



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

OCTUBRE, 2007 - Nº 31

Chileriego

Agua y agricultura en el Valle de Copiapó

Tecnología agrícola en Valle Dorado

Comunidad de aguas subterráneas

Seminario: recursos hídricos y riego en condiciones salinas

Entubado en Tierra Amarilla

Sistema Integrado de Riego en Aconcagua

Especial Energía Eólica

Aquaporinas: Absorción de Agua y Nutrientes



Joint Venture con Eurodrip para la producción de tuberías con gotero integrado

*La máquina más moderna y eficiente
del mundo para producir:*



Tubería Driplite



Gotero
regular New GR



PC²



Gotero
autocompensado
PC²



Distribución de:

EOLOS

Tubería de pared
delgada "Eolos"
(Espesor desde
10Mil a 40Mil)



Gotero botón "Corona"
en PC (2, 3, 4 y 8 litros)
y en PC antidrenante
(2, 3, 4 y 8 litros)

corona



En estos meses uno de los temas fundamentales en la gestión de los servicios públicos se relaciona con el trabajo en torno al presupuesto con el que se contará en el año siguiente.

El presupuesto 2007 para agricultura registró un incremento de 9,7%. Como sector, dejamos atrás los reajustes de 4,2% del 2006 y 1,4% del 2005. Este amplio aumento presupuestario 2007 fue utilizado en gran medida por los distintos servicios del agro en tareas para integrar a la agricultura familiar campesina. La Comisión Nacional de Riego (CNR) ha dado su apoyo para que ese segmento avance en la consecución de obras de riego y drenaje; esa labor se refleja en 698 proyectos subsidiados, 20.294 beneficiados y una bonificación comprometida de más de 22.384 mil millones de pesos en el período enero-septiembre.

Incremento del presupuesto de agricultura



COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO
regando futuro



Los más de 300 mil millones de pesos para los servicios del Ministerio de Agricultura permitirán enfrentar las nuevas tareas y objetivos propuestos con miras a fortalecer nuestro crecimiento económico y mejorar las condiciones tecnológicas de nuestra agricultura.

Nuestra estrategia institucional para el próximo año tendrá fundamentalmente 4 ejes: continuar el trabajo para la prórroga y/o actualización de la Ley de Fomento a la Inversión privada en Obras de Riego y Drenaje; diseñar y formular mecanismos para facilitar la postulación de los pequeños agricultores a la Ley 18.450; acrecentar la alianza estratégica con la Comisión Nacional de Energía (CNE) respecto al aprovechamiento de recursos no utilizados de centrales hidráulicas; certificar las líneas de negocio y los sistemas del Programa de Mejoramiento de la Gestión de la CNR; y, finalmente, contribuir a la modernización del Ministerio de Agricultura.

En el ámbito del Programa de Obras Medianas y Menores (PROM) -fundamental para la mediana y pequeña agricultura- podemos destacar las iniciativas de Diagnóstico Institucional y Operativo 2008-2014, como también el Catastro y Elaboración del Plan de Riego 2008-2018.

Además seguiremos trabajando en mejorar la operatividad de la Ley 18.450. Dentro de este ámbito queremos avanzar y contribuir con iniciativas de regularización de títulos, focalización de recursos para la Pequeña Agricultura, principalmente con la mantención y buena gestión del fondo rotatorio de prefinanciamiento de las obras de riego.

Hay que tener en cuenta que masificar el riego tecnificado es una labor vital para mejorar la competitividad agrícola. En este ámbito todavía falta mucho por avanzar y nuestra institución no cederá en su trabajo de contribuir al desarrollo del país a través del riego y el drenaje. Queremos también incrementar la eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario promoviendo la tecnificación, el desarrollo de infraestructura e investigación y transferencia tecnológica.

Los invitamos a ser parte de estas nuevas tareas que se avecinan, reflexionar y emprender con nosotros.



Nelson Pereira Muñoz
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Riego

■ Noticias	4
■ Senador Juan Antonio Coloma y Ley de Riego	11
■ Senador Hosain Sabag y Ley de Riego	12
■ Sistema de Riego Aconcagua	13
■ Pivotes Pan de Azúcar	16
■ Entubado Tierra Amarilla	18
■ Comunidad de Aguas en Copiapó	20
■ Encuentro de Regantes Zona Centro Sur	22
■ Taller de Mujeres de Choapa	30
■ Energía Eólica	31
■ Mujeres y organizaciones: Bio Bio Negrete	37
■ Agrícola Valle Dorado, Copiapó	38
■ Seminario Recursos Hídricos, Copiapó	42
■ Mantenimiento equipos de goteo	44
■ Aquaporinas	47
■ Entrevista a John Roberts de la IA	49
■ Hidrosense, monitoreo de riego	50
■ Gestirriego	51
■ KSB	52
■ Eurodrip	53
■ Eventos	54
■ El primer suicida del canal San Carlos	55

Chile Riego 31 - octubre 2007

Directora: Daniela Pradenas F. **Comité Editorial:** Daniela Pradenas F. (CNR), Rodrigo Álvarez S. (CNR), Carlos Avilés (CNR), Enrique Díaz M. (DOH), Luis Salgado S. (Universidad de Concepción), Raúl Ferreyra (INIA), y Patricio Trebilcock K. (RedAgrícola). **Editor General:** Patricio Trebilcock K. **Periodistas:** Juan Pablo Figueroa F., Marcela Quiroz O., **Diseño:** Ezio Mosciatti Diseño y Arquitectura, Marcos Alonso Q. **Fotografía:** Juan Pablo Figueroa F., Patricio Trebilcock K., archivo RedAgrícola, autores de los artículos. **Impresión:** Litografía Valente.

Ventas de Publicidad: Rodrigo Cabrera (2) 665 03 90, ventasredagricola@gmail.com **Oficina:** José Arrieta 85, Providencia, Santiago. Teléfono: (2) 665 03 90. Fax: (2) 665 03 89. **Suscripciones:** Teléfonos: (2) 665 03 90, ventasredagricola@gmail.com.

Oficinas de Información, Reclamos y Sugerencias:

Informaciones: 4257908 / cnr@cnr.gob.cl

DIRECCIÓN: Alameda 1449, piso 4, Santiago (Metro Moneda)

Horarios de atención

Lunes a jueves de 9:00 a 18:00 horas y viernes de 9:00 a 17:00 horas

Chileriego es una publicación trimestral de la Comisión Nacional de Riego. Se autoriza la reproducción del material escrito de la revista, citando la fuente. La publicidad de productos no implica recomendación de la Comisión Nacional de Riego.

Visítenos en www.cnr.cl





www.vogt.cl

Álvarez de Toledo 669 / San Miguel - Santiago / Fono: (56 - 2) 584 1200 - Fax: (56 - 2) 584 1230



En estos últimos 50 años, más que construir bombas, hemos hecho fluir confianza

Industria Mecánica Vogt S.A. fundada en 1954, es uno de los principales proveedores de bombas en el país. Con su casa matriz en Santiago y sucursales a lo largo de todo Chile, ofrece a sus clientes soluciones de impulsión de fluidos acordes a sus necesidades.

Las bombas Vogt están diseñadas y construidas según normas internacionales y con elevados estándares de calidad, lo que asegura que los productos se adapten a la demanda de los diferentes sectores industriales de nuestro país.

DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS

La orientación de servicio de Vogt, se complementa con un amplio stock de repuestos. Esto les permite responder en el más breve plazo, asegurando la operación de los equipos.

INFRAESTRUCTURA

Todas las bombas Vogt son probadas y certificadas hidráulicamente. Dichas pruebas se realizan bajo la norma ISO 2548 clase C.

La compañía, cuenta con un importante grupo multidisciplinario de profesionales de distintas especialidades y con una vasta experiencia en el rubro, lo que permite ofrecer a los clientes estudios de comportamiento y análisis de sistemas hidráulicos.

Paralelamente, dispone de un servicio integral de reparación de bombas y motores garantizando la utilización de repuestos originales que prolongan la vida útil del equipo.

DGA realizó primer remate de aguas subterráneas del país

En EL acuífero Las Cadenas, VI Región, se llevó a cabo la subasta que alcanzó una recaudación de 109 millones de pesos.

La Dirección General de Aguas de la VI Región realizó, el 10 de agosto, el primer remate de aguas subterráneas del país. El remate, de carácter cerrado, se hizo para dirimir una disputa por el usufructo de aguas que pertenecen al acuífero denominado Las Cadenas - Marchigüe, en las comunas de Peralillo y Marchigüe.

Al final de la jornada, se subastaron 547 cuotas, una en pos de la otra, y fueron adjudicadas tanto a personas naturales como a empresas, entre las que destacan las viñas Garcés Silva y Bisquertt, junto a Agrícola y Viñedos Marchigüe, Agrícola Doña Javiera y Montes S.A. Cada uno de los postulantes se llevó entre 1 y 127 cuotas de agua, a razón de 200 mil pesos cada cuota. Todo lo cual completó un total de 109 millones trescientos mil pesos.



CNR y empresarios agrícolas financian obras de riego

La alianza público-privada que se concreta en torno al concurso nacional "Riego y Tecnificación Empresarios Nacional" de la Ley de Riego, permitirá concretar 18 proyectos que mejorarán la productividad en 14 comunas de seis regiones. La inversión entre ambas partes superará los \$950 millones, para la ejecución de 18 proyectos. La parte privada está representada por sociedades empresariales y productores vitivinícolas y agrícolas.

El aporte estatal será de 498 millones y el componente empresarial alcanzará los \$452 millones. Se espera que estos proyectos generen 143 nuevos empleos. Los recursos se destinarán a la instalación de sistemas de riego por goteo, microaspersión y aspersión con pivote central. Mejorando la eficiencia de riego de 751 hectáreas.

Minería vive momento crítico por escasez de agua

La escasez del recurso hídrico en las zonas mineras nortinas es un tema crítico para esta industria, por lo que el Ministerio de Minería congregó a una mesa público-privada para definir una hoja de ruta con miras a buscar soluciones concretas.

La Ministra de Minería, Karen Poniachik, señaló que junto con los desafíos energéticos, "este es uno de los principales retos para la minería", pues las empresas están pagando entre US\$200 mil y US\$250 mil por la compra de un derecho de agua de un litro por segundo, y el Estado ya no entrega más derechos en las zonas mineras, donde esta industria consume casi el 70% de agua que se usa.

Entre las posibles soluciones que se plantearon en la mesa, se habló de la necesidad de completar estudios técnicos e investigaciones, para hacer un análisis exhaustivo de la disponibilidad de acuíferos subterráneos, así como de la incorporación de tecnología para hacer un uso más eficiente del agua, "no solamente para la minería, sino que para otros sectores productivos como la agricultura", declaró Poniachik.

Nueva central hidroeléctrica en el embalse Puclaro



La Junta de Vigilancia del río Elqui construirá una central hidroeléctrica. La obra tendrá un costo de US\$ 5 millones y se edificará dentro de las instalaciones de operación del embalse Puclaro, actualmente a cargo Hidroeléctrica Puclaro S.A. El proyecto consiste en la construcción y operación de una central hidroeléctrica a pie de presa, de 5.4 MW de potencia eléctrica nominal, utilizando las aguas almacenadas en el Embalse, las que posteriormente serán entregadas al río Elqui. Para concretar el proyecto, la Junta se asoció con un consorcio alemán y la turbina - del tipo Francis- ya se está fabricando en Alemania. "Este es otro giro que queremos dar como

Junta y que va en directo beneficio de los regantes y de la comunidad", asegura José Izquierdo, presidente de la Junta de Vigilancia del río Elqui. El timonel afirma que la nueva central estará en operaciones el primer trimestre de 2008.

La operación de la central será completamente automática, por lo que no se requerirá de personal para comandar su funcionamiento, sino sólo para su supervisión. El mantenimiento mecánico y eléctrico de los equipos, y las inspecciones físicas a la turbina y sus partes, será realizada por personal especializado. Se estima que el proyecto tendrá una vida útil cercana a los 100 años.

AMANCO NETAFIM



RIEGO SISTEMAS

Todo lo que necesita para sus
proyectos de riego



Bombas de agua que funcionan con energía solar.

Empresa australiana está evaluando el grado de interés que podría existir en Chile por su principal producto diseñado para la agricultura. Consiste en bombas de agua sumergibles para pozos, pero montadas sobre la superficie. Operan utilizando sólo energía solar. Este exclusivo producto opera con un sistema GPS Sun tracker (panel siempre orientado al sol) para maximizar la incidencia de los rayos solares. Puede ser operado remotamente vía telemetría/UHF y es fabricado en instalaciones Melbourne, Australia

Dependiendo el producto Los flujos pueden oscilar entre 10,50 litros por día hasta 150,00 litros/día (30-150 metros-presión vertical).

Más información: contacto@aprchile.cl



Aguas Andinas pone reparos a proyecto hidroeléctrico Alto Maipo

El proyecto de AES Gener para construir dos centrales de pasada de 530 MW de capacidad en la zona del Cajón del Maipo sigue enfrentando inconvenientes, ya que al rechazo de la comunidad ahora se suma el informe que Aguas Andinas presentó ante la COREMA Metropolitana.

La sanitaria, que se hizo parte del proceso de participación ciudadana en el marco de la evaluación ambiental del proyecto Alto Maipo, manifiesta su preocupación por los

efectos que la instalación de las dos centrales de pasada tendría para el abastecimiento de agua potable de Santiago. Agua Andinas señala que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la eléctrica es impreciso pues "no evalúa los impactos sobre la infraestructura sanitaria y menos es capaz de proponer medidas de mitigación, reparación o compensación adecuada, lo que es inconcebible en un proyecto que se sitúa en la cabecera del principal reservorio de agua potable de la ciudad más grande del país".

El río Maipo aporta cerca del 75% de los recursos hídricos para atender las necesidades de agua potable de la capital. El informe de la sanitaria sostiene que su infraestructura podría verse afectada en caso de que AES Gener no tome medidas adecuadas de remediación o mitigación y respecto de las cuales el EIA no se pronuncia.

Nueva región de Arica y Parinacota

"Seremos pioneros en gestión de recursos hídricos"

La región de Arica y Parinacota será la primera a nivel nacional en contar con un Plan Integral para la gestión sustentable y permanente de los recursos hídricos, así lo aseguró el delegado presidencial, Luis Cornejo, luego de firmar el Convenio MOP - GORE, en representación de la comunidad de Arica y Parinacota, junto con el Ministro de Obras Públicas, Eduardo Bitrán y la Intendenta Regional, Antonella Sciaraffia.

El Plan Integral considera la inversión de más 36 mil millones de pesos, con énfasis en la implementación de infraestructura para la competitividad de la nueva región, "lo que nos permitirá enfrentar los desafíos geográficos, fluviales, agrícolas, y por cierto, económicos, de los próximos 5 años", destacó Cornejo.

Asimismo, el personero presidencial llamó la



atención sobre la perspectiva hidrológica desde la que será elaborado este Plan, "orientando las obras a la mitigación de los efectos de las crecidas de los ríos San José y Lluta, que tanto perjudican nuestra actividad turística. Además del aumento de la eficiencia de uso de las aguas permanentes (no provenientes de crecidas), tan necesarias para el desarrollo y consolidación de nuestra agricultura".

Luis Cornejo enfatizó la necesidad de buscar nuevas alternativas de abastecimiento hídrico para la agricultura y el agua potable, así como un programa que permita monitorear los niveles de explotación del acuífero de Azapa, "lo que nos permitirá controlar la extracción ilegal de aguas subterráneas y aprovechar de mejor forma nuestros recursos hídricos", recalcó.

Bombas Válvulas y servicio post-venta



Para sus necesidades agrícolas



Estados Unidos:

Ante la escasez de aguas multinacionales miran a Latinoamérica



En vista de que las fuentes de agua son cada vez más escasas en Estados Unidos, los "comerciantes de agua" tienen en la mira a los países del sur. Por sus abundantes reservas, América Latina es una región irresistible para las multinacionales como Coca Cola, Pepsi, empresas mineras y procesadoras de celulosa.

El negocio de la venta de agua envasada supera los 100 mil millones de litros, cuyo precio es unas 2.000 veces superior al del agua de grifo. Hace poco se supo que la compañía Coca Cola se alió con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF - siglas en inglés) en un proyecto para conservación del agua por valor de US\$ 20 millones (EUR 14.8 millones), cifra insignificante para una compañía cuyas ganancias sólo en el primer semestre de 2007 superaron los US\$ 2.270 millones (EUR 1.690 millones).

Coca Cola utiliza casi 300 mil millones de litros de agua al año. Voceros de la compañía informaron que el coeficiente global de uso de agua en la producción de las bebidas gaseosas es de 2,54 litros de agua por litro de producto. Sin embargo, se sabe que por cada litro de esta bebida sólo el azúcar que contiene necesita entre 175 y 200 litros de agua y que en el proceso de limpieza se utilizan 10 litros de agua por cada litro de producto.

Aprobada nueva ley:

Facilitarán el pago de bonos por más de \$13 mil millones para obras de riego y drenaje a agricultores

En condiciones de ser promulgada como Ley de la República quedó el proyecto que facilitará la entrega de bonos para obras de riego y drenaje a agricultores que estén en proceso de inscripción de sus derechos. Ello, luego de que el Senado aprobara por unanimidad la iniciativa que suspende, hasta el 1 de enero de 2010, la exigencia de dicho trámite en el Registro Público de Derechos de Aprovechamiento de Aguas.

El Código de Aguas establece que mientras los derechos no se encuentren inscritos en el Registro Público de Derechos de Aprovechamiento de Aguas, no se podrá realizar respecto de ellos acto alguno ante la Dirección General de Aguas, ni la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Los propietarios de los derechos en trámite pueden participar en los concursos públicos que convoca la CNR para el fomento de la inversión privada en obras de riego, pero, la orden de pago del certificado correspondiente sólo se cursa cuando el beneficiario acredita con copia autorizada del registro que sus derechos se encuentran debidamente inscritos. Por esta causa, un importante número de agricultores habían quedado al margen del beneficio de bonificación.

Estudio:

Riego por goteo subterráneo reduciría emisiones de gas invernadero

Un nuevo estudio confirma que pasar del riego por surco a riego por goteo subterráneo podría ayudar a reducir los gases de efecto invernadero. Resultados preliminares de investigadores de la Universidad de California-Davis, muestran que el dióxido de carbono y las emisiones de óxido nitroso desde el suelo, son menores durante los meses de verano con riego subterráneo por goteo, que con riego por surco. Los autores señalan que al disminuir el área del suelo mojada, se genera una menor actividad microbiana y se reduce el crecimiento de malezas, lo que disminuye las emisiones. La versión final de la investigación estará disponible el próximo otoño (boreal).

Gestión del Agua:

Prioridad para nuevo Ministro Peruano

El nuevo Ministro de Agricultura del Perú, Ismael Benavides, en sus primeras entrevistas a medios peruanos ha dejado en claro las seis prioridades de su ministerio: 1) agua, 2) financiamiento y seguro agrario, 3) investigación y tecnología, 4) Programas en Sierra y Selva, 5) Información y 6) Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos. El tema del agua es prioritario y así lo señaló a la revista Información: "Debemos lograr la solución de los problemas de falta de agua que padecen algunos valles de la costa, sabiendo que en épocas de avenida (crecidas) se pierde mucha agua en el mar. Aparte de traer más agua de la sierra, hay mucho por hacer en materia de manejo de agua, lo cual implica tecnificación del riego, infiltración de agua para rellenar los acuíferos; y más arriba en las cuencas, reforestación de laderas para retener el agua y evitar huaycos (avenidas) y deslizamientos. En el caso de la sierra hay numerosos proyectos de pequeñas irrigaciones que tendrán un impacto muy favorable en la agricultura alto Andina".



UN CRÉDITO PARA LAS
PEQUEÑAS EMPRESAS
AGROALIMENTARIAS

ÚN  CO
EN SU
ESPECIE



NO TE LO PIERDAS
¡PÍDELO YA!

UN EJECUTIVO TODO TERRENO TE VISITARÁ

LLÁMANOS AL 600 320 1000 • www.bancoestado.cl



BancoEstado[®]
PEQUEÑAS EMPRESAS

Infórmese sobre la garantía estatal de los depósitos en su banco o en www.sbif.cl

En más de 17%

Aumenta presupuesto 2008 de la Comisión Nacional de Riego

Hace pocos días el Congreso Nacional aprobó 10 mil 123 millones de pesos en el marco del presupuesto de la Comisión Nacional de Riego para el año 2008. Esta cifra representa un aumento de 17,5% respecto del presupuesto del año en curso ya que ha sido incrementado en 1.894 millones de pesos.

Los énfasis para el próximo año están dados por iniciativas de inversión, transferencia de capital a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) para proyectos del Programa de Obras Medianas y Menores -PROM-, y la administración de la Ley de Fomento al Riego.

El Secretario Ejecutivo de la CNR, Nelson Pereira, manifestó su satisfacción por este hecho ya que "contar con más recursos para las acciones de esta institución nos permitirá seguir trabajando por incorporar una mayor superficie regada a la ya existente en el país, junto con servir como reconocimiento explícito al compromiso de todo el equipo de la Comisión Nacional de Riego con el buen desarrollo de sus responsabilidades, ya



de esa forma hemos sido un aporte al desarrollo del sector agrícola nacional".

En el caso de las iniciativas de inversión por \$1.200 millones, destacan aquellas destinadas a la Optimización del Recurso Hídrico para Riego, la transferencia de tecnologías en apoyo a Grandes Obras, como también para la Competitividad y a la Agricultura Limpia, finalmente destaca el fortalecimiento a organizaciones de usuarios de

agua.

Respecto del Programa de Obras Medianas y Menores sobresalen las iniciativas de Diagnóstico Institucional y Operativo 2008-2014, como también el Catastro y la Elaboración Plan Riego 2008-2018. En cuanto a la transferencia de capital a la DOH está compuesto por \$1.868 millones de iniciativas de arrastre y \$3.397 millones para nuevas.

En el presupuesto de la administración de la Ley 18.450 destacan las iniciativas de regularización de títulos; focalización de recursos para la Pequeña Agricultura principalmente para mantener un fondo rotatorio de prefinanciamiento de las obras de riego; reforzamiento de las funciones delegadas en el SAG y DOH para recepción de obras y finalmente el financiamiento de contratación de personal para la implementación de estas iniciativas. Respecto de los recursos para el subsidio, destaca el incremento significativo a \$ 25.777 millones de pesos para el pago de este instrumento de fomento.

En ceremonia de clausura del Programa PROVALT

Regantes de Elqui firman compromiso de pago de las obras del embalse Puclaro

Como un hecho histórico para la agricultura de la Región de Coquimbo, fue catalogado por los asistentes el inicio del proceso de firmas de las escrituras que establecen los porcentajes de pago de los agricultores del Valle de Elqui, respecto de las obras no subsidiadas del Embalse Puclaro. El Presidente de la Junta de Vigilancia del río Elqui -José Izquierdo- afirmó que, "los pequeños agricultores, aquellos que tienen hasta cinco hectáreas, recibirán un 90% de subsidio, los que tienen hasta 20 hectáreas, recibirán un 80%, y los más grandes, un 64% ". En promedio, el subsidio de las obras será del 75, 32 %.

El evento se realizó en la ceremonia de cierre del PROVALTT financiado por la CNR y el Gobierno Regional. En la ocasión también se hizo entrega de 892 millones de pesos de la Ley de Riego a 865 agricultores de la Región de Coquimbo, financiamiento que mejorará la eficiencia de riego en 2.193 ha de la Región de Coquimbo.

El Director Nacional de DOH, Juan Antonio Arrése, señaló: "con esta ceremonia se demuestra que el trabajo desarrollado por el Estado, es un claro y visible ejemplo del cumplimiento de la política de riego que se viene implementando, en la cual se conjuga el trabajo institucional, a

cargo de la CNR, dirigido al fortalecimiento de los regantes y la entrega de bonos de riego, vinculados al uso racional del agua; y esta también, el pago del Puclaro, un tema trascendental, porque significa poder construir otras obras (en otros valles del país)".

Resultados Programa PROVALT

El "Programa de Transferencia Tecnologías de Riego/Validación Sistemas Productivos (PROVALTT), Puclaro-Elqui, IV Región, II Etapa", se ejecutó por un periodo de 44 meses y un monto de \$442.515.000. El objetivo general del programa fue contribuir a la modernización y reorientación de la pequeña y mediana agricultura de la provincia de Elqui. Entre otras actividades, el PROVALTT apoyó directamente la legalización de cinco canales, e indirectamente, la legalización de otros cuatro; lo que significará que en el corto plazo el 92% del total de los canales comunitarios que se benefician del Embalse Puclaro, estarán legalmente constituidos, y lo que es más importante, el 8% restante iniciará pronto su proceso de legalización, motivados por el conocimiento adquirido gracias a las capacitaciones en las cuales participaron.



Senador Juan Antonio Coloma:

"La Ley de Riego es uno de los subsidios más eficientes"

- ¿Cuál es su evaluación de la Ley de Fomento al Riego desde el año 86, cuando entró en vigencia, hasta el presente?

- Creo que la Ley de Riego ha sido un eje maestro del desarrollo agrícola de vastos sectores de Chile. Si analizamos el presupuesto del país, y estamos justamente en esa etapa del año, se ve que hay centenares de subsidios para distintas actividades de distintos sectores, pero curiosamente a la hora de evaluar se llega a la conclusión de que los subsidios más eficientes son los que están adecuadamente focalizados en el mundo agrícola: La Ley de Fomento al Riego, la Ley Forestal y el mejoramiento de praderas del SAG. Es una conclusión a la que se llega al comparar opiniones de parlamentarios de distintas ideas.

