209.

CONFEDERACION DE CANALISTAS
DE CHILE

BIBLIOTECA
IREN

EL REGADIO EN CHILE

(Conferencia dada por el Director del Departamento de Riego, don Raul Matus, el 30 de Octubre de 1962)

SANTIAGO DE CHILE

1963

CONFERENCIA DADA POR DON RAUL MATUS UGARTE

EL 30 DE OCTUBRE DE 1962

Señor Presidente de la Confederación de Canalistas de Chile.

Señores:

En realidad en otras oportunidades, también amablemente invitado por su mesa directiva, he tenido la ocasión de tratar temas relacionados con la especialidad del riego, a cuya oficina pertenezco y tocando aspectos distintos de los que ahora deseo referirme.

En aquella oportunidad anterior hice una breve exposición sobre el significado del riego en Chile y muy especialmente mirado desde aquel punto de vista que significa resolver ese grave problema permanente de nuestra economía, de la deficiencia de la producción agrícola y que, en gran parte, su solución ha estado y está en la incorporación de nuevas áreas al riego artificial. Se expusieron argumentos claros deducidos de estadísticas sobre el desarrollo económico de nuestro país, y quedaron claramente establecidas conclusiones sobre la necesidad imprescindible, no sólo de mantener, sino que de reforzar y ampliar, la capacidad productiva de nuestra tierra, sobre la base del incremento de su superficie regada y la regularización de las áreas deficientemente abastecidas. En esta oportunidad, deseo hablar sobre un tema quizás más técnico, sobre el riego, supuesto ya conocido por nosotros la importancia que tiene éste sobre nuestro desarrollo agrícola. Haré un breve análisis y exposición de nuestras condiciones climatológicas, y especialmente hidrológicas, que hacen necesario el riego artificial en gran parte de nuestro suelo cultivable, por último hacer una exposición sintética de lo que se ha hecho en Chile por el riego, lo que se está haciendo en la actualidad y lo que se espera que pueda ser desarrollado en el futuro, en

el aprovechamiento de recursos naturales de tan gran significado para el desarrollo económico de nuestro país, como es el suelo y el agua.

Como razón fundamental del riego en Chile está nuestra condición climatológica.

La división del territorio en regiones geográficas específicas corresponde estrechamente a las principales zonas que por sus características de vegetación, presentan también un paralelismo muy estrecho de sus características hidrológicas en relación con las necesidades de riego.

En el "norte grande" no hay agricultura posible sin riego artificial y éste debe practicarse durante todo el año. En esta zona se incluyen las provincias de Tarapacá y Antofagasta.

En el lamado "norte chico", que cubre las provincias de Atacama y Coquimbo, también el riego es indispensable pero, se practica en término medio, en un período de 10 meses en el año y que en todo caso, resulta inferior a la necesidad del "norte grande".

La zona central, entre los valles de Aconcagua y Toltén, o sea, incluyendo la provincia de Cautín, necesita el riego artificial en un período que varía entre 9 meses para el sector norte, y cuatro meses para el del sur.

En la zona sur, que va desde la provincia de Valdivia hasta la de Chiloé, no se necesita el riego como condición fundamental, salvo en algunas regiones que presentan épocas irregulares de sequía y para los cuales es de alto interés solucionar el abastecimiento de agua en aquellos en que se produce escasez.

Y por último en el sur grande, que incluye las provincias de Aisén y Magallanes, con muy alta precipitación anual, tampoco, evidentemente, es necesario el riego, salvo ciertas regiones con climas locales spciales, que no corresponden a su latitud y en las que se hace conveniente y necesario el riego, como la región de Chile Chico, en la provincia de Aisén, donde la Dirección de Riego construyó hace un tiempo atrás, un canal que ha producido un significativo beneficio a la agricultura de esa zona.

Situación de climas

Si se hace una comparación de las características que tienen estas zonas, según la división geográfica descrita, con aquellas basadas en las condiciones de clima como temperatura, precipitación, humedad, etc., se constata entre ambos un estrecho paralelismo: Se comprueba asimismo la existencia en el país de prácticamente toda variedad de climas, como el desértico, de estepa, templado, de tundra y de nieve, caracterizado éste último por la presencia de nieves y hielos eternos.

