

Dos siglos en riego en Chile



Caspana. La tecnología altiplánica introdujo las terrazas al norte de Chile, surtiéndolas de agua mediante pequeños canales.

Como nada parte de la nada, no se puede pensar en una historia de 200 años sin considerar lo que hubo antes. Y de hecho previamente a la llegada de los españoles, ya existían avances en el manejo del agua.

El primer “impulso modernizador” vino del altiplano. Su influencia cultural se hizo sentir cuando los primeros habitantes del extremo norte de Chile comenzaron a asentarse definitivamente. Algunas obras de riego artificial se remontan a 2.200 y 2.800 años atrás.

La tecnología altiplánica amplió las pequeñas superficies regadas que se encontraban en terrenos de pendientes abruptas, ampliándolas mediante la construcción de terrazas escalonadas o “eras”, las que surtían de agua mediante pequeños canales desde su fuente en vertientes y esteros. Además de la eficiencia en el uso del recurso hídrico, el sistema permitía evitar la contaminación de los suelos si se

regaba con aguas salobres y utilizar un excedente de agua para el lavado. Se trata de una práctica todavía utilizada en valles como Calama, Quillagua o San Pedro de Atacama, entre otros.

La influencia de la “cultura atacameña” se extendió hasta el río Cachapoal, en la Región de O’Higgins. Más al sur y en el área mapuche se siguió aprovechando solamente las lluvias y la humedad natural de los terrenos.

Los principales cultivos eran maíz, poroto, papa, zapallo, quínoa, mango y ají. Algunos especialistas estiman que esta primera fase de desarrollo agrario se completó aproximadamente hacia el año 500 antes de Cristo.

En el norte semiárido de Copiapó al Limarí, a lo menos durante los primeros 600 años de la era cristiana, se desarrolló en el período “agroalfarero temprano”. En los sitios de la cuenca alta del río Copiapó, se advierten algunos restos de acequias derivadas de quebradas laterales e indicios de cultivos en los conos de deyección de dichas quebradas (El Torin y Carrizalillo Chico).

Más tarde, nuevas culturas, como la Diaguita, intensifican el riego artificial y construyen numerosos canales. Unos 50 a 80 años antes que los españoles, se instaló el dominio de los incas, quienes aprovecharon y ensancharon las obras; varias de ellas prestan servicio hasta el día de hoy, como es el caso, en el valle de Elqui, del Tambo, Quilacán, Culcatán y Cutún. Probablemente a esa época correspondía el sistema de riego “de caracol”, una modalidad por surco practicada hasta hoy en el valle de

Las páginas que siguen nos aproximan a la historia del uso del agua con fines agrícolas en nuestro país. No pretende ser un enfoque original: las fuentes se encuentran indicadas en un recuadro y en muchos casos el artículo reproduce extractos de los textos utilizados. No se incluyeron las citas, para facilitar la lectura, pero el mérito de la autoría ciertamente corresponde a los escritores de quienes se tomó la información. Algunos aspectos y numerosos antecedentes no pudieron ser incluidos por falta de espacio, pero esperamos al menos, dar una idea del inmenso esfuerzo realizado en 200 años por este colectivo al que llamamos Chile.

Compilador: Francisco Fabres

Azapa. El imperio del Cuzco también desarrolló pequeños regadíos en el valle de Copiapó. En el Chile central construyó acequias para captar aguas del Mapocho, con las que se regaron los sectores de Apoquindo, Tobaraba, Ñuñoa, Conchalí, El Salto y Huechuraba. Desde el río Maipo construyeron ductos para abastecer de agua a cultivos en Calera de Tango, Malloco, Peñaflores y Talagante.

A este período corresponde la construcción de la mayor parte de los pequeños y medianos canales de riego ya existentes a la llegada de los hispanos en los valles del Norte Grande, del Norte Chico, de Aconcagua (como el canal Pochayay) y del valle central hasta el río Cachapoal.

El área total cubierta no debe haber sido superior a las 1.000 ha en la zona norte y unas 2.000 a 3.000 ha en la zona central.

El período de la colonia

Durante la colonia preferentemente se ensancharon los canales primitivos y se construyeron otros de trazado sencillo y económico.

Al igual que en diversas áreas de desarrollo técnico-productivo, los jesuitas impulsaron obras de regadío para la agricultura. En 1666 construyeron el canal La Punta, el de la hacienda San Pedro, a mediados del siglo 18, y luego los correspondientes a los predios Calera, Compañía, Ñuñoa, Las Viñas de La Cruz y Viña del Mar, entre otros, hasta su expulsión de Chile y los territorios de España, en 1767.

Más o menos en la misma época esfuerzos privados sumaron el Canal Viejo de la Compañía, derivado del Cachapoal, además de los canales San Vicente, Espejo y Huidobro, derivados del Maipo.

Como una excepción en una época de pocas iniciativas en grandes obras de ingeniería hidráulica, destaca el comienzo de la construcción del canal San Carlos del Maipo, todo un hito en la historia del regadío en Chile por ser la primera



Desborde del primitivo Canal San Carlos en 1776. Dibujo de Rodolfo Hoffmann M. Gentileza de la Sociedad del Canal de Maipo.

y por bastante tiempo la única intervención estatal en la extensión del sistema de riego. Sin embargo, pasarían muchos años y una revolución independentista antes de que la obra estuviera terminada.

El primer canal de riego de los 200 años

Los albores del Canal San Carlos se remontan a 1709, cuando el Gobernador Juan Andrés de Ustáriz informó al Rey de España sobre la necesidad de construir un canal que uniera el río Maipo y el Mapocho, aduciendo razones económicas y sanitarias. Pero recién en 1743 el Gobernador Juan Antonio Manso de Velasco ordenó un estudio para la construcción de la obra.

El proyecto sufrió numerosas vicisitudes, incluidos errores en nivelación, algunos escándalos financieros y promesas incumplidas. Los trabajos se reanudaron en 1802, pero la guerra de la Independencia los interrumpió. Los reimpulsó O'Higgins a partir de 1818, luego del triunfo sobre los realistas. La viajera inglesa María Graham testimonia la obra en funcionamiento.

Poco después, sin embargo, sufrió los efectos del terremoto de 1822 y resultó destruido parcialmente por aluviones en 1823.

Así en 1825 debieron reiniciarse las labores. Paralelamente, se constituyó lo que hoy se conoce como la Sociedad Canal del Maipo (decreto de mayo y junio de 1827), que tuvo que encontrar fórmulas y sistemas originales para su administración. Los trabajos se dieron por "terminados" en 1829, pero los canalistas que se hicieron cargo invirtieron 900.000 pesos hasta 1841. Su costo total fue de \$3 millones. En términos nominales, menos que un auto de nuestros días, pero una gigantesca suma al valor de la época.