Los mencionados son ejemplos claros de subsidios o de incentivos que ayudaron a generar riqueza y que en la perspectiva del tiempo uno ve que esa riqueza se materializó. Yo soy un firme partidario, defensor e impulsor de la Ley de Fomento al Riego y en este caso, en que una ley tan positiva está llegando a su término, ya estamos trabajando en la Comisión de Agricultura para que se prorrogue por un período equivalente.

- ¿Cree necesario realizarla algunas modificaciones o mejoras a la Ley 18.450?

- Son modificaciones que tienen que ver con los cambios que se producen en Chile. Yo haría modificaciones relacionadas con facilitar el acceso a este beneficio. En parte

El Senador por la Región del Maule conoce de cerca los beneficios que ha aportado al campo chileno la Ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje (Ley 18.450), ya que la del Maule es la región de Chile con más regantes, más superficie bajo riego y la más beneficiada por los subsidios de la Ley de Riego. Esta región hasta hace poco era la frontera sur de la agricultura no tradicional, moderna y exportadora, misma que en Chile no es factible sin riego. Además, el Senador Coloma (UDI) es Presidente de la Comisión de Agricultura del Senado.



una se hizo cuando se legisló sobre la exigencia de inscripción de los derechos de agua, lo que había sido un impedimento dramático, particularmente para los agricultores más pequeños.

Creo que el desafío de la 'nueva era' de la Ley de Riego se enfoca en dos elementos. Primero, apoyaría más la innovación y el uso de nueva tecnología que haga más eficiente el riego. Segundo, buscar la forma para que el subsidio llegue a los agricultores más pequeños y según

mi visión eso se relaciona con el momento en que se paga el Bono...

- ¿Qué se pudiera hacer efectivo antes de construida la obra?

- Por lo menos parcialmente. La filosofía de la 'primera era' fue romper el círculo vicioso que a veces se produce en otras áreas con los subsidios. En materia de riego se hizo de forma inversa, se hacía la obra y luego se pagaba, pero eso que pertenecía a la 'primera era', por la necesidad de masificar el apoyo al pequeño y mediano agricultor, creo que para esta segunda era se debe buscar una forma de pago mixta. Con una parte disponible para construir la obra y la otra una vez que se recibe. Hoy ocurre que en algunos casos la falta de financiamiento previo evita que los proyectos se ejecuten.

- ¿Algún mecanismo semejante al fondo rotatorio que se ha propuesto?

- En este momento lo que me interesa es la 'filosofía', después vemos cómo lo implementamos. Hay

distintas alternativas. La filosofía de esta nueva era tiene que apuntar hacia la innovación y la integración de nuevas tecnologías que hagan más eficiente el uso del agua. Se debe premiar lo original o distinto para generar un incentivo a una mejor utilización de los recursos. Segundo, en el caso de los pequeños y medianos, buscaría un sistema de pago compartido del subsidio. Entiendo la razón de hacerlo como hasta hoy pero creo que hay una tendencia a dificultar la masificación por la forma en que se pagan las obras de riego. Después, cómo lo hacemos: rotatorio o no rotatorio, es un aspecto más bien financiero.

- ¿Le parece que la nueva ley debe hacer diferencia entre los montos aportados a los regantes?

- Sería importante establecer mínimos. Que un mínimo del fondo sea entregado a pequeños y medianos, el monto o proporción exacta es tema de discusión. Pero soy partidario de avanzar en una focalización más adecuada. **CR**

Senador Hosain Sabag:

"Ojalá la Ley 18.450 se prorrogue por otros 20 años más"

Hosain Sabag es un férreo defensor de la Ley de Riego y de su prórroga, pues asegura que uno de los apoyos más reales y efectivos que hace el Estado a los pequeños y medianos agricultores es a través de las obras menores de riego. "Para todo esto ha sido fundamental la Ley 18.450, de fomento a la inversión privada en riego. Gracias a esta ley se ha podido convertir al riego miles de hectáreas de pequeños y medianos agricultores. Además de que ha permitido mejorar la infraestructura de conducción de agua de riego de muchas organizaciones de regantes. Infraestructura que tiene muchos años de servicio y que requiere de inversiones que escapan a las capacidades de sus usuarios".

Manifestó el senador que "existe un compromiso del Gobierno, por el que se va a entregar US\$ 20 millones a la agricultura, para que los parlamentarios lo destinemos a lo que sea más pertinente para las zonas rurales. Personalmente he pedido un fuerte incremento en el financiamiento de las obras de riego y también para los Prodesal (Servicio de Accesoría Local en Comunidades Rurales Pobres) porque son programas muy beneficiosos y directos para el sector campesino". Lo dicho está en el presupuesto de este año y el senador Sabag dice que espera que en el presupuesto del próximo año se mantenga.

"No me cabe ninguna duda sobre que en el parlamento –y así lo estamos pidiendo– se va a prorrogar la Ley 18.450, ojalá por otros 20 años más. Principalmente por-



que hoy día, por primera vez la agricultura (los cultivos) se está convirtiendo en una actividad rentable para los agricultores y para el país", señala el parlamentario.

Según el senador, en particular en el sur, existe un número de cultivos nuevos y tradicionales que se están haciendo muy rentables y que requieren de riego. "Es necesario invertir en las obras fundamentales de riego. Es imposible que el pequeño o mediano agricultor realice las grandes inversiones. Es el Estado el que debe hacer la primera inversión, la que posteriormente se recupera por la mayor producción y por el beneficio social que representa la mayor demanda de mano de obra", dice Sabag.

Según el senador de la VIII región, la agricultura del sur se ve muy auspiciosa dados los buenos precios de cultivos tales como trigo, maíz, soja, raps (canola), maravilla "todos, están teniendo una gran

El Senador (DC) por la Región del Bio Bio, Hosain Sabag, era uno de los senadores más contentos cuando se aprobó la ley que modifica las exigencias para recibir las bonificaciones de la Ley de Riego, de modo de facilitar el financiamiento de las obras bonificadas por la Ley e Riego. Conversamos sobre esta ley con el senador Sabag, quien puede ser pieza clave en lo que a financiamiento estatal se refiere, ya que preside la Comisión de Presupuesto del Senado.

demanda y logrando un gran valor económico, como está ocurriendo en todo el mundo. Por fin, después de muchísimos años, hay una buena perspectiva de rentabilidad para los agricultores. Todo lo que el Estado invierta en riego, especialmente en las presentes condiciones, se recupera rápidamente; por la mayor actividad económica y por mayores ingresos que obtienen los campesinos. A través del 19% de IVA y de otros impuestos".

- ¿Qué se puede esperar para la Ley de Riego en su trámite en el Senado? ¿Están los senadores al tanto de su importancia?

- Los parlamentarios en su totalidad conocen la Ley de Riego y saben los beneficios que ha reportado a los agricultores en general. En la zona rural que uno vaya se encuentra letreros que señalan algún proyecto financiado gracias a la Ley 18.450. Nos encontramos grandes y modernas maquinarias móviles de riego –los pivotes– que permiten regar una cantidad enorme de hectáreas, y que han sido financiados gracias a la Ley de Riego. Es una ley muy conocida y apreciada, porque ha sido muy beneficiosa.

No me cabe ninguna duda de que va a ser prorrogada. Hace unos minutos (antes de la entrevista) lo estuvimos conversando con el subdirector de presupuesto y ellos no tienen ningún reparo en que los parlamentarios aprobemos rápidamente la prorroga de la Ley. **CR**

Sistema Aconcagua:

El sueño de un valle

Hace medio siglo que los regantes del Aconcagua tienen una idea: construir un sistema que le entregue un 85% de seguridad de riego a los regantes de la cuenca, la que hoy bordea el 60% promedio. Se presentaron diversos estudios a los agricultores, pero ellos querían algo hecho a su medida.

La situación se agravó en el año 1968. Una terrible sequía amenazaba la agricultura y los regantes decidieron traer a un experto israelita para ver qué se podía hacer en la zona, donde en la época se regaban 42 mil ha. Los resultados fueron concluyentes: en la cuenca había agua suficiente para regar 60 mil ha. Se determinaron 9 zonas para potenciales embalses e incorporar 12 mil ha al riego. Nada se hizo, pero aún así hoy la cuenca del Aconcagua riega 72 mil ha, de las cuales 15 mil están tecnificadas.

"A partir de 2000 se han propiciado diversos TLC y yo creo que llegó el minuto para que las organizaciones de usuarios participen en las decisiones sobre qué obras construir, no basta con participar en los proyectos que te presentan, pues los actores de las cuencas conocen muy bien lo que a ellas respecta", señala enfático Boris Luksic, alcalde de la Comuna de Catemu y representante de la Confederación del río Aconcagua.

El toro por las astas

La primera medida fue crear una Confederación que agrupara a todos los regantes de la cuenca y todas las organizaciones de usuarios, para adquirir autonomía técnica y legal, realizar

una asesoría independiente y presentar un proyecto propio, nacido de las preocupaciones de quienes día a día riegan las tierras del Aconcagua. Así nace la Confederación del Río Aconcagua. "Generalmente las organizaciones se crean después de que la obra existe, pero vimos la necesidad de adelantar nuestra organización y así es que hicimos este paraguas que integra a las Juntas de Vigilancia, para plantearle al Estado las obras que realmente necesitamos", señala Luksic.

Ya en 1998 el proyecto comenzó a tomar forma definitiva. "Es una obra emblemática que contempla el uso del agua superficial y subterránea de forma integrada para lo que se debe construir el embalse Puntilla del Viento (en la parte alta del valle), con una capacidad de 130 millones de m³, y se usaría el agua subterránea mediante la construcción de baterías de pozos", explica el Director Nacional de Obras hidráulicas, Juan Antonio Arrese.

El embalse ayudaría a recargar el acuífero subterráneo de manera programada. Para su explotación se construirán 57 baterías de pozos, de alrededor de 11 m³/s cada uno, lo que en total otorgarían al sistema otros 160 millones de m³/año. "Es un solo proyecto, no funciona el embalse sin los pozos, ni los pozos sin el embalse. El sistema es interconectado, basado en la conexión para la recarga de los acuíferos. Es mantener la posibilidad de crecimiento en Aconcagua y luego ver qué hacemos con los posibles excedentes", afirma Luksic.

El proyecto marcha sobre ruedas: se logró

Hace muchos años que el valle de Aconcagua se prepara en silencio. Un proyecto ronda a los agricultores desde la década de los 80 y cada año se va convirtiendo en un sueño más intenso. Hoy el trabajo para concretarlo está tan avanzado que a inicios del 2010 podría estar operativo nada menos que el primer sistema de manejo integrado de aguas subterráneas y superficiales del país. El Sistema Aconcagua.



Boris Luksic Nieto, alcalde de la comuna de Catemu y representante de la Confederación del río Aconcagua.



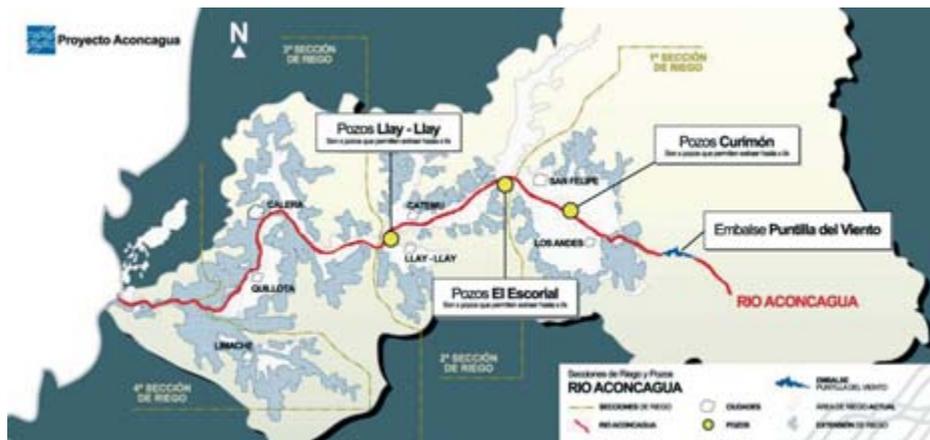
aprobar en el Ministerio de Obras públicas y en el 2001 fue ratificado por el Consejo de Ministros. La idea es regar la parte alta de la primera sección con el embalse, en los años secos, y de ahí hacia abajo con las baterías de pozos.

La realidad del valle

El río Aconcagua está dividido en cuatro secciones. La primera abarca la provincia de Los Andes y parte de San Felipe y cuenta con una seguridad de riego del 59%. La segunda se ubica entre San Felipe y el sector de Calera y su seguridad de riego es de 85%. La tercera incluye la provincia de Quillota, y la cuarta las zonas de Quillota hasta el mar. Ambas presentan seguridades de riego del 49%.

Tan sólo la primera y la tercera sección están legalmente constituidas. Pero todas forman parte de la Confederación de Riego Aconcagua, creada especialmente para diseñar un proyecto de manejo del agua para el valle. En total, en la cuenca del Aconcagua hay 17 mil predios, de los cuales 14 mil son menores a 25 hectáreas.

De las 72 mil ha regadas en la actualidad sólo 42 mil cuentan con una seguridad de riego del 85%. De concretarse el sistema Aconcagua, la superficie bajo riego llegaría hasta las 120 mil



Plano del primer sistema integrado entre aguas superficiales y subterráneas.

ha, de las que 72 mil tendrían una seguridad de riego del 85% y la zona alcanzaría los 117 mil puestos de trabajo.

Pero el Sistema Aconcagua no sólo implicaría un crecimiento explosivo en la cantidad de superficie regada, además iría acompañado de una mayor eficiencia de riego: "Estudiamos cómo regamos y descubrimos que lo hacíamos de manera muy ineficiente. De las 72 mil ha, sólo 15 mil están tecnificadas. Si seguimos regando tendido, para tener seguridad en las 72 mil ha, necesitaríamos regular 500 millones de m³. Debemos tecnificarnos", explica Luksic.

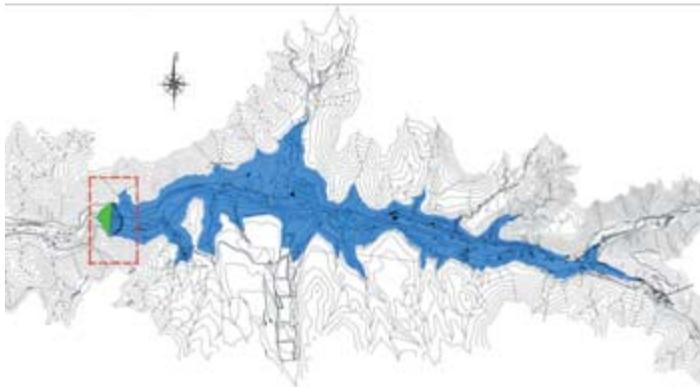
Quizás una de las principales preocupacio-

nes para concretar el sueño es conseguir los derechos de agua subterránea. Pero ya se avanza a pasos agigantados. La Confederación logró ampliar los derechos de 6 a 47 m³. "El tema estaba entrabado ya que los últimos derechos fueron otorgados en julio del 97, pero ya hemos constituido 400 millones m³ en derechos de aguas superficiales para el embalse, y estamos ad portas de conseguir 11 millones m³ en derechos subterráneos", explica Luksic.

El financiamiento

El gran sueño tiene un valor de US\$ 140





Zona de inundación embalse Puntilla del viento.

millones, pues la construcción contempla varias complicaciones: habría que erradicar a 400 familias de la localidad a inundar, lo que tendría un costo de US\$ 24 millones, y habría que hacer un nuevo trazado de la ruta internacional y del ferrocarril, US\$ 22 millones adicionales. Además se contempla el revestimiento de canales ya que hoy las pérdidas en la cuenca alcanzan al 40%.

Otra de las trabas que frenó el proyecto fue la pugna relativa a qué hacer con los posibles exceden-

tes de agua, ya que se proponía un trasvase hacia la cuenca de La Ligua y Petorca. "Logramos un acuerdo con las autoridades por el que nos comprometemos, una vez construidas las obras adecuadas para asegurar nuestro crecimiento, a estudiar dónde, cuándo, y cómo se producirían los excedentes para trasvasarlos de cuenca, y lo más importante es que la gente de nuestro valle vecino son grandes hinchas de nuestro proyecto, porque saben que si no logramos nuestros objetivos ellos tampoco lo harán en el

futuro", explica Luksic.

El sistema de financiamiento que propone la Confederación también es novedoso: "Estamos por definir y formalizar el modelo de negocios que vamos a establecer pero proponemos hacer algo mixto entre la Ley 1.123 y la concesión. Parecido a lo que son las cárceles y los hospitales, donde la construcción corre por cuenta de un concesionario pero los presos son nuestros. Además tenemos que manejar nosotros la operación, ya que por ley las Juntas de Vigilancia tienen la facultad de administrar las aguas. Tenemos todas las condiciones para manejar las aguas de las obras: la infraestructura técnica, los canales, el desarrollo empresarial en la zona, las organizaciones. La distribución y la operación tienen que estar en nuestras manos", afirma Luksic.

Los regantes del Aconcagua están tan decididos que incluso ofrecen anticipar su parte del financiamiento, ya que parte del monto

sería aportado por Codelco, quien también sería usuario del Sistema. Además se trabaja fuerte en un acuerdo con empresas hidroeléctricas para generar electricidad en centrales de paso.

A inicios del próximo año se espera tener lista la ingeniería básica del proyecto, además de definida la forma de financiar la obra. De los 57 pozos, ya hay 50 construidos. El 2008 y 2009 se empearían en afinar los últimos detalles de la construcción, para así el 2010 tener el sistema operativo. Sería el fin de un proceso de más de medio siglo y la concreción del primer sistema de manejo integrado de cuencas del país.

"Yo creo que los regantes del Aconcagua hemos dado dos ejemplos: Fuimos capaces de hacer una propuesta técnica al fisco (siempre es al revés); pensamos un sistema integrado, absolutamente novedoso, que implica usar interconectadamente las aguas superficiales y subterráneas", finaliza Luksic. **CR**

www.ecol.cl

ecol
ELEMENTOS DE RIEGO

20 años
suministrando las mejores
marcas a nivel mundial

*...para diferentes cultivos hay una SOLUCIÓN
que optimizará sus recursos*

PLASTRO

T-Tape

**dual
drip**

ODIS

Hunter

VOGT

vinilit

Casi inimaginable hace algunos años, hoy los pivotes de riego forman parte del nuevo paisaje agrícola de la Región de Coquimbo. Si bien el costo de la inversión inicial en esta 'maquinaria' de riego es alto, los agricultores en su incesante búsqueda por mejorar los rendimientos de sus cultivos y para enfrentar la escasez natural de agua en el territorio, han decidido apostar a la implementación de estos sofisticados sistemas de riego por aspersión. Entre las principales ventajas de estos sistemas, que pueden ser parcialmente financiados por la Ley de Riego, está la uniformidad y alta eficiencia en la aplicación del agua. Además de un bajo consumo energético por hectárea, si se lo compara con sistemas equivalentes, como por ejemplo, carretes.

Por Karina Damke



Pivotes:

Novedosa solución para el riego en el norte

A 25 kilómetros al sur de la ciudad de Coquimbo, se ubica la localidad de Pan de Azúcar. En este lugar, desde hace décadas que se ha desarrollado la actividad agrícola, por lo que hoy día se encuentran decenas de hectáreas cultivadas con variadas hortalizas, papas y maíz; configurándose así un paisaje productivo construido en base al esfuerzo y la dedicación de gran cantidad de pequeños y medianos agricultores de la Región de Coquimbo. Pero este escenario no es producto de la espontaneidad o de la casualidad. En estas tierras generosas, el desarrollo productivo ha recibido el decidido apoyo de las bonificaciones de la Ley Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, administrada por la Comisión Nacional de Riego (CNR).

Un testimonio de esta intervención lo constituye Alfredo Bertolla y su familia, agricultores de la localidad de Pan de Azúcar que desde el año 2004 han presentado proyec-

tos a la Ley de Fomento al Riego, resultando favorecido en dos oportunidades.

"Gracias a las bonificaciones de la Ley 18.450 financiamos la implementación de riego tecnificado en 39 hectáreas de hortalizas. La instalación tuvo un costo total de 98 millones de pesos, de los cuales el Estado nos subsidió la mitad. Además, y lo más innovador, es que logramos instalar un sistema de riego por pivote gracias a los recursos obtenidos en otro concurso que ganamos", relata Bertolla.

El sistema de pivote central fue creado y desarrollado en Estados Unidos con miras a regar ininterrumpidamente cultivos altos, en general anuales, ubicados en terrenos ondulados. Estos equipos, que además permiten incorporar fertilizantes y agroquímicos a través del sistema, pueden ser desarmados y trasladados a otro potrero. Lo que facilita la rotación de los cultivos y de la tierra cultivada.



"El sistema de riego por pivotes lo que permite en definitiva es mejorar el rendimiento de los cultivos gracias a la uniformidad de la distribución del riego. Ello significa que el Pivote permite aumentar la eficiencia de aplicación del recurso a un 80%, además de la disminución de mano de obra respecto al riego tradicional", afirma Marcelo Díaz,

Riego por pivote central:

Los sistemas de pivote central riegan grandes superficies de forma circular o semi circular. De este modo, un inconveniente es que a veces el aprovechamiento de la superficie agrícola es parcial, al quedar entre las áreas irrigadas otras sin recibir agua. Una variante de este sistema es el llamado 'avance frontal', que consiste en una estructura de riego semejante al pivote, pero que avanza completa con sus ruedas en paralelo.

Los pivotes se utilizan en sitios donde el agua es un factor fuertemente limitante. Estos son sistemas que se adaptan a las ondulaciones del terreno, pero se debe considerar que a mayor distancia del pivote el agua aportada es menor, lo que se

soluciona de dos formas: poniendo aspersores de distintos caudales a medida que varía la distancia o con las nuevas tecnologías en aspersion, las que incorporan emisores auto-compensados (independiente de la presión de trabajo, entregan siempre la misma cantidad de agua). En el mercado mundial del riego por pivote el 98 % de los equipos funcionan con electricidad. Los equipos eléctricos presentan menores costos de inversión por hectárea regada, sobre todo en lo que se refiere a las obras para la provisión de energía. Como comparación, podemos citar las diferencias en consumos de energía entre los pivotes eléctricos y los hidráulicos. En los primeros, para un equipo de 80 ha,

el consumo es del orden de los 7 Kva (KW/hora) mientras que, los hidráulicos demandan 18 Kva (KW/hora). Esta importante diferencia en la potencia requerida para accionar un sistema u otro, en términos de costos operativos, significa más de US\$ 5.000/año en energía, lo que desalienta el uso de equipos de accionamiento hidráulico.

Algunos de los cultivos que son regados con los sistemas de pivote central son: maíz, diferentes hortalizas, soja, trigo, algodón, maní, papa, girasol, alfalfa, sorgo, pasturas naturales, etc. Incluso existe experiencia internacional en riego con pivote de cultivos comerciales perennes como café, cítricos y otros.

superficie de antes con el mismo volumen de agua.

"Nuestra producción ha sufrido un significativo avance gracias a la implementación de sistemas más sofisticados de riego, como son los pivotes, los que hemos podido implementar a raíz a los aportes de la Ley 18.450. Este es un instrumento de apoyo muy importante para nosotros los agricultores. Así, ahora tenemos mejor rendimiento por hectárea, producto de la mayor eficiencia del agua, y la tierra ha logrado conservar sus características y propiedades", enfatizó Bertolla.

Y es que el costo de inversión por hectárea y la automatización del riego, son otra de las ventajas de este sistema de riego que además, permite la preservación de la calidad de los suelos existentes "antiguamente cuando regábamos por surco perdíamos gran parte de nuestros suelos agrícolas. Por el tipo de riego se producía una alta erosión, además de necesitar tres veces más cantidad de agua y fertilizantes para mantenerlos productivos", agregó Alfredo Bertolla.

El proyecto

En la actualidad este agricultor y su familia cuentan con cultivos de papas, choclos, apio, alcachofas,



ingeniero agrícola de la Oficina Zonal Norte de la CNR.

En efecto, según nos cuenta Alfredo Bertolla, desde la implementación de este riego, el rendimiento del agua en sus cultivos ha sido mucho mayor al acostumbrado. En la actualidad riega 125 hectáreas a través de este sistema, lo que según dice equivale a regar tres veces la

porotos verdes, entre otros, las cuales despachan y comercializan directamente en la ciudad de Santiago. El sistema de riego por pivote es utilizado por el productor principalmente para el riego de maíz, papas y alcachofas. Se debe destacar además que la actividad productiva desarrollada en este predio bajo riego, permite generar trabajo para alrededor de 150 personas del sector. La estimación de la CNR es que cada nueva hectárea de riego tecnificado se traduce en un nuevo empleo permanente.