Como demostración de este paralelismo, estas zonas climáticas van apareciendo geográficamente, de norte a sur, dando sus características dominantes a las diversas regiones geográficas del país.

El clima desértico predomina en el "norte grande" y en el extremo norte del "norte chico", salvo algunas regiones angostas de la alta cordillera, que como veremos más adelante tienen alguna precipitación de lluvia y de nieve, que las hace separarse de la clasificación típicamente desértica, para ser clasificada dentro de un clima de estepa de altura.

La zona de estepa cubre aproximadamente, desde el sector norte de la provincia de Coquimbo, hasta la provincia de Aconcagua incluyendo en forma discontinua algunos sectores de la provincia de Santiago. Esta es una zona semi-árida, con precipitaciones generalmente débiles, pero que con alguna frecuencia son de gran magnitud, lo que da a esta área una característica de enorme irregularidad en la que no es posible, en consecuencia, una agricultura estable. Las precipitaciones de nieve que se almacenan en la alta cordillera son en este caso, de gran importancia para mantener una mayor continuidad en los escurrimientos que permiten a su vez cierto aprovechamiento básico estable en la agricultura de riego.

A continuación se encuentra el clima templado. Este clima se presenta en una enorme extensión, ocupando toda la zona central de Chile, hasta incluir las provincias de Chiloé y Aisén.

Existen, por supuesto, algunas diferenciaciones entre el norte y sur de esta zona, en que en la parte norte se trata de un clima templado cálido, con estaciones secas, y en el sur con variación paulatina, un clima templado lluvioso, permanente durante todo el año.

Desde el sur de Aconcagua, hasta el sur del río Toltén, se puede definir como clima marítimo cálido templado.

La región de Aconcagua hasta el límite de la provincia de Talca y Linares, o sea más o menos el río Maule, tiene de 7 a 8 meses prácticamente secos.

Linares, Maule, Ñuble, Concepción y Bío-Bío, dentro de esta misma zona templada, con término medio de 6 meses secos de verano.

Arauco, Malleco y Cautín, hasta el río Toltén, con una mejor distribución de las precipitaciones a lo largo del año, presentan en todo caso, 3 a 4 meses secos.

Al sur del río Toltén la zona es continuamente húmeda, con fuertes lluvias durante todo el año y, por lo tanto, desaparece la necesidad del riego artificial.

La mayor parte de las provincias de Chiloé y Aisén tienen clima marítimo templado, frío, lluvioso; en algunos sectores se registran precipitaciones de extraordinaria magnitud, hasta de cinco mil milímetros en el año.

El clima de tundra se presenta, en realidad, sólo en pequeñas áreas dentro del territorio nacional; en general están adyacentes a regiones de climas de estepas con alturas medias, sobre los cuatro mil metros. Hay tres sectores importantes e nlas zonas norte y norte chico; una frente a la ciudad de Antofagasta, en la parte más ancha del territorio, otro frente a Caldera, un poco al norte de Copiapó y otra frente a Coquimbo, todas ellas en la alta cordillera, en la región limítrofe ya sea con Bolivia en la zona norte, o con Argentina en las de más al sur.

Se caracteriza este clima de tundra, por una intensa radiación solar en el día y una pérdida similar intensa de calor durante la noche. La temperatura media es extraordinariamente baja, de más o menos 5,5 grados centígrados. Las precipitaciones son de poca importancia, alrededor de 200 milímetros frente a Antofagasta y 500 milímetros en las otras dos citadas.

También este clima se vuelve a presentar pero ya en la región austral, en el sector exterior de las islas situadas en los canales del sur.

El clima de nieve se encuentra en las grandes alturas distribuido prácticamente a lo largo de todo el territorio nacional, con nieves y hielos eternos.

Dentro de esta situación general anteriormente descrita, se presentan algunas áreas especiales con climas diferenciados.

