

# El problema de la Irrigacion

---

Conferencia dada en el Instituto de Injenieros, el 26 de Agosto de 1909.

POR

*CÁRLOS HOERNING D.*

INJENIERO CIVIL.

---

El problema de la irrigacion del país preocupa con justa razon a los poderes públicos i a todos los chilenos que esperan de su solucion el progreso i el bienestar de la nacion. Creo, pues, de interes esponer someramente ante mis colegas como se ha resuelto esta cuestion en los Estados Unidos, donde la he podido estudiar de cerca, reservándome para otra ocasion entrar en mas detalles sobre algunos puntos que no seria posible desarrollar en esta conferencia.

En nuestros ANALES de Agosto de 1907, el señor Javier Herreros V., publicó una traduccion de la lei de irrigacion que rige en la Union Americana. Estimo del caso recordar sus disposiciones mas importantes.

Dicha lei, conocida con el nombre de «Reclamation Act», fué aprobada el 17 de Junio de 1902. Establece la formacion de una «caja de riego» con el dinero que resulta de la venta de terrenos fiscales en dieciseis estados del Oeste i Centro. Esos fondos se destinarán al estudio, construccion i explotacion de obras de irrigacion, al almacenamiento de aguas, a la perforacion de pozos artesianos, al drenaje de terrenos húmedos etc., dentro de esos estados que forman las rejiones llamadas «árida» i «semi-árida» de Estados Unidos.

Una vez terminados los estudios i en vista de los planos i presupuestos, el Ministro del Interior decide si el proyecto respectivo es practicable o recomendable, i está autorizado para pedir propuestas públicas para su ejecucion.

Los terrenos fiscales que se van a regar tienen que subdivirse en lotes de 16 a 65 hectáreas, segun la estension que se estime necesaria para el mantenimiento de

una familia. El costo del agua para el riego debe pagarse en diez anualidades, es decir, el Fisco recupera su dinero, pero sin intereses, al cabo de ese tiempo.

Los tenedores tienen que comprobar, antes de entrar en posesión efectiva del terreno, haber efectuado trabajos agrícolas por lo menos en la mitad de toda el área regable.

Pueden venderse también derechos de agua para terrenos de propiedad particular, siempre que se subdividan en lotes que no pasen de 65 hectáreas.

La propiedad de los embalses y su administración quedará en manos del Gobierno mientras el Congreso no tome otra resolución.

El Ministro del Interior está autorizado para adquirir por compra directa o por expropiación, habiéndose declarado de utilidad pública, los terrenos y derechos necesarios para llevar a cabo los proyectos.

Los derechos de agua están ligados al terreno regado y el goce que se haga de ellos servirá de base para medir y limitar estos derechos.

---

La oficina técnica encargada de los estudios y de la ejecución de los proyectos de regadío formó parte en un principio del Geological Survey, (Servicio de Levantamiento Geológico), pero a medida que fué desarrollándose su labor, se vio la necesidad de crear una oficina dependiente directamente del Ministerio del Interior, y es la que se conoce, también en el extranjero, con el nombre de Reclamation Service. La palabra «Reclamation» no sabría traducirla con exactitud al castellano; significa la acción de hacer cultivables los terrenos por efecto del riego o del drenaje «rescatándolos» de este modo del desierto o del pantano.

No entraré en muchos pormenores respecto de la organización de dicha oficina. El director es Mr. F. H. Newell y el ingeniero jefe Mr. A. P. Davis; ambos son ingenieros de mucha experiencia en su ramo y su nombre es conocido en el mundo entero. El primero atiende preferentemente la parte administrativa de ese importantísimo servicio, mientras el segundo se dedica más bien a la parte puramente técnica de los diversos proyectos.

La oficina central está en Washington. La región en que se aplica la ley de irrigación se ha dividido en varias zonas, cada una dependiente de un ingeniero-inspector que cuenta con varios ayudantes. Para cada proyecto hay un ingeniero jefe y un personal residente en el lugar mismo de las obras. Se procura que los ingenieros que han efectuado los estudios y elaborado el proyecto, atiendan más tarde la construcción de las obras.