Para la Jefa de la Oficina Zonal Norte de la CNR, Ángela Rojas, éste es un claro ejemplo del esfuerzo que

día a día realizan los agricultores de la zona norte del país para aprovechar al máximo los recursos disponibles. "En este territorio es de vital importancia, para el desarrollo agrícola, aprovechar el agua disponible de forma eficiente. Por esto, la introducción de nuevas tecnologías -como la de los pivotes- es clave para seguir avanzando en la mejora de la producción, tanto en rendimiento como calidad, haciéndola más rentable y eficiente. En este contexto la Ley de Fomento cumple un rol fundamental, ya que es un pilar sólido para apoyar la implementación de los nuevos proyectos de agricultura bajo riego", puntualizó Ángela Rojas. **CNR**

Eficiencia de riego en Tierra Amarilla

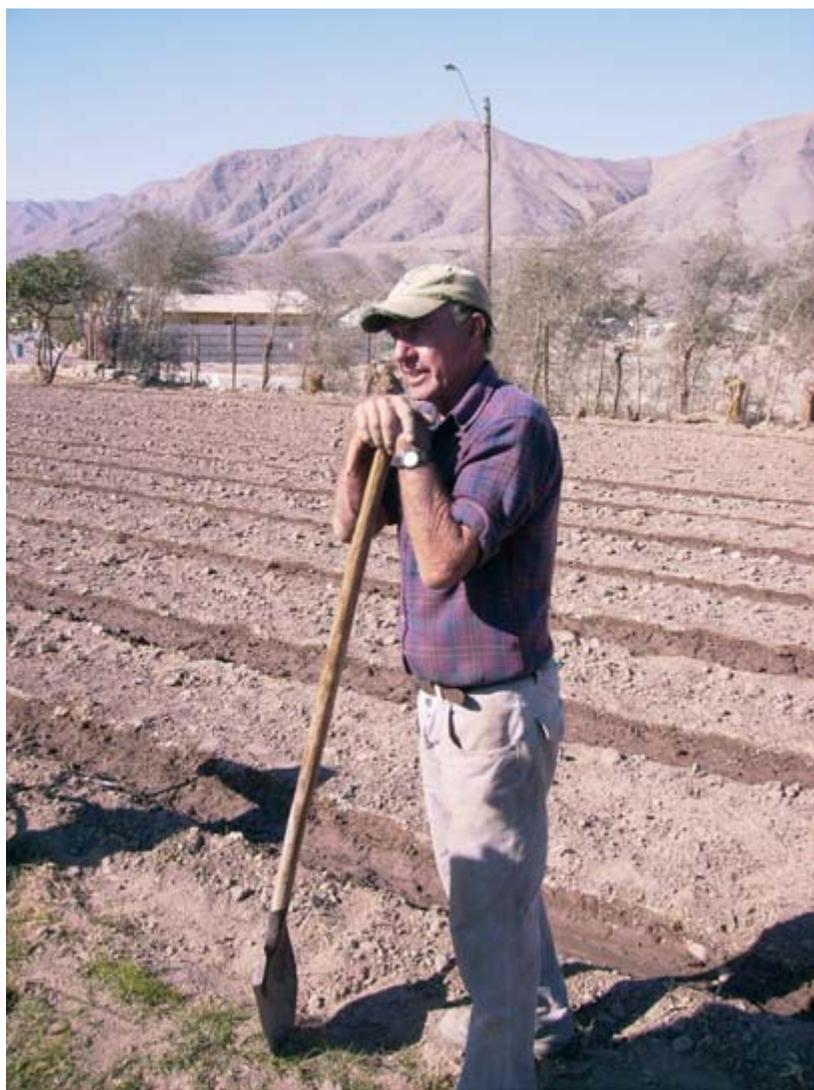
"El agua nos llega en tres minutos y no la perdemos por infiltración"

Aportes de Indap han permitido el entubamiento de una decena de canales en el Valle de Copiapó, acortando los tiempos de conducción y disminuyendo las pérdidas del recurso.

Manuel Fuentes proviene de una familia con tradición hortalicera en Tierra Amarilla. Por décadas se ha dedicado a la producción de tomate, melón, sandía, maíz, hortalizas de hoja y palta; enfrentando siempre el mismo problema: la escasez de agua, "más delicada en el último tiempo", dice.

El recurso que emplea para regar su huerta lo extraía de un canal que recorría 2 km, y el agua, cada ocho días, demoraba en llegar tres horas desde la bocatoma hasta el predio. Por si fuera poco, por infiltraciones en el canal se perdía más de un 30% del recurso hídrico. "No nos quedaba otra, teníamos que regar así no más y sacar adelante el campo", cuenta.

Manuel Fuentes es además presidente de la Comunidad de Aguas del Canal El Pedregal, que agrupa a pequeños hortaliceros del sector y que, en más de una ocasión perdieron sus cosechas porque no tenían agua para regar. A raíz de la situación que enfrentaban todas las temporadas decidieron ponerle un punto y final. Se reunieron con los representantes de la Junta de Vigilancia del río Copiapó y presentaron a Indap un proyecto de reparación del canal.



Con agua ahora sí podemos producir, antes lo hacíamos pero a duras penas, dice Manuel Fuentes.

"Juntamos todos los papeles necesarios y presentamos los antecedentes a Indap que aprobó esta iniciativa –recuerda Carlos Araya, secretario técnico de la Junta de Vigilancia del río Copiapó–. Si en algún momento hubiera alguna emergencia, decidimos no intervenir el canal antiguo, sino que hicimos un Bypass con tuberías HDPE, acortamos los tramos y sacamos el agua por otro lado del canal". La obra se ejecutó en pocos meses y los más contentos son los nueve regantes que forman la comunidad, "imagínese, ahora el agua nos llega en tres minutos y no la perdemos por infiltración", afirma con alegría Fuentes.

Diez canales reparados

El Pedregal es uno de los diez canales que se han reparado con recursos de Indap. Sin embargo,

no es la primera vez que este organismo destina fondos para el desarrollo del riego de Copiapó. "Desde hace una década que apoyamos proyectos intraprediales. Hoy la diferencia es que entregamos recursos para proyectos extraprediales, que van en beneficio de muchos más regantes", explica Armando Farías, director regional de Indap.

Si hasta 2006 Indap invertía \$20 millones en riego en Copiapó, las situaciones cambió radicalmente en 2007 cuando se aprobaron \$250 millones para riego extrapredial, manteniendo además los \$20 millones de riego intrapredial. Los proyectos de reparación de canales se realizan por etapas porque por ley, Indap puede aportar hasta \$33 millones por proyecto. "Se ejecutan en distintas fases, dependiendo además de los recursos que puedan aportar los propios agricultores",

explica Sergio Silva, jefe de área Copiapó de Indap.

Los proyectos no se deciden al azar. A través de un trabajo en común con la Junta de Vigilancia del río Copiapó se priorizan las zonas que tienen más problemas en la conducción del recurso, "así decidimos el sector donde se realizará una obra –explica Silva–. Vemos cuál es la necesidad de los productores, cuánta agua se pierde y que confluyan los fondos de los regantes e Indap. La idea es priorizar y evaluar los requerimientos más fuertes y viables técnicamente de ejecutar en la red de canales de la Junta".

Araya, El Escorial, Palermo, San Román y Cancha Carrera son otros canales que se han visto beneficiados con los recursos de Indap. A ellos se agrega La Florida, un canal de 2,8 km que antes de los trabajos la conducción del agua tardaba hasta cuatro horas, mientras que hoy sólo demora siete minutos. "La obra se ejecutará en tres fases, dos de 1 km y otra de 800 m. Pusimos una desarenadora en la boca-toma para evitar que entre arena y basura y entubamos el canal en una tubería HDPE de 400 mm, con una capacidad de 150 l/s, donde

lo mejor es que no se producen pérdidas de agua ni contaminación", explica Nildo Piemonte, ex director regional de la DGA y que hoy se desempeña como contratista.

En La Florida antes de esta obra se perdía un 60% del agua por infiltración, mientras que hoy ese porcentaje se ha reducido a cero. Asimismo, con esta tecnología no se cortan los predios "porque antaño los canales pasaban en medio de un predio y los cortaban por la mitad. En cambio un canal entubado lo conducimos por la orilla de la carretera y podemos continuar por el cierre de los predios", explica Piemonte. Otro beneficio es que las obras se ejecutan con rapidez. "Revestir 1 km de canal nos demandaba de cuatro a seis meses, mientras que el entubamiento demora un mes", apunta Araya.

Los funcionarios de Indap ya se preparan para la próxima temporada. "Yo esperaré que la inversión aumente porque tenemos una brecha importante en la zona y tenemos que ir acortándola", afirma Silva. Los más entusiasmados con estas obras son los regantes porque "ahora sí podemos producir, antes lo hacíamos pero a duras penas", finaliza Fuentes. **CR**



Canales de Copiapó se han entubado con tuberías de HDPE gracias a aportes de Indap. Con esta tecnología se acortan los tiempos de conducción, no se infiltra el agua y no se contamina.



SEÑOR AGRICULTOR Lleve a cabo sus mejores ideas

Llegó a Ovalle CONAFE SEA, Soluciones para el Emprendimiento Agrícola, quienes en conjunto con la empresa Hydroscada, le asesorarán y entregarán servicios integrales en la ejecución de proyectos agrícolas que requieran de ingeniería en riego tecnificado con suministro eléctrico.

- MATERIALES DE RIEGO
- PROYECTOS Y ASESORÍAS
- POSTULACIÓN A SUBSIDIOS DE RIEGO
- MANTENCIÓN DE INSTALACIONES



CONAFE
Energía Positiva

Lo esperamos en nuestra oficina y sala de ventas ubicada en:

Avenida Gobernadora Laura Pizarro N° 1485 / Fono: 66 04 18 / Ovalle



Comunidad de Agua Subterránea en Copiapó

Por fin en marcha

Ya no sólo funcionará en el papel. Y es que el 1 de octubre comenzó una nueva etapa para la primera comunidad de aguas subterráneas del país. En esa fecha se eligió un nuevo directorio, para dirigir los rumbos de la organización por dos años, que luchará por los derechos de los 208 regantes de los sectores 5° y 6°, dedicados en su mayoría a la producción de uva de mesa, aceitunas y hortalizas.

La historia dice que las aguas de Copiapó correspondían de la cordillera hasta la ciudad de Copiapó, mientras que todas las vertientes que nacían de la ciudad hacia abajo y los derrames de los riegos, correspondían aguas debajo de la ciudad. "Hasta mediados de los 90 eso funcionó bien -afirma Carlos Araya, secretario técnico de la Junta de Vigilancia del río Copiapó-, pero se ha producido un gran crecimiento de la superficie plantada, se

Los agricultores de la parte baja del Valle de Copiapó son quienes mejor conocen la real dimensión de la escasez de agua en el sector. Hace tres años habían creado la primera comunidad de aguas subterráneas del país, pero funcionaba sólo en el papel. Hoy han decidido reflotarla y defender los intereses de los regantes de la zona.



emplea riego tecnificado y el uso de derechos son mayores que la recarga normal del valle. Todo ello ha provocado que haya ido disminuyendo la recarga en los sectores 5° y 6° de agua subterránea. Los agricultores de los sectores 1° a 4° tienen agua de río, con la que van paliando sus necesidades y las complementan con agua subterránea, pero las zonas de más abajo no pueden hacer eso". Así, las 3.500 hectáreas que se riegan en el 5° y 6° sector lo hacen exclusivamente con agua subterránea.

Asimismo, las vertientes también se están agotando. El Pretil y Richard, gracias a las cuales se podía regar en el 5° sector, casi no llevan agua. Y, lo que es más grave es que las vertientes del 6° sector, San Pedro y Marquesado, que regaban la zona de San Pedro, no tienen agua, mientras que las que regaban la Hacienda María Isabel han disminuido en un 50%. Todo ello indica que la recarga sustentable de la cuenca no está siendo efectiva.

Los agricultores de los sectores 5° y 6° son quienes mejor conocen la real

dimensión del problema. Tienen conciencia en que se debe realizar un uso eficiente del recurso hídrico y por ello es que ya casi no se ven los riegos por tendido. Todos los campos de uva de mesa tienen riego por goteo y los de olivos también, aunque hay algunos que han apostado por los microaspersores, como los que están en el predio de Rafael García.

Ahora sí funcionará

La comunidad había sido creada hace tres años, pero nunca había funcionado en la práctica. Preocupados por la escasez del recurso hídrico, los regantes decidieron reactivarla con la elección de un nuevo directorio. Tras eso, los siguientes pasos los dirigirán en buscar la solución al problema y cómo convivir con el sector alto del valle, que es el más demandante de agua. "La idea es que los sectores de aguas subterráneas puedan interactuar y unirse en una sola Junta del Agua Subterránea y después unirse con aquellos que riegan con agua superficial y formar una Junta de la Cuenca





Hidrográfica del Río Copiapó", explica Araya.

Sin embargo, para conseguirlo se necesita desarrollar un trabajo de fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua en el valle. "Porque lograr la convivencia entre los que ocupan aguas superficiales y subterráneas no es fácil. Son derechos distintos y qué pasará con aquel que use el agua y no recargue el canal. ¿Será suficiente el caudal ecológico en zonas donde infiltra más del 35% en el reco-

rrido? Antes pasaba esa agua, interactuaba con el agua subterránea y tenía una recarga, pero hoy no", precisa el secretario técnico de la Junta.

La Junta de Vigilancia del río Copiapó está analizando realizar un manejo mixto, "es decir, en la época de monocultivo en la parte alta del valle, usar el agua arriba, ahorrar energía y ser eficiente en el uso, mientras que en invierno, cuando no se usa esa agua, se puede recargar y balancear la cuenca. La intención es que todos

Territorio Subterráneo

En el Valle de Copiapó existen seis sectores de aguas subterráneas:

1er sector: Cordillera-bypass Lautaro

2do sector: Bypass Lautaro-La Puerta

3er sector: La Puerta-Bocatoma canal Malpaso

4to sector: Bocatoma canal Malpaso-Línea Férrea

5to sector: Línea Férrea-Piedra Colgada

6to sector: Piedra Colgada-Desembocadura

La comunidad de aguas subterráneas reúne a 208 regantes de los sectores 5° y 6°.

los regantes tengan agua y no que algunos la saquen en pozos a 30 m y otros recién a 80 m. en muchos casos a los 60 m ya se encuentra agua y tienen que profundizar, pero a los 88 m se topan con roca. Hacer un pozo nuevo, pedir servidumbres de paso y comprar terrenos es carísimo, y los hortaliceros no pueden asumir ese costo", explica Araya.

Por ello es que el 1 de octubre marcará el inicio de una nueva etapa en la comunidad de aguas subterránea. Se producirá una reactivación que ha comenzado silenciosamente con el contacto de algunos profesionales que ayudan a mejorar la capacidad de administración y gestión de la comunidad. "Aparte de la nueva directiva, se realizarán catastros, se mejorarán los estatutos, se cobrarán cuotas y se presentará un presupuesto anual", explica Araya. En la próxima asamblea, prevista para abril de 2008, se verá una comunidad de aguas más fortalecida, con capacidad de responder las preguntas de los agricultores. **CR**

PGIC

INGENIERIA

- Bombas de superficie - monoblock y eje libre
- Bombas de pozo profundo
- Bombas para aguas servidas
- Equipos de dosificación
- Estanques hidroneumáticos y accesorios
- Servicio Técnico

Representantes exclusivos en Chile de:

JET

REGGIO
SIX

Waterpump
SEOCA

Tesla

KENFLO

SUBLINE

SEKO

DRENO POMPE

AQUASYSTEM

Certificación
ISO 9001-2000

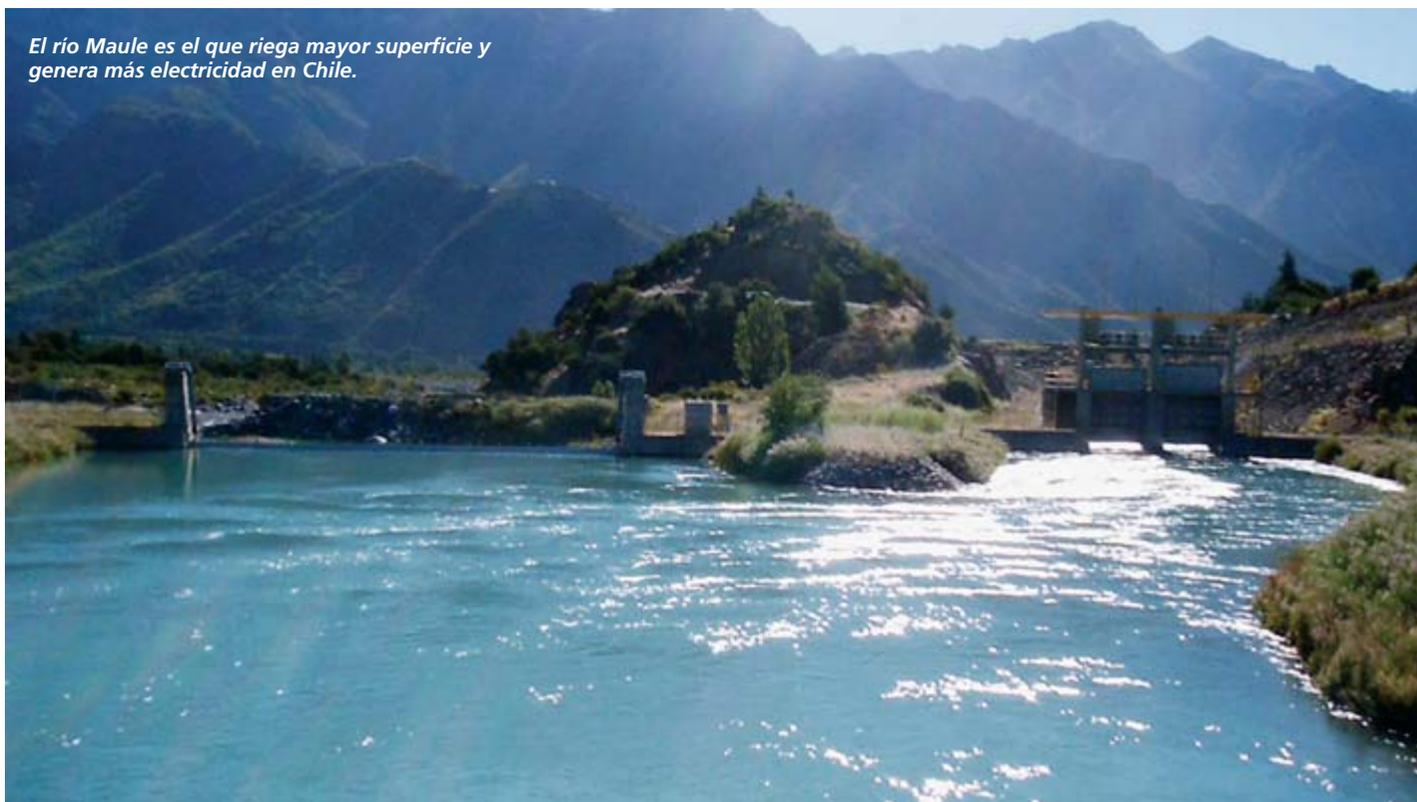
Certified by

ELQi

Encuentro de regantes centro sur en Talca:

La Ley de Riego debe continuar

El río Maule es el que riega mayor superficie y genera más electricidad en Chile.



El "Encuentro de regantes macro zona centro sur", organizado por la Junta de Vigilancia del Río Maule, se transformó en una jornada intensa en la que participaron más de 150 personas, entre ellas gran cantidad de autoridades. En rigor, en el encuentro de los regantes del centro sur no se discutió la conveniencia de prorrogar la Ley de Riego, sino qué hacer para que continúe la Ley 18.450, pues las organizaciones de regantes la consideran un instrumento imprescindible para consolidar la agricultura bajo riego en Chile. Además, autoridades y usuarios aportaron sus indicaciones sobre las modificaciones que se requieren para adaptar esta ley a las necesidades de los nuevos tiempos.



Gustavo Rivera; Ana María Correa, Subsecretaria de Economía; Alexis Sepúlveda, Intendente de la Región del Maule; Nelson Pereira, Secretario Ejecutivo de la CNR.

El Encuentro se realizó el pasado 28 de agosto en Talca y su organización estuvo a cargo de la Junta de Vigilancia del río Maule y de la Comisión Nacional de Riego. Algo digno de destacar, como señal de hacia dónde debe ir la gestión del agua en Chile, es que el evento contó con el auspicio de las hidroeléctricas Endesa y Colbún, empresas que generan electricidad con las aguas del río Maule y que paulatinamente han ido mejorando su relación con la Junta de Vigilancia del mismo río, llegando a instancias de cooperación.

En el evento participaron más de 150 personas, entre autoridades y usuarios del agua. En las autoridades destacan Nelson Pereira, Secretario Ejecutivo de la CNR; Alexis Sepúlveda, Intendente de la Región del Maule; Ana María Correa, Subsecretaria de Economía; Rodrigo Weisner, Director General de Aguas, Juan Antonio Arrese, Director Nacional Obras Hidráulicas, entre otros.

El encuentro se dividió en dos jornadas. La primera destinada a mostrar los avances, problemas y propuestas de las instituciones de gobierno (CNR, DGA, DOH, etc.). La segunda se destinó a realizar mesas de discusión orientadas a trabajar las propuestas realizadas por las organizaciones de regantes en instancias anteriores y a unificar los criterios desarrollados durante la primera parte de la jornada.

Los temas de discusión fueron variados, pero entre ellos vale mencionar

Asesor Legislativo CNR, Rodrigo Álvarez:

Extracto propuesta institucional para proyecto de ley

Entre los nuevos conceptos a bonificar se propone la inversión en elementos destinados a la prevención o disminución de la contaminación de las aguas de riego, invertir en equipos electrónicos de manejo a distancia de medición, control y distribución, en tiempo real de las aguas de riego, bonificar proyectos que contemplen desalinización de agua de mar en la zona norte del país, posibilitar postulación de proyectos de riego con uso mixto de las aguas en riego y generación de energía. Además, aumentar el monto máximo de los costos de las obras, pasando de las 12.000 UF actuales a 15.000 UF, en los casos de postulantes individuales. En el caso en que los postulantes sean organizaciones de usuarios definidas en el Código de Aguas o comunidades de aguas que hayan iniciado su proceso de constitución, aumentar de las 24.000 UF actuales, a las 30.000 UF, en los proyectos que benefician al conjunto de sus asociados, comuneros o integrantes.

Perfeccionar el proyecto aprobado por la Cámara de Diputados en relación a los agricultores arrendatarios para que puedan postular a los proyectos de riego. Se propone la creación de un Fondo Rotatorio destinado a entregar recursos de pre-financiamiento para la construcción de obras bonificadas por la Ley 18.450 de pequeños productores agrícolas.

el pre-financiamiento de proyectos para pequeños agricultores y diferenciar las bonificaciones entre pequeños, medianos y grandes agricultores. Así mismo se discutió la conveniencia de incorporar a los arrendatarios de predios a la Ley de Fomento (con algunas limitaciones),

la posibilidad de postular proyectos con derechos de agua eventuales, la descentralización de las decisiones de aprobación de proyectos, la simplificación de los trámites de postulación a la Ley, entre otras propuestas.

Presidente de la JV del río Maule: "Debemos profesionalizarnos y coordinarnos"

Gustavo Rivera, presidente de la JV del río Maule, fue quien dio inicio al encuentro por las organizaciones de usuarios del agua. Rivera enfatizó la necesidad de que la Ley continúe su vigencia, pero afirmó que debe ser modificada: "Una ley que tiene más de 25 años de aplicación obviamente requiere de una serie de adecuaciones. Nuestro desafío como usuarios de la Ley de Fomento es ser capaces de coordinarnos en nuestras actividades para proponer las readecuaciones necesarias a las normativas legales. Para que la Ley se adapte tanto a los requerimientos presentes como a los futuros", señaló Rivera.

Gustavo Rivera afirmó que la infraestructura de riego en algunos casos ya supera los 50 años de servicio, lo que se traduce en grandes pérdidas de agua. Además planteó que la distribución del recurso hídrico debe ser más



Presidente de la Junta de Vigilancia del Maule, Gustavo Rivera.

equitativa, aspecto que se dificulta ya que los problemas de la infraestructura de conducción, complica la equidad en la entrega del agua. "Sin la continuidad de la Ley de Fomento estos problemas no se podrán resolver satisfactoriamente", dijo.

"Las organizaciones de usuarios, manifestó Rivera, tienen que transformarse en organizaciones técnicas y muy profesionales. Los regantes somos los llamados a coordinarnos y a articularnos con nuestras autoridades. Las modificaciones y mejoras a la Ley de Riego también tiene que traer adecuaciones en las prácticas de las organizaciones".

Gustavo Rivera agradeció a las empresas Colbún y Endesa el auspicio del encuentro e hizo un llamado al resto de las organizaciones de usuarios, para que sigan el ejemplo de la JV del río Maule y trabajen junto a las empresas hidroeléctricas de modo de aprovechar mejor el recurso hídrico: "Estamos construyendo una relación de confianza y cooperación en donde históricamente las relaciones no han sido buenas. La del río Maule es la cuenca de Chile que genera más electricidad y además es la que riega más superficie agrícola. Hoy día entendemos que la convivencia entre la generación de electricidad y el riego debe ser armónica. El recurso es escaso y valioso para todos, por lo que lo lógico es encontrar los puntos en común para maximizar la eficiencia de uso del agua".

Nelson Pereira:

"En 20 años la Ley de Riego permitió obras por US\$ 668 millones"

Al igual que en el encuentro del norte, Nelson Pereira –Secretario Ejecutivo de la CNR– presentó los resultados de dos evaluaciones de la Ley 18.450, las que abarcan desde la promulgación de la Ley en 1985 hasta 2006 y la propuesta CNR para el proyecto de ley que se discutirá en el Congreso a partir de marzo del 2008. La idea de ambos estudios es analizar la conveniencia de que exista una ley de fomento al riego y proponer las modificaciones necesarias para que cumpla de mejor forma su función.