La nueva Sociedad presentó en 1832 un proyecto para construir obras destinadas principalmente a mejorar la captación, las que llevarían el nombre de Bocatoma Eyzaguirre. En 1843 la Sociedad Canal del Maipo inició la construcción del llamado "Canal Nuevo" y otros, de tal modo que en 1873 se encontraban concluidos los canales San Carlos, Nuevo Eyzaguirre, San Francisco, San José, San Pedro, Pinto, San

El realizador de los albores de Chile: Domingo De Eyzaguirre



Fue el alma de la terminación del canal San Carlos. En 1811 lo nombraron intendente de la obra y poco después asumió también su dirección. Luego de la victoria patriota retomó el largo proceso que llevó a la construcción definitiva. En 1835 dio inicio a un nuevo canal en el Maipo, que llevaría su nombre, y que terminó en nueve años. Fue también presidente de la Sociedad del Canal de Maipo, primer presidente de la "Sociedad Chilena de Agricultura", diputado y contribuyó a la fundación de San Bernardo.

Bernardo, Ramal de San Francisco, Valledor, Cisternas, San Joaquín, San Miguel, Pólvora, Punta, Yungay y Zapata.

El siglo XIX: el auge de los canales

Si algo caracteriza al siglo XIX en materia de riego, es la construcción de numerosos canales en la zona central, lo que permitió ampliar en forma considerable la producción agrícola al norte del BíoBío.

El fenómeno se desató luego de la Independencia, pero se activó particularmente al aproximarse la mitad del siglo, ya que a raíz del crecimiento en la producción del sector rural, la capacidad de riego de todos los ríos del Norte Chico y de la Zona Central, con excepción del Maule, se vio sobrepasada.

Durante el lapso 1830-1880 los valles se vieron surcados por unos

400 canales hasta la "frontera" del BíoBío. A simple vista la zona parece fácil de cubrir, pero en realidad presenta grandes dificultades técnicas y los trazados requieren, debido a su longitud, numerosas obras de arte, como túneles, sifones, refuerzos en terrenos blandos, excavaciones en roca viva, cortes, impermeabilizaciones, etc., lo que implica una fuerte inversión de capital.

Así, una proporción significativa de los canales importantes que hoy existen en el país corresponde a la segunda mitad del siglo XIX. Los agricultores del valle de Huasco iniciaron entre 1827 y 1833 la construcción de los canales Marañón, Buena Esperanza, Quebrada Honda y otros. En Coquimbo, por Decreto Supremo fue autorizada en 1838 la construcción del canal Bellavista, que riega los terrenos situados al sur de la bahía, con la

única condición de que surtiera también de agua potable a la localidad vecina de La Serena. Sus 80 km riegan 7.500 ha. Los jesuitas -importantes precursores en la ampliación del regadío durante la colonia- luego de su regreso ya habían construido entre 1835 y 1840 en el valle del Aconcagua los canales Romeral, Purutún, Curimón, Quilpué y Panquehue. En la misma zona se establecieron también los canales Urmeneta (1860) y Puca-lán (1855), que riega la mitad del valle del Purutún. El Waddington (1843), con sus 60 km, cubre la zona de Calera, Quillota y Limache. En el área de Melipilla, en tanto, el primer canal construido fue el de Puangue (1830), que se dirige a Curacaví; para seguir con los de San José, Paico, Chiñigüe, Huacalemu, San Diego y Huechún.

A los ya mencionados se agregaron otros, como el canal Buzeta en el valle del Choapa; Pirque, Espejo, Ochagavía, Santa Rita, Viluco, Paine, Quinta, Culprán y Puangue, derivados del río Maipo; Lucano, Nuevo Cachapoal, Comunidad Codo, Las Cabras, Almahue y Pichidegua del río Cachapoal; Común, Chimbarongo y Huique del río Tinguiririca; Población y Santa Cruz en el estero Chimbarongo; Cumpeo y Pelarco del río Lontué; Duao Zapata, el Morro y Colbún del río Maule.

En lo que respecta a la construcción de embalses, el más antiguo del que se tiene antecedentes es el llamado "La Rotunda", construido de albañilería de ladrillo en 1838 por el propietario de la hacienda Tapihue, en Casablanca. En 1848 se sumó el embalse "La Vini-lla", en el mismo valle.

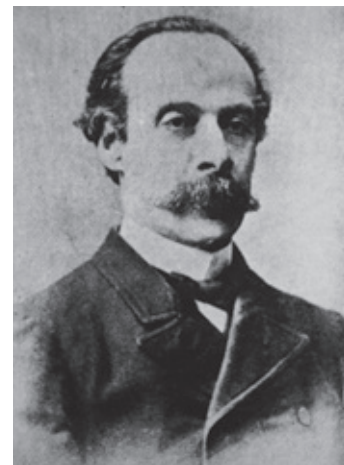
Al no conseguir una merced de agua en el río La Ligua, el agricultor Francisco Javier Ovalle decidió construir el embalse Catapilco, en su hacienda del mismo nombre. Entre 1853 y 1859 llevó a cabo las obras, de las cuales se ha dicho que constituyen un modelo de ubicación. Al igual que el embalse Catapilco, fueron numerosas las

pequeñas represas que se construyeron en diversas localidades. Cabe destacar el embalse Vichiculén, en Llay Llay; el Orozco en Casablanca, y el Marga Marga y el Viña del Mar en los alrededores de la ciudad del mismo nombre, todos ellos destruidos por un gran aluvión registrado en 1877. Como se aprecia, los grandes desastres no solo se repiten en nuestra historia, sino que también desde antiguo han sido un acicate para la ejecución de nuevas iniciativas.

Entre los trabajos de desecación de pantanos, debe mencionarse especialmente el de la Laguna de Tagua-Tagua (1838) que tenía, según las unidades de medida utilizadas en la época, un largo de 3 leguas por 30 cuadras de ancho. El desagüe se hizo hacia el estero Tagua-Tagua a través de un cauce de 4 kilómetros de largo en una operación que duró 10 años.

Los visionarios del riego

Muchas de las obras requirieron un inmenso esfuerzo por su extensión, costo, dificultades técnicas, superficie irrigada y el tiempo que consumieron. El canal de las Mercedes (Santiago) se comenzó en 1854 y demoró treinta años, regó 12 mil hectáreas al norte de Melipilla, se extendió 120 kilómetros



Antes de ser Presidente, José Miguel Balmaceda invirtió casi toda su fortuna en el canal de las Mercedes. Imagen tomada del libro *Sociedad del Canal Maipo 170 años*.