En la alta cordillera de Tarapacá y región norte de Antofagasta, existe un clima de estepa de altura. Comprende toda una faja que queda frente a la provincia de Tarapacá y Antofagasta, contigua a la zona de clima de tundra, donde existen una serie de cursos naturales como el Lauca, de alguna importancia, ya que las precipitaciones son del orden de los 200 a 300 milímetros. Esta zona permite así, el desarrollo de vegetación natural, y la existencia de ganado, que a esas altitudes, corresponde principalmente a la familia de los auquénidos.

En forma similar, frente a las ciudades de Antofagasta y Copiapó y contigua a sus respectivas zonas de tundra, entre éstos y el desierto, existe una pequeña faja de baja precipitación, que corresponde también a un clima de estepa. Asimismo, en la parte oriental de las provincias de Aisén y Magallanes, se encuentra un área con clima seco, influenciado por la condición continental de la patagonia, con inviernos fríos, veranos cálidos y precipitaciones menores que en la parte occidental. Coresponde éste a un clima netamente estepario, donde la posibilidad de desarrollo especialmente agropecuario indica la gran conveniencia de practicar el riego artificial.

Clima y población.— La situación descrita que configura una división del país, en grandes áreas de climas y vegetación fuertemente diferenciados, han influído también en su desarrollo general. Es así como si se examina el cuadro sobre distribución de población, se ve que ella se concentra en las regiones de clima templado. En cambio en las zonas de los climas extremos desérticos norte o lluviosos del sur, aparecen con una densidad de población extraordinariamente baja.

POBLACION Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA, SEGUN DATOS DEL AÑO 1957

Región	Superficie 1.000 Km2.	Población 1.000 hab.	Densidad hab/Km2.
Norte Grande	178	350	2.0
Norte Chico	120	416	3.5
Chile Central	147	5.621	38.1
Sur Chico	72	725	10.1
Sur Grande	225	99	0.4
Total país	742	7.211	9.7

En Chile Central, que forma la región comprendida entre los valles de los ríos Aconcagua y Toltén, se ha concentrado cerca del 80% del total de la población del país.

Otra característica de interés que conviene resaltar, es un fenómeno progresivo que se viene observando desde hace más de 30 años. De acuerdo con las cifras que se dan en el cuadro siguiente se comprueba un permanente desplazamiento de la población de las áreas rurales, a las áreas urbanas, que corresponde a esta última época en que el país inicia un vigoroso impulso de su industrialización.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL, EN %

Año	Urbana	Rural
1907	43,2	56,8
1920	46,4	53,6
1930	49,4	50,6
1952	56,8	43,2
1973 (estim.)	69,0	31,0

Se observa, así, que en el año 1907 la población urbana era el 43,2% de la población total y en el año 52 el 56,8%. Se prevee según la tendencia estadística, que el año 73 llegará a un 69%, contra 31% para la población rural. Traerá esto como consecuencia, la necesidad de solucionar los problemas que deberán originarse en el uso del agua, la que además de abastecer las crecientes demandas de las áreas agrícolas de riego, tendrá que asegurar los abastecimientos de agua de sus poblaciones, y los correspondientes a su intenso desarrollo industrial.

Características hidrológicas.— Haremos ahora, un paralelismo de las condiciones climáticas analizadas, con el régimen de escurrimiento de los ríos, y las disponibilidades de sus recursos para su utilización agrícola.

De norte a sur, el régimen de las precipitaciones anuales va aumentando gradualmente, con lluvias nulas o casi nulas en la zona del norte grande, y precipitaciones extraordinariamente altas en el sur grande.

Se comprueba al mismo tiempo, que el porcentaje de la precipitación invernal, en relación con el total correspondiente de la precipitación anual, disminuye también en forma gradual a medida que se desplaza desde el norte hacia el sur. Las precipitaciones estivales aumentan en consecuencia, en análoga forma.

Como situación excepcional, en la alta cordillera del norte grande, se presenta el régimen de lluvias llamado el "invierno boliviano", con precipitaciones de cierta intensidad que se producen en la época de verano. Este régimen da las características especiales que tienen los escurrimientos de los ríos y quebradas situados en esa región.

Los principales factores que influyen en el régimen hidrológico de los ríos son los siguientes:

1º. La época, duración e intensidad de las precipitaciones.

2º. La proporción relativa de las precipitaciones de lluvias y de nieve.