A más de este personal, que es numeroso a causa de la multitud de proyectos, el Reclamation Service cuenta con un cierto número de ingenieros consultores, especialistas en diversas materias, ya sean de carácter general en cuanto a disposición de obras de regadío, ya sea en construcción de tranques, en instalaciones de bombas, en

cuestiones de electricidad, etc. Algunos de ellos tienen sueldo fijo; otros perciben honorarios por cada consulta. Todos son profesionales que gozan de la mayor reputación. Su papel consiste en examinar los proyectos i dar su opinión sobre ellos, pero sin intervenir directamente en la ejecución.

Mis colegas podrán apreciar mejor la magnitud de la obra realizada por esa oficina desde su organización, en vista de algunos datos numéricos.

Los fondos de que se dispone para estudio i construcción de obras de riego, obtenidos por venta de terrenos fiscales, llegarán a fines de este año a la suma colosal de cincuenta millones ochocientos mil dollars i los trabajos ejecutados hasta el 31 de Diciembre alcanzarán un valor casi igual.

Están en construcción actualmente 36 proyectos principales i numerosos secundarios i otros en vía de estudio.

La lista que sigue hace ver la importancia de algunos de estos proyectos.

ESTADO	PROYECTO	Suma invertida hasta 1909, en dollars	ÁREA POR REGAR	
			Total	Particular
Arizona .....	Salt River .....	\$ 7 050 000	HA 97 000	La mayor parte
Arizona-California...	Yuma .....	3 455 000	32 000	75%
California-Oregon,...	Klamath.....	2 109 000	73 000	75%
Colorado.....	Uncompahgre . ...	3 915 000	59 000	80%
Idaho.....	Minidoka .....	2 491 000	54 000	Casi toda fiscal
» .....	Payette-Boise .....	2 500 000	150 000	32%
Montana-N. Dacota...	Lower Yellowstone	2 680 000	27 000	59%
Nebraska-Wyoming..	North Platte.....	4 230 000	39 000	25%
Nevada.....	Truckee-Carson ...	4 108 000	81 000	30%
Oregon.....	Umatilla .....	1 186 000	8 000	78%
South Dacota.....	Belle Fourche.....	2 350 000	40 000	45%
Washington.....	Tieton.....	1 469 000	12 000	Todo
» .....	Sunnyside.....	1 399 000	36 000	95%
Wyoming.....	Shoshone.....	3 587 000	53 000	1%

Todas las cifras del cuadro anterior están redondeadas. La última columna indica el tanto por ciento de terrenos de propiedad particular que se riegan con obras construidas por el Gobierno. La idea primitiva fué hacer de preferencia trabajos de irrigacion en terrenos fiscales, hijuelarlos en seguida i entregarlos a la colonizacion. Pero la práctica ha hecho ver que la accion del Gobierno es más benéfica si se encarga de ejecutar trabajos de esta clase por cuenta de particulares, que no disponen de los capitales necesarios. El éxito queda garantido así de antemano i no se pierde la ventaja de la sub-division de la propiedad, por cuanto la lei exige que ella se verifique tambien en los terrenos de particulares.

No seria posible entrar aquí en una descripcion detallada de esas magnas obras. Me limitaré a dar ideas de algunas de ellas.

El proyecto mas importante es el del Rio Salado, en Arizona, en que van invertidos siete millones de dollars. El tranque de Roosevelt, llamado así en honor del ex-Presidente, será por el volúmen de agua que almacena, el mas grande del mundo, pues su capacidad es de 1 600 millones de metros cúbicos. Es formado por un muro de mampostería de 86 metros de alto i de 330 metros de largo en la cresta. Servirá para regar 77 000 hectáreas por gravitacion i 20 000 hectáreas por medio de bombas, pues el agua almacenada sirve para la produccion de una potencia eléctrica de 7 000 caballos que se trasmiten a gran distancia para mover las diferentes instalaciones de bombas.

