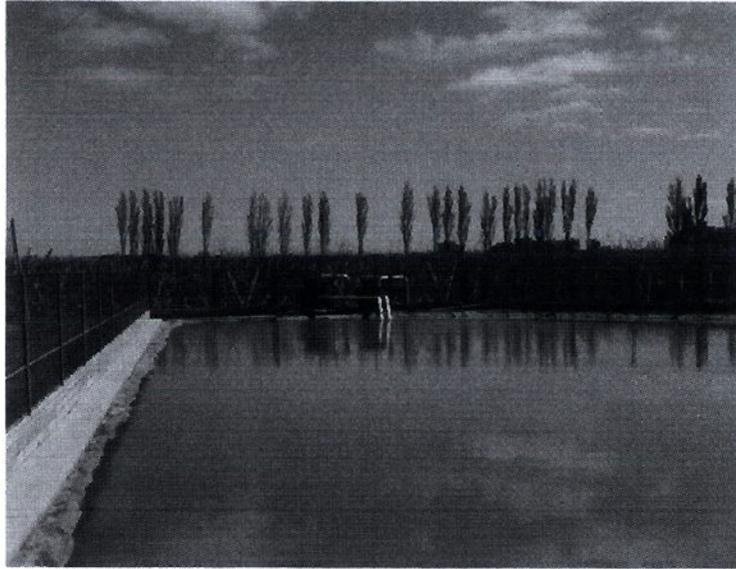


Figura 14. Piscina de acumulación

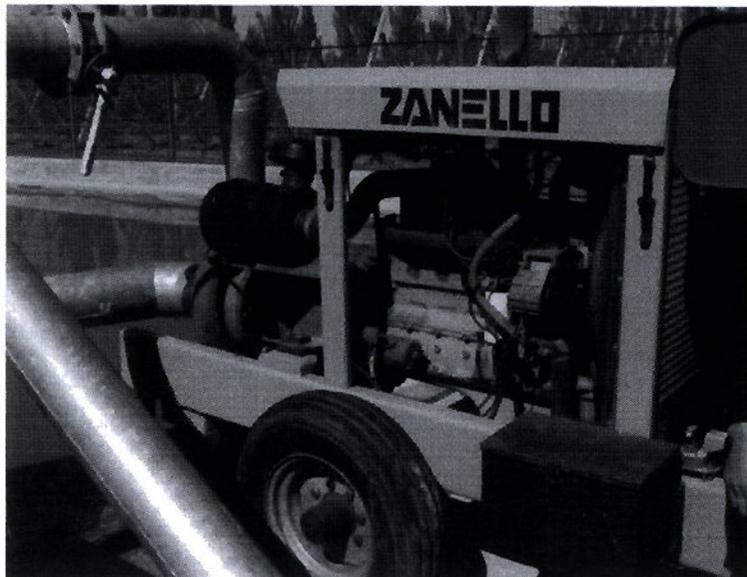


Figura 15. Sistema de bombeo



Reunión con el Sr. Carlos Paz, productor y director INTA Trelew.

Se sostuvo un reunión en oficinas de INTA, donde el Sr. Carlos Paz, aclaro todas las dudas técnicas de los productores de Chile Chico.

Señalo que en el valle existen 170 há., de cerezas, la mayoría con sistema de control de heladas, distribuyendo aspersores de 5 mm hora, a un distancia de 15 x 15 metros, con una eficiencia superior al 95 % de control.

Explico que en el valle, a partir del cuarto año de establecimiento del huerto, se implementa este sistema de control de heladas por aspersión, con un valor de 3.000 dólares por ha.

En el valle existen 28 productores que han dispuesto sistemas de control de heladas, es decir más del 70 %.

La gran mayoría ha establecido en alta densidad, es decir entre 1.000 a 2.000 plantas por há.

La producción promedio de estos huertos es de 9 a 10 Ton por há.

El valle presenta un potencial de 1.000 nuevas hectáreas de cerezas y 5.000 de alfalfa.

Señalo que el manejo del huerto se basa en control químico de malezas con glifosato, que se utiliza 6 colmenas por há., se utiliza calcio, ácido giberelico y micronutrientes para mejorar el calibre y firmeza de la fruta.