Canal Waddington a la altura de Olmué (Pelumpén). Debe su nombre al empresario inglés Josué Waddington y data de 1843.

(100 recorriendo faldeos de cerros) y tenía tres túneles y un acueducto. Alimentado fundamentalmente por el Mapocho, puso bajo riego las haciendas de Las Mercedes, Curacaví e Ibacache. Domingo Matte Mesías lo inició y su hijo Domingo Matte Pérez (hermano de Claudio, el autor del "silabario Matte") lo terminó. En él invirtió casi toda su fortuna José Manuel Balmaceda, antes de ser presidente, quien poseía una de las haciendas de secano que cubría el trazado. Patricio Larraín Gandarillas inició el canal Mallarauco, cuyos trabajos se prolongaron veinte años, culminando en 1893, y dieron agua a 7 mil 500 hectáreas. Canales como los dos que acabamos de mencionar presentaron importantes dificultades técnicas que fueron solucionadas gracias al ingenio y preparación de los constructores de la época, después de cruzar sendas cadenas de cerros de la Cordillera de la Costa por túneles, tecnología que en aquellos años nos significó el título de innovadores a escala mundial.

Otro visionario del riego, Vicente Correa, gastó 18 años llevando el canal Cumpeo (Talca) por 40 inverosímiles kilómetros de serranías, atravesando túneles y cauces a tajo abierto (excavados con una profundidad de hasta 25 metros), para abarcar 5 mil hectáreas.

Estas inversiones en riego constituyen un legado gigantesco. Sus beneficios han sido aprovechados por generaciones y seguirán recogiendo indefinidamente. Sin embargo, para el lucro personal de quienes los construyeron, los canales resultaron un negocio muy dudoso. Balmaceda no fue el único que perdió su fortuna en ellos. "Tengo a la mano una estadística que he formado... sobre el resultado económico de las empresas (canalizadoras) -se planteó Francisco Encina en 1912, refiriéndose a los cuatro decenios anteriores-. De ella se desprende que en el 80% de los casos el negocio dejó pérdidas; que en cerca de 45% arruinó a los

iniciadores; y que en el 40%... sólo pudieron salvarse merced a cuantiosos recursos heredados o adquiridos en otra esfera de actividad" (Nuestra inferioridad económica).

El impacto del agua de riego

En 1844 un censo económico entre los ríos Maule y Ñuble-Itata determinó que se regaban en la zona 5.600 ha. En el censo agrícola de 1936 la misma área tenía 182.000 ha regadas. El panorama productivo mostraba que una amplia superficie destinada a ganadería había sido reemplazada por cultivos.

La construcción de canales aumentó el valor de la tierra. Ismael Rengifo publicó en 1875 un estudio en que decía que un regador (cantidad necesaria para regar 10 cuadras, según su definición) costaba en el canal del Maipo \$5.000, de manera que el regadío de una cuadra implicaba invertir \$500 en adquirir los derechos de agua; lo mismo que valía una cuadra de terreno en aquella época.

Estas construcciones cambiaron para siempre las costumbres del campo. Por ejemplo, hasta entonces los animales pasaban los meses de mayor calor en veranadas de la alta cordillera, la época fría en internadas al pie de ésta o en los valles de los ríos, y la primavera en los espinales del valle central y en la Cordillera de la Costa. En parte se utilizaban también pastizales de las provincias limítrofes de Argentina. En cambio, al disponer de agua de regadío fue posible regar praderas artificiales, lo que sedentarizó aquella actividad.

En vez de sembrar esporádicamente pequeñas superficies, como se hacía antes, se generalizó en el valle central el sistema de cultivar primero chacras, al año siguiente cereales con alfalfa o trébol, para utilizar en seguida durante varios años los potreros como empastadas.

Antonio subercasseaux, el canalista a ciegas



Antonio Subercasseaux era un agricultor acaudalado que cultivó cepas francesas en Pirque. Atraído por la Frontera (actual Región de la Araucanía) en 1894 remató un extenso fundo fiscal, que bordeaba la cordillera de Curacautín. Lo bautizó Puerto Seco y lo subastó por mapa, pero aunque jamás lo había visto, decidió inmediata-

mente regarlo. Extrajo aguas del río Blanco y las llevó al predio mediante un canal que recorría 14 kilómetros. El ingeniero belga Gustavo Verniory lo planeó y lo realizó, perforando selvas y montes. El año 1895 se inauguraba con una sensacional fiesta criolla. "De repente llega una primera oleada burbujeante y continúa su curso... (contaba Verniory). El nivel sube rápidamente y pronto el cauce está a pleno caudal. Se elevan gritos de entusiasmo. Muchos espectadores nos consideran algo brujos" (Diez años en Araucanía, 1889-1899). Para regar un pedazo de tierra que no conocía, Antonio Subercasseaux, viñatero de Pirque, había gastado 1.000 libras esterlinas.

La superficie regada en 1875 era de 440 mil ha. Es probable que para fines de siglo se haya duplicado, para aumentar a 1.213.000 ha en 1936, según los cálculos de la época.

Aunque desde el punto de vista técnico, los canales construidos durante los siglos XVIII y XIX tienen algunas deficiencias, tales como pendientes excesivas, secciones irregulares, taludes inestables, falta de revestimiento en zonas permeables, etc., la infraestructura de riego construida por la iniciativa privada representa un aporte importante todavía hoy para la economía nacional.

Siglo XX: "sólo con agua se aumenta la producción"

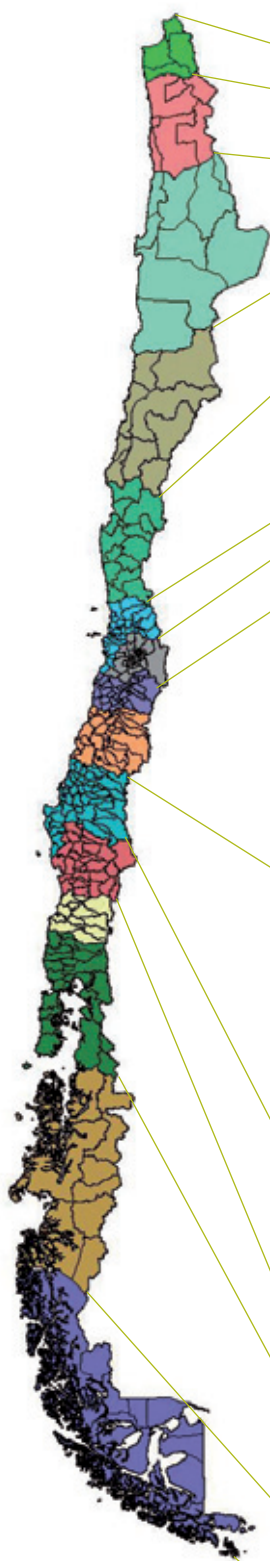
A principios del siglo XX se empezó a derribar el mito de la gran cantidad de tierras con que contaba el país y su fertilidad. El sistema de explotación enfrentaba bajos rendimientos por hectárea. Para poder aumentar aún más la producción sólo quedaba, en opinión de los contemporáneos preocupados del

problema, insistir en el recurso de ampliar la superficie destinada al cultivo a través de nuevas obras de regadío.