El tranque mas alto del mundo se encuentra en el proyecto de Shoshone. Es un muro de concreto, en arco, de 100 metros de altura sobre las fundaciones.

Para las obras de riego de Payette-Boise se han construido dos tranques i se proyectan ocho mas. Se regarán 150 000 hectáreas i los canales principales tendrán un desarrollo de 640 kilómetros.

En el proyecto de Uncompahgre se encuentra el famoso túnel de Gunnison, de cerca de 10 kilómetros de largo. En el mes de Enero de 1908 se avanzaron 140 metros, batiendo el record en esta clase de trabajos.

De los terrenos de Minidoka se regarán 20 000 hectáreas por medio de bombas. En el proyecto de Garden City, estado de Kansas, que acaba de terminarse, se obtiene el agua para 4 300 hectáreas de propiedad particular, estrayéndola por medio de bombas centrífugas de una serie de pozos.

En jeneral, la elevacion mecánica del agua para irrigacion es una solucion frecuente en Estados Unidos. Así, en el fértil valle de Santa Clara, en California, un gran número de pequeños propietarios riegan sus terrenos sacando el agua de pozos con ayuda de bombas centrífugas movidas por motores de gasolina o de aire caliente. En otras partes se dispone de fuerza eléctrica que se jenera en una estacion central, ya sea hidráulica o a vapor, i se trasmite a los diversos pozos.

Hasta ahora se ha prestado poca atencion en Chile a esa solucion. Creo que en muchos casos en que el trazado de canales es difícil, valdrá la pena de hacer un estudio comparativo, tomando en cuenta la elevacion mecánica. Por otra parte:

nuestras aguas subterráneas apenas se han explotado i si se hacen investigaciones científicas sobre ellas, resultará seguramente que podrán entregarse al cultivo algunos miles de hectáreas que hoy están perdidas.

Volviendo a la labor del «Reclamation Service», es justo decir que gracias al trabajo previo de otras oficinas, ha sido posible emprender algunas de las grandes obras de riego del Gobierno de Estados Unidos poco despues de la promulgacion de la lei respectiva. Con cerca de quince años de anterioridad se habia empezado a hacer el levantamiento de muchas hoyadas i el estudio ordenado del régimen de las aguas en las zonas apropiadas para obras de riego. Sólo en los casos en que se conocia perfectamente el problema hidráulico se ha procedido a la ejecución de los proyectos. En cambio, en muchos otros continúan hasta hoy los estudios preliminares i se han gastado en ellos cuantiosas sumas en la conviccion de que ello significa en definitiva un ahorro, pues evita incurrir en errores de consecuencias fatales i onerosas.

Las oficinas de Esperimentacion e Investigacion sobre Irrigacion, del Ministerio de Agricultura, han contribuido mui especialmente al éxito de la Oficina de Riego. En sus espléndidas publicaciones se encuentran datos, recojidos en terrenos de particulares o en campos especiales de ensayo sobre la dotacion de agua que necesitan las tierras, sobre los cultivos mas convenientes, etc. El servicio Meteorológico ha recojido, desde muchos años atras, las informaciones sobre lluvias, evaporacion, variaciones de temperatura etc. De este modo los ingenieros del Reclamation Service están en situacion de proceder a ciencia cierta en la confeccion de los proyectos, en vista de los datos recopilados por otras oficinas.

Es de lamentar la carencia casi absoluta en Chile de todos esos datos i la poca importancia que se da a las oficinas de Ensayos agrícolas, habiéndose llegado a proponer su supresion.

Quisiera decir algunas palabras sobre la política hidráulica en Estados Unidos. Allí se considera que la cuestion de irrigacion debe ir íntimamente ligada con la subdivision de la propiedad i con la colonizacion de los terrenos. Por eso la lei fijó en 65 hectáreas la estension máxima de los lotes en las tierras de cuyo riego se encarga el Estado, ya sean de propiedad fiscal o particular.