El manejo no discrepa del realizado en Chile Chico.

Señalo que indistintamente del sistema de conducción, el sistema de control de heladas por aspersión sobre la altura del huerto, resulta ser el sistema más efectivo de control.

Charla de la Ing. Agr, M.sc. Sra. Gabriela Romano, sobre Buenas practicas agrícolas y de Manufactura.

Charla sobre normas Eurep, de la Asociación de comercio minorista y Supermercados de Europa.

Se ha generado un sistema de registro, trazabilidad y capacitación a los productores en el uso de todos los productos y registro de manejo (cuaderno de campo).

El año 1997, comenzaron los trabajos para validar este sistema de registro, incorporando 500 hectáreas, en la Provincia del Chubut.

Recalco el uso adecuado de manejo de productos y residuos químicos, seguridad laboral, protección del medio ambiente. Llevar un registro del historial del manejo de la explotación, fertilidad de suelo, análisis del sustrato, cultivares y portainjertos, riego, fertilización mineral y aplicación de productos fitosanitarios.

Posterior a esta charla, se realizó el traslado terrestre de Trelew a Comodoro Rivadavia.

V. Quinto día

Traslado terrestre de Comodoro Rivadavia a Chile Chico.

Fin de la Gira.



BECAS

CONSULTORES

EVENTOS

DOCUMENTOS

Contactos Establecidos

Presentar los antecedentes de los contactos establecidos durante el desarrollo de la propuesta (profesionales, investigadores, empresas, etc.), de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución Empresa Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Riego Pigue SRL	Raúl Greco	Gerente			riegopigue @infovia.c om.ar

Material elaborado y/o recopilado

Entregar un listado del material elaborado, recibido y/o entregado en el marco de la propuesta. Se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material escrito y audiovisual, ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en un medio electrónico (disquet o disco compacto).

Elaborado

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
CD	Charla técnica realizada en Chile Chico y Coyhaique	Diego Arribillaga G	1



Recopilado		
Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Charla técnica realizada en Chile Chico y Coyhaique	Diapositiva 1	Presentación
	Diapositiva 2	Integrantes de la Gira, 7 productores (3 mujeres y 4 hombre) y dos profesionales INIA
	Diapositiva 3	Significado técnico del daño por heladas
	Diapositiva 4 a 8	Evaluación de temperaturas críticas en Chile Chico, en Octubre y Noviembre de 2003 y 2004, donde se aprecian estos eventos (heladas)
	Diapositiva 9	Se explica que en la medida que el fruto comienza a formarse, se torna más susceptible a las bajas temperaturas, donde una temperatura de - 3,6 ° C, produciría un daño cercano al 100 %.
	Diapositiva 10 a 12	Se aprecia el daño por heladas, en su estado más susceptible "fruto cuajado", diapositiva 11, y un 90 % de frutos dañados, diapositiva 12.
	Diapositiva 13	Se señala que la principal helada en Chile Chico, es de Irradiación, que perdida de energía desde el suelo.
	Diapositiva 14	Sistema de control de heladas por cambio de estado, que es cuando la fruta pasa de estado líquido a sólido, se liberan 80 cal/gr, que es la energía que en definitiva protege los órganos vegetativos y productivos.
	Diapositiva 15	Introducción Gira a Trelew. Localidad que se encuentra al Norte Oeste de Chile Chico, a mas de 900 km, en la costa del Atlántico.
	Diapositiva 16	Primera visita, huerto en conducción en vaso.
	Diapositiva 17	Vista general del huerto, donde se aprecia los postes que soportan los aspersores.