En la Memoria de la Sociedad Nacional de Agricultura presentada en la Asamblea de Agricultores de 1919, se sostenía que el esfuerzo privado en obras de riego estaba agotado y que se requeriría urgentemente la colaboración del Estado. Señalaban que, si en el pasado se consideraba al riel como la vía más expedita para conseguir el engrandecimiento de la nación, por la gran producción, pero la falta de caminos y ferrocarriles, "...hoy que las necesidades del país van creciendo, lo que falta es producción y ésta sólo la puede dar el agua" (Luis Correa Vergara, Agricultura Chilena, 1938).

El advenimiento de los embalses

La inversión estatal ya tenía antecedentes. En 1914, con el objetivo de absorber la cesantía provocada por la paralización de las salitreras en el Norte Grande, se promulgó la Ley N° 2953 que auto-



Proyecto	Región	Año término	Hectáreas beneficiadas potencial ¹
Desvío del río Lauca	15	1962	900
Canal Pachica (Quebrada de Tarapacá)	1	1945	200
Embalse Conchi (río Loa)	2	1975	2.150
Embalse Lautaro (Copiapó)	3	1942	6.000
Embalse Santa Juana (Huasco)	3	1995	10.000
Embalse Puclaro (Elqui)	4	2000	20.700
Embalse Paloma (Limarí)	4	1967	53.000 ²
Embalse Recoleta (Limarí)	4	1934	14.381
Embalse Cogotí (Limarí)	4	1939	13.083
Embalse Corrales (Choapa)	4	1998	10.872
Embalse Illapel o "El Bato" (Illapel)	4	2009	4.200
Dren Cabildo (La Ligua)	5	1976	350
Embalse El Yeso (Maipo)	RM	1967	100.000
Embalse Rungue (Til Til)	RM	1964	460
Embalse Los Cristales y pozos profundos (Rapel-Río Claro)	6	1977	8.000
Canal Zamorano (Requehua a Panquehue)	6	1976	9.000
Embalse Convento Viejo 1ª (Colchagua)	6	1992	36.000
Embalse Convento Viejo 2ª (Colchagua)	6	2008	
Embalse Laguna del Maule (Maule)	7	1958	162.750
Embalse Diguá (Linares-Parral)	7	1968	30.000
Canal Melozal y sifón Loncomilla (Linares)	7	1964	7.500
Regadío Valle de Penciahue (Talca)	7	2006	10.000
Embalse Tutuvén (Cauquenes)	7	1951	2.500
Embalse Ancoa	7	En ejecución	36.000
Embalse Tucapel (Ñuble)	8	1957	80
Embalse Coihueco (Chillán)	8	1971	6.500
Canales y sistema de distribución de riego Laja-Diguillín	8	2007	43.400
Canal Perquilauquén-Ñiquén	8	1974	2.800
Canal Quillón (Diguillín-Itata)	8	1959	2.500
Canal Zañartu, ex canal Cochileo (Bíobío)	8	1928	21.000
Canal Laja	8	1925	50.000
Canal Antuco	8	1964	400
Canal Quilailero (Santa Bárbara)	8	1961	2.000
Canal Bíobío Norte	8	1934	7.000
Canal Bíobío Negrete	8	1958	10.000
Canal Duqueco Cuel (Bíobío)	8	1974	5.500
Canal Coreo (Bíobío)	8	1970	3.120
Canal Bíobío Sur	8	1954	45.000
Canal Cayucupil (Cañete)	8-9	1971	6.000
Canal Pillanlelbún e Imperial	9	1975	2.500
Canal Quepe Norte y Quepe Sur (Vilcún)	9	1948	5.000
Canal Perquenco y Popeta (Cautín)	9	1978	3.000
Canal Allipén (Cautín)	9	1975	8.000
Regadío Faja Maisan	9	En ejecución	7.000
Sistema de Riego de Chile Chico	11	1975	
Sistema de Riego Huertos Familiares de Puerto Natales	12	2001	1.400

1 La superficie beneficiada corresponde a aquella que se incorpora al riego, así como aquella a la que se da seguridad de riego o se habilitan con riego permanente.

2 Incluye la superficie beneficiada por los embalses Recoleta y Cogotí.

Nota: se omitieron datos no disponibles a tiempo para la publicación del artículo.

rizó al fisco para invertir fondos en la construcción de cuatro canales: el Mauco, en Valparaíso; el Maule, en Talca; el Melado, en Linares, y el Laja en Bíobío. Con tal motivo se creó en 1915 la Inspección General de Regadío, servicio de la Dirección General de Obras Públicas (DGOP) y primera repartición estatal dedicada sólo al estudio, construcción y explotación de las obras de riego.

Entre 1917 y 1928, con el objeto de regularizar las aguas del río Tenó, se dictaron otras leyes que autorizaron la construcción del embalse Laguna del Planchón, del embalse La Laguna en uno de los afluentes del río Elqui, del canal Perquilauquén en Linares, el canal Tipame en O'Higgins, etc. En el periodo anterior al año 1928, en el que las obras eran autorizadas individualmente por leyes especiales, se ejecutaron trabajos que permitieron regar unas 114 mil hectáreas.

En el siglo XIX y a principios del XX, se derivaron canales y se regaron áreas aledañas a ellos en los sectores que presentaban menor dificultad. Con el tiempo la lejanía de las fuentes de agua y la escasez del recurso hicieron necesario recurrir a la construcción de presas de embalse para juntar aguas de invierno o primavera y usarlas en los riegos de verano.

La figura con el mapa muestra las principales obras realizadas hasta el año 2010, con su ubicación geográfica y su año de realización. Respecto de este último dato, en general se indica la fecha de entrada en operación, pero muchas veces la estructura pudo haber funcionado en forma parcial desde antes, o bien haber llegado a su plenitud de servicio en años posteriores. No es inusual, tampoco, que después se hayan realizado construcciones complementarias o arreglos relevantes, por lo que la data en ningún caso es indiscutible.