3º. La época y duración del derretimiento de las nieves, y

4º. La altitud de las cuencias hidrológicas.

Si se hace un estudio comparativo de las condiciones respectivas, se comprueba también una estrecha concordancia entre las características climatológicas de una región, y la hidrología de las corrientes que en ella se encuentran.

Si se hace una descripción a grandes rasgos, se puede decir que en el norte grande la hidrografía es de tipo desértico; salvo los cursos superficiales que corresponden al régimen de precipitaciones de la alta cordillera, en el norte chico, la hidrografía es de tpo mixto debido a las precipitaciones de nieve y de lluvia en Chile central se pueden distinguir los siguientes sectores diferenciados, de Aconcagua a Mataquito, con predominio de la influencia de la nieve, y de Maule a Bío Bío, tipo de nieve con creciente influencia de la lluvia; el sur chico con régimen influenciado principalmente por las lluvias, y el sur grande, donde además de la lluvia parece existir nuevamente un factor dominante de la nieve, aunque se tiene de esa zona muy escasa información estadística.

Norte grande.— El norte grande presenta así, lluvias escasas y ríos pocos caudalosos. En la provincia de Tarapacá, que no tiene como la de Antofagasta grandes cordones intermedios que separen la alta cordillera de Los Andes con la pampa, como es por ejemplo, la cordillera de Domeyco, se encuentran diversos cursos superficiales que llegan al mar, como son los ríos Lluta, Azapa, Camarones y otros menores.

El río Lluta es de escurrimiento continuo y tiene un caudal medio de 2 m3/seg. En cambio Azapa y Camarones escurren ocasionalmente hasta el mar, e nlos años y épocas de las grandes precipitaciones de verano.

En la alta cordillera, en el departamento de Arica, es interesante citar el río Lauca, debido a la trascendencia internacional que ha tenido el aprovechamiento parcial que ha hecho recientemente Chile, para regar el fértil valle de Azapa. Este curso nace en territorio chileno, después de 100 Km. de recorrido pasa a territorio boliviano para desaparecer por evaporación, junto con otros afluentes en el Salar de Coipaca. En la frontera, tiene un gasto medio aproximado de 2,5 m3. por segundo, y Chile está haciendo un aprovechamiento no superior al 30%.

Se estudia, en la actualidad, una ampliación de los recursos hidráulicos de la zona, sobre la base de controlar y conducir por las mismas obras fundamentales del Lauca, las evaporaciones que se producen en las partes áreas que forman las Ciénagas de Parinacota, y las lagunas de Cotacotani y Chungará.

Otras quebradas dentro de la provincia de Tarapacá que tienen escurimientos intermitentes, según las condiciones pluviométricas de cada año, son las de Vitor, Aroma, Tarapacá, Sagasca, Juan de Morales, etc. que tienen, en todo caso, muy pequeño significado para un aprovechamiento agrícola estable.

En la provincia de Antofagasta, el río Loa es prácticamente el único que tiene alguna importancia, con un gasto medio anual medido en Angostura de 4 m3. por segundo. Tiene diversos aprovechamientos agrícolas en los sectores de Chiu Chiu, Lasena, Calama, Quillagua y otros menores que pueden ser ampliados con un mejor aprovechamiento de sus actuales recursos y con embalses de regularización de los caudales en el río Loa mismo y en su afluente el Salado.

Norte chico.— En el norte chico, y sin considerar los menores, existen cuatro ríos importantes que son: el Copiapó, Huasco, Limarí y Choapa, los que presentan un régimen preferentemente nival. El Copiapó alcanza también a recibir la influencia de las lluvias de verano. Sus afluentes son, el Manflas y el Jorquera, con régimen de lluvias y gastos máximos en invierno y el Pulido, con régimen de nieve, y con los máximos en el verano. Su caudal medio anual es de 5,3 m3. por segundo.

Continuando hacia el sur en la misma provincia de Atacama, se encuentra el río Huasco, con sus afluentes principales El Carmen y El Tránsito. Tiene características similares al río Copiapó, con influencia preferente de un régimen de nieve y un caudal medio anual de 8 m3 por segundo.