En cuanto a la oportunidad de la intervencion del Gobierno en materias de irrigacion, es un punto que ya no se discute, pues el interes nacional debe primar sobre el particular.

En las obras de riego que ejecuta el Gobierno de Estados Unidos se da preferencia a aquellas que tengan base comercial, es decir, que el producto de la venta de los derechos de agua i de los terrenos regados reembolse los gastos de los trabajos a fin de destinar ese dinero a nuevas obras. En este caso, los canales con sus dispositivos de maniobras, etc. pasan a ser propiedad de los beneficiados una vez que se hayan cubierto todas las cuotas. Pero tratándose de obras de embalse, el Gobierno se reserva su propiedad i administracion, pues se las considera esencialmente de interes público i es deber del Gobierno propender a aumentar los recursos de agua de los

rios, tal como procede a su regularizacion i canalizacion, aunque las obras no sean directamente remunerativas.

Un punto importantísimo en la política de irrigacion es la conservacion de los bosques. En los Estados Unidos se han establecido numerosas «reservas de bosques» i se han tomado medidas enérgicas contra el corte desapiadado i salvaje de los árboles.

Citaré algunas frases del telegrama del Presidente Roosevelt, -dirijido al Congreso de Irrigacion que se celebró en Ogden, Estado de Utah, en 1903: «Los bosques son el compañero i el sosten del riego. Sin bosques la irrigacion tiene que fallar.—Desarrollo permanente del riego i destruccion de bosques no pueden coexistir.—En materia de bosques, como en irrigacion, el interes inmediato de algunos particulares tiene que ceder de vez en cuando a la ventaja permanente que es el bienestar público.—Cuanto mas contribuyan los ciudadanos del Oeste a la conservacion de las reservas de bosques, tanto mayor seguridad habrá del éxito de la política nacional de irrigacion, porque la preservacion de los bosques es vital para el buen resultado de esta política.»

Pasando ahora a Chile, saben mis colegas que pende de la aprobacion del Senado el proyecto de lei sobre mercedes de aguas i obras de riego. No parece, pues, oportuno discutir en detalle los diversos artículos que en él se consultan. Si tenemos presente que Italia, el país que posee la mejor lejislacion sobre aguas, ha demorado varios siglos en perfeccionar su código respectivo, no deberemos estrañarnos si la nueva lei demuestra en la práctica algunos defectos. Pero nadie podrá negar que la comision que la redactó ha hecho una obra verdaderamente patriótica i de alto interes nacional.

Es de aplaudir que se consulte entre las obligaciones de la Oficina Nacional de Riego el aforo sistemático de las corrientes, pues estos datos son absolutamente necesarios para la acertada confeccion de un proyecto. En cambio me estraña que se proyecte crear una oficina especial para hacer aforos con el solo fin de estudiar las caidas de agua i que ya se haya contratado en el extranjero a un ingeniero con ese objeto. Se ha querido tomar por modelo los trabajos hechos en ese sentido en Suiza i en la rejion alpina de Francia i se ha sentado como evidente que la solucion mas económica para el aprovechamiento de fuerza hidráulica queda localizada en la rejion montañosa. Pero nuestros rios en su curso medio tienen todavia pendiente de sobra para que pueda obtenerse, con un canal de derivacion de pocos kilómetros, una caida considerable, sin necesidad de ir a la cordillera, alejándose de los centros de consumo i tropezando con grandes dificultades para el transporte de materiales i de maquinarias. Puede decirse, por el contrario, que la solucion mas económica no se encontrará en la misma cordillera. I si no fuera así, no se comprenderia que una empresa particular como la Compañía Alemana Trasatlántica de Electricidad hubiera elejido para su instalacion las aguas del canal de San Carlos, en lugar de remontarse mas hácia la cordillera.

Por otra parte, nuestras industrias no están todavia tan desarrolladas que sea

necesario pensar en utilizar hasta la última gota de agua i el último centímetro de caída, como sucede en Suiza i en otros países. Sólo cuando estén agotadas las caídas de agua en la rejion relativamente plana, habrá necesidad de avanzar a la parte montañosa, i hasta entónces pasarán muchos años.