b	Diapositiva 18	Se aprecia el pozo donde se ubica la unidad de bombeo, esta se encuentra bajo el nivel de agua, para un adecuado abastecimiento de agua.
	Diapositiva 19	Se aprecia el motor bencinero de 8 cilindros y la bomba de agua
	Diapositiva 20	Detalle de la bomba de agua, la que impulsa 300.000 litros hora. Se aprecia ventiladores eléctricos, para regular temperatura del motor.
	Diapositiva 21	Detalle de un aspersor, se aprecia que no hay resortes a la vista, los que podrían congelarse.
	Diapositiva 22	Vista general, se aprecia que el aspersor se ubica sobre un tubo galvanizado
	Diapositiva 23	Sensor conectado a un data logger, para registrar temperaturas críticas, dentro y fuera del huerto, de esta manera en tiempo real, se conoce la evolución de las temperaturas críticas.
	Diapositiva 24	Visita huerto con sistema de conducción en eje central
	Diapositiva 25 y 26	Vista del huerto, se aprecia la espaldera que soporta cada árbol.
	Diapositiva 27	Es importante un adecuado abastecimiento de agua, considerando los volúmenes de agua, que se ocupan por ha/hora. En este predio, la sala de máquina, se encontraba adosada a un río.
	Diapositiva 28	Sala de máquinas
	Diapositiva 29 y 30	Este equipo entregaba un caudal de 350.000 litros hora, cubriendo una superficie cercana a 8 hectáreas.
	Diapositiva 31	Captación de aguara, para otro potreo, dentro del mismo predio
	Diapositiva 32	Motor de 6 cilindros de un auto Ford, que fue reacondicionado y adosada una bomba de agua, capaz de controlar 2 hectáreas, es decir entrega un caudal de 100.000 litros/hora



	Diapositiva 33 y 34	Se aprecia el sistema en funcionamiento, realizando un cobertura total al huerto
	Diapositiva 35	Visita tercer huerto con sistema de conducción en Tatura. Este huerto se encuentra ubicado en unos de los sectores con mayor riego de heladas, llegando a controlar 13 eventos durante la temporada, comenzando con yema hinchada
	Diapositiva 36 y 37	Los árboles se inclinan, formando un "V", de esta manera se logran establecer más de 2.000 árboles por há.
	Diapositiva 38	Este predio presenta 10 hectáreas de cereza, donde resulta importante contar un adecuado abastecimiento de agua, para ello se confeccionó esta piscina con una capacidad de 3.000.000 metros cúbicos.
	Diapositiva 39	Disponen de dos unidades que se van alternado, las que entregan un volumen de agua cercano a los 500.000 litros por hora.
	Diapositiva 40	Avelino Jara, agricultor integrante de esta gira, realizó en forma posterior a esta, las obras de riego, necesarias para proteger su huerto en Chile Chico.
	Diapositiva 41	Con la experiencia adquirida, confecciono una piscina de acumulación, con capacidad para 100.000 litros.
	Diapositiva 42 Y 43	Este Agricultor, utilizó una bomba de un carro de bomberos, a la cual le adoso un cardan para conectarla a su Jeep.
	Diapositiva 44	Distribución adecuada de los aspersores en el huerto, este debe tener un traslape del 100 %
	Diapositiva 45	Vista detallada de los aspersores utilizados, de origen Alemán, con un giro de 360 °, cada 50 segundos protegiendo el huerto a temperaturas inferiores a - 6° C.
	Diapositiva 46 y 47	Vista del huerto, conducido en eje central, se observa que los aspersores se localizan sobre la altura media del huerto.



	Diapositiva 48 a 53	En esta secuencia fotográfica, realizada el sábado 5 y domingo 6 de noviembre, donde se presentaron dos heladas se aprecia el sistema en funcionamiento, hasta la amanecida, donde se aprecia la formación de hielo en ramas, hojas y frutos.
	Diapositiva 54	La protección de heladas por aspersión, es por el fenómeno físico, denominado cambio de estado, que permite proteger el 100 % de la producción en el huerto.
	Diapositiva 55 a 59	En esta diapositivas, se aprecia la formación de hielo, en hojas y frutos, se aprecia que existe hielo hasta las 8 de la mañana, dado que la temperatura se mantiene bajo cero, el sistema se mantiene en funcionamiento cuando la temperatura asciende a 1 ° C, y se ha derretido la totalidad del hielo, acumulado en hojas, ramas y frutos de cada árbol

Programa de difusión de la actividad

En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la actividad, adjuntando el material preparado y/o distribuido para tal efecto.

En la realización de estas actividades, se deberán seguir los lineamientos que establece el "Instructivo de Difusión y Publicaciones" de FIA, que le será entregado junto con el instructivo y formato para la elaboración del informe técnico.