Destacó el Secretario ejecutivo que "cuando comenzó a operar la Ley



Asistentes al encuentro. En primera fila destacan Ramón Barceló (CNR), Rodrigo Weisner (DGA) y José Antonio Arrese (DOH)

18.450 (año 86) el número de proyectos beneficiados fue de 256, en tanto que el pasado año (2006) fue de 9.728. En tanto que en el período 86 - 06, el número de proyectos en la Zona Centro Sur fue de 5.702. Si miramos la superficie intervenida, en 1990 era de 34.648 ha, en tanto que a 2006 la cifra alcanza el 1.874.810 ha. En estos años, el subsidio superó los US\$ 410 millones, lo que sumado al aporte de privado, permitió la construcción de obras de riego por un valor de US\$ 668 millones". En ese escenario, las regiones más beneficiadas han sido las regiones VII, IV y VI. También es interesante el incremento de superficie tecnificada: en 2000 se tecnificaron 9.268 ha y en 2006, en tanto, se llegó a las 11.839 ha. Nuevamente la Región del Maule aparece como una de las más favorecidas.

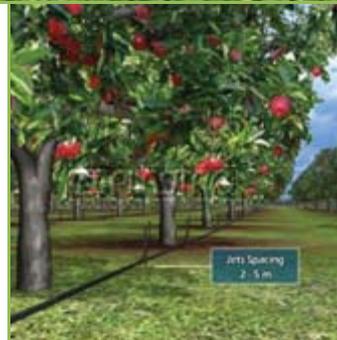
Nelson Pereira analizó un predio 'tipo' bonificado por la Ley de Fomento: "El 43% de las inversiones en el predio provienen de la bonificación de la Ley, un 30% de los privados, lo demás son inversiones complementarias (27%)". La generación de empleo que provoca la Ley es otro punto relevante: "En el caso de los pequeños campesinos hay un aumento del 34% en el empleo, en el de los medianos empresarios un aumento de casi un 63% y un 50% de aumento en los predios de los grandes empresarios".

Por otra parte el Director General

de Aguas, Rodrigo Weisner, planteó interrogantes sobre los nuevos mercados que se abren para Chile y cómo eso se traduce en un uso más competitivo del recurso hídrico. "Está el desafío de trabajar con las hidroeléctricas, pues para producir de acuerdo a los mercados que se nos están abriendo debemos construir el equivalente de una central Ralco al año (1.400 millones de m³). Para que tanto la incorporación de nuevas tierras al riego como la generación eléctrica cumplan las expectativas económicas del país, deben sentarse agricultores e hidroeléctricas a conversar. La decisión sobre el uso del agua no es estatal sino que es privada, pero esa decisión privada debe mirar el mejor aprovechamiento del agua a nivel de cuencas", señaló Weisner.

El Director de Obras Hidráulicas, Juan Antonio Arrese, destacó el presupuesto 2007 para la inversión en obras de riego medianas y grandes, como una señal de la trascendencia que el Gobierno le está dando a la inversión en recursos hídricos: "Este año el presupuesto de la DOH alcanza los US\$ 120 millones, con un crecimiento del 50%. El desafío en materia de riego es gigantesco. La inversión en riego va a bordear los treinta mil millones de pesos este año y vamos a batir un record, ya que vamos a iniciar dos embalses grandes en un mismo año, el Bato (Región de Coquimbo) y Ancoa, en la séptima región".

En todo el mundo entregamos respuestas creativas a sus necesidades de Riego.



Contáctenos a través de nuestro distribuidor más cercano

Certificado por:



Las prioridades de los regantes y sus

No sólo la continuidad de la Ley 18.450 interesó a los representantes de los regantes en el encuentro centro sur. Además aportaron propuestas concretas para mejorar el proyecto de ley que comenzará a ser tramitado en el parlamento en marzo de 2008. Otro aspecto de gran relevancia para los usuarios es el de la generación eléctrica con aguas de riego. Que además de hacer más integral el uso del agua, aporta financiamiento a las organizaciones.

Andrés Bravo (Región del Maule):

Presidente de Asociación de Canalistas del río Maule Norte:

El canal Maule maneja un presupuesto anual de 300 millones de pesos y es una de las organizaciones de regantes más importante de Chile, con 70 mil hectáreas, pertenecientes a 2.500 productores.

La actual administración del canal intenta revertir la mala gestión que la asociación tuvo en años anteriores: "El canal Maule desaprovechó muchos años de la Ley de Fomento. Entre el 1996 y 2001 no se sacó ni un peso de la Ley, pero estos últimos cinco años hemos sacado proyectos por cerca de siete mil millones de pesos. Mejoramos así obras de riego que perdían 50 - 60% del agua. Hoy día algunos canales están en la octava etapa de pro-



yecto y estamos recuperando problemas históricos de ineficiencia".

Andrés Bravo: "Lo primero que hicimos fue profesionalizar nuestra administración para que fuera netamente técnica, con asesores y administradores califi-

cados, y transparentamos la administración. Una de las principales preocupaciones de la actual administración del canal apunta a desarrollar nuestro potencial hidroeléctrico. El Directorio, por estatuto, tiene derecho a usar la fuerza motriz del agua de riego y en base a esas facultades desarrollamos un proyecto muy interesante, con cerca de US\$ 25 millones en inversión, para una central de generará algo de 15 MW."

El proyecto se financia gracias a una asociación de capitales italianos y chilenos. El primer contrato se hizo por treinta años desde la fecha en que las centrales entran en operaciones (mayo del 2008).

Enrique Ulloa (Región de O'Higgins):

Presidente de la JV del Estero Chimbarongo



Enrique Ulloa define a la Ley de Riego como un excelente instrumento y afirma que sería una mejor ley de fomento si fuera hecha como la ley forestal: "La ley es estupenda pero creo que no

debería ser por concurso. Que al tecnificar el riego de una extensión de tierra, con las características técnicas necesarias, obtuvieras tu aporte. La transformación de la ley a este mecanismo sólo debería exigir las características técnicas necesarias para diferenciar puntajes según el tipo de suelos".

Según Ulloa, la profesionalización es un asunto fundamental para mejorar el trabajo dentro de las organizaciones. Ellos también intentan conseguir una mayor productividad del agua de los canales y la JV del estero Chimbarongo está haciendo los estudios necesarios para determinar si el canal tiene caudal y altura suficiente para realizar un proyecto hidroeléctrico. "Si al proyecto de riego le adosamos la generación eléctrica, sería el ideal de lo ideal, pues cumplimos con abaratar el costo de administración del agua y aportamos energía eléctrica", dice Enrique Ulloa.

propuestas para mejorar la Ley de Fomento al Riego

Robert Hilliard:
Presidente de la Federación
de Juntas de Vigilancia de
la Región de O'Higgins



La Región de O'Higgins tiene una federación en funcionamiento donde existe un diálogo fluido entre el aparato público y los privados, en donde las confianzas son mutuas y los temas se discuten en la mesa, asegura Robert Hilliard: "Nosotros pertenecíamos a la Confederación de Regantes de Chile y la administración de la confederación no nos gustaba. Nos salía muy caro y planteamos que al año siguiente daríamos sólo el 50 % del aporte y si no mejoraba, nos retirábamos. Como no pasó nada nos retiramos y decidimos formar una federación para reunir gremialmente a todas las juntas de vigilancia de la región".

En la VI Región hay nueve juntas de vigilancia. En la federación participan siete y otras dos están en formación, "esto implica que el 90 % del territorio agrícola de la región participa de la federación, dice Robert Hilliard. Vamos a cumplir nuestro segundo año y estamos aprendiendo a trabajar juntos. Tenemos estatuto, tenemos cuenta corriente. Había que venir para acá y la federación hizo el trámite para traer 35 personas. Todas las juntas de vigilancia estamos poniendo plata y la federación está financiada y funcionando. Creo que la federación va a dar frutos de aquí a dos o tres años, porque todavía es muy joven".

WELLFORD®
equipos de bombeo

**Ingeniería
Instalación
Asesoría
Mantenimiento
Reparación**

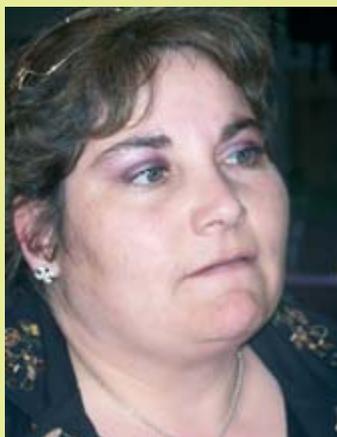
REPRESENTANTE DE

- Bornemann Pumps
- emotron
- FLOWSERVE
- KAIQUAN GROUP
- PLEUGER
- Worthington
- Franklin Electric

DESDE 1988

Camino Lo Infante s/n • Parcela 8B • San Bernardo • Santiago
Teléfono (56-2) 857 2514 • Fax (56-2) 857 2658 • Chile
www.wellford.cl

Asmeri Landeros (Región del Bío Bío): Asociación de Canalistas del Canal Quillón



Asmeri dice que la Ley no mira integralmente la realidad de los agricultores y señala que en las organizaciones existen grupos de personas con baja educación y pocos recursos económicos. Pese a lo an-

terior, opina que la ley es un buen instrumento de fomento, ya que hay muchas obras en riego que no habrían podido ejecutarse sin ella. "El problema es el centralismo del sistema. Independientemente de que haya una oficina en la zona sur, resulta que todo pasa por Santiago. La gente de Santiago no viene a las obras, no sabe la realidad de las organizaciones o de las personas que las componen. Si tenemos oficinas coordinadoras zonales, que sean ellos efectivamente quienes tengan la última palabra sobre un proyecto. Para nosotros es súper importante que las evaluaciones que se hagan sean claras, sin que deban mediar personas que no conocen la realidad de las organizaciones", dice Asmeri Landeros.

Loreto Cabrera (Región de O'Higgins): Administradora del Canal Almahue

Loreto Cabrera piensa que debería haber más espacio para las organizaciones de regantes y un porcentaje de bonificación de acuerdo al tipo de usuarios que las compongan: "Como el Indap, que aporta el 90 % de subsidio a los pequeños agricultores, creo que la ley también debería incorporar eso".

"Cuando llegué al canal, dice Loreto Cabrera, el canal nunca había postulado a la Ley de Riego, ni a los fondos de Indap. Es súper difícil motivar a la gente porque hay apatía y falta de compromiso. Debemos crear una identidad... No me voy a morir sin haber hecho algo en el canal, por lo menos aportando identidad, para que lo sientan suyo y luchen por ello.

Para lograr ese apoyo, esa credibilidad, se debe materializar lo que se dice. Por eso que es importante hacer obras, aunque cueste mucho hacerlas, pero luego les haces ver que esas obras son para ellos".

El canal Almahue se adjudicó un proyecto de 54 mil UF, con lo que ejecutaron un proyecto de manga de aproximación, para captar las aguas del río Cachapoal. Luego se adjudicaron una segunda etapa, para la implementación de la manga y la compuerta y ya están trabajando en una tercera etapa. "Nuestro problema en el pasado era la gestión, pero ahora es el aporte. Somos una organización formada por un 92 % de pequeños agricultores, que pos-

Isaac Araneda, Walner Weathermeyer y Rodrigo Romero (Región del Bío Bío): Asociación de Canalistas Santa Bárbara y Los Ángeles

Estas tres personas, pertenecientes a la Asociación de Canalistas Bio-Bio Norte, explican lo que piensan de la Ley 18.450 y cómo creen que se podría mejorar su funcionamiento. Señalan que su organización está compuesta por pequeños campesinos y agricultores provenientes de la reforma agraria. "Para nosotros la posibilidad de conseguir recursos para ejecutar obras de riego es un asunto muy complejo y esta Ley es un muy buen instrumento. Es extraordinariamente buena, porque ayuda mucho a los pequeños agricultores. Nosotros tenemos una basta zona 'reformada' y se esta produciendo una migración de nuestra gente a los pueblos, porque no pueden solucionar los problemas que tienen en sus campos. No tienen herramientas para trabajar y los sistemas de riego que utilizan tienen más de 50 años. Entonces tienen que acudir al Estado", comenta el Presidente de la Asocia-



ción de Canalistas, Isaac Araneda.

"El problema con la Ley 18.450 es que el Bono que se nos entrega no tiene validez financiera, señala Rodrigo Romero. Creo que se debe buscar una solución para que el Bono vaya acompañado de un mecanismo de financiamiento. Muchas veces hay que recurrir a la banca privada y como las organizaciones de usuarios somos entidades sin fines de lucro, muchas veces dependemos de la confianza

que tengan en nosotros los ejecutivos de cuenta para pedir un crédito al banco".

Algo relevante para la Asociación de Canalistas Santa Bárbara es que los proyectos para pequeños agricultores deben pasar por el cedazo de Indap, institución en que debe estar inscrito el 66 % de los usuarios. "En nuestra zona hay un gran sector reformado que no entra como beneficiario de Indap, pero que tampoco tiene

recursos para postular a otro tipo de proyectos, explica el administrador de la Asociación de Canalistas Bio-Bio Norte. Hay muchos reformados que han tenido que vender sus parcelas porque no son beneficiarios de Indap, si un profesor es dueño de una parcela no puede ser beneficiario, entonces es muy difícil cumplir con el 66 % y nuestros proyectos se caen. Creo que se debe buscar un mecanismo intermedio, que el ser beneficiario de Indap no sea el único parámetro".

Para la asociación es importante la capacitación en dos aspectos particulares: aguas limpias y automatización de los canales de riego: "Tiempo atrás el instalar un sensor para monitorear una compuerta no era un tema importante pero ahora ya estamos en un momento en que debemos desarrollar ese tipo de capacidades, para el control de la calidad de aguas y la automatización".



tula un proyecto en el que debe aportar 100 millones de pesos, con un crédito bancario de seis años. Ya no nos podemos meter en otro proyecto. A la Ley de Riego le falta un aporte para los pequeños agricultores".

Héctor Sanhueza (Región del Bío Bío): Asociación de Canalistas del Laja

Héctor Sanhueza piensa que la Ley es un gran aporte para la agricultura, pero que se deberían modificar algunos puntos. Según Sanhueza, "cuando las organizaciones de regantes presentan un proyecto grande, sin ser inmenso, se encuentran con el tope de 24 mil UF. Ese margen es muy estrecho. Nos gustaría acceder a un monto un poco mayor para solucionar definitivamente los problemas y no tener que postularlos por etapas, o permitir la presentación de proyectos integrales. Si necesitamos una gran obra, que sobrepasa los 24 mil

UF, que podamos dividirla en etapas y postular las etapas dentro del mismo proyecto, porque un costo importante del proyecto es la consultoría. La idea es que los recursos rindan más".

Según Sanhueza es importante facilitar los aspectos legales de la postulación ya que cada vez que se postula un proyecto se debe realizar el mismo trámite: "Creo que es innecesario pedir tanto papeleo, pues para postular debería bastar con acreditar una vez al año que se está vigente durante todo el año". Además opina que se debería acortar los tiempos de revisión

de la rendición: "Cuando se termina el proyecto hay un costo muy alto para las organizaciones ya que generalmente no son sujetos de crédito. Cuando pasa mucho tiempo entre que se rinde un proyecto y nos pagan el bono, ese tiempo tiene un costo financiero altísimo que no es imputable al proyecto y no es recuperable en el subsidio".

Para Héctor Sanhueza la ley también podría ser una buena herramienta frente a catástrofes y podría ser una norma de excepción dentro del sistema normal de recursos: "El año



pasado tuvimos un gran daño por inundaciones y muchas obras de riego colapsaron. La Ley de riego pudo ser un buen instrumento".

Eurodrip®

CHILE

La máquina más moderna y eficiente para producir en Chile las tuberías con gotero integrado: New GR, Driplite y PC²



Tubería de pared delgada "Eolos" (Espesor desde 10Mil a 40Mil)

EOLOS

corona



Gotero botón "Corona" en PC (2, 3, 4 y 8 litros) y en PC antidenante (2, 3, 4 y 8 litros)



Eurodrip Chile
Cordillera 362 • Parque Industrial Vespucio Oeste • Quilicura
ventas@eurodrip.cl

En Salamanca, valle del Choapa:

Primer taller de capacitación para mujeres

Como un hecho histórico fue catalogado por las usuarias del agua del Sistema Choapa - Corrales, el taller denominado "El rol de las mujeres en las organizaciones de regantes", actividad desarrollada en Salamanca en el marco del Programa de Fortalecimiento que ejecuta la Junta de Vigilancia del Río Choapa, con el financiamiento de la Comisión Nacional de Riego (CNR) y Fundación Minera Los Pelambres.

Cerca de 60 mujeres de toda la cuenca asistieron a esta capacitación orientada a motivar y promover el liderazgo femenino en las Comunidades de Aguas. Se parte del reconocimiento del marco legal y administrativo de las organizaciones de usuarios y del aporte que las mujeres pueden hacer para la solución de los problemas comunes de los regantes.

A través de presentaciones y actividades grupales, la actividad sirvió para debatir sobre las características del liderazgo femenino y las principales razones que frenan la integración de la mujer al quehacer de las organizaciones de regantes; así como también, para analizar las fortalezas y debilidades de cada una de las comunidades de agua representadas en el taller.

Helen Bombrun, ingeniera agrónoma de la División de Estudios y Desarrollo de la CNR, destacó la trascendencia de la actividad, por estar "especialmente dirigida a mujeres y sobre todo, por la importante asistencia y motivación de las usuarias. Esta es un área que ha resultado difícil para

Por Unidad de Comunicaciones CNR-Zona Norte

el sector público". Bombrun también representa a la CNR en la Comisión de Igualdad de Oportunidades del Ministerio de Agricultura y considera un acierto los temas tratados, en particular destacó "la promoción de las mujeres dentro de sus organizaciones".

Por su parte, Ángela Rojas, Jefa

de la Oficina Zonal Norte de la CNR, instó a las presentes a asumir el rol social que como mujeres les corresponde en el desarrollo de su comunidad, en especial, dijo "liderando las organizaciones de riego y participando activamente en cada una de las instancias de fortalecimiento de las mismas".

Luís Lohse, Presidente de la JV del Río Choapa, destacó la gestión realizada por la organización en la modernización del sistema hídrico del Choapa con la negociación del traspaso del Embalse Corrales, el mejoramiento de la red de canales y el fortalecimiento de las Comunidades de Aguas, a través de programas de capacitación. "En este proceso es fundamental la participación y aporte de las mujeres, cuyo talento y forma de hacer las cosas son decisivas para la concreción de las metas propuestas por las organizaciones de regantes", puntualizó Lohse. **CR**



Alicia Vilches.

"Es muy importante promover la participación y la dirigencia en las mujeres, para que las organizaciones cuenten con la visión femenina. Quiero felicitar al equipo técnico del Programa de Fortalecimiento de la Junta de Vigilancia por la gran convocatoria que han tenido; y rescatar la entrega y el compromiso de las mujeres de Salamanca". Alicia Vilches, Directora Provincial de la Fundación PRO-DEMU en Choapa.

"Le doy mucha importancia a este taller, porque aprendí muchas cosas de mi organización que antes no sabía y que a futuro me van a servir. Las mujeres podemos ser un gran aporte para la Junta de Vigilancia". Sara Valenzuela Estay, canal Caracha, localidad de El Tambo, Salamanca.



Sara Valenzuela



Juana Briceño

"Este taller ha sido trascendental, porque se está asumiendo que la mujer tiene un rol mucho más allá de su casa. Se nos está permitiendo tomar control de nuestro entorno". Juana Briceño, canal Tahuincano, El Tambo, Salamanca.

"Me enteré por el diario sobre este taller y decidí venir porque creo que faltan muchas cosas por hacer en las que las mujeres podemos aportar con trabajo, mucha fuerza y fe, y sobre todo creyéndonos una para vencer al resto". Elsa Vázquez, localidad El Palquial, Salamanca.



Elsa Vázquez

Generación Eólica:

Chile a 4 metros por segundo

Por Jorge Velasco Cruz

El desarrollo de la energía eólica en el mundo avanza rápido. Pero la realidad chilena es distinta: sólo la capacidad eólica instalada de Alemania es superior a lo que se produce en nuestro país, considerando todas nuestras fuentes energéticas. El potencial aquí es enorme, pero este año recién habrá dos grandes proyectos funcionando. Para el mundo rural la Eólica es una fuente de energía muy interesante ya que en algunos casos permitirá aumentar el valor de terrenos de baja rentabilidad agrícola. Es el momento de acelerar para recuperar terreno... o viento.



Jorge Moreno.

Se dice que el dios griego Eolo tenía a los vientos encadenados en la isla de Eolia. Pues bien, en pleno siglo XXI llegó la hora de que el señor de los vientos los libere para el bien de la humanidad. Tal como Don Quijote desafiaba con valentía a los antiguos molinos, hoy la tendencia es a favorecer la construcción y uso de sus descendientes: los aerogeneradores. Con las consecuencias latentes del Cambio Climático Mundial, la utilización de Energías Renovables No Convencionales (ERNCC), más que una opción, se ha transformado en una necesidad.

Sin embargo, su aprovechamiento todavía es menor. Sólo el 13 % de la energía generada en el mundo proviene de este tipo de fuentes. Actualmente, las más importantes son las generadas por biomasa (10,4 %) e hidroelectricidad (2,2 %), aunque la primera está limitada por la disponibilidad de biomasa y la segunda por las condiciones geológicas. Mientras una debe someterse a altos costos de transporte, la otra se ve enfrentada a proyectos de mucha envergadura (represas) que también pueden afectar el entorno. Y ello, según la revista *The Economist*, deja dos alternativas limpias de amplio crecimiento y bajo impacto al medio ambiente: las energías solar y eólica.

La energía eólica, originada por el movimiento de las masas de aire, ha ido ganando terreno en los últimos tiempos, aunque todavía representa sólo el 0,064 % de la producción energética mundial. Ha crecido sobre el 18 % en los últimos tres años; la electricidad de países como Dinamarca proviene en un 20 % de esta fuente y nacio-



Energía a Mediana y Pequeña Escala

Isla Tac

En los últimos años, se han desarrollado en Chile pequeños proyectos de aerogeneración, que en muchas ocasiones funcionan en conjunto con energía fotovoltaica o diesel. Se presentan ejemplos como Viñita de Marquesa (IV Región), el sistema de agua potable de Chiu Chiu (Región de Antofagasta) y el abastecimiento de La Estrella, en el Valle del Elqui. En el contexto del programa de Electrificación Rural del Gobierno, en octubre de 2000 entró en operaciones el Proyecto Piloto de Generación Eólica en la Isla Tac, en el Archipiélago de Chiloé. Es un sistema híbrido eólico-diesel que consta de dos aerogeneradores de 7,5 KW cada uno. Ha beneficiado a 79 familias y tres centros comunitarios de la isla.

UMAG (Universidad de Magallanes)

El Centro de Estudios de Recursos Energéticos (CERE) lleva años investigando y ofreciendo nueva información sobre la energía eólica en el país. Ha realizado estudios al respecto financiado por CONICYT (Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas) y otros en convenio con la CNE. Además, ha efectuado otras actividades como la instalación de un sistema de aerogeneración eólica de 150 KW en la Base Frei, Antártica, y un sistema de bombeo eólico en la estancia Laguna Blanca en la Región de Magallanes.

Adicionalmente, en 1995 llevó a cabo la instalación de un sistema eólico de 2 KW en un albergue de

la Escuela Villa Tehuelches, Región de Magallanes. En este último caso, se colocaron dos aerogeneradores marca Whisper (U.S.A.) de un KW de potencia cada uno, montados sobre torres tubulares a 12 metros de altura, cuya carga se almacena en un banco de baterías. El año 2000 se hizo lo propio también en la escuela de Agua Fresca (24 kilómetros al sur de Punta Arenas), colocando dos aerogeneradores Bergey (USA) de 1,5 KW, montados a diez metros de altura, con controlador y convertidor para alimentar un circuito de lámparas fluorescentes desde un banco de baterías. Esto complementa un generador a biosiesel de 18 KW. Los costos de inversión para cada caso fueron de US\$ 15.000 y US\$ 25.000 respectivamente.

nes como Alemania, España y Estados Unidos llevan la delantera con producciones de 17.743, 9.653 y 8.500 MW respectivamente. En 2005 la capacidad instalada de energía eólica en el mundo era de 55.000 MW (megawatts) y en 2006 se colocaron otros 15.197 MW. Y eso no es todo: se espera que en los próximos diez años se llegue hasta los 200.000 MW de potencia en todo el planeta.

¿Cuáles son las razones de este crecimiento? "Es un medio de producción limpia, no contaminante y poco

invasiva", dice Jorge Moreno de la Carrera, ingeniero de estudios de Systept, empresa que se dedica en Chile a la evaluación económica de proyectos de energía. En términos más concretos: el beneficio principal es el desplazamiento de generación de centrales que utilizan combustibles fósiles. Comparada con una central a carbón, la generación eólica estaría mitigando, por cada MWh (megawatt hora) producido, la emisión de 0,9 toneladas de CO². El Parque Eólico Canela, por ejemplo, con una potencia calculada de 18,15 MW,

que está construyendo en la Región de Coquimbo la compañía Endesa Eco (filial de Endesa), calcula que desplazaría entre 23.400 y 10.660 toneladas de CO₂ al año. O, si se quiere ser más concreto aun: el funcionamiento de la Central Eólica Alto Baguales, ubicada en las cercanías de Coyhaique y la única operativa en el país, equivale a un ahorro de 1.600.000 litros de petróleo anuales.