En el curso medio de nuestros rios, la cuestion de aguas es igualmente interesante para la agricultura como para la industria, i haciendo una eleccion acertada de las estaciones de aforo, se pueden obtener datos importantes para la resolucion simultánea de los problemas de irrigacion i de fuerza hidráulica. Para que las observaciones de aforo tengan algun valor, deben estenderse a una serie de años i que comprendan períodos de sequía i de creces. El trabajo es largo i costoso i necesita un crecido número de operadores preparados; será, pues, poco económico crear dos oficinas con un objeto casi idéntico. Como la Oficina de Riego tendrá que contar de todos modos con un personal numeroso i con elementos para estudios hidrométricos, parece lo mas acertado concentrar en esta sola oficina los estudios de aforos, de réjimen de lluvias, etc., conservando así una direccion uniforme.

Por lo demas, es sensible que se haya prescindido en este asunto una vez mas de los ingenieros chilenos i hasta de los profesionales que por órden del Gobierno estudiaron este tema en varios países. Sobre todo en materia de irrigacion, en que hai que tomar en cuenta los factores tan especiales de nuestro país, ya sean climatéricos, ya de hábitos, es indispensable que los estudios corran a cargo de ingenieros nacidos en Chile o que hayan vivido aquí largos años.

Es conveniente recordar el caso de la República Argentina a la cual vino, hace algunos años, uno de los mas eminentes ingenieros hidráulicos del mundo entero, el señor César Cipoletti, contratado especialmente para obras de irrigacion. De los múltiples i costosos trabajos que por su indicacion se hicieron, pocos han llenado su objeto i de muchos apénas quedan recuerdos. La naturaleza se ha encargado de demostrar que el verdadero ingeniero es el que trata de aprovecharse de sus fuerzas i no aquel que quiere contrarrestarlas ciega i porfiadamente, a causa de ideas preconcebidas.

En cuanto a la política hidráulica en Chile, es evidente que tendrá que ser distinta para las diversas rejiones. En el sur, por lo jeneral, no hará falta el agua i podrán emprenderse desde luego obras de regadío, con seguridad de buen éxito. En cambio, en las zonas sujetas a sequías los esfuerzos deben dirigirse, a mi modo de ver, a mejorar i regularizar la dotacion de agua de los rios ántes de emprender obras nuevas.

Una de las zonas que mas necesita de la ayuda del Gobierno en este sentido, es la provincia de Coquimbo. Hai terrenos de fertilidad sorprendente i el clima es muy bondadoso, pero falta el agua. Se ha estado estudiando el problema de construir embalses en la cordillera, pero son raras las localidades adecuadas. Creo que la solucion mas segura, aunque de largo aliento, será proceder a la replantacion de los bosques i desde luego, tomar medidas eficaces para evitar la destruccion de los pocos que que-

dan. Merece citarse el interesante ejemplo del bosque de frai Jorje cerca de la desembocadura del rio Limarí, donde se ven depositarse las nubes, mientras en todo el resto de la comarca el cielo está despejado.

Para terminar, diré que confío en que la nueva lei de irrigacion, cuya aprobacion espera con ansias el país entero, dará benéficos resultados, con tal que se coloque a la cabeza de la Oficina de Riego a un ingeniero nacional de sólida preparacion técnica i administrativa i que esté asesorado por profesionales de competencia especial en la materia.

Condicion del éxito será, igualmente, una justa apreciacion del público, representado por la prensa, de lo que constituye el problema de irrigacion, para evitar que por la nerviosidad de ver resultados rápidos se impulse al Gobierno a una politica precipitada que nos lleve a la ruina, como ha sucedido en el Estado de Victoria, en Australia, donde contra el consejo de los técnicos se emprendieron, apenas aprobada la lei de irrigacion, obras costosísimas sin tener datos suficientes.