El río Elqui, en la parte norte de la provincia de Coquimbo, que en su desembocadura pasa por el pie de la ciudad de La Serena, tiene un caudal relativamente uniforme, con descenso en los meses de Junio, Julio y Agosto, y crecidas de nieve en los meses de Diciembre y Enero. Sus tributarios importantes son los ríos Turbio, Claro, y su caudal medio es de 14,2 m3 por segundo.

Los ríos Limarí y Choapa, en las regiones central y sur de la provincia de Coquimbo, respectivamente, presentan en sus escurrimientos una influencia muy señalada del derretimiento de las nieves, y acusan también, aunque con menor importancia relativa, la influencia de las lluvias de invierno.

El Limarí tiene sus principales afluentes en los ríos Hurtado y Huatulame, donde respectivamente se han establecido regulaciones de sus caudales, con los embalses Recoleta y Cogotí. El Choapa, con sus afluentes Illapel, Chalinga, Cuncumén, del Valle y del Totoral, tienen un caudal medio anual de 27,0 m3 por segundo.

Si se observan los diversos hidrógrafos de los ríos, obtenidos de sus caudales medios, se visualiza fácilmente la gran variación relativa que existe en los diferentes regímenes de escurrimientos, a medida que se traslade la ubicación de las hoyas hidrográficas de norte a sur, y se destaca asimismo, en forma clara, la diferencia de los escurrimientos influenciados por la nieve y por la lluvia.

Chile Central

En su parte norte, se encuentran los ríos Aconcagua, Maipo, Rapel y Mataquito, que tienen regímenes similares de escurrimiento, de origen preferentemente nival, con creces de invierno por lluvias, de gran intensidad y corta duración.

El Aconcagua, con un gasto medio anual de 32,5 m2 por segundo, y el Maipo, con 103,8 m3 por segundo, presentan sus caudales máximos en Diciembre y Enero, y sus mínimos medios en Junio y Julio.

El Rapel y el Mataquito tienen un régimen similar a los anteriores, pero con influencia mayor de las lluvias, especialmente en el sector de su cuenca inferior.

En la parte media de Chile Central se agrupan los ríos Maule, Itata y Bío-Bío. En ellos la influencia de las lluvias se destaca claramente, presentando su escurrimiento dos épocas de máximo bien definidas, que corresponden al verano por el derretimiento de las nieves y al invierno por las lluvias. Tienen, además, dos épocas de mínima: en Abril antes de iniciarse el período de lluvias y al comienzo de la primavera.

El Maule, que tiene un caudal medio anual de 236,5 m3 por segundo, es uno de los más importantes del valle central, no sólo por la magnitud de sus recursos hidrológicos, sino por su ubicación y grandes posibilidades económicas de su desarrollo. Recibe, además, en su cuenca inferior, importantes afluentes desde sl sur y el norte que drenan sectores bajos de la cordillera de los Andes, como son el río Claro y los ríos Ancoa, Achibueno, Longaví y Perquilauquén, y otros de la Cordillera de la Costa, como el Pencahue y el Purapel, todos los del sur unidos en el río Loncomilla, como tributario principal.

El Itata, con caudales medios inferiores, tiene como afluentes importantes el Diguillín y, muy especialmente, el Ñuble, que presenta grandes recursos hidrológicos potenciales. Sobre ambos se han proyectado embalses de regulación, que tendrán un extraordinario significado para estabilizar y aumentar el área regada de esa zona, incluída netamente en la provincia de Ñuble.

El Bío-Bío, por último, tiene un caudal medio anual de 495 m3 por segundo, con una nifluencia de las lluvias en su régimen de escurrimiento, muy superior a la de los dos anteriores. Presenta este río un recurso potencial de muy alto valor para un futuro desarrollo integral de su cuenca. Su afluente más importante es el río Laja, que tiene actualmente en marcha grandes proyectos de desarrollo hidroeléctrico y de utilización en el regadío de esa región.

En el sector sur de la zona están los ríos Imperial y Toltén, que presentan un régimen más uniforme de escurrimiento, debido por una parte a las menores pendientes de sus hoyas respectivas y, por otra, a la mayor influencia que en aquéllos tienen las lluvias, las que se producen con mayor regularidad dentro del año.