Aunque, en rigor, en el resto del mundo el crecimiento sostenido de la energía eólica tiene que ver con un plan de subvenciones estatales y, por supuesto, con mucha historia y evolución. Ya en el invierno entre 1887 y 1888, en Ohio (Estados Unidos) Charles Brush inventó la que se cree que fue la primera turbina eólica de funcionamiento para generación de electricidad. Producía sólo 12 KWh, pero duró veinte años alimentando las baterías de su mansión. En tanto, en Dinamarca, Poul La Cour construyó en 1897 aerogeneradores más parecidos a los de hoy, ya que contaban con seis aspas (hoy tienen



tres). No sólo eso: en 1904 fundó la "Society of Wind Electricians". Para 1918, su invento ya cubría el 3 % de las necesidades de electricidad de Dinamarca.

El desarrollo de los aerogeneradores continuó durante las siguientes décadas, con importantes avances durante la Segunda Guerra Mundial y gracias a la crisis del petróleo de los años setenta. Con el tiempo, los generadores han ido aumentando en altura, diámetro de rotor y potencia. Mientras en 1980 medían 30 metros, con un diámetro de quince y una producción de sólo 30 KW, en el presente la situación es muy distinta: las torres han llegado a 120 metros, con diámetros de rotor de 115 y potencia nominal de 5.000 KWh.

A pesar de que las cifras en el mundo desarrollado son auspiciosas, en América Latina la situación es muy diferente. Brasil tiene sólo 31 MW de potencia instalada; Argentina le sigue con 27,9 y Colombia viene después con 19,5 MW. ¿Chile? Sólo 2,1 MW. Si bien las potencialidades en nuestro país son muchas, los costos de implementar un campo eólico (también

COLLARINES Y VÁLVULAS ALFALFA

Aleación de Aluminio



GARANTÍA 5 AÑOS

San Juan 4666
San Joaquín, Santiago.
Tel (2) 552 4045



Termometalúrgica

www.termometalurgica.com

25 Años en el Agua Subterránea

Junto a los productores estamos conquistando nuevos territorios

- Paltos en cerros que eran estériles
- Olivos en zonas semidesérticas
- Parronales bajo riego en el antiguo secano costero



"Se hace camino al andar"

Hay muchas formas de encontrar agua.
Nosotros le ofrecemos la mejor.

"Una fuente en su propio campo"

Cía. Chilena de Perforaciones Ltda.

www.pozosdeagua.com - (56 2) 333 0711 - 335 2313

Grande Proyectos

El Pionero: Central Eólica Alto Baguales

Es el primer proyecto de energía eólica en Chile a gran escala. Construido por Edelayés, filial de Saesa, y que contó con una inversión de US\$ 2,4 millones. Ubicado en el sector de Alto Baguales, a siete kilómetros de Coyhaique, está formado por tres máquinas de última generación, marca Vestas de origen danés, con una potencia de 660 KW cada una. Tienen una altura de 45 metros y un peso total (electrogenerador, torre y casa de máquina) de sesenta toneladas. Ello se traduce en una potencia instalada total de 2 MW. Su operación se efectúa con un sistema telecomandado desde el centro de despacho de Coyhaique y se conecta al sistema de distribución por medio de una línea de alta tensión de 33 KV. Actualmente, la generación real de la planta es de 6 GW al año, lo que equivale al consumo de 1.500 familias para ese periodo de tiempo, representando el 10% de la capacidad instalada del Sistema Aysén.

www.saesa.cl

En Obras: Canela

En marzo de 2005 Endesa Chile acordó la creación de su filial Endesa Eco. Ella tendría por objeto promover y desarrollar proyectos de energía renovable y ser depositaria de los certificados CER que se obtuviesen por proyectos elegibles como MDL (mecanismo de desarrollo limpio). Bajo su alero se decidió la fundación del Parque Eólico Canela, ubicado aproximadamente a 80 kilómetros al norte de Los Vilos, entre la Ruta Panamericana y el borde costero. El proyecto, que estipulaba originalmente generar 9,9 MW con una inversión de US\$ 17 millones, fue aprobado en 2006. En marzo de este año, la CONAMA autorizó aumentar su producción a 18,15 MW con una inversión adicional de US\$ 14,05, contemplando el funcionamiento de once aerogeneradores Vestas V82 de 1,6 MW cada uno, con una altura de 70 metros y un diámetro de rotor de 82 metros. Se estima una generación media anual de 46,7 GWh. Vida útil de 20 años.

conocidos como granjas) son elevados. A ello hay que sumarle que, a diferencia de lo que ocurre en Europa, aquí no hay subvenciones estatales. La Presidenta Michelle Bachelet, sin embargo, se ha comprometido a que el 15 % del aumento energético del país al 2010 provenga de ERNC. Una apuesta que podría ser factible gracias a ciertas medidas, como algunos cambios regulatorios: la aprobación de las leyes 19.940 y 20.018 han intentado incentivar el desarrollo de proyectos que generen este tipo de energías.

Un Mapa Eólico para Chile

La energía eólica tiene dos problemas: no siempre se consigue donde se quiere y tampoco cuando se necesita. Por ello tener un mapa de vientos es fundamental. La gran dificultad es que en Chile todavía no se ha hecho uno. En 1993 la CORFO encargó el estudio "Evaluación del potencial de energía eólica en Chile", basado en la información disponible hasta esa fecha. No obstante, según confiesa la CNE (Comisión Nacional de Energía), las características de las estaciones meteorológicas disponibles no entregan información plenamente confiable. Por ello, años más tarde esta institución encargó otros estudios como "Mejoría del Conocimiento e Información Eólica en Chile" (2005), elaborado por la Universidad de Magallanes.

El informe incluyó la medición de viento de 124 estaciones entre las regiones Metropolitana y de Los Lagos, además de la Región de Coquimbo. Y es justamente en esta última donde se recomienda realizar un mapa más detallado, ya que presenta amplias posibilidades (valor media anual de 6 m/s a 50 metros de altura en Punta Lengua de Vaca). Además, recomienda prestar atención a las regiones de O'Higgins, la Araucanía y Los Lagos.

Un informe anterior, fechado en 2003, con vientos medidos a diez metros sobre la superficie, observa valores sobre 5 m/s en Punta Curaumilla, Cristo Redentor, La Silla, Punta Cerro de Arena, Tal Tal, Punta Lengua de Vaca, Punta de Toro y Cerro Tololo. Y, además, dice que "los dos modelos (aplicados) muestran una zona de máximos vientos frente a las costas de Chile



Parque eólico Canela.

En 2005 la capacidad instalada de energía eólica en el mundo era de 55.000 MW (megawatts) y en 2006 se colocaron otros 15.197 MW.

central, los que se traducen en altas velocidades a lo largo de la costa en las regiones IV al sur. En particular se distinguen las zonas costeras de la IV Región entre Lengua de Vaca y Río Choapa, la zona entre Los Vilos y Pichidangui, el entorno de Punta Curaumilla en la V Región, y el litoral de la VI Región en la zona de Pichilemu". A ello hay que agregarle potencialidades en las regiones de Aysén y Magallanes, donde hay varios sectores con velocidades de 9 y 10 m/s.

Problemas Eólicos

Cuantificar el recurso en un país con poca experiencia en el tema es complicado. Hay que tener en cuenta que para producir energía eólica de manera atractiva se deben considerar velocidades medias anuales mínimas entre 6, 7 y 7,5 m/s a cincuenta metros de altura. Además, la generación de energía eólica presenta un alto costo. Deben calcularse unos US\$ 1.600 por KW instalado y un factor de planta entre un 30% y 35 %. "El factor de planta es muy importante, porque quiere decir qué proporción de energía realmente genero en relación a lo que pude haber generado en condiciones



de producción máxima", explica Jorge Moreno.

El proyecto del Parque Eólico Canela (Región de Coquimbo) de Endesa Eco tiene un presupuesto aproximado de US\$ 31 millones para 18,15 MW de potencia instalada. En el costo tipo de un campo eólico, según el estudio "Generación Eólica en Chile" de Moreno, Mocarquer y Rudnick, el 80 % del valor se lo llevan las turbinas (ta-

maño 850 KW a 1.500 KW). Las fundaciones, instalaciones eléctricas, conexiones a la red, consultorías, terreno, costos financieros y la construcción de accesos hacen el resto.

Se trata de una alta inversión que demanda realizar un estudio acabado. Porque lo más importante, señalan los expertos, es medir el recurso que se tiene. Para ello hay que usar un anemómetro (registra velocidad del viento) o un ane-

mógrafo (registra velocidad, dirección, distancia y ráfagas) a una distancia que oscile entre los 10 y los 50 metros de altura, simulando lo más posible la ubicación donde estará el buje del generador. De esta manera, se opera en la capa laminar, donde el viento está menos afectado por el roce con la tierra. El tiempo del estudio no debiera ser menor a un año (media anual), de forma tal que se tenga información acabada del comportamiento de los vientos en distintos momentos del día y estaciones del año.

Antes de establecer una estación para medir el comportamiento eólico, lo mejor es una atenta observación en terreno. Según Sergio Contardo, dueño de Solarco, ex piloto de la FACH y con más de veinte años de experiencia en energías alternativas "hay que ir para allá y mirar con atención ecológica. Situarlo muy bien en el lugar y decir: ¿dónde está el viento acá? Si tú miras bien un árbol y está inclinado, eso significa

que el viento ha estado modelando ese árbol, creando lo que se llama el efecto de bandera. Entonces, quiere decir que ahí ya estás reconociendo viento y viento no tan ocasional". Contardo recomienda también conversar con los lugareños; ellos incluso pueden entregar una noción de la cantidad de horas al día y los meses del año en los que sopla el viento. En su opinión la experiencia de observar la naturaleza durante mucho tiempo puede ser un punto muy favorable. "Una sábana horizontal colgada en un alambre son treinta kilómetros por hora. Y eso son aproximadamente 7 m/s, lo que es bastante bueno. Ver si hay días en que se vuela la ropa. Eso es 40 km/h", afirma.

La problemática de instalar un parque eólico, sin embargo, va más allá de tener espaldas financieras y buenos vientos. "Por lo general, las zonas que tienen muy buenas condiciones para generar mediante energía renovable no convencional, el



FIBRA S.A.

Fabricación en FRP y Termoplásticos



Estanques de Polietileno



Fosas Sépticas



Plantas de Tratamiento

www.fibra.cl

Estanques agua potable de superficie

Vinos, alimentos, químicos, alcalinos, fertirrigación, impulsión, redes húmedas, riles, combustibles, 100% fitosanitarios, protección UV, color incorporado. Desde 500 a 30.000 Litros.

Plantas de tratamiento desde 6 a 1.000 personas

Casas, campamentos, condominios, colegios. Soluciones sanitarias integrales.

Estanques fabricados en FRP hasta 300.000 litros

Para industria Minera, Alimenticia, Agroindustria, Pesquera, Salmonera, Embotelladoras, Agrícolas, etc.

Santa Margarita 0750, San Bernardo
Fono: (56-2) 411 2500 - Fax: (56-2) 411 2544
E-mail: fibra@fibra.cl

Otros Proyectos

Planta Generación Eólica Isla Robinson Crusoe: Aprobado en 2005 por la CONAMA. En la isla se han medido vientos de 6,8 m/s a 30 metros de altura. Se pretende abastecerla con un sistema híbrido de diesel y energía eólica. El proyecto se desarrollará en dos sectores: la cumbre del cerro Centinela, donde se instalarán tres aerogeneradores de 100 KW y tres subestaciones Padmounted de 125 KW. De la superficie total requerida por el proyecto, 0,48 hectáreas corresponden al Parque Nacional Juan Fernández. La inversión estimada es de US\$ 1.200.000; su fase de construcción se estima en 2 meses y su etapa de operación es de 20 años. Parque Eólico Monte Redondo: Propiedad de Seawind Sudamérica Ltda. Consiste en la construc-

ción y operación de un parque eólico de 37 aerogeneradores con una potencia nominal de 74 MWh, emplazados en la zona costera de la comuna de Ovalle, provincia de Limarí, IV Región de Coquimbo. Se ubicará aproximadamente a 110 kilómetros de Los Vilos y a 325 de Santiago. Las alturas de las torres serán de 80 metros. Producción media anual: 163 GWh. Inversión: US\$ 150 millones. Vida útil: 20 años. En calificación en la CONAMA. Punta Colorada: Propiedad de Barrick Chile Generación Ltda. El proyecto contempla la instalación de una central que tendrá diez aerogeneradores de 2 MW de potencia cada uno. El área de emplazamiento del proyecto se encuentra en el Fundo El Chañar, sector Punta Colorada a 70 kiló-

metros al norte de La Serena, en la IV Región de Coquimbo, kilómetro 554, comuna de La Higuera.

Altos de Hualpén: Propiedad de Energías Renovables del Bío Bío. La potencia instalada corresponde a 20 MW, los que son aportados por diez equipos aerogeneradores (2 MW cada uno), y su posterior evacuación a una subestación y conexión al Sistema Interconectado Central con líneas de alta tensión hasta la subestación Transelec. El proyecto se ubicará al interior del Parque Pedro del Río Zañartu en la Península de Hualpén, en la comuna del mismo nombre, provincia de Concepción, Región del Bío Bío. La inversión estimada es de US\$ 26.000.000 y se estima una vida útil de 20 años.

a aquellas empresas que inyectan energía al SING (Sistema Interconectado del Norte Grande) y SIC, que el 5 % de ésta provenga de ERNC, comenzando por iniciativas que se materialicen en 2010. A su vez, desde 2005 Corfo ha implementado un concurso para el desarrollo de proyectos de energías no convencionales, que cubre parte de los estudios o asesorías en etapa de preinversión para proyectos que impliquen inversiones entre US\$ 400 mil y US\$ 2.000.000.

Junto con todo ello, la CNE se ha ido preocupando de proporcionar mejor información con miras a configurar un mapa eólico del país. Actualmente, incluso, está desarrollando una campaña de caracterización del patrón de vientos en zonas de las regiones de Atacama, Coquimbo y del Maule. En 2006, incluso, en colaboración con CONAMA y la GTZ de Alemania desarrollaron una acabada Guía para Evaluación Ambiental de Energías Renovables No Convencionales para Proyectos Eólicos, de manera de poder guiar a futuros inversionistas en esta materia. Y, finalmente, se está operando en un mercado energético con precios cada vez más altos y atractivos, merced al alto valor del crudo, los cortes de gas provenientes de Argentina y la falta de infraestructura hidroeléctrica.

Por mientras, los proyectos eólicos siguen avanzando. Desde 2001 está operando Alto Baguales, de Edelayés -filial de Saesa- a pocos kilómetros de Coyhaique. En tanto, en agosto se comenzó a montar el Parque Eólico Canela, el primero en su tipo conectado al SIC (Sistema Interconectado Central), que pretende comenzar sus funciones en noviembre. Mientras tanto, otros proyectos se encuentran en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental buscando percibir el viento: Altos de Hualpén, Punta Colorada y Monte Redondo son algunos de ellos.

Actualmente en Chile sólo se producen 294 MW a raíz de ERNC (un 2,4 % del total), de los cuales apenas 2 MW provienen de la energía eólica. Es probable y de esperar, que con todos estos impulsos y proyectos se llegue a la meta de 900 MW de capacidad instalada de Energías Renovables no Convencionales para 2020. Quizás sólo falte un pequeño soplo para lograrlo. **CR**



El funcionamiento de la Central Eólica Alto Baguales, ubicada en las cercanías de Coyhaique y la única operativa en el país, equivale a un ahorro de 1.600.000 litros de petróleo anuales.

viento por ejemplo, están muy alejadas de los puntos de conexión. Entonces, ahí tengo una barrera de entrada: trazar una línea muy larga para un proyecto chiquitito puede que no sea rentable. Si bien tiene buen recurso, puede no estar geográficamente bien localizado para conectarlo al sistema", explica Jorge Moreno.

Además, este ingeniero eléctrico detalla otras trabas: la presencia -especialmente en medios de poca generación- de inversionistas no tradicionales con escaso conocimiento del sector eléctrico y el desconocimiento técnico por la falta de experiencia. "No hay una masa crítica de conocimientos que se dedique a prestar servicios en esta materia".

Si embargo, existen diversas tendencias que apuntan a revertir esta situación. Empresas locales como System, Solarco y WindService están operando en el mercado en consultoría de energías renovables no convencionales. Además, otras compañías instaladas en Chile como Lahmeyer Internacional, ofrecen toda su experiencia adquirida en la implementación de parques eólicos en Europa.

El gobierno tampoco se ha quedado quieto. A mediados de este año, impulsó un proyecto de ley que exige

Mujeres y organizaciones de usuarios:

Actores centrales en el desarrollo

Andrés Arriagada Puentes*

Estudio analiza la participación femenina en la Asociación de Canalistas del Canal Bío - Bío Negrete, bajo la hipótesis de que la división del trabajo por sexo en las unidades productivas y el acceso y control de los recursos afecta de forma directa la participación en organizaciones como la de Bio - Bio Negrete. Además, explica las acciones que la organización realiza para fomentar la inclusión femenina.

Desde el año 2004 la Asociación de Canalistas del Canal Bío - Bío Negrete (ACCBBN) ha realizado diversas acciones dirigidas a fomentar la inclusión y participación de sus socios y socias en la organización. Gran parte de esas acciones han sido efectuadas en conjunto con la Comisión Nacional de Riego (CNR) y han llevado a la ejecución exitosa por parte de la ACCBBN de diversos programas de Desarrollo del Riego en el Territorio Bío - Bío Negrete. A través de esos programas se ha beneficiado a 560 hombres y 140 mujeres que forman parte de la organización.

En el proceso de inclusión y apertura de instancias para la participación interesó a la organización la situación particular de las mujeres, en tanto forman parte fundamental de los hogares de los regantes. Además, muchas de ellas se hacían cargo de las unidades productivas de los socios de edad avanzada. Se decidió entonces realizar un estudio que intentara dar cuenta de la situación de las mujeres y su intención de participación en la organización.

El estudio fue llevado a cabo durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2006, en el marco del Programa de Desarrollo del Riego en Comunas con Problemas de Cesantía y Pobreza. La hipótesis central de la investigación fue que la división del trabajo por sexo en las unidades productivas y el acceso y control de los recursos determina las relaciones de género en los hogares rurales, afectando de manera directa la participación en organizaciones como la de Bio - Bio Negrete.

Estos factores fueron abordados mediante una encuesta elaborada en base a un instrumento de la FAO (2001)

que permite estudiar las relaciones de género en zonas rurales. Los resultados fueron categóricos, la diferencia entre la carga de trabajo en los ámbitos domésticos y productivos, inclinada hacia el sexo femenino, facilita la participación masculina; al igual que el factor "conocimiento de funciones de la organización". En este aspecto es

importante mencionar que el 35% de las mujeres encuestadas conocía la labor de la ACCBBN frente al 65% de los hombres, cuestión que por cierto influye en la intención de participación en la organización.

En éste contexto, y considerando el antecedente de que las labores de riego son realizadas en un 19 % de los casos por mujeres, la ACCBBN ha llevado a cabo acciones concretas para incentivar la inclusión femenina, tanto así que existen tres dirigentas en la organización. Al mismo tiempo, espacios históricamente masculinos se han abierto al género femenino, como es el caso de la Asamblea General de Accionistas, en la cual se ha incrementado la participación femenina. Además se han publicado boletines informativos en los que se aclara las funciones de la organización, intentando acercar la ACCBBN a sus regantes.

De ésta manera la ACCBBN se ha convertido en una organización incluyente y fortalecida por los nuevos actores, los que aportan con ideas y aires renovados al desarrollo organizacional. **CR**



Antecedentes de la asociación:

OUA: Asociación de Canalistas del Canal Bío - Bío Negrete (ACCBBN).

Presidente: Gastón Meynet Stagno.

Administrador: Juan Vallejos Carle.

Territorio de Influencia: 14.290 ha de las comunas de Mulchén, Negrete y Nacimiento en la Región del Bío-Bío.

Derechos de agua: 18 m³ del río Bío-Bío.

Número de Accionistas: 700.

Contacto: 043 - 551432 / 043 - 551553.

E-mail: canalbiobionegrete@terra.cl

Agrícola Valle Dorado

Tecnología: esencial para producir fruta de alta calidad

Agrícola Valle Dorado es el mejor ejemplo de agricultura High Tech en el Valle de Copiapó. Como ninguna temporada es igual a otra, se dieron cuenta que el uso de tecnología es vital para conseguir fruta de la más alta calidad. Así, hace seis años fueron los primeros en usar un moderno programador de fertirriego, han sido pioneros en el uso de estaciones de fitomonitorio y hace dos temporadas se la jugaron por la instalación de una estación meteorológica en el campo. Muchos llegan hasta el Valle Dorado para ver qué novedad están implementando y muchos agricultores han llevado a sus predios las innovaciones de esta empresa.

Valle Dorado es territorio de Flame Seedles y Red Globe. Variedades que cubren gran parte de las 250 ha plantadas a pocos kilómetros de Copiapó. Aunque ya asoman variedades nuevas tales como Queen Rose y Black Seedles, uvas que son del gusto de los consumidores estadounidenses. La temporada de cosecha se inicia a fines de noviembre y termina en marzo y en plena temporada llegan a emplear a 750 temporeros, que alojan en instalaciones especialmente habilitadas en el mismo campo. Ellos cosechan la fruta que es exportada directamente a EE.UU., Europa y Asia.

Sistemas de conducción: En Agrícola Valle Dorado utilizan tres sistemas de conducción en los parronales: espaldera (30 ha), parrón español (80 ha) y parrón sudafricano (140 ha). Las primeras plantaciones del predio datan de 1986 y se realizaron en espaldera, pero hace cinco años se transformaron a un sistema de conducción sudafricano. El parrón sudafricano es un sistema práctico porque los operarios y tempo-

Un campo cien por ciento tecnologizado asoma a pocos kilómetros al norte de Copiapó. Allí nada se deja al azar y la consigna es producir fruta de la más alta calidad para enviar a los mercados más exigentes. Las muchas innovaciones han dado los resultados esperados en esta empresa que se ha transformado en todo un modelo para la fruticultura chilena.



FOTO 1. Agrícola Valle Dorado posee 250 ha de uva de exportación en el Valle de Copiapó.

ros trabajan con un racimo a media altura. "Es muy cómodo para el operario agrícola que hace labores de raleo y para los temporeros en cosecha. Además es práctico para hacer aplicaciones con productos químicos, ya que se puede enfocar la aplicación directamente al racimo con máquinas pulverizadoras", explica el técnico Boris Chacón. Asimismo, cuando el parrón está con el 100% del follaje, los cargadores y las ramas se dirigen sobre el alambre, generando un pequeño túnel, muy práctico para los operarios porque así pueden trabajar a la sombra, la que es

muy escasa en el Valle de Copiapó.

Las parras en espaldera que se levantaron como parrón sudafricano tienen brazos de 60 a 70 cm hasta llegar al alambre. Se trata de cuatro brazos madre por planta, que quedan a una altura cómoda de 1,70 m, unos 30 cm más bajo de un parrón tradicional, en el que la uva cuelga a cerca de 2 m. Ese es el sistema que produce más frutas por hectárea. Los registros de Valle Dorado indican que logran un promedio de 3.500 cajas por hectárea con ese sistema de conducción.

El sistema de conducción en espal-

dera complica cuando la planta está en su máximo periodo de crecimiento, porque el follaje cuelga para ambos lados y el racimo queda escondido, por lo que no es muy adecuado cuando se realizan aplicaciones de agroquímicos. Sin embargo, la fruta en el sistema de espaldera es de mejor calidad porque la luz solar llega de mejor forma a los racimos y hay una aireación más adecuada.

"La cantidad de racimos que dejamos por planta es relevante. Si vemos una planta que tiene un bajo vigor no le dejamos 30 a 40 racimos. Por el

contrario, debemos dejar menos racimos para que produzca uva de mejor calidad, que es lo que buscamos. A la variedad Flame le dejamos entre 30 y 35 racimos, pero si vemos una planta de bajo vigor no podemos dejar ese número de racimos porque producirá una fruta de menor calibre y tendríamos un menor retorno. Si dejamos menos racimos la planta producirá fruta de mejor calidad, la que obtendrá un mejor precio", explica Boris Chacón.

Los números de racimo lo determina el gerente de producción en base a una serie de estadísticas productivas

En Valle Dorado manejan tres sistemas de conducción: espaldera (izquierda), parrón español y parrón sudafricano (centro).

A la derecha, dendrómetro de crecimiento de cargador.

del predio. "Por ejemplo, sabemos que la temporada pasada dejamos 30 racimos en la variedad Flame y sabemos que produjeron un número determinado de cajas por hectárea. Esta temporada podríamos decidir dejar menos racimos para producir una fruta de mejor calidad, con lo que produciríamos menos, pero fruta de mayor calibre", dice Chacón.

Nuevas plantaciones: Valle Dorado no para de crecer. Si en un comienzo la superficie del campo estaba cubierta con las variedades Thompson, Flame y Perlette, la nueva apuesta está en las



Nueva división Nutrición Vegetal y Biopesticidas. Resultados nunca antes vistos.

Presentamos la división
Nutrición Vegetal y
Biopesticidas de Anasac.

Una gama de productos para estimular el crecimiento de sus frutales. Más eficiente, más rápido, más seguro y mayor rendimiento.