También la información sobre la superficie beneficiada se entrega como una referencia y no como

dato exacto. En algunos casos se trata de terrenos que accedieron al recurso hídrico por primera vez, en otros de áreas que mejoraron la seguridad del riego, o ampliaron su período de disponibilidad de agua. La cifra puede además ser variable en el tiempo, ya sea porque mejoras posteriores la ampliaron o porque daños e imprevistos la redujeron.

Como un indicador del esfuerzo desarrollado, puede señalarse que entre 1970 y 2010 el número de embalses pasó de 26 a 39; la capacidad acumulada de riego creció de 3 mil 571 a 4 mil 222 millones de metros cúbicos y la cobertura de los embalses se amplió de 398 mil hectáreas a 537 mil (Fuente: Avances y Tecnología del Riego en Chile. Nelson Pereira, CNR (presentación ppt).

El desarrollo de las instituciones públicas

Ya hemos pasado revista a las principales obras de riego ejecutadas en la historia del país. A continuación revisaremos lo que ha sido la estructuración de la institucionalidad del Estado.

En la primera ley dictada el 20 de septiembre de 1835 sobre las facultades del Ejecutivo para promover las obras públicas, se establece que una de las prioridades de este cuerpo legal sería la construcción y conservación de las obras de riego. Poco después, el 20 de noviembre de 1838, fecha en la que se crea el cargo de Director General de Obras Públicas, se confía a este funcionario el cuidado, construcción y mantenimiento de los canales.

Por ley del 17 de diciembre de 1842, se dio origen al Cuerpo de Ingenieros Civiles del Estado, corporación que absorbió los cargos de Director de Caminos y de Director General de Obras Públicas. Entre sus atribuciones figuraba la construcción y apertura de canales de regadío.

En 1846 una ley que lleva la

firma del General Bulnes como Presidente de la República y de Manuel Montt como ministro, autorizó al Ejecutivo para abrir canales de unión entre el río Maule y el Perquilauquén y entre el río Claro y el Lontué. Otra ley, dictada en 1848, aprobó y declaró legal la venta de terreno hecha por la Municipalidad de Vallenar a los empresarios que habían construido el canal Marañón y autorizó a celebrar igual contrato con los agricultores del canal Quebrada Honda.

Los primeros pasos hacia un organismo del Estado propiamente tal que se preocupara del riego se dieron en 1887, con la creación del Ministerio de Industrias y Obras Públicas, encargado de la tarea de distribuir las aguas. Al año siguiente se formó la Dirección General de Obras Públicas (DGOP), formada por seis secciones, una de las cuales, la de Hidráulica, Navegación Marítima y Fluvial, tomó a su cargo el aprovechamiento del recurso hídrico. A esta Dirección le correspondió la primera ejecución de una obra de riego con fondos fiscales cuando la ley 1.038 de 1898 autorizó al Presidente de la República para construir las obras del embalse Lagunas del Huasco en la Provincia de Atacama, para establecer los reglamentos de uso del agua embalsada y para determinar la forma de recuperar la inversión.

Casi 20 años después, en 1906 se establece la Inspección General de Hidráulica con el fin de atender el incremento de Obras Públicas.

En 1915 se crea la Inspección General de Regadío, en circunstancias que ya se describieron en el presente artículo, dependiente de la DGOP. Al desaparecer esta última, en 1927, pasa a depender primero del Ministerio de Obras Públicas, luego del Ministerio de Agricultura y, finalmente, en noviembre del mismo año, ingresa como división del Ministerio de Fomento recién creado.

En 1928 se promulgó la Ley General de Regadío N° 4.445 que

Dos nombres destacados de inicios del siglo XX



Arturo Villalón

Obsesionado por la idea de regar Cerrillos, Ovalle, valle del Limarí, el ingeniero agrícola Arturo Villalón hasta pensó traer agua de Argentina. Determinado a cumplir su sueño, construyó el tranque San Antonio y en 1928 vio cómo se llenaba. Para hacer llegar las aguas de los ríos Grande y Hurtado construyó el sifón La Placa, obra sin precedente para su época. También edificó el sifón Luis Barros. Antes ya había horadado un túnel de 1.000 metros en el canal El Manzano, entre otras obras. En 1927, asociado con Don Ernesto Bosso, comenzó la construcción de la monumental obra del canal Villalón. Con 800 hombres, le tomó 8 meses en cubrir los 48 km alrededor del cerro Tamaya.

Gabriel Maurat

Construyó el canal El Palqui-Maurat-Semita para regar el valle de El Palqui, en la ribera norte del río Guatulame, Región de Coquimbo. El canal incluye un túnel de más de 1.000 metros en su trayecto. La historia cuenta que Maurat se fascinó con El Palqui y compró parte del valle con otros cinco socios. Abandonó su trabajo en la construcción del ferrocarril y diseñó el recorrido del canal. Ante la oposición de dueños de los terrenos por donde debía pasar, construyó el túnel Semita. El trayecto total finalmente quedó en 42 km. El ingeniero falleció inesperadamente en Ovalle, en 1929, luego de 40 años de residencia en Chile.



permitió la ejecución de un importante número de obras a lo largo del país. Gracias a dicha norma, por ejemplo, se dieron los primeros pasos en la regulación de ríos y la construcción de grandes embalses, como los de Recoleta y Cogotí en Limarí. En 1929, con el objetivo de concentrar la planificación y ejecución de este conjunto de tareas, la Inspección General de Regadío pasó a llamarse Departamento de Riego, otra vez dependiendo de la DGOP, ambas en el Ministerio de Fomento. La mencionada ley, cuya vigencia se extendió hasta 1950, estableció las normas para los estudios, la construcción y explotación de las obras, determinó la forma en que los proyectos debían ser ofreci-

dos a los futuros beneficiados y los procedimientos para reembolsar las deudas contraídas.

En 1942 el Ministerio de Fomento pasó a llamarse de Obras Públicas y Vías de Comunicación, conservando la DGOP todos sus departamentos. En 1953 el Departamento de Riego se convirtió en Dirección al suprimirse la DGOP, pero en 1964 esta última renace con el mismo nombre, y las Direcciones se subordinan a ella.

En 1967 la ley N°16.640, de Reforma Agraria, generó un nuevo sistema para la construcción de obras de riego con fondos fiscales. Se creó la Empresa Nacional de Regadío, una institución jurídica de derecho público y de administra-



Asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país fue el objetivo de la creación de la Comisión Nacional de Riego en 1975.

ción autónoma. También se originó la Dirección General de Aguas (DGA). Sin embargo las nuevas instituciones no se materializaron y la misma ley dispuso que sus atribuciones fuesen ejercidas transitoriamente por la Dirección de Riego.