Previo a la realización de las actividades de difusión, se envió a la ejecutiva del FIA, un detalle de las invitaciones para su revisión. Posterior a ellos, se despacharon a los interesados.

5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

GIRAS, BECAS: Ficha de Participantes

CONSULTORES: Ficha de(l) Consultor(es)

EVENTOS: Ficha de Expositores y Organizadores

DOCUMENTOS: Ficha de Autores y Editores

Nombre	Diego
Apellido Paterno	Arribillaga
Apellido Materno	García
RUT Personal	9.926.630-9
Dirección, Comuna y Región	Las Lengas 1450. Coyhaique, XI Región
Fono y Fax	237754
E-mail	darribil@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	61.312.000-9
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador programa de frutales
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Frutícola



Participantes en actividades de difusión

Es necesario registrar los antecedentes de todos los asistentes que participaron en las actividades de difusión. El listado de asistentes a cualquier actividad deberá al menos contener la siguiente información:

Se entrega asistencia a las dos actividades de capacitación.

ASISTENCIA CHARLA TECNICA

GIRA TECNOLÓGICA A CENTROS DE PRODUCCION DE CEREZAS BAJO SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS POR ASPERSION EN TRELEW, R. ARGENTINA
CHILE CHICO, NOVIEMBRE 23 DE 2005

Nº	Nombre	Dirección	Actividad	Institución o empresa	Teléfono	Firma
1	ADELINO JARA E	FRUCCAS S/10	AGRICULTURA		09913027	
2	Gloria Lindner	Escuela Federal de Agricultura	Agricultura			
3	OMAR FICS	PAFIA 3021	AGRICULTOR		411264	
4	MARINA BARRALES	Soc. Mejoras de Agricultura	Agricultura			
5	Luis Sara	Soc. Chacha	Agricultor		4794049	
6	Juan Hernandez	Chacra Futura	Agricultor			
7	Flomora Saldina	KS e Internacional	Agricultor			
8	HECTOR CAESTO	CAN. FERONERO	AGRICULTOR		411769	
9	Juan Valenzuela U	Estancia La Nueva Cruz				
10	Marta Corralto	Boyer	RSAG		212175	
11	Henry BLANDEZ M.	COY FAYANE	AG. Forestal	SAG	212176	

ASISTENCIA CHARLA TECNICA

GIRA TECNOLÓGICA A CENTROS DE PRODUCCION DE CEREZAS BAJO SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS POR ASPERSION EN TRELEW, R. ARGENTINA
CHILE CHICO, NOVIEMBRE 23 DE 2005

Nº	Nombre	Dirección	Actividad	Institución o empresa	Teléfono	Firma
12	MYRIAM ODELANA	Chocomaquina	Comercio		082223178	
13	RODRIGO HERNANDEZ	Diego Podalcastro			411769	
14	LOTIA BECERRA C.	Miraflores 20			82264663	
15	Laura Espinoza	Villa Patagonia			082264389	
16	SUSANA TORRES	DIEGO ROTALES # 369	DUEÑA DE CASA		094784927	SUSANA T.
17	Mónica Avilec	los JASMINES Nº6	Dueña de casa		80686331	
18	MANA PLAZA S.	LAS PARRILLAS #6	Dueña de casa		99493528	
19	Coron Eloy C	BOLLO B SINO	Dueña de casa		09881379	Coron Eloy
20	Gilda Eloy C	Simons 620	Dueña de casa		09881372	Gilda Eloy
21						
22						

CI 9093.8002

ASISTENTES A CHARLA INIA

"Gira Tecnológica a Centros de Producción de Cerezas Tardías, Bajo Sistema de Control de Heladas"
 Financiado por el FIA a través del Programa de Captura y Difusión Tecnológica