Multicote® Aminocat® Foli-Cal® Biocat-15® N-Boron®
Dipel® Status SL® Rotenona 50 WP® Phyllum®



variedades Queen Rose y Black Seedless, en las laderas de los cerros. Parte alta del predio.

En 2006 plantaron Queen Rose y en 2007 fue el turno de la Black Seedless, que están en pleno periodo de brotación. Las parras que se plantaron en 2006 ya dieron los primeros frutos y si se le diera un manejo normal, para un parrón de dos años, se buscaría generar retornos. Sin embargo, en Valle Dorado prefieren 'formar la planta' para que entre en plena producción recién a partir de 2008. Además, este año prepararon otras 10 ha para plantarlas en 2008. Superficie que fue nivelada para la próxima temporada trazar la tubería y parar el parrón.

Pero ¿por qué Queen Rose? "Se trata de una variedad de color oscuro muy parecida a la Flame Seedless. Es una variedad de fruta diet o light, muy apetecida por los consumidores estadounidenses, los que gustan de fruta más ácida. Incluso cuando cosechamos Flame Seedless o Red Globe lo hacemos cuando está a 16° brix para que sea una fruta ácida, como le gusta a ellos", indica Boris Chacón.

Las nuevas plantaciones están protegidas con una malla cortaviento, para evitar la deshidratación de las plantas provocada por el viento. "Además, cuando se hacen aplicaciones foliares el producto rompe la canopia de hoja y el producto se pierde en el aire. Si no tuviéramos la malla, el viento arrastraría y se llevaría todo el producto. En cambio, si tiene la malla, el producto rompe la canopia y puede decantar donde se está aplicando", explica Boris Chacón.

Todas las nuevas plantaciones están bajo sistema de conducción de parrón español, con una distancia de plantación de 3 x 1,75, con dos líneas de goteros autocompensados de 2 l/h. "Las distancias de plantación son un factor importante para definir la cantidad de cajas por hectárea que queremos obtener. En una plantación como ésta tenemos 1.950 plantas por hectáreas, en cambio a 3 x 2 tenemos 1.666 plantas. Logramos 300 plantas más por hectárea por lo que producimos más fruta. En plantaciones de 3 x 2 debemos dejar 30 a 35 racimos, mientras que en plantaciones de 3 x 1,75 podemos dejar sólo 25 racimos por parra, por lo que obtenemos uva



Valle Dorado no para de crecer. Las nuevas plantaciones de Queen Rose y Black Seedless están en las laderas de los cerros.



Goteros autocompensados de 2 l/h son los empleados en las nuevas plantaciones.

de muy buena calidad", explica Chacón.

Aguas subterráneas: Los productores del Valle de Copiapó están conscientes de la escasez de agua y ven con preocupación la disminución del acuífero. Agrícola Valle Dorado riega sus 250 ha con agua extraída de diez pozos profundos, dos de los cuales fueron perforados en las últimas dos temporadas. Uno de ellos se profundizó hasta los 110 m, pese a que el agua se encontró a los 36 m. "Tuvimos que hacerlo más profundo para resguardarnos. Lo terminamos en mayo de este año y la calidad del agua es buena, ya que tiene un pH de entre 7,5 y 8 y conductividad eléctrica adecuada", explica Boris Chacón.

Gestión del riego: La planta se debe regar desde el momento en que empieza a brotar y hasta que la baya adquiere un determinado tamaño, ya

que es una zona muy salina y carente de precipitaciones. En Copiapó las lluvias no lavan las sales presentes en el suelo y, por tanto, se debe aplicar agua para mantener las sales lejos de las raíces. "Como la planta tiene follaje y hay evapotranspiración, existe un flujo de agua que es absorbido por las raíces y que luego es liberado por el follaje. Si regamos poco, esa acumulación de sales que está presente en el suelo, se irá a las raíces y la planta se intoxicará", precisa Boris Chacón.

Por ello, en Valle Dorado deben manejar un volumen determinado de agua durante todo el año. La temporada de fertirriego se extiende de julio a noviembre, máximo primera semana de diciembre. Se da un riego predormex en abril y un último riego en junio para mantener a raya las sales. "Trabajamos con distintos fertilizantes como son nitrato de potasio, amonio, sulfato de potasio, sulfato de manganeso. Cada uno en una dosis determinada, dependiendo de la variedad, del tipo de suelo, etc. Para producir buena fruta no sólo es necesario aplicar agua, fertilizantes y productos vía foliar, sino que debemos preocuparnos de cuándo comienza el desarrollo de raíces, porque es cuando deberemos incorporar los fertilizantes", explica Boris Chacón.

Para diseñar los programas de fertilización, antes de empezar la temporada de riego hacen análisis de suelo para conocer los niveles de N, P y K, lo que les ayuda a determinar las necesidades de los distintos fertilizantes que requerirá la planta en los distintos estados fenológicos.

- ¿Cómo determinan cuánto regar?

- A través de una serie de factores. Tenemos una estación meteorológica que nos va arrojando datos climáticos y a través de una bandeja de evapotranspiración vemos cuántos milímetros se evaporaron el día anterior, pero también utilizamos calicatas. Por ejemplo, si regamos el lunes, el miércoles hacemos una calicata y determinamos si la planta está bien de humedad o si debemos aumentar o disminuir el riego. También nos guiamos por datos estadísticos del manejo del campo, y vemos qué cantidad de agua le aplicamos a la planta en la misma época y cuál era



el estado fenológico de la planta en esa época. Con toda esa información determinamos cuánto regar.

- ¿Cómo funciona y cuál es el aporte de la estación meteorológica?

- Se trata de una estación inalámbrica, con un sistema de panel fotovoltaico, que se abastece con energía lumínica que carga una batería y recoge la información. Mediante una antena la estación nos transmite toda la información a la oficina, la que es procesada por un software, y podemos manejar la información de pluviometría, radiación UV, incidencia lumínica, temperaturas máximas y mínimas, entre otros datos. Antes estaba ubicada cerca del campo, en un lugar próximo a nuestras oficinas, pero decidimos cambiar su emplazamiento. Ahora está instalada en pleno campo, lo que nos permite tener una mejor idea de lo que ocurre y de lo que arrojan los datos. Bajamos información todos los días y, por ejemplo, diariamente tenemos la evapotranspiración. En base a eso, más las calicatas, podemos determinar los riegos.

- ¿Hoy están regando más o menos a la misma fecha?

- Estamos regando un poco menos porque las temperaturas marcaron una transición. Si bien es cierto estamos saliendo del invierno y marcamos temperaturas entre 18 a 23°C, el año pasado a esta misma fecha teníamos brotes de 40 a 50 cm, mientras que hoy, en la misma zona hay brotes de 20 cm, lo que quiere decir que no están muy marcadas las temperaturas. Pero entrando la primavera las estaciones del año serán muy marcadas y en el

verano hará mucho calor. La temporada pasada tuvimos hasta 33°C con una incidencia de los rayos UV de 8 a 10 y pensamos que esta temporada también será calurosa.

Todos los programas de fertirriego se entregan diariamente al operador de riego. Por ejemplo, en una superficie determinada de la variedad Flame Seedles, con un sistema de conducción de parrón sudafricano, la planilla indica que se deben inyectar 360 m³ de agua en ese sector. Asimismo, indica los fertilizantes que se deben inyectar en cada uno de los estanques de la caseta de riego y de allí al predio. Por ejemplo, en el estanque 1 se tiene que inyectar 100 kg de nitrato de potasio y 80 kg de nitrato de amonio, en el estanque 2, para los sectores 2, 3, 4, 5 y 6, se debe inyectar 100 kg de nitrato de potasio y 101 de nitrato de amonio; mientras que en el estanque 3 se deben inyectar 22 l de ácido fosfórico. Toda esa información la ingresa el operario al programador Eldar Shanny. "Tiene que preocuparse de que todo se haga bien y de suministrar exactamente lo que indica la planilla, porque al día siguiente bajamos esa información, la procesamos y vemos si se está regando bien y si está inyectando el fertilizante que indica la planilla", explica Rodrigo Bordoli.

Dependiendo del tipo de suelo hay goteros que botan 4 l/h otros 2 l/h. Los hay autocompensados y aquellos que no. "En las plantaciones nuevas trabajamos con goteros autocompensados de 2 l/h y también realizamos ensayos con dos líneas de goteros en la primera hilera y una línea en la segunda".

Sondas y fitomonitorio: Agrícola Valle Dorado tiene una serie de esta-

Carozos para Copiapó

En algún momento la uva dejará de ser un buen negocio en el valle. Con esa premisa los agrónomos de Agrícola Valle Dorado iniciaron hace unos años un ensayo con diferentes variedades de carozos en el predio que tienen en Copiapó. Tras siete temporadas de estudios, llegaron a la conclusión de cuál es la variedad más productiva, cuáles son los manejos específicos que deben hacerse con cada una de ellas. ¿Este podría ser el futuro para el valle? En Valle Dorado no lo confirman ni lo niegan, pero ya se preparan para lo que vendrá a futuro.

ciones de fitomonitorio en diversos sectores del predio. Toda la información que arroja cada estación de fitomonitorio (dendrometría, crecimiento de cargadores y tamaño de fruta) es bajada a una consola y con esos datos los agrónomos verifican si el riego y la humedad es la óptima para producir fruta de alta calidad. También cuentan con sensores de humedad, temperatura y CE ubicados a distintos profundidades, nivel del suelo, a 20 cm, a 40 cm y a 60 cm. Una vez que se riega, las sondas monitorean el agua que atraviesa el perfil de suelo.

"Además recogemos la solución de suelo y la analizamos para medir el pH y la CE, y vemos si el fertilizante que aplicamos es absorbido por la planta. Si a nivel del suelo tenemos una CE de 4 y a los 60 cm una CE de 8, eso significa que abajo se están acumulando sales y que se debe dar un riego para lavarlas. Este monitoreo lo iniciamos desde que comenzamos con la fertirrigación", explica Rodrigo Bordoli. Y agrega que los sensores que miden el crecimiento de los cargadores y de fruta son así mismo herramientas imprescindibles, ya que el crecimiento del cargador va indicando una tendencia de crecimiento de la fruta entre una temporada y otra.

- ¿El uso de toda esta tecnología es imprescindible para obtener una fruta de alta calidad?

- Para nosotros sí. Además somos un equipo muy organizado entre los diferentes departamentos de la empresa: técnico, productivo y mantenimiento y frigorífico. Estos tres departamentos se conjugan y hacen que Agrícola Valle Dorado saque uva de la más alta calidad, la que exportamos directamente a EE.UU., Europa y Asia. Lo más importante es que la tecnología que empleamos nos indica tendencias y planificamos de antemano la siguiente temporada. Además, trabajamos con distintos laboratorios que realizan análisis físico-químico del suelo para ver si las plantas están faltas de un macro o micro nutriente, si el agua de riego tiene pH o CE muy alta o muy baja. La tecnología nos ha ayudado a incrementar la cantidad de fruta, pero para nosotros es más importante la calidad. Todo eso lo hemos conseguido con las innovaciones que hemos incorporado en el huerto. **CR**

Seminario sobre recursos hídricos en Copiapó:

Escasez de agua y manejo en condiciones salinas

Los agricultores de Copiapó se reunieron en un seminario organizado por el Nodo Tecnológico Atacama para conocer la realidad del recurso hídrico en el valle y ponerse al día en diferentes tecnologías orientadas a hacer un uso más eficiente del agua.

Los agricultores de Copiapó están preocupados porque ven que el acuífero se agota y el recurso para el riego de cultivos como uva de mesa, olivos y hortalizas se hace cada vez más escaso. Pero van surgiendo posibles soluciones. Por ejemplo, el geólogo Igor Aguirre propone aprovechar aguas de las cuencas altiplánicas: "Al menos hay tres cuencas desde donde se puede extraer agua. Ya se han realizado estudios de calidad y es apta para el cultivo hortofrutícola", explica.

Pero esta temporada ya asomó un nuevo enemigo para el desarrollo agrícola del valle: las heladas, las que causaron estragos a pequeños, medianos y grandes agricultores. "En una temporada normal los helicópteros que usamos para el control de heladas vuelan en nuestro campo un promedio de hora y media, pero en lo que llevamos de temporada los helicópteros han volado 90 horas. Ha sido desastroso para muchos, sólo en este campo estimamos una pérdida de 40 mil cajas de uva de mesa de exportación", comenta el técnico de una empresa líder en la exportación de uva de mesa.

Debido a este fenómeno climático la temporada será menos productiva. En la Región de Atacama la actividad agrícola no supera el 10% de las exportaciones regionales, aunque el Valle de Copiapó posee una gran actividad debido a las 7.753 ha plantadas de uva de mesa (Flame Seedless, Red Globe, Sugraone y Thompson Seedless,

entre otras variedades). Dicha superficie, que si bien no alcanza a ser el 15% del total de la superficie en el país, convierte a la uva de mesa en el principal rubro agrícola de la región, ya que sólo en la temporada pasada se exportaron más de 15 millones de cajas, las que generaron US\$ 110 millones.

En los últimos años la olivicultura ha ido cobrando importancia en Chile. Dejó atrás un pasado asociado a características de marginalidad o de limitaciones climáticas y de suelo, para transformarse en un cultivo donde se han realizado millonarias inversiones en la expansión de superficie y en la incorporación de tecnologías en los procesos de producción e industrialización. Hoy en Chile existen unas 7.000 ha, de las cuales 2.404 están en Atacama, dedi-



cadando a la producción de aceitunas de mesa y aceite de oliva. En Copiapó los olivares se ubican preferentemente en la parte baja del valle (sectores 4° al 6°) y se abastecen de agua subterránea para el riego.

En el valle esos cultivos son los principales demandantes de agua y la escasez del recurso es grave. Debido a ello el primer seminario de recursos hídricos, organizado por el Nodo Tecnológico Agrícola Valle de Copiapó (de Innova Chile - CORFO) fue todo un éxito. Más 70 agricultores de todo el





valle llegaron hasta el Hostal Maray para participar en las charlas y en la visita a terreno.

Se presentaron los casos de otras regiones del país en que ya se aborda el problema de la escasez de agua y de su uso eficiente. Por ejemplo, en el Limarí hace una temporada que funciona el SIAR (Sistema Interactivo de Apoyo al Riego en la Provincia del Limarí) un proyecto que incorpora nuevas tecnologías en el manejo de los sistemas de riego a partir de la utilización de información agrometeorológica. El SIAR cuenta hoy con quince estaciones.

"Los regantes tienen a su disposición toda la información agrometeorológica que generan las estaciones de la red, pudiendo asociar el comportamiento de sus cultivos con la ocurrencia de fenómenos climáticos. Para ello se dispondrá, durante 3 años, de 10 Unidades Experimentales de Validación en el valle, lo que permitirá generar información local de los tres cultivos más importantes: vides, paltos y mandarinas asociando su comportamiento fenológico y productivo con la información de clima, suelos y riego", explica Alfonso Osorio, investigador de INIA Intihuasi.

Otro proyecto de similares características es el SEPOR (Servicio de Pro-

¿Qué es un Nodo Tecnológico?

Es una red de entidades que tienen la función de apoyar, asesorar y capacitar a las PyMEs, actuando como puente entre ellas y las fuentes de tecnología nacionales o extranjeras. Con el fin de fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en las empresas agrícolas del valle de Copiapó, específicamente productoras de uva de mesa y aceitunas, la ASOEX en alianza estratégica con APECO (Asociación de Productores Exportadores de Copiapó), conformaron el Nodo Tecnológico Agrícola Valle de Copiapó, un proyecto cofinanciado por INNOVA CHILE de CORFO.

gramación y Optimización del Uso del Agua de Riego) con el cual la CNR está dando el primer gran paso para situar a Chile en la senda de países tales como EE.UU., Francia, España, Austria y México. El proyecto pretende desarrollar un sistema informático para la gestión hídrica y así mejorar la eficiencia de riego.

"Los avances tecnológicos han impulsado el uso de las estaciones, sobre todo porque se trata de equipos que permiten a los productores aportar agua a las plantas en el momento en que efectivamente la necesitan" explica Héctor Jeria, encargado de políticas de la división de estudios y desarrollo de la CNR. El SEPOR beneficiará a 240 agricultores, aunque su cobertura potencial alcanzará a los 7 mil usuarios, quienes podrán recibir información climática básica tal como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, radiación solar y precipitaciones. Pero, además, podrán obtener información procesada que les permitirá programar la aplicación de agua a sus cultivos, para ahorrar importantes cantidades de agua, tiempo y dinero. Ambas experiencias -SEPOR y SIAR- podrían ser replicadas en Copiapó, sobre todo porque hay varias exportadoras que

están trabajando con esta tecnología.

Manejos de salinidad en el suelo

Las charlas más técnicas se enfocaron en el manejo eficiente de la salinidad del suelo y las nuevas tecnologías de riego, ambas a cargo de expertos israelitas. El consultor privado Gideon Spieler mostró a los asistentes experiencias exitosas en el manejo de salinidad de suelo en Argentina e Israel, a través de riego con microaspersores. Además, estuvo todo un día con los olivicultores y predio tras predio, calicata tras calicata, se formó una opinión de lo que es Valle de Copiapó.

"Es una zona con un clima muy favorable para la producción de olivos, a diferencia de otras que son mucho más extremas, explica Spieler. Aquí en Copiapó el agua es escasa y su calidad presenta limitantes: CE entre 2.0 y 4.0 dSi, pH entre 7,5 y 8,5 y SAR entre 7 y 15". Debido a las diferentes condiciones de suelo (aluviales, salinos y salinos-alcalinos) y a la tecnología de riego utilizada (tendido, goteo y microaspersión) el experto no es partidario de dar una receta para todo el valle, "son condiciones muy distintas, por ejemplo, entre un lado y el otro de la carretera, que requieren soluciones diferentes. He visto árboles de gran vigor, pero otros en pésimo estado, que con los manejos correctos podrían estar mucho mejor. En riego, recomiendo que busquen la tecnología más adecuada para cada cultivo, en algunos casos pasará por incluir riego por goteo y en otros microaspersión", afirma.

Nir Aloni, gerente de Plastro Argentina, llegó a Copiapó tras un viaje a EE.UU. y Perú. El especialista centró su exposición en las tecnologías de riego por goteo y cómo han ayudado a mejorar las condiciones de los cultivos en suelos salinos. Puso especial énfasis en el uso de mulch o alcohados de plástico para evitar que las sales lleguen a las raíces de los olivos o de las parras, "además del mulch plástico, una buena alternativa son los alcohados orgánicos, porque así le entregamos nutrientes a las plantas", comentó.

Todas las presentaciones estarán disponibles en: www.nodoatacama.cl

CR



Asesor israelita Gideon Spieler en terreno.

Lo primero que se recomienda es prevenir a toda costa la infiltración de arena, al ser ésta uno de los peores enemigos del riego por goteo, pues perjudica el flujo de los emisores. Una vez que la arena penetra en los goteros es muy difícil de expulsar y si la arena que entra al sistema proviene del suelo es mucho más peligrosa que la que proviene del agua de riego, ya que del suelo llega directamente al gotero. La arena es muy difícil de expulsar porque el lavado del sistema no es efectivo, ya que ésta no se disuelve ni se deshace con ningún tratamiento químico.

Fertirrigación: Aspectos técnicos

Para evitar que el fertirriego afecte negativamente al sistema se debe verificar que el fertilizante sea completamente soluble y esté libre de impurezas. No utilizar nunca fertilizantes que contengan calcio (como el nitrato de calcio) ni productos con reacción básica, si el agua de riego es neutra o básica ($\text{pH} > 7$). Pero si el agua tiene una reacción ácida ($\text{pH} < 6$) puede utilizarse fertilizantes que contengan calcio.

Cuando se utiliza agua ácida ($\text{pH} < 5$) se recomienda aplicar fertilizantes básicos, si se dispone de ellos y nitrato de calcio en caso de que la concentración de calcio en el suelo sea baja. No inyectar nunca hierro iónico en el sistema de goteo, pues éste es un peligro para el sistema. Es recomendable sólo utilizar quelato de hierro, verificando que el quelato utilizado sea de alta calidad (estable y fuerte) para evitar que se descomponga en el sistema, lo que podría causar una nutrición ineficaz del cultivo y el taponamiento de goteros.

Los fertilizantes fosfóricos, por otra parte, pueden provocar graves dificultades, por lo que es conveniente evitar altas concentraciones en el agua. También es recomendable (desde el punto de vista del equipo) no terminar nunca el riego y la fertilización al mismo tiempo. Es mejor cerrar el inyector de fertilizante 30 minutos antes de finalizar el ciclo de riego a fin de expulsar los restos de fosfato del sistema. Consulte con los técnicos para calcular el tiempo mínimo.

Otras recomendaciones son no utilizar fertilizantes basados en polifosfatos, sino sólo ortofosfatos. Si el agua es básica o muy "dura", utilice sólo fertilizante fosfórico de reacción ácida o aplique ácido (por ejemplo HNO_3). En invernaderos con intensa aplicación de fertilizantes, debe reducirse el pH de la



Equipos de fertirrigación:

Recomendaciones de uso y mantenimiento

A continuación entregamos algunas importantes recomendaciones para un adecuado uso y mantenimiento de los equipos de riego por goteo que son utilizados para el fertirriego. Estas recomendaciones fueron extractadas del manual de instrucciones técnicas 2007, del Departamento de Agricultura de la empresa israelita especializada en riego por goteo, Netafim.

solución (agua + fertilizante) a pH 6.

Datos requeridos para detectar problemas en los sistemas de riego

Es conveniente recolectar una serie de datos para poder detectar los problemas y conocer sus causas. Antes de que la falla del sistema afecte al cultivo. Entre los síntomas que delatan un problema en el equipo de riego, se puede mencionar:

- Taponamiento de goteros.
- Caudal irregular
- Decantamiento / Precipitación
- Dificultades en el filtrado del agua

Se debe definir (a tiempo) el tipo de problema a enfrentar. Por ejemplo si es un taponamiento o caudal, mediante revisiones rutinarias de las líneas de goteo. Y para diagnosticar la causa del problema se requiere de algunos antecedentes básicos, como la identificación de las partes relevantes del equipo, el caudal de los goteros, la edad del equipo, el origen del agua de riego (potable, reciclada, pozo, represa, ríos, etc), entre otros.

En caso de que el agua provenga de un tranque se debe indicar su tamaño y profundidades mínima y máxima y tipo de chupador: flotante o fijo. En caso de ser flotante, es conveniente indicar la profundidad a que se efectúa la succión. En caso de ser succión de un punto fijo es conveniente indicar la distancia del punto de succión a la superficie del agua, la inclinación del tubo y su orientación respecto al fondo del tranque.

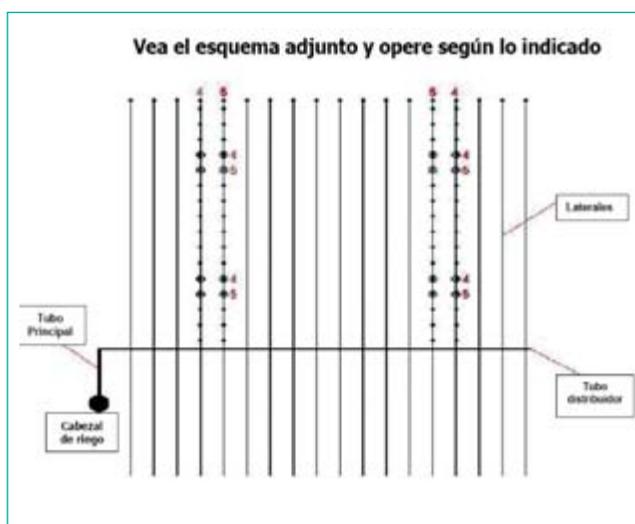
Es importante conocer la longitud del tubo principal desde el reservorio al campo, y el diámetro del mismo, y el material del que está fabricado: PVC, acero, asbesto-cemento, etc. Así mismo, se debe caracterizar el sistema de filtrado, si es automático o manual, de malla, anillos o arena; y el fabricante. Además de indicar el estado de los filtros: trabajan normalmente o se taponan continuamente.

Por último, es útil consignar el tipo de fertilizantes u otros tipos de productos químicos, que se inyectan en el sistema de riego.

Sistemas de riego por goteo:

Instrucciones para el muestreo de goteros

En caso de haber goteros tapados, tome



muestras solamente de los obturados. La muestra debe ir acompañada por la descripción del motivo de la revisión: de rutina, por goteros taponados u otra causa. Para muestrear corte segmentos de manguera de unos 30 cm. de largo, de forma que el orificio de salida del gotero quede en el medio. Cuando el predio sea grande y contenga más de una parcela, elija la que sea más demostrativa y concentre la toma de muestras en ella.

Tome las muestras según el principio "4,5": líneas 4 y 5 del comienzo y del final del tubo distribuidor y los goteros 4 y 5 del comienzo y del final del lateral, como lo señala el esquema.

Envuelva los trozos de manguera en papel de diario húmedo y cúbralo con una bolsa de plástico, para conservar los sedimentos de la mejor manera para su análisis. Evite sacar solo goteros, pues la muestra debe incluir trozos de tubo. Estas indicaciones son también válidas para los goteros de botón

Instrucciones para el muestreo de agua

La muestra de agua debe tomarse después del punto de succión o antes del filtro en el cabezal del equipo. Deje circular el agua por algunos segundos antes de tomar la muestra y con la finalidad de verificar la influencia de los fertilizantes en el agua, debe también muestrear el tanque de fertilizante. Se puede utilizar una botella plástica, limpia, de mínimo 1 litro; conservando el agua en lugar fresco y sombreado y es conveniente que la muestra llegue al laboratorio lo antes posible.

Análisis de agua: parámetros recomendados a analizar: pH, CE, cloruro, Ca, Mg, Na, K, bicarbonato, carbonato, sulfato, fosfato, N-amonio, N-nitrato, B, Fe, Mn, TSS-TDS.

Tratamiento del sistema de goteo con ácido

Los ácidos son sustancias tóxicas peligrosas para los seres humanos. Antes de utilizarlos es preciso leer atentamente las instrucciones de seguridad del fabricante. Todas las instrucciones para el tratamiento con ácidos deben ser consideradas como subordinadas a las disposiciones de la ley y a las instrucciones del fabricante. Recuerde que el contacto del ácido con la piel puede provocar quemaduras y el contacto con los ojos puede causar ceguera. La ingestión de ácido o la inhalación de sus vapores puede ser fatal. Utilice gafas protectoras, guantes, pantalones largos, mangas largas y botas. Es importante permanecer en el área tratada durante todo el tratamiento y alejar de ella a las personas no autorizadas. Debe agregarse siempre el ácido al agua y no viceversa.

La finalidad del tratamiento con ácido es disolver y descomponer el sarro originado por los carbonatos, hidróxidos y fosfatos. El tratamiento no surte efecto en los sedimentos orgánicos ni en ningún tipo de sustancia inerte (arena, lodo, etc.). Los ácidos son sumamente corrosivos para ciertos materiales como el acero, el aluminio, el cemento de asbesto, etc. Pero las tuberías de polietileno y PVC son resistentes a los ácidos.

La mayoría de los ácidos minerales técnicos se adecuan a los tratamientos y tienen bajo costo. El ácido seleccionado no debe contener impurezas insolubles como el yeso o similares. Y la concentración del ácido en el agua de riego depende del tipo y de la concentración del ácido utilizado.

Ácido y porcentaje	Concentración recomendada en el agua
Ác. Clorhídrico (HCl), 33 %	0,6 %
Ác. Fosfórico (H3PO4), 85 %	0,6 %
Ác. Nítrico (HNO3), 60 %	0,6 %
Ác. Sulfúrico (H2SO4), 65 %	0,6 %

Si su producto tiene un porcentaje diferente debe corregirse el nivel de la inyección en forma proporcional, de acuerdo con la tabla precedente. Por ejemplo: si se utiliza ácido sulfúrico al 98 %, la corrección será:

$(65\% \times 0,6\%) / 98\% = 0,4\%$ Por lo tanto se hará el tratamiento de ácido al 0,4 % en lugar de 0,6 %.

Modo de aplicación:

La inyección del ácido en el sistema de riego se efectúa generalmente por medio de una bomba de fertilización o con un motor resistente a ácidos. Recuerde que el tratamiento con ácido –sin previo lavado– pone en peligro el sistema, por lo que se recomienda un lavado estricto. Lavando por separado cada uno de los tubos principales y distribuidores y utilizando la máxima corriente de agua. Por último se debe lavar los laterales en pequeños grupos, tratando de no abrir más de 5 - 7 a la vez.

Conecte la bomba fertilizante al sistema, llene el tanque con agua y prenda la bomba en su máxima capacidad. Luego de 12 minutos apague la bomba, mida y anote el volumen de agua succionado.

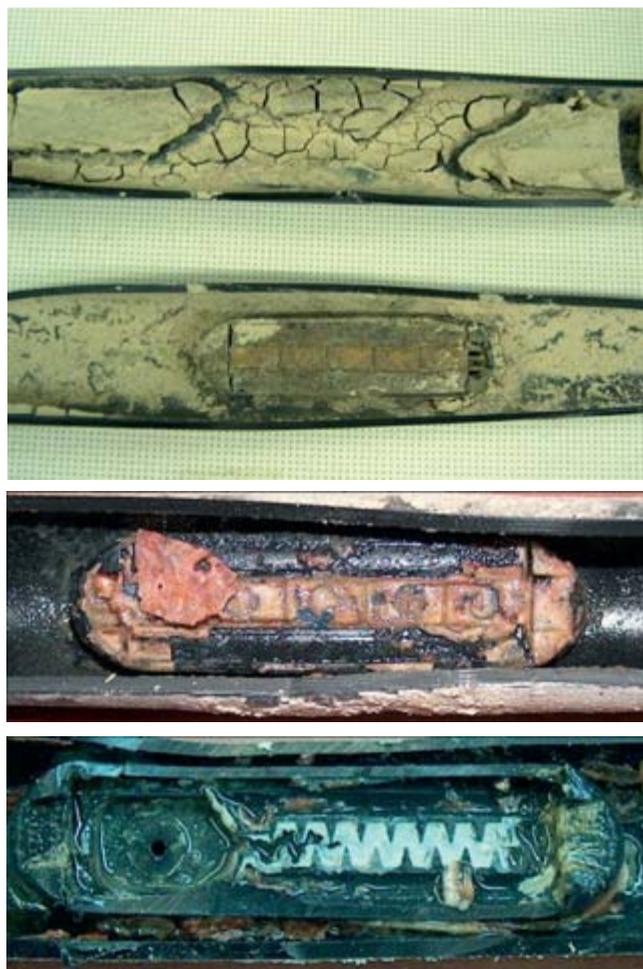
Por ejemplo, si el volumen a succionar es 30 litros en 12 minutos y el caudal de agua de la parcela 20 m³/h se debe proceder de la siguiente manera:

- Llene el tanque con 10 l de agua y agregue 20 l de ácido, luego mezcle bien.
- Haga funcionar la bomba, y si la calibración fue correcta, después de 12 minutos entregará una concentración de 0,6%.
- Después de vaciar el tanque apagar la bomba y seguir regando con agua el tiempo necesario para lavar el sistema de riego.

Es decir, se debe agregar 1 litro de ácido por cada m³/hora de agua de riego, inyectado en 12 min., para obtener una concentración de 0,6 %.

Tratamiento del sistema de goteo con cloro

Los compuestos de cloro (líquidos, sólidos



o gaseosos) son peligrosos para los seres humanos y los animales. Deben observarse rigurosamente las instrucciones del fabricante, evitar el contacto de la sustancia con la piel y los ojos y no ingerirla. Al manipular compuestos de cloro deben adoptarse medidas de protección para los ojos, las manos y el cuerpo, tales como el uso de gafas protectoras, guantes, botas, etc. Antes de llenar un tanque o recipiente con una solución que contenga cloro es preciso lavarlo cuidadosamente a fin de eliminar cualquier residuo de fertilizante. El contacto directo del cloro con productos fertilizantes puede generar una reacción térmica con riesgo de explosión, pero el contacto directo del cloro con fertilizantes dentro del agua de riego no presenta riesgos.

El cloro es un fuerte oxidante y como tal resulta útil para prevenir o eliminar el desarrollo de cieno orgánico y bacteriano; oxida microelementos tales como hierro, manganeso y azufre; y mejora la eficacia de la filtración, en especial con filtros de arena.

En el mercado se encuentra cloro líquido (hipoclorito de sodio), cloro gaseoso (Cl₂) y cloro sólido (hipoclorito de calcio y similares). Cada producto ofrece ventajas y desventajas, por lo que es preciso considerar la convenien-

cia, la disponibilidad y el precio de cada producto.

Los métodos de cloración son básicamente tres:

La cloración continua en que se aplica producto desde el principio hasta el fin de cada ciclo de riego, con la que se logra la mayor eficiencia, pero el consumo de cloro es más alto. El cloro residual en el punto más alejado debe ser aproximadamente 0,5 - 1 ppm.

La cloración al final del ciclo de riego (1-2 últimas horas), en que –por lo general– el consumo y eficiencia son menores que los del anterior. En este caso, el cloro residual en el punto más alejado debe ser 2-3 ppm.

La cloración intermitente, método que se recomienda en casos de ciclos de riego muy prolongados (decenas de horas) o en el riego por pulsos. Aquí el cloro residual en el punto más alejado debe ser de entre 3 - 4 ppm.

El cloro residual debe ser controlado en el punto más alejado del sistema. Se abre el extremo del tercer lateral, contando desde el borde de la parcela, y se deja correr el agua durante 10 segundos antes de extraer la muestra.

Punto de inyección del cloro:

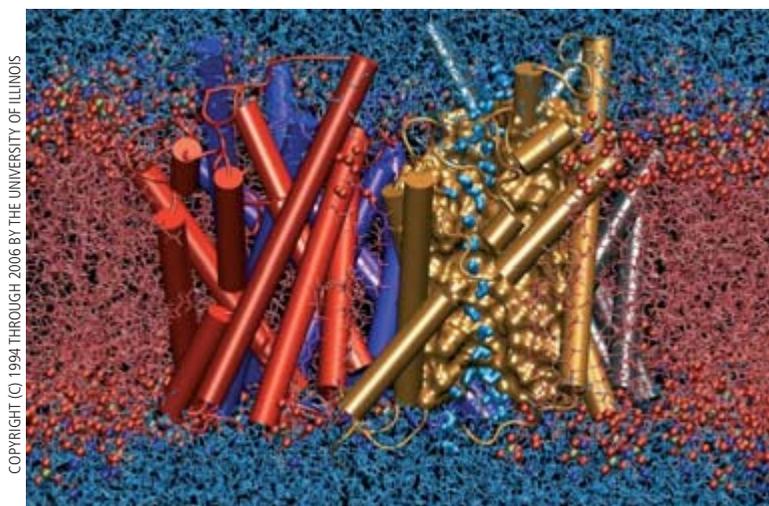
Se puede inyectar el cloro en el punto ubicado lo más cerca posible de la bomba principal, para así evitar la acumulación de cieno bacteriano en el tubo principal y proteger mejor al sistema, o en un punto ubicado lejos de la bomba principal y lo más cerca posible de la parcela tratada. Esta alternativa no brinda protección al tubo principal y no se recomienda si se utilizan efluentes o si el agua contiene azufre, hierro o manganeso.

Dosificación, demanda y residuos del cloro

Normalmente la concentración de cloro en el sistema tratado no es uniforme, sino que es mayor en la parte inicial y menor en los segmentos finales del sistema. Esta diferencia de concentración se debe a la "demanda de cloro", la que depende de la calidad del agua, el nivel de limpieza de la tubería y el tamaño del sistema. La "demanda de cloro" no puede ser calculada de antemano ni controlada, por lo cual es preciso calibrar la bomba de dosificación en función del cloro residual al final del sistema. **CR**

Interacción Vía Canales de Agua:

Aquaporinas y absorción de agua y nutrientes



COPYRIGHT (C) 1994 THROUGH 2006 BY THE UNIVERSITY OF ILLINOIS

Aquaporina.

Como la mayoría de los seres vivos están fundamentalmente hechos de agua, el cómo el agua atraviesa las membranas celulares es muy importante. Además, como comúnmente se asume que difunde a través de la doble capa lipídica, algunos ya han sugerido la existencia de proteínas con una gran habilidad para transportar específicamente moléculas de agua.

Sin embargo sólo en 1984 una importante proteína intrínseca de las células de los mamíferos fue asociada con la formación de canales de agua. Para probar que esa proteína realizaba el trabajo que se decía, hubo que esperar hasta 1992, cuando un investigador –posteriormente laureado con el Premio Nobel– se tropezó con una y mostró claramente su actividad, llamándola "aquaporina", i.e. canal de agua. Desde entonces se encontró que las aquaporinas son abundantes y que

tienen diversas funciones en muchas especies, incluidas las plantas, en las que tienen gran importancia tanto a nivel celular como del organismo en su conjunto. Últimamente la familia ha sido extendida para incluir canales capaces de pasar urea, amonio, glicerol, entre otros.

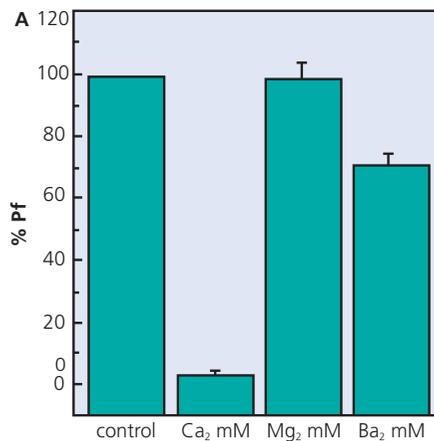
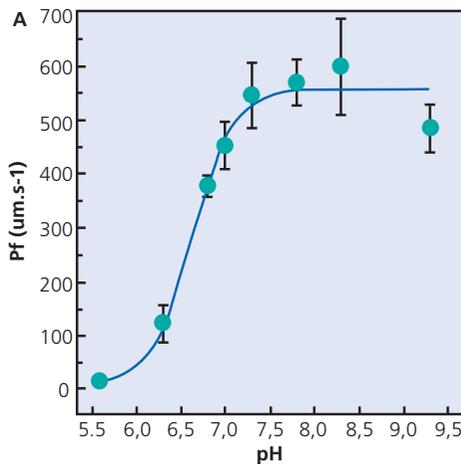
Subida del agua, aquaporinas y nutrientes

La teoría sugiere que el agua asciende por la planta por fuerzas de adhesión-cohesión entre las moléculas de agua y la fibra de la planta, así como también entre las mismas moléculas. La fuerza de conducción comúnmente aceptada es la 'demanda' atmosférica de evaporación, llamada transpiración, que transporta el agua y la libera por las hojas de las plantas. Al ser el agua 'tirada' a través del sistema vascular de la planta, la

La continuidad del agua entre el sustrato (suelo), la planta y la atmósfera es esencial. Fuera de la continuidad, las tasas de flujo entre los órganos define la oferta y la demanda tanto para el agua como para los nutrientes. En este proceso, se cree cada vez más que el rol de las proteínas llamas Aquaporinas es giratorio (pivotal) y que éstas transportan agua activamente a través de las membranas celulares. El siguiente artículo fue extraído de la exposición del Dr. Ron Seligmann, de AgroTalk de Israel, dictada en el congreso internacional de Budapest, Hungría, organizado por la revista New Ag International.

absorción de ésta se produce en las raíces, tanto a través de las membranas celulares como de las células vivas (simplasma) y/o a través de las paredes celulares y los espacios intracelulares (apoplasta).

Sin embargo, incluso en la vía apoplástica, debido a una barrera especial llamada banda de Caspary, el agua debe pasar a través de la célula (y su membrana), teniendo por tanto un paso controlado. Es así que la existencia de las aquaporinas en las membranas de las plantas es importante tanto para



Figuras 1 y 2:

Alleva et al., 2006. Conductividad hidráulica versus pH (Iz.) y cationes divalentes (der.).

la absorción de agua simplástica como apoplástica. Como la translocación de los nutrientes es comúnmente acoplada al movimiento del agua por la llamada 'fricción solvente', las aquaporinas también deben jugar un rol esencial en la forma en que los nutrientes son translocados y distribuidos dentro de la planta. Se debe considerar que el debate acerca del acople del agua con el transporte de nutrientes aún continúa.

Las aquaporinas no son sólo canales de agua pasivos

Las aquaporinas no son sólo pasivos canales de agua metidos en una membrana sino estructuras capaces de cambiar su permeabilidad al paso del agua. Entre los primeros elementos investigados como posibles reguladores de la actividad de las aquaporinas a nivel celular, está el pH (concentración de protones) y varios cationes divalentes. Para el pH, una disminución a nivel celular, dentro de los niveles biológicos normales, resulta en una importante disminución en la permeabilidad al agua. Entre los cationes, el calcio mostró los mayores efectos, de modo que al incrementarse los niveles de Ca decrece el paso de agua a través de los canales. Esto no es sorprendente ya que el pH es un normal regulador de las proteínas de membrana, en tanto que el Ca sirve como mensajero secundario en varias situaciones de

estrés.

Las aquaporinas se encuentran en un amplio rango de células: las que presentan una alta tasa de expansión, las que exhiben grandes cambios de volumen y en las que altas tasas de agua fluyen a través de ellas, como en raíces y hojas.

Recientes investigaciones muestran que las aquaporinas funcionan a un ritmo circadiano y en respuesta a luz, temperatura, salinidad, sequía, niveles de nutrientes, etc., (como en los procesos de oferta v/s demanda) y pueden ser relocalizadas al lugar necesario, tal como muchas otras proteínas celulares. También mostraron que las plantas pueden compensar un funcionamiento débil de las aquaporinas mediante el incremento de su masa radical, adicionando aquaporinas (cantidad) al balance, en caso de una baja capacidad de cada una (calidad), manteniendo así el mismo desarrollo de follaje.

Salinidad, nutrientes y aquaporinas

La salinidad tiene un efecto inhibitorio en la carga de calcio del xilema y las sales mostraron reducir la conductividad hidráulica de raíces y hojas, tanto a nivel celular como orgánico. Sin embargo se produce un efecto paliativo cuando el calcio está en alta concentración. Pese a que el concepto tradicional es que el Ca mitiga al sodio (Na) y después impacta en la retención de potasio (K), las aquaporinas son encontradas

en gran número tanto en raíces como en hojas, y su respuesta a la salinidad y a los iones minerales sugiere un control de los componentes de flujo mediante una variación de la conductividad hidráulica.

Por lo tanto, ante el estrés las aquaporinas parecen cumplir un rol en el ajuste del estatus de agua en la planta. Algunos investigadores hoy se cuestionan si la absorción de calcio está determinada por el flujo de agua o si el flujo de agua es controlado por el calcio mediante la interacción con las aquaporinas. Hasta ahora, no hay respuestas claras y puede ser también que las respuestas estén muy ligadas. Adicionalmente, se sabe que la deprivación nutricional de varios minerales (N, P y S) reduce la conductividad hidráulica de las plantas. Este efecto es reversible y si se restablece la nutrición, rápidamente se incrementará la conductividad hasta los niveles de pre-deprivación. Tal como

antes, las aquaporinas deben estar involucradas. Finalmente pero importante, hace tiempo que se demostró que la forma de nitrógeno afecta la absorción de agua, con una pronunciada reducción cuando se nutre con amonio, en comparación a con nitrato. El comportamiento de las aquaporinas ha sido una vez más destacado y su investigación cada día incluye a nuevos campos.

La continuidad del paso del agua entre el sustrato, la planta y la atmósfera es esencial. Fuera de la continuidad, las tasas de flujo entre los órganos definirá la relación oferta v/s demanda, tanto para el agua como para los nutrientes llevados por el xilema (aunque no sólo ellos). Mejoramiento genético, suficiencia nutricional, mitigación de salinidad, forma de nitrógeno, son observados con nueva mirada y diferente perspectiva. El rol de las aquaporinas en el proceso y su importancia, aún debe ser explorado. **CR**

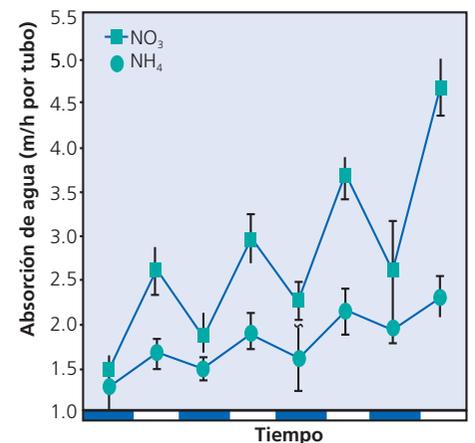


Figura 3:

Guo et al., 2002. La forma de nitrógeno afecta la absorción de agua en porotos verdes.



- Laboratorio especializado en análisis para diagnóstico nutricional.
- Interpretación de análisis por especialista.
- Servicio de toma de muestras en terreno
- Recibimos muestras, vía buses, desde cualquier punto del país.

John Roberts:

Presidente de la Irrigation Association

La siguiente es una entrevista a John Roberts, Presidente de la Irrigation Association (IA), organización internacional que aglutina a gran parte de la industria del riego internacional. Aquí nos informa sobre el desempeño de la industria del riego durante el año 2007 y cómo ve el futuro. El número 28 de la International Irrigation Show (feria internacional de riego de Irrigation Association) se realizará en el Centro de Convenciones de San Diego, California, los días 9-11 de diciembre.

- Señor Roberts, ¿cómo ha enfrentado la industria los incrementos de los precios de las materias primas de este año, tales como metales y resinas plásticas?

Este año el cobre fue un asunto de cuidado. El costo de los alambres de cobre se ha incrementado a tal punto que muchos regantes han implementado sistemas de control de dos alambres o remotos. También se han incrementado los robos de cobre y aluminio de los sistemas de riego, lo que ha estimulado la actividad legislativa con miras a incrementar la vigilancia sobre el negocio de la chatarra.

Por su parte, los incrementos de los precios de las resinas plásticas no han sido tan dramáticos como los experimentados luego del huracán Katrina en 2005. Los precios han estado extremadamente volátiles este año y en la actualidad cercanos al nivel de siempre. La dinámica reciente de los precios de la resina han forzado a los fabricantes a realizar manejos de costos creativos, lo que ha llevado a un mayor uso de materiales reciclados en las tuberías de riego y otras piezas.

- ¿Están en la actualidad EEUU y el mundo de la industria del riego en buena forma y de buen ánimo?

El 2007 fue un buen año para la industria del riego agrícola en casi

todas partes. La mayor demanda de etanol en EEUU ha elevado los precios y la producción de maíz y elevado los precios de los productos agrícolas en general. Eso significa que los agricultores disponen de más dinero y estarán más dispuestos a invertir en eficiencia de riego en el futuro. Además, algunas áreas han experimentado incrementos en el costo del agua y déficit hídricos, lo que las está llevando a implementar sistemas de riego más eficientes.

- ¿Qué mercado en el mundo muestra un mayor crecimiento en cuanto a riego agrícola?

India ha sido un mercado potente durante los últimos dos años con gran parte del crecimiento liderado por proyectos y políticas de gobierno. Se ha sentido mucha presión sobre el sector del riego en China debido a la sequía, pero el mercado no se ha desarrollado tan rápido como en India. La sequía permanente de Australia impulsa al gobierno a imponer importantes restricciones al uso del agua y los costos de la misma en el mercado se han incrementado dramáticamente. Hasta ahora, en la medida en que la sequía no reduzca los rendimientos agrícolas, debería continuar una fuerte adopción de la eficiencia de riego.

- ¿Cómo cree que evolucionarán el mercado del riego en Lati-

noamérica Centroamérica?

Muchas regiones de LA presentan excelentes condiciones para la producción agrícola: buen clima, mano de obra suficiente y en general los gobiernos son pro agricultura. El agua es el único recurso limitante en algunas áreas. Considerando esos factores, pareciera que la eficiencia de riego continuará su sano crecimiento en la región. El alza en la demanda global de biocombustibles aparentemente acelerará la expansión agrícola, particularmente en Brasil.

- ¿Está la industria del riego y su principal representante en EEUU, la IA, tomando un rol protagónico en la creación de estándares de eficiencia de uso del agua, para apoyar a las instituciones estatales?

La IA ciertamente que lidera el desarrollo de las políticas hídricas y de estándares de ahorro de agua. El programa de Tecnologías Inteligentes de Aplicación de Agua (SWAT por sus siglas en inglés), ha aportado el trabajo de campo para establecer los estándares de ciertas tecnologías. Los protocolos de prueba de SWAT fueron desarrollados por la industria y las agencias del agua para ayu-

dar a medir la eficiencia. Las agencias del agua requieren de los protocolos y de las subsiguientes pruebas de productos, para luego desarrollar programas que estimulen la incorporación de tecnologías que objetivamente demuestren que ahorran agua. El SWAT es un programa voluntario y los fabricantes deciden cuándo firman y entregan sus productos para las pruebas. **CR**



Desarrollado por EMBRAPA:

Novedoso sistema de monitoreo de riego



En la feria internacional sobre tecnología para hortalizas, frutales y flores, Hortitec, Chileriego encontró una novedosa tecnología económica de monitoreo de riego desarrollada por EMBRAPA.

La feria de tecnología agrícola, Hortitec, se realiza todos los años en Holambra, estado de Sao Paulo, Brasil. Enison Pozzani es Director de la empresa comercializadora de sistemas de monitoreo de riego Hidrosense. En Hortitec, Hidrosense expuso la tecnología Irrigas de monitoreo de riego desarrollada por EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, institución semejante al INIA de Chile). "Esta tecnología nació de las necesidades de un investigador en fisiología vegetal que quería medir la tensión del agua en el suelo. Las tecnologías existentes no atendían a esa necesidad

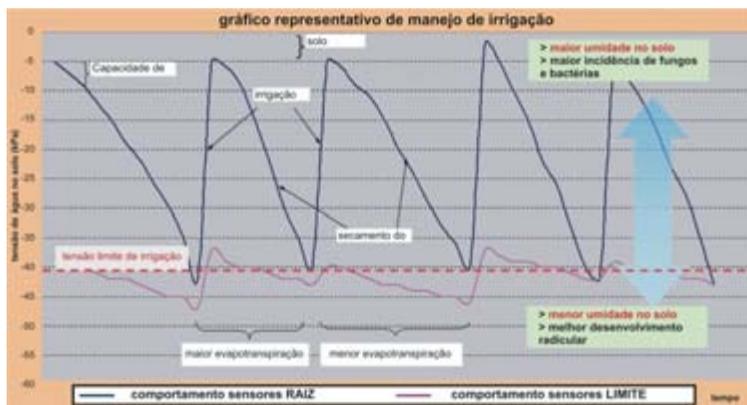
y entonces el investigador descubrió que las propiedades de las cerámicas porosas permitían medir esa tensión", dice Pozzani. El pequeño sensor al final de un cable eléctrico está compuesto por una cerámica porosa que entra en equilibrio hídrico con el suelo por capilaridad, sin mediciones electrónicas.

"Se introduce la cerámica en el suelo, explica Pozzani, y el flujo gaseoso del bulbo mojado atraviesa la cerámica. El agua en los poros bloquea el paso del agua y si se requiere mucha presión para que ese flujo pase es porque el suelo está húmedo y la cápsula está saturada de agua. El aparato mide la presión de agua necesaria para que el flujo gaseoso atraviese la pared porosa". Es un sensor que no requiere calibración, por ejemplo no necesita ser rellenado de agua, no es necesario que el contacto sea tan íntimo como con los tensiómetros, el sensor funciona enterrado y todo el sistema es subterráneo. Los sensores pueden ser de muy pequeño tamaño y ser localizados a una distancia de hasta 1.000 del controlador. Los controladores, por otra parte, trabajan por salidas o ramales y cada ramal puede estar conectado a 6 sensores.

EMBRAPA patentó esta tecnología y la empresa brasileira Hidrosense compró la licencia, por lo que paga un royalty por comercializar los equipos. En estos momentos están desarrollando la transmisión telemétrica de los datos capturados por los sensores, para atender las necesidades de los grandes predios (que en Brasil son enormes), los que son regados –por ejemplo– con pivotes. De este modo en el corto plazo la información de varios sensores podrá ser centralizada, procesada e interpretada desde una oficina, en un computador central.

Esta tecnología es susceptible de ser utilizada en cualquier tipo de cultivo, pero hasta ahora Hidrosense la ha orientado más a cultivos en sustrato: "En esos cultivos el nivel de tecnificación es mayor y los agricultores aceptan más fácilmente las nuevas tecnologías. Son cultivos que exigen riegos muy frecuentes y que requieren un monitoreo muy exacto de los aportes de agua", explica Pozzani. En caso de monitorear humedad en cultivos en suelo se utilizan dos sensores, enterrados a diferentes profundidades. "Se riega con un determinado volumen de agua y luego de algunas horas se sabe hasta qué profundidad llegó el agua", dice Pozzani.

En cultivos sin suelo se utiliza un solo sensor y se pueden definir parámetros de riego o de humedad del sustrato en los controladores, de modo que el equipo encienda o apague el sistema de riego, manteniendo los aportes de agua dentro de márgenes dados. Además, gracias a un software, la información puede ser visualizada de forma gráfica, tanto en suelo como en sustrato, de modo que puede ser interpretada con mucha facilidad. **CR**



En pleno crecimiento

Gestiriego acepta el desafío



Gestiriego ha decidido ampliarse en grande y a partir de 2006 se abrió a nuevos mercados, tal como el industrial y el acuícola. Este año participó como expositor en la Feria Exponor y ya cuentan con distribuidores de alto nivel en la Región de los Lagos, para abastecer de insumos a las salmoneras. Para esta temporada calculan que entre el 20 % y el 25 % de su facturación provendrá de mercados no agrícolas. Esto se une a un anhelo aun más grande: que Gestiriego Chile -filial de la empresa española del mismo nombre- abastezca de productos de riego a toda América Latina, de manera tal que desde Chile se atienda a México, Brasil, Honduras, Nicaragua y Perú, entre otros.

La ambición es grande y por ello han invertido un millón de euros en la construcción de su nueva planta en el Complejo Industrial Enea, comuna de Pudahuel, que se inaugurará en diciembre próximo. "Está todo planeado para continuar con el proyecto de Gestiriego, para seguir creciendo, abriéndonos a éstos nuevos mercados y tener una participación importante, además de desarrollar nuevas líneas de productos", dice el gerente de la empresa, Marcelo Saavedra. "A partir de enero de 2008, Gestiriego va a cambiar la cara al mercado y vamos a seguir con un plan de inversión año a año para estar consolidados en los mercados que actualmente



Ventosas de Triple Efecto GTR.

participamos. Nuestra expectativa es crecer a tasas del 25 a 30 % anual", afirma. A su vez, pretenden desarrollar más su área de fabricación, con nuevas máquinas y productos, siempre orientados a la conducción de agua.

Las expectativas son altas y para satisfacerlas deben moverse estratégicamente. Por ello, entre el 9 y 11 de diciembre participarán por primera vez como expositores en la, 28th Annual International Irrigation Show, a efectuarse en la ciudad de San Diego, EEUU, una de las más importantes del mundo. Además, y como ya es tradicional entre el 11 y 14 de marzo de 2008 estarán presentes en la feria de Smagua, el salón internacional del agua de Zaragoza, España.

Gestiriego Chile crece. Amplió su oferta al sector Industrial, acuícola y pretende exportar sus productos a diversos países de Latinoamérica. Para ello está construyendo su nueva planta emplazada sobre 6.000 metros cuadrados, en el complejo Industrial ENEA. Proyectando inversiones por un millón y medio de Euros, durante los próximos tres años.

Nuevos Productos

En 2006 Gestiriego incorporó nuevas líneas de productos para riego, los que ya están completando su primer ciclo de ventas de manera exitosa. Tales son los casos de las válvulas hidráulicas Cometal y una línea de filtros fabricados en acero inoxidable 316, (FILTERNOX), orientados al riego agrícola y al sector industrial. De estos últimos ya se han instalado más de cincuenta en todo el país.

La empresa, en tanto, ya lanzó su catálogo 2007-2008, el cual contiene tarifas, información técnica, diagramas, dibujos y muchos más. Entre las novedades para el riego, figuran:

Ventosas de Triple Efecto GTR: En modelos cinéticas y automáticas en una y dos pulgadas. Su sistema de cierre Wave System, desarrollado y patentado por Gestiriego, permite la evacuación con máxima seguridad de grandes caudales de aire tanto en el llenado como en el vaciado de las líneas.

Riego Subterráneo Terram: Tubería con gotero integrado pc, que se instala entre unos 10 y 20 centímetros por debajo de la superficie de cultivo. Una de sus numerosas ventajas es que mientras funciona libera pequeñas cantidades de un químico que crea un núcleo protector que evita la intromisión de raíces en los goteros.

Accesorios para PP Y HDPE: Fittings roscado tipo plasson, electrofusión y termofusión. Utilizados para la unión de tubería de baja y alta densidad, para conducción de fluidos. **CR**

Contacto:

Fono: 56-2-764 2606 / 764 2854

Fax: 56-2-776 5815

E-mail: ventas@gestiriego.cl

www.gestiriego.com

Nuevas Oficinas: Complejo Industrial Enea. Av. Los Maitenes Oriente 1271 y 1263, Pudahuel. Dirección Actual: Apóstol Santiago 440, Quinta Normal, Santiago.

De KSB Chile:

Nuevo equipo diesel para control de heladas

El duro invierno de 2007 será difícil de olvidar para los agricultores. Hasta comienzos de agosto, el gobierno calculaba que la agricultura había perdido cerca de US\$ 250 millones por la onda polar. En la Región de Atacama, por ejemplo, el 40 % de los tomates habían sufrido daños y lo mismo había ocurrido con el 80 % de las papas y chirimoyas en la región de Coquimbo, el 35 % de las paltas en la Región de Valparaíso, el trigo en la del Maule y otros cultivos a lo largo del país.

Los equipos antiheladas actualmente instalados evitaron una catástrofe mayor. Si el invierno que viene será de una magnitud similar a éste o no, es algo que todavía no se sabe. Pero habrá que estar preparados. Lo más probable es que al menos algunas heladas se produzcan. Con todos los perjuicios económicos de esta temporada, habrá que prepararse para enfrentar las potenciales heladas de la mejor forma y a un menor costo.

Las heladas pueden deberse a ondas polares o inversiones térmicas, la última puede sobrellevarse bastante bien con molinos de viento y con otros sistemas más rudimentarios, en cambio las heladas provocadas por "ondas polares", sólo pueden evitarse con sistemas de aspersión.

Por ello, la empresa KSB Chile, líder en productos, soluciones y estaciones de bombeo para el mercado agrícola, está introduciendo un nuevo equipo diesel para accionar sistemas de aspersión que tengan por objetivo el control de heladas. "Se invierte en la bomba y en el sistema, y solamente se paga el petróleo en el momento en que se produce el evento. Y si de un evento a otro hay un espaciamiento de un



KSB Chile S.A. tiene un nuevo producto que ayudará a resistir las heladas: un equipo diesel con mayor autonomía, que evita el pago de potencia instalada en electricidad. La empresa busca, además, integrarlo a los sistemas convencionales de alarma para proteger mejor a los cultivos del daño por frío.

Más informaciones:

Jorge González, jefe división agrícola
KSB Chile S.A.
Fono: (2) 677 8347
Fax: (2) 677 8302.
jorge.gonzalez@ksbchile.cl
www.ksbchile.cl

año, durante ese año no se paga nada. No hay un costo fijo mensual, solamente la inversión inicial y el mantenimiento, el que se proyecta en los años en que se va a pagar", explica Jorge González, Jefe de la División Agrícola de KSB.

De esta manera, señala González, el empresario agrícola se ahorrará el pago de la potencia instalada que, se use o no, conlleva la utilización de un sistema de energía eléctrica. Al utilizarse un equipo diesel, a la larga también resulta más económico. El motor tiene capacidad para 450 litros y una autonomía mínima de veinte horas. Para construirlo, KSB realizó la ingeniería, el diseño y el armado; el equipo puede adaptarse para usar motores de entre tres, cuatro y seis cilindros con y sin turbo.

Hacia una solución Inteligente

Este equipo diesel, es sólo parte de una solución integral. KSB ya está buscando la manera de automatizar sus sistemas antihelada para tener un menor riesgo en el desempeño y por lo tanto, mayor éxito en el combate contra las heladas. "Lo que ofreceremos es un sistema amigable que pueda recoger la información de un sistema básico de monitoreo de temperatura o estar comunicado con una estación agroclimatológica. En la práctica además de automatizar el conjunto, nuestra propuesta pasa por mantener informado al administrador del campo o las personas a cargo en el momento crítico. Que no dependa sólo de una persona, que exista una lógica de funcionamiento de emergencia", explica Luis González, quien está a cargo del área de automatización en la empresa. Lo que se busca, en definitiva, es agregarle inteligencia –por medio de la automatización– al sistema de control de heladas que cada cliente utiliza, para que opere de la manera más efectiva posible.

De esta forma, KSB Chile entrega una solución integral al mercado con vistas al invierno de 2008: motores, equipos de bombeo y la integración de todo el sistema de control de heladas por medio de un procedimiento que minimiza los errores producidos por el accionar humano. **CR**

Los proyectos de DRIPSA son desarrollados por un grupo de ingenieros agrónomos dirigidos por Jose Luis Camus y Marco Quezada, los cuales se han desempeñado en diferentes empresas de ingeniería de riego desde hace más de 12 años. Para los diseños hidráulicos de cada sistema de riego los ingenieros de DRIPSA utilizan softwares especializados, tales como Irricad (Nelson Irrigation, EEUU) y Autocad, entre otros.

Una de las mayores fortalezas, y lo que diferencia a DRIPSA en el mercado, es que sus profesionales son ingenieros agrónomos de vasta experiencia en riego, lo que les permite una comunicación fluida con los responsables agronómicos de los huertos. "Tenemos mucha experiencia en el campo, señala Quezada, por lo que podemos aportar a los técnicos de la contraparte y ayudar a determinar o a afinar los parámetros agronómicos". DRIPSA le asigna mucha importancia a la calidad y oportunidad de servicio, por lo que hasta hoy han concentrado sus actividades entre la Región de Coquimbo por el norte y la Región del Maule por el sur. Pero ya están pensando abrir oficinas en otras zonas agrícolas.

La instalación de cada proyecto la realiza el personal técnico de DRIPSA, de vasta experiencia, lo que posibilita que todos los trabajos sean garantizados y cumplan con las máximas normas de calidad. Obteniendo de esta manera una calidad uniforme y distintiva en todos los trabajos realizados por la empresa.

DRIPSA posee las capacidades profesionales y técnicas para proyectar e instalar conducciones hidráulicas, equipos de riego tecnificado y sistemas de control de heladas. Además se ha especializado en la instalación de sofisticados equipos electrónicos de fertirriego con automatización a distancia.

Otra área importante en DRIPSA es la instalación de equipos de riego móviles (Cabezal y tubería), los que se utilizan principalmente para el riego de cebolla de exportación.

Entre los proyectos integrales destaca los de Agrícola Leyda, en donde se han tecnificado más de 200 ha de viñedos en lomajes. Allí además realizaron el diseño hidráulico e instalación de 2 impulsiones de 8 y 11 km, de 100

DRIPSA, ingeniería en riego:

La mejor tecnología y oportunidad de servicio

DRIP S.A., DRIPSA, es una empresa creada el año 2004, especializada en proyectos de riego tecnificado para la agricultura, involucrando el diseño, instalación y suministro de todos los materiales necesarios, lo que posibilita entregar al cliente proyectos "llave en mano", Entre sus principales fortalezas están las capacidades agronómicas y la calidad del servicio.



l/s cada una, desde el río Maipo. "Es un sistema completo de bombeo que eleva el agua desde el río, la decanta para eliminar arena, y luego la entrega desde estanques a las diferentes zonas de riego", señala Quezada.

Dentro de los productos y materiales que DRIPSA ofrece a sus clientes se cuentan líneas de riego, microaspersores y goteros, de las marcas EURODRIP y TORO Ag. Programadores PROGRES (España) y accesorios para fertirrigación. Aspersores de impacto y rotores de las marcas RAIN BIRD y HUNTER (EEUU). Tuberías de PVC y fitting de PVC DURATEC-VINILIT. Válvulas eléctricas de las marcas FMQ, BACCARA (Israel) y COMETAL (España), de todos los modelos y medidas. Filtros de malla automática marca ODIS (Israel). Filtros de arena y malla nacionales FMQ. Bombas KSB. Tableros de fuerza, eléctricos para bombas, y comandos de Centros de Control. Tuberías de hierro, válvulas de acero, válvulas de retención, válvulas de pie. **CR**

Más informaciones:

Fonos: (2) 208 8984

Fax: 206 2196

ventas@dripsa.cl

www.dripsa.cl

IV Curso Internacional:

"Restauración Ambiental para un Manejo Sustentable de Cuencas Hidrográficas"

Santiago, 19 de noviembre al 14 de diciembre de 2007

El Gobierno de Japón representado por la Agencia de Cooperación Internacional (JICA) y el Gobierno de Chile representado por CONAF y la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI), suscribieron un acuerdo de cooperación mutua que incluye la organización del curso internacional de capacitación. El curso tiene el propósito de perfeccionar los conocimientos y técnicas de restauración ambiental de cuencas hidrográficas, para promover un desarrollo sostenible de los recursos.

Los aspectos teóricos del curso se realizarán

Encuentro sobre fertilizantes líquidos
10-12 de diciembre. St Louis, Estados Unidos

La Asociación de Fertilizantes Líquidos organizará en el hotel Adam's Mark de St Louis, Estados Unidos, un nuevo taller sobre tecnologías de fertilizantes, "Fluid fertilizer Roundup". Esta será una gran oportunidad para agricultores, agrónomos y consultores, para actualizar sus conocimientos sobre todos los aspectos de la tecnología de fertilizantes líquidos, con presentaciones técnicas y de marketing.

Más información:

fluidfertilizer@sbcglobal.net



en Santiago desde el 19 de noviembre al 14 de diciembre de 2007, con la participación de profesionales de CONAF y expertos nacionales e internacionales. La parte práctica del curso incluye giras técnicas y visitas a experiencias de restauración ambiental de cuencas hidrográficas, impulsadas por CONAF/ JICA y a proyectos ejecutados por CONAF, en la zona Central del país.

Se espera que la realización del curso, constituya un aporte al manejo y gestión sostenible de los recursos naturales y medioambientales en 18 países de América Latina y El Caribe. La fecha de recepción de fichas de inscripción de postulantes vence el 19 de octubre de 2007.

Mayores informaciones en la AGCI, o:

Ing. For. Dr. Samuel Francke (Director Curso - CONAF)

6630 242 / 6630 243 / pcuencas@conaf.cl / sfrancke@conaf.cl / ariquem@conaf.cl

Lima - Perú, 7, 8 y 9 de noviembre:

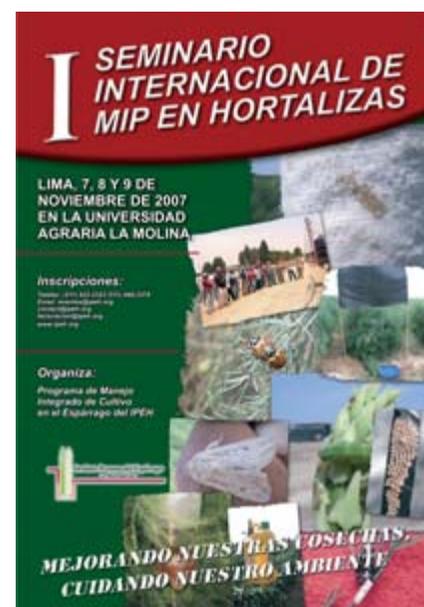
I Seminario Internacional de MIP en Hortaliza

"Mejorando nuestras cosechas, cuidando de nuestro ambiente", se realizará en la Universidad Agraria La Molina. El evento es patrocinado por el Instituto Peruano de Espárragos y Hortalizas. El costo por participante es de US\$ 150.

Inscripciones:

Telefax: (511) 422-2323 / (511) 440-3378

e- mail: eventos@ipeh.org / facturación@ipeh.org / www.ipeh.org



México:

Expo Agro Sinaloa

6 al 9 de febrero de 2008, Culiacán, Sinaloa.

La confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES), más 10 asociaciones de la región, que agrupan a más de 15.000 productores, organizan esta feria. Sinaloa es el estado más importante de la agricultura mexicana. La Expo Agro Sinaloa, con 16 años de historia, exposiciones de gran calidad e importante participación internacional, es la exposición agrícola internacional más importante de México.

Más información: www.expoagro.org.mx



Agrishow Ribeirao Preto

28 de abril - 3 de mayo de 2008

Sao Paulo, Brasil

Agrishow se ha transformado en la mayor feria agrícola de Sudamérica y se realiza en el corazón de la pujante industria brasileña de la caña de azúcar y de los cítricos. Organizada por la Secretaría de Agricultura y Abastecimiento de Brasil, Agrishow Ribeirao

Preto, es además una feria muy dinámica que incluye demostraciones en directo de maquinaria agrícola y sus implementos.

Para más información:

<http://www.agrishow.com.br>

28ª Feria Internacional de Riego

9 -11 de diciembre de 2007

San Diego, Estados Unidos

La Internacional Irrigation Show vuelve a San Diego y promete reunir a la industria mundial del riego. La organización de esta Feria está diseñada para todos los profesionales de la industria que quieran conocer los nuevos productos de las más de 400 empresas participantes, además de asistir

a exámenes de certificación, cursos de educación, seminario de negocios, conocer los ganadores de la competencia de los nuevos productos, asistir al desayuno anual de la industria, etc.

Más información:

<http://www.irrigation.org>

28 y 29 de noviembre

Expo INIA 2007

Esta nueva versión de Expo INIA se realizará en el Campo Experimental Santa Rosa, en Chillán. Entre sus actividades destaca el Día de Campo y Charlas Técnicas en que los asistentes conocerán diversos avances tecnológicos del quehacer agropecuario.

El primer día las actividades estarán orientadas a la agricultura familiar campesina, en alianza con INDAP, y el segundo día a la agricultura empresarial, el que es patrocinado por el Consorcio Agrícola del Sur.

Expo INIA 2007 pretende reunir a productores pequeños, medianos y grandes en torno a los temas de vanguardia en el ámbito agropecuario como son agricultura de precisión, investigación en cultivos para biocom-



bustibles, control biológico de plagas agrícolas, biotecnología de los alimentos, mejoramiento genético y producción de nuevas variedades de papa y trigo, entre otros.

Más información:

www.inia.cl/expoinia2007/#
/ Fono INIA Quilmapu: 042-209510

Trabajamos por entregar lo más puro del Agua



Filtros de Arena

Filtros de Malla

Filtros de Anillas

Hidrociclones

Capitán Avalos 025 • La Granja • Santiago • Teléfonos: (56-2) 546 3227 - 546 3868 - 546 3842
Fax: (56-2) 546 9272 • Email: informaciones@filtrosjavi.cl • www.filtrosjavi.cl

Matías Ugareta, empresario:

El primer suicida del Canal San Carlos

La necesidad de construir un canal para conducir las aguas del río Maipo, se manifestó cuando la población llegaba a los dos mil habitantes y las acequias disminuían el caudal del río Mapocho. Durante la primera mitad del siglo XVII, las sequías no eran preocupantes, si un año llovía poco o no llovía, cada uno acarrea su agua. Sin embargo, en la segunda mitad de ese siglo, la escasez alcanzó límites de sed colectiva, se perdieron las chacras y murieron animales. Toda una catástrofe.

En medio de la desesperanza la población encontró alivio en la Fe. Un clérigo llegado a Santiago anunció a San Isidro Labrador como el intercesor milagroso de los agricultores en España. Nada perdían con intentarlo. Consta una certificación notarial que durante la procesión de rogativas al Santo cayó una lluvia tan copiosa, que desde entonces San Isidro fue devoción santiaguina y protector de la agricultura chilena.

"No hay en este reino qué comer. El río de esta ciudad (Mapocho) tiene tan poca agua que su caudal no alcanza para las necesidades básicas" relata en una de sus cartas al Rey el Gobernador Juan Andrés de Ustáriz. Sin respuesta de la Corona, cuando los santiaguinos sufrían de escasez recurrían a San Isidro.

Pero las sequías comenzaron a causar estragos y la población se manifestó. Angustiados por las penurias, en 1726, clamaron ante el Cabildo para que tomara medidas. Hubo Cabildo Abierto. En la última reunión se



Sin ayuda de la Corona Española y como su principal proyecto de vida, este empresario loco, que en 1770 decidió invertir y crear los cimientos del actual Canal San Carlos, tuvo su legado en la historia y un trágico final.

acordó que el Corregidor don Juan de la Cerda, visitaría la región donde era posible construir el canal para pasar parte de las aguas del Maipo al Mapocho.

A pesar del entusiasmo sólo se juntaron 13 mil pesos de los 31 mil del costo total. En una nueva sequía, alguien alzó la voz. Era don Matías Ugareta, quien ofreció costear el canal con la sola pretensión de que una vez terminado se le otorgara la propiedad de cincuenta regadores de agua. Los que pretendía vender.

Emprendió la obra invirtiendo un capital de 35 mil pesos, toda una fortuna. El día que puso el último ladrillo en el puente de Macul, Ugareta estaba dichoso. Al soltar el agua por el acueducto, ésta llegaría hasta el zanjón de San Joaquín, regando terrenos áridos que podrían convertirse en huertas y jardines.

Llegó el día, media población se trasladó al sitio de la obra. El acto inaugural consistía en soltar el agua

Extractado del libro 170 años de la Sociedad de Canal de Maipo.

en la bocatoma para que se deslizara a través del canal, cruzase el acueducto (en Macul) y llegase hasta San Joaquín, cuyo zanjón era el desagüero final.

Se abrieron con dificultad las compuertas de la bocatoma y un torrente se precipitó invadiendo los muros del canal y rebalsándose por sobre los pretiles. La avalancha de agua no demoró ni media hora en llegar al acueducto, saltando todos los obstáculos.

En un cerro de Macul, Ugareta observaba la llegada del agua y su embocadura en el acueducto recién construido. Jamás imaginó que la corriente, por el gran desnivel desde la bocatoma, se desenfrénaría arriesgando las obras recién construidas.

El fracaso había sido rotundo. Ocho días tomó cerrar la bocatoma del Maipo para cortar el agua que continuaba derramándose y causando perjuicios por el llano. Quedaron completamente destruidas más de veinticinco cuadras de canal y otras inutilizadas. Un mes después Ugareta cayó enfermo y una mañana su lecho amaneció vacío. El infeliz empresario tenía su vivienda en la chacra de don Joaquín Plaza, precisamente donde había un "bajo" que embalsó las aguas escapadas del Canal San Carlos.

Los sirvientes que salieron a buscar al enfermo desaparecido vieron que su cadáver flotaba sobre las turbias aguas, que circulaba lentamente y seguía la corriente del remolino. El Canal San Carlos no se terminaría hasta 1829, luego de la formación de la Sociedad del Canal de Maipo. **CR**

AGUA

Donde quiera que se necesite, ahí estamos para conducirla y cuidarla.



PVC - Roscados - Accesorios - HDPE - Válvulas

Tuberías
y Accesorios
vinilit[®]
Tecnologías del mundo

Sabemos lo importante que es el agua.



Fono: 56-2-4605000

servicioalcliente@vinilit.cl

www.vinilit.cl

an **Etex** GROUP company



Soluciones
Avanzadas en Riego

AGROSYSTEMS

NAANDANJAIN
IRRIGATION



amiad



BENMAD

SAER
ELETTROPOMPE

PASKAL
ACCESORIOS AGRÍCOLAS

Irritrol
SYSTEMS

chapin



A.R.I.

SANTIAGO:
Teléfono: (2) 489 5000 • Fax: (2) 489 5016
e-mail: ventas@agrosystems.cl

CURICÓ:
Teléfono: (75) 319 470 • Fax: (75) 328 194
e-mail: curico@agrosystems.cl

TEMUCO:
Teléfono: (45) 231 454 • Fax: (45) 231 915
e-mail: temuco@agrosystems.cl