El DS N°1.037 del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, del 29 de octubre de 1969, designó a Raúl Matus Ugarte como primer Director General de Aguas interino. Por disposición del mismo decreto se indicó que asumiría sus funciones el 12 de noviembre de ese año, fecha en la cual se dio vigencia a la actual Dirección General de Aguas.

En 1975 el DL 1.172 creó la Comisión Nacional de Riego, con el objetivo de asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país. Aunque relacionada con el Gobierno, a través del Ministerio de Agricultura, la CNR tuvo desde su origen un carácter amplio, ya que su Consejo es presidido por

el Ministro de Agricultura, pero a la vez integrado por los Ministros de Economía, Hacienda, Obras Públicas y Planificación y Cooperación.

El DFL N°1.122, del 29 de octubre de 1981, aprobatorio del actual Código de Aguas, contempla un capítulo especial dedicado a la DGA, donde se dispone que sea un Servicio dependiente del Ministerio de Obras Públicas, cuyo jefe superior se denomina Director General de Aguas y es de la confianza exclusiva del Presidente de la República.

En 1981 se dictó también el DFL N° 1.123, cuyo texto fijó nuevas normas para todas las obras que se ejecutaran con fondos fiscales, derogando las disposiciones anteriores concernientes al riego y dando sepultura final a la idea de la Empresa Nacional de Regadío.

El 10 de noviembre de 1997, por la Ley N° 19.525, la Dirección de Riego toma el nombre de Direc-

ción de Obras Hidráulicas (DOH). Conserva las atribuciones anteriores, aunque se agrega la obligación de velar y resguardar el drenaje y la evacuación de las aguas lluvias

El imperio de la Ley

El riego siempre ha ido de la mano del ámbito legal. Ya en 1768 el gobierno colonial se vio obligado a intervenir y nombrar un Juez de Aguas para evitar "el obstinado tesón y violencia de los dueños". En ese momento, se determinó instalar guardias armados en las bocatomas para conseguir una repartición más justa de las aguas y reprimir así los excesos. Este Juez de Aguas cesó en sus funciones en el año 1823, nombrándose por Decreto Supremo a un Juez de Policía Rural que ejercería funciones similares a las del Juez de Aguas.

Otro antecedente legal relativo al riego se encuentra en una venta de regadores del canal Maipo hecha

por Decreto en 1816 y un Senado Consulto promulgado por el Director Supremo Bernardo O'Higgins el 18 de noviembre de 1819. El documento establecía reglas generales sobre lo que debía ser un regador, el sitio donde tenían que fijarse los marcos y abrirse las bocatomas.

Un decreto del Senado del 18 de diciembre de 1819 fijó la unidad oficial de medida que se tenía para una corriente continua. Una interpretación actual estima que el regador correspondería a unos 26 litros por segundo. Hasta antes de esta disposición, en nuestro país no se acostumbraba a precisar el caudal de agua concedido para una captación. Sólo se declaraba una "toma" que se medía en bateas, aunque a veces se hiciera referencia a un regador. Fueron numerosas las discusiones e informes emitidos por el Senado Consulto relacionados con esta medida, aduciendo una imprecisión en los datos. Es posible que esta unidad legal no se haya usado jamás al no ser claramente establecida ni definida.

De acuerdo a lo establecido en la legislación, a partir del siglo XIX y durante todo el siglo XX el agua es concebida en Chile como "bien de uso público". Según esto, las aguas pertenecen a la nación toda, pero la administra el Estado. Sin embargo en la actualidad el agua tiene un tratamiento distinto al resto de los bienes de uso público, ya que su aprovechamiento es concedido a particulares para su uso exclusivo.

Sobre dicha base, durante nuestra vida republicana toda utilización de las aguas por los privados debe ser concedida por el Estado, el cual otorga a los particulares un derecho a su uso y aprovechamiento, denominado "derechos de aprovechamiento de aguas". Ésta es la regla legal y teórica. Sin embargo no se puede decir que haya existido una vigencia íntegra de un sistema concesional, pues un gran porcentaje de los usos de agua legítimos, constitutivos de derechos y reconocidos como tales, se



Embalse Corrales. A partir del siglo XIX y durante todo el siglo XX el agua es concebida en Chile como "bien de uso público".

han originado, desde el siglo XIX, en prácticas consuetudinarias, de apropiación privada por ribereños o canalistas, o en reconocimientos especiales mediante leyes.

Hasta 1981 rigió en Chile una legislación de aguas sustancialmente distinta a la que contempla hoy el Código de Aguas. Antes se diferenciaba entre merced provisorias y definitiva, requiriéndose construcciones de obras para la asignación definitiva. El otorgamiento de la merced era gratis, aun cuando en el caso de haber más de un interesado, se establecía el remate del derecho. Otra gran diferencia era que se aplicaba el principio agua-tierra, en otras palabras, un predio tenía derecho al agua asociada a éste; el agua constituía un bien accesorio de la tierra.

A partir del Código de 1981 se establece la relación agua-persona, separando el agua de la tierra, lo

que permite incentivar el mercado del agua. Los derechos concedidos son perpetuos y hasta antes de la reforma que introdujo al Código de Aguas, la Ley 20.017 del año 2005, tampoco se requería justificar la destinación del uso de las aguas y por tanto el caudal solicitado. Lo anterior fue modificado y hoy en día para el otorgamiento es necesaria su justificación. Sin embargo no existe obligación posterior de mantener su destinación, por tanto ha resultado letra muerta. Esta misma Ley modificó el hecho de que no existiese obligación de uso, ya que se estableció una "patente por el no uso" de derechos consuntivos y no consuntivos de ejercicio permanente.

Así el nuevo Código significó un cambio enorme no sólo respecto de la situación previa, sino también de las prácticas a nivel mundial.