Nombre	Actividad	Institución o Empresa	Teléfono	Firma
Juan Carlos Rodríguez	Abicultor	CAINSEKOS AISEN		
Alfonso Fritzsche	Tec. Agríc.	SAL	212198	
Pedro Quiroz	M. VET.	SAIG	212198	
Hugo Sotomayer C.	Ing. Civil Ind.	CORFO	217606	
Pablo Proven	Forestal	INFOR	233585	
M. RA MARTINEZ	PIROLO	INIA	233366	
Ernesto Holmberg	Canadero	E. Lillo N° 160		
Miguel Ángel	Ing. Agr.	ATRIA	233586	
JUAN PROVEDOR ZAVALA	TEC. AGRIC.	BANCO ESTADO	455224	
Juan Carlos Rodríguez	Sup. Apto	Servicio Agrícola	212262	
Carla Inocencia A.	Sup. Agr.	Provedor	232728	
José María Cárdenas	Industria	INIA	733366	
Hector Cante - Ben	Prod. Uva	Penticeo	733336	
Carole María	Sup. Agrícola	✓	233325	
RAFAEL JUAREZ R.	Sup. Agrícola	INDAR	212223	



6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Evaluación de la actividad para cada INICIATIVA

En esta sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

Existió un gran interés por parte de los integrantes de la Gira, de conocer la eficiencia y rentabilidad del sistema de control de heladas, por el alto grado de poder implementar este sistema en sus huertos.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

Esta actividad no contaba con mecanismos de evaluación. Sin embargo uno de los integrantes implemento al regreso a Chile Chico, un sistema de control de heladas, con el cual protegió su huerto de heladas en Noviembre y Diciembre.

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

No existieron problemas, estuvo adecuadamente coordinado.



Aspectos relacionados con la postulación al programa de Captura y Difusión

a) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

amplia y detallada aceptable deficiente

Justificar: Existe buen nivel de comunicación entre los ejecutivos del FIA, con los Coordinadores de propuestas

b) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

adecuado aceptable deficiente

Justificar:

c) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje internacionales (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

bueno regular malo

Justificar: La gira fue terrestre, coordinada desde Coyhaique

d) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados).

7. Conclusiones Finales de la Propuesta Completa

En el caso de Giras Tecnológicas, en lo posible presentar conclusiones individuales por participante.

1. Diego Arribillaga G. Coordinador propuesta.

Esta gira tecnológica, me permitió conocer la experiencia de los productores de cerezas, en cuanto a sus cultivares, época de cosecha y sus principales problemas de manejo.

Hubo un consenso generalizado entre los productores visitados que las heladas, constituyen el principal problema de manejo en sus huertos, donde a partir del 4 año de establecimiento, se realizan las inversiones para los equipos de control de heladas.

Fue interesante saber que se ha llegado a controlar hasta 13 eventos, en la temporada, desde yema hinchada a fruto cuajado, logrando producciones superiores a 10 toneladas



por ha.

Los equipos instalados, permiten proteger en forma simultánea desde 2 a 8 hectáreas, para ello disponen de motores a explosión (bencineros) de 6 y 8 cilindros, que les permite impulsar bombas de diferentes caudales desde 120.000 a 350.000 litros hora.

Por lo visto en terreno, los árboles no presentan problemas de hongos (Phytophthora), ni cáncer bacteriano y el anegamiento producto de la aspersion no afecta al huerto.

El control de heladas es un trabajo que implica un alto grado de responsabilidad de los trabajadores, dado que las condiciones son extremas, frío y lluvia constante, donde deben recorrer continuamente el huerto y limpiar y/o reemplazar aspersores obstruidos.

Agradezco a los funcionarios de INTA Santa Cruz, por su colaboración y al FIA, por cofinanciar esta gira tecnológica.

2. Elmo Pacheco. Investigador de apoyo INIA Tamel Aike.

Me permitió conocer, el uso de los sistemas de control de heladas en varios huertos, pudiendo deducir que cualquier inversión, en un huerto de cerezas contempla dentro de sus costos de establecimiento un sistema de control de heladas.

La mayoría de los productores son empresarios del Rubro.

Me permitió ver el costo beneficio y que es factible implementarlos en nuestro valle, por que vimos huertos con equipos muy avanzados y otros muy simples, que se pueden adquirir en nuestro País y que pueden estar al alcance de nuestros pequeños productores. Si bien, ya existe experiencia local, en escala experimental sobre el control de heladas, esto nos permite una visión más amplia y seguir avanzando en conocimiento para entregar un mayor apoyo a los productores.