El Imperial tiene dos períodos característicos de máxima, uno en los meses de Junio y Julio y el otro en Diciembre y Enero.

El Toltén presenta un régimen de disminución en los meses de Enero y Febrero, aumento brusco durante Mayo y Junio, por la influencia notoria de lluvias, con su máximo en el mes de Julio, para disminuir progresivamente hasta Diciembre, debido a la escasa influencia de la nieve.

Sur chico

A partir de esta zona, el régimen hidrológico no interesa al riego artificial ya que como se dijo anteriormente, el río Toltén marca el límite sur donde la agricultura necesita claramente el apoyo de él para su normal desarrollo.

En esta zona se encuentran los ríos Valdivia, Bueno, Petrohué, que se caracterizan por la influencia clara de las lluvias en sus escurrimientos.

Sur grande

Incluye los ríos Yelcho, Palena, Aysén, Becker y Serrano, que tienen enormes escurrimientos medios anuales y presentan así extraordinarias posibilidades de aprovechamiento hidroeléctrico.

La tierra como recurso potencial

Frente al recurso agua, brevemente expuesto en el análisis hidrológico anterior, del cual se desprende, a pesar de su fuerte irregularidad, un recurso potencial de extraordinaria importancia, debe confrontarse con el recurso tierra, que en conjunto componen la riqueza agrícola y muy especialmente la que deriva del riego artificial.

No existen cifras estadísticas definitivas, que den a conocer en toda su amplitud y precisión nuestra realidad potencial en cuanto a tierra se refiere. Sin embargo, a partir del Censo Agropecuario realizado por el Ministerio de Agricultura en 1955, se ha hecho una clasificación basada en la capacidad de uso agrícola, que ha dado un conocimiento más profundo de nuestra realidad y que cambió fundamentalmente los valores que hasta esa fecha se habían establecido con métodos muy primitivos de investigación.

En el cuadro siguiente se da un resumen de los valores obtenidos, agrupando las cifras en grandes rubros relacionados con la agricultura y el riego.

Valores dados en 1.000 Há.

Superficie territorial			74.177
Superficie no agrícola		21.926	
Superficie forestal		21.363	
Superficie apícola		30.888	
Praderas en suelos no cultivables		19.809	
Suelos cultivables		11.079	
Cultivables de riego	7.175		
Cultivables de secano	3.904		

La superficie cultivable de riego, con una cifra algo superior a los siete millones de Há., corresponde a la superficie regable que existe hasta la provincia de Cautín inclusive. Más al sur existen sin duda ciertas áreas no consideradas en la cifra anterior, que por consideraciones locales de baja precipitación media anual o por la irregular distribución de las lluvias dentro del año sería necesario extender hacia ellas el beneficio del riego artificial.

La cifra de 7.175.000 Há. como superficie de suelo regable corresponde en realidad a nuestra riqueza potencial, establecida sobre la base del suelo como recurso natural. Si se acepta como superficie actualmente regada en el país 1.400.000 Há., valor que tampoco se ha determinado con métodos precisos de investigación, puede decirse que hasta la fecha, y en lo que a suelo se refiere, se ha regado sólo el 20% del suelo regable disponible.

Si se separan las cifras anteriores, por provincias u hoyas hidrográficas, se llega a la conclusión que la mayor parte de las tierras regables, y que no tienen riego en la actualidad, se encuentran en las partes media y sur del valle central, especial-

mente en las cuencas de los ríos Maule, Itata, Bío-Bío e Imperial.

Con respecto a la cifra dada en párrafos anteriores de 1.400.000 Há. regadas actualmente en el país, debe decirse que ella no corresponde a un valor establecido en una investigación estadística de alguna precisión. Se trata más bien de estimaciones y encuestas parciales que pueden adolecer de errores de definición e interpretación de los resultados obtenidos

Estudios mas prolijos hechos en colaboración con organismos internacionales que han venido a analizar los programas de desarrollo económico, para determinar las necesidades de ayuda exterior, han establecido que la superficie realmente regada con una seguridad correspondiente a la de una agricultura normal, es de sólo aproximadamente 800.000 Há. El saldo debe corresponder, en realidad, a superficie de riego de temporada, que