El "derecho de aprovecha-

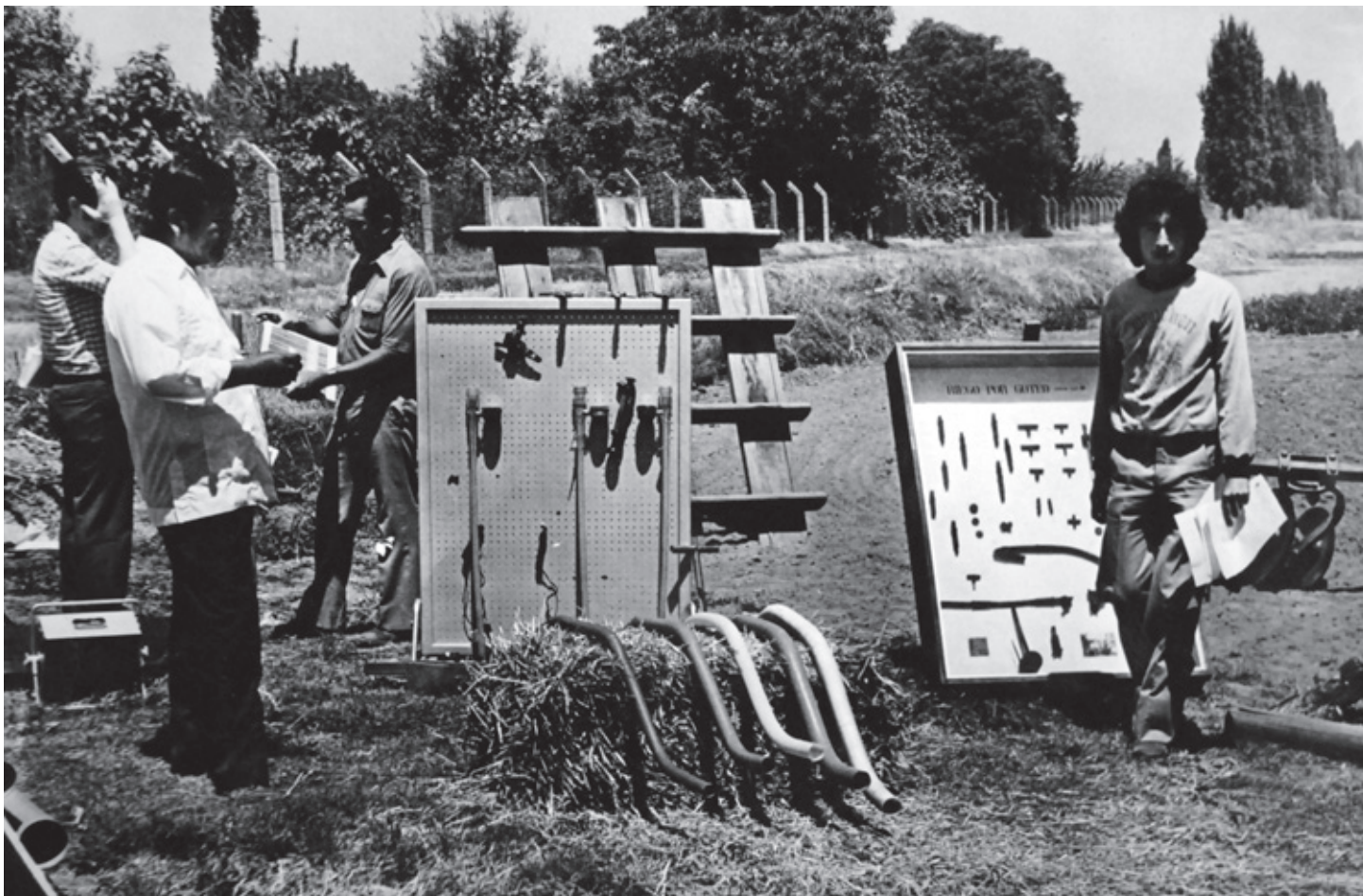
miento", regularizado o no, ha ido siendo dotado cada vez más de un estatuto privado. El mayor paso en ese sentido se dio con el sistema del derecho de aguas establecido en virtud del DL 2.603, de 1979, y del Código de Aguas de 1981. En el sector produjeron un reforzamiento de los derechos privados dirigidos al aprovechamiento de las aguas y han obtenido protección tanto los derechos concedidos por el Estado (constituidos) como los usos consuetudinarios y otros usos especiales (reconocidos por éste).

Si bien las aguas son consideradas bienes del dominio público, el Estado-Administración crea a favor de los particulares un "derecho de aprovechamiento" sobre las aguas, que tiene las mismas garantías constitucionales de la propiedad. Por tanto el titular del derecho de aguas puede separar el agua del terreno en que estaba siendo usa-

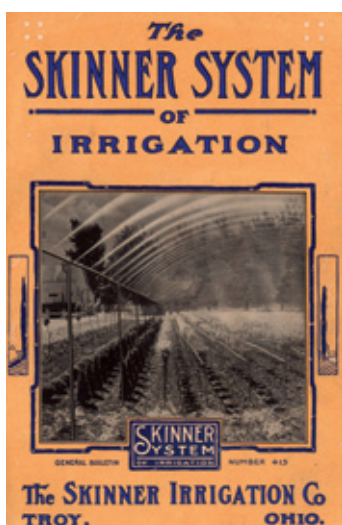
da primitivamente, o sea puede transferir libremente su derecho, en forma separada de la tierra. Adicionalmente, el titular de las aguas puede usarlas para cualquier destino, que puede no ser el primitivamente asignado, posibilitando libres cambios de uso de las aguas (por ejemplo, de agricultura a sanidad, o viceversa).

La revolución tecnológica de los últimos 50 años

Poco dicen los documentos consultados sobre los avances tecnológicos a nivel intrapredial antes de los años 60. Sabemos que el riego por aspersión ya se había difundido en la década de 1920 en Estados Unidos, como testimonian los avisos en revistas especializadas, pero nada parecido se encuentra en las publicaciones chilenas prác-



Día de campo de riego en 1980.



Folleto de riego tecnificado de Skinner Irrigation (Ohio, Estados Unidos) en 1919.

ticamente hasta medio siglo más tarde.

El ingeniero agrónomo Carlos Altmann recuerda haber visto cómo el Plan Chillán -origen de la Escuela de Agronomía de la U. de

Concepción e impulsado mediante un acuerdo entre los gobiernos de Chile y Estados Unidos- instaló riego por aspersión y bandejas de evaporación en el predio de su padre, con fines de investigación y demostración.

En 1967 el ingeniero civil Agustín Hojas relata que derivó a la prospección de aguas subterráneas. En esa época ya existía gran interés de Copiapó al norte, con experiencias en Antofagasta y la Pampa del Tamarugal. Por ejemplo, los primeros estudios sobre aguas subterráneas del valle de Copiapó se efectuaron en 1963 por la firma consultora Italconult y la CORFO, que realizaron un análisis hidrogeológico estudiando los escasos pozos profundos de la zona y los escuálidos antecedentes existentes entonces.