Mi objetivo personal era ver que tan necesario es tener control de heladas, si se justifica hacer la inversión. Creo que mi expectativas fueron ampliamente satisfecha, y que se justifica plenamente que en los nuestros realicen inversiones tendiente a mejorar la producción.

Agradezco al FIA, por la oportunidad de conocer y adquirir más experiencia en el rubro frutícola.

3. Ciro Jara Valdés

Soy un agricultor de Valle Simpson, donde estoy trabajando con INIA, en un proyecto de cerezos financiado por Fia, donde se implemento un sistema de riego y control de heladas de iguales características que lo visto en la gira, pero de menor tamaño.

Se conoció el funcionamiento de los equipos, los aspersores y la forma de operarlos, esto permitirá proteger mi huerto durante las heladas.

Gracias a INIA y FIA, por invitarme a participar en esta gira, que me permitió conocer como se trabaja en argentina, sus problemas y forma de comercializar su fruta.



4. Gloria Cardenas A. Agricultor

Se realizó a partir del 3 al 7 de octubre de 2005.

Yo soy pequeña productora de cerezos, vivo en Bahía Jara a 17 km, de Chile Chico, donde tengo un huerto de 3 hectáreas. Para mí la experiencia de la Gira fue muy satisfactoria ya que nosotros sufrimos un 80 % de pérdida por heladas casi todos los años, por eso esta experiencia nos abre los ojos, y las puertas para nosotros copiar esas experiencias tan satisfactorias que pudimos ver en terreno, como se puede implementar nuestro propio sistema acá en Chile Chico, con nuestra realidad que con la ayuda del Gobierno e INDAP, podemos implementar nuestro propio sistema de control de heladas, y así al fin poder cosechar fruta. El control de heladas no es una cosa inalcanzable para nosotros, sabemos que lo podemos hacer. También apreciamos que es súper sacrificado los días de heladas, se amanece trabajando y luchando con el frío. Recorrimos varios Valles, Comodoro, Trelew, Las Bardas, Gaiman, etc. Yo creo que para todos fue emocionante ver funcionando los sistemas de control, se notaba en los rostros de cada uno.

Le doy las gracias al FIA, por darnos la oportunidad de realizar este tipo de vivencias, de conocernos más como personas, enriquecernos poquito más en nuestro rubro cerezas.

También queremos agradecer al gestor de nuestra Gira, al INIA regional, muchas gracias por darnos la oportunidad de vivir esta experiencia tan bonita y educativa. Aprendimos que algo que lo veíamos tan lejos, no es inalcanzable, para nosotros los pequeños productores.

5. Norma Barrientos Mendez. Agricultor

El 3 de octubre hasta el 7 del mismo mes, se realizó una gira. En lo personal, yo tengo un huerto de cerezos, que son aproximadamente 800 árboles. La gira a Argentina, me sirvió mucho, ya que pude conocer el manejo de control de heladas, por eso yo en lo personal voy a seguir los consejos de mis hermanos argentinos, y tirarme en un proyecto, para este fin, de control de heladas.

6. Aliro Jara Troncoso.

El día 3 de octubre salimos en una Gira Tecnológica hacia Argentina, visitando Comodoro y Trelew. En Comodoro visitamos algunos huertos el mismo día, para mí fue una gran sorpresa, al ver los huertos, una tecnología que no había visto, dejaba de manifiesto que los Argentinos son preocupados en sacarle productos al trabajo que están haciendo y que cuentan con muchos recursos, que es la base principal.

Al día siguiente, nos fuimos a Trelew, los huertos con toda la tecnología, donde un árbol les produce más o menos 10 kilos de cerezas de exportación. Las plantaciones son de 1.000 árboles por hectárea, ósea 10.000 kilos por há. Todos los productores son asesorados por un estricto control del INTA.

Esto para nosotros fue muy provechoso, ver como se preocupan de sacarle provecho a sus productos.

Después de soportar muchas pérdidas por heladas, llegaron a darse cuenta que la aspersión de agua, es el método de combatir heladas y es así que todos los huertos tienen sus instalaciones completas, con aspersión de agua y riego por goteo.