A partir de su trabajo, Hojas se interesó en la eficiencia de aplicación del recurso hídrico. A mediados

de los 70, cuando recién se tecnificaban los primeros huertos (75-76), había gran dificultad para implementar una hectárea de parronales. En San Felipe, recuerda se necesitaban alrededor de US\$3.000/ha, mientras que 1/ha de terreno valía US\$1.000. En otras palabras, con la plata para tecnificar el riego de 1 ha se podía comprar 3. La apertura económica (y al mundo de la exportación) afianzó definitivamente las inversiones en riego al interior de los campos. Desde entonces la tecnología ha abierto nuevas posibilidades, y uno de los orgullos de Agustín Hojas ha sido ganar con el riego terrenos que antes parecían vedados para la agricultura, como son, entre otros, los cerros.

La grave sequía del año 68 probablemente haya sido otro de los factores que impulsaron definitivamente la preocupación por el tema. Félix Valdés recuerda: "al Ministerio

de Agricultura llegaron muchas máquinas para nivelar el suelo y para riego tecnificado. Logramos salir de la crisis habilitando al riego 2.000 ha de hortalizas, especialmente en el sector hortalicero de Chacabuco-Colina-Lampa, que había sido uno de los más afectados. Ese año hicimos 24 pequeños embalses en la zona de Colina, Lampa, Noviciado y cerca de Melipilla".

Otro de los impulsores de la tecnificación fue Sergio Collados, quien junto a Winfried Gleisner, formó un departamento de desarrollo e ingeniería en riego en 1978 en la Ferretería Gleisner. Pero en la IX y X región muchos pensaban que debido a las intensas lluvias no era necesario implementar un sistema de riego y pocos visualizaban el futuro de la tecnología de aspersión en praderas. Lentamente Collados empezó a traer maquinarias de Alemania -apoyado desde allá

por Giro Lombardo- como moto-bombas y enrolladoras y a ganarse la confianza de algunos clientes, lo que marcó el inicio del riego por aspersión en el sur, cuando todavía no existía la ley de riego y la gente tenía que hacer por sí sola grandes inversiones. También fue un gran promotor de la aplicación de purines a través del riego.

La década de los 90 vio la introducción a la mecanización del riego en las zonas más australes, de Aysén y Magallanes.

En lo agronómico, a partir de la década del 70 los investigadores del INIA y de las universidades obtuvieron coeficientes de cultivo y requerimientos hídricos en distintas especies, comenzando a masificarse entre los agricultores el uso de instrumentos como la bandeja de evapotranspiración y, en los últimos años, las estaciones agrometeorológicas en línea.

Sin entrar en detalles, cabe mencionar asimismo los avances en fertirrigación; riego deficitario controlado; aspectos de manejo relacionados con el sistema radicular de las plantas, los desórdenes fisiológicos, enfermedades, aspectos de calidad y postcosecha, entre otros aspectos. Se instala una progresiva tecnologización productiva en el manejo de distintos factores, cuyo ejemplo más representativo es la agricultura de precisión introducida a comienzos del siglo XXI.

La Comisión Nacional de Riego: El impacto del fomento

A nivel de los campos, la Ley N° 18.450 de "Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje" y de su Reglamento, son reconocidas como un excelente instrumento de fomento, que ha permitido, mediante una bonificación estatal, incrementar la superficie regada, mejorar la seguridad y el abastecimiento del riego en áreas deficitarias. Además, a través del fomento a la incorporación de tec-



Riego de alfalfa en la temporada 1995/96 en la Estancia Vega Castillo cerca de Puerto Natales. Por primera vez un establecimiento ganadero de Magallanes incorporaba el riego tecnificado.



La Ley N° 18.450 ha contribuido a la tecnificación del riego en la agricultura familiar campesina.

nologías de punta en la aplicación del agua de riego en los cultivos, ha permitido a muchos agricultores participar activamente del desarrollo de nuestra agricultura de exportación. Desde su promulgación en 1985, ha ampliado su vigencia primitiva de ocho años en tres oportunidades: 1994, 1999 y 2010.

La formulación inicial de este instrumento fue adaptada con posterioridad para su aplicación a la pequeña agricultura y también para posibilitar el mejoramiento de la infraestructura de captación, acumulación, conducción y distribución gravitacional de las aguas de riego, mediante un trabajo conjunto de los Servicios de Estado y las Organizaciones de Usuarios, dando origen así al Programa de

Obras Menores de Riego y Drenaje.

Sin duda el efecto del aporte estatal a la inversión privada en riego y drenaje ha sido considerable. En 1986 se comprometieron 300 mil dólares en bonificaciones. Una década más tarde la cifra bordeaba los US\$20 millones, y en el año 2008 superó los US\$76 millones.

Entre el censo de 1997 y el de 2007 la superficie tecnificada en el país se incrementó en 210 mil 559 hectáreas. De este total el aporte de la Ley de Fomento al Riego corresponde a una superficie de 89 mil 645 hectáreas, lo que representa un 42,6% de la superficie tecnificada en el período.

Los desafíos para el siglo que viene serán en parte los mismos y en parte diferentes. Temas que sin

Fuentes Utilizadas

El Riego en Chile. Julio Sandoval Jeria (2003).

Sociedad del Canal de Maipo. 170 años. (1997).

La agronomía en la agricultura chilena. Patricia Arancibia Clavel y Aldo Yavar Meza, (1994).

Revolución en la Agricultura. Carlos Keller R. (1956).

Historia de Chile. Gonzalo Vial Correa (1981).

Mercado de derechos de agua: reflexiones sobre el proyecto de modificación del código de aguas Andrés Gómez-Lobo y Ricardo Paredes M. Estudios públicos 82 (2001).

Estatuto Jurídico, tipología y problemas actuales de los derechos de aprovechamiento de aguas en especial, de su regularización y catastro. Alejandro Vergara. Estudios Públicos 69 (1998).

Documento Avances y Tecnología del Riego en Chile. Nelson Pereira (2010).

Sitios web de la DGA y de la CNR, y documentos disponibles en ellos.

Revista Tierra Adentro N°11 (1996).

Revista Chile Riego N° 28 (2006), N° 29 (2007), N° 38 (2008) y N° 41 (2010).

duda seguirán en la palestra se relacionan con la creciente escasez del agua, avances en la legislación para compatibilizar los derechos comunes con la iniciativa privada y la necesaria inversión, el respeto a los recursos naturales y la lucha contra la contaminación, el manejo de cuencas, la informatización, el cambio climático... y probablemente otros que todavía ni siquiera imaginamos. Sí, podemos apostar que mañana, como ayer, habrá nuevos visionarios con el empuje para hacer una contribución que será el sustento de las futuras generaciones. **CR**