7. Avelino Jara Escobar.

La experiencia adquirida fue inédita, practica e inigualable, básicamente por que visitamos huertos de cerezos, iguales a los nuestros, pero con la gran diferencia que en un altísimo porcentaje, los tienen implementados un control de heladas tardías, mediante agua pulverizada. Pude constatar que en lo medular cada uno de los sistemas visitados no poseen diferencias muy notorias, es como una sola formula general, obviamente las diferencias están presentes y guardan relación directa con:

El tamaño del huerto

La temperatura promedio

El tipo de aspersor.

Al retornarnos de la gira, pude comprobar con mucha satisfacción que el sistema instalado en mi huerto (el primero en la Patagonia Argentina). Es exactamente igual, solo tuve que mejorar pequeños detalles. La forma de operar el sistema, lo conocía sólo en teoría. Fue fundamental la experiencia en terreno, pues existe un sinnúmero de detalles que tienen que estar resueltos antes que suceda el evento.

Se presentaron dos eventos en Chile Chico, 6 y 7 de Noviembre de 2005, experiencia exitosa gracias a la experiencia de I Gira Tecnológica. Gracias a FIA e INIA.

8. Filomena Saldivia Chodil.

La gira a Trelew para conocer el sistema de trabajo de los agricultores en cerezas, especialmente en control de heladas, que es lo que a ellos más le preocupan, para tener una mejor producción, calidad y así poder tener una mejor venta de su producción.

Los huertos están muy bien trabajados.

Son plantaciones de alta densidad 1.250 a 2.222 plantas por há., las que producen una cantidad de 12.000 kilos por ha. Los cultivares de cerezos que tenían: Lapins, New Star, Summit. Los huertos tenían entre 2 a 8 hectáreas, todos con un sistema para control de heladas y riego por goteo, al que le incorporaban la aplicación de calcio, giberelico, zinc, magnesio, nitrógeno en otoño. Realizan análisis foliar para tener un mejor control de cómo esta, cada huerto.

Sus ventas eran exportación a Inglaterra y España.

Se visitaron distintos lugares, Comodoro, en Trelew, Sector 18 de Julio, Las Bardas y otros sectores que tenían los huertos muy bien equipados.

Bueno creo que de lo que fui a conocer, lo mas importante son los sistemas de riego y control de heladas y por supuesto a futuro trataremos de copiar, para así nosotros tener mejores frutos, venta y satisfacción del trabajo que se realiza con tanto esfuerzo.

Gracias al FIA y al INIA, por darnos la oportunidad de conocer estos lugares.



9. Omar Fica B.

Fue interesante por nos permitió ver sistema bien avanzados y otros bien simples, en control de heladas. Creo que son factibles de implementar en nuestros huertos.

Hago un balance positivo de la gira y creo que se justifica plenamente este tipo de inversión para el control de heladas.

Visitamos varios huertos, según el relato de los productores la cantidad de heladas es mayor a las que tenemos en Chile Chico y han tenido excelente resultados.

Agradezco al FIA por la pasibilidad de conocer nuevas alternativas, que nos vana servir mucho.

ANEXO

Diego Arribillaga

De: "Riegos Pigue SRL" <riegospigue@infovia.com.ar>
Para: "Diego Arribillaga" <darribil@inia.cl>
Enviado: Jueves, 05 de Enero de 2006 08:12 a.m.
Asunto: proxima visita

Don Diego:

Ante todo FELIZ AÑO NUEVO.

Estamos por emprender un viaje a esa zona alrededor de fin de mes y quisieramos saber si Ud estará para esa epoca en Los Antiguos o en su defecto como podríamos hacer para verlo. Esperamos sus noticias por este medio.

atte. Raul Greco
Riegos Pigue S.R.L.

¡Emoticonos gratuitos para sus correos electrónicos  [Haga clic aquí!](#)

Información de DCI-INIA

Este mensaje ha sido revisado por el sistema de antivirus de correos del INIA.

Información de NOD32, revisión 1.1352 (20060104)

Este mensaje ha sido analizado con NOD32 antivirus system
<http://www.nod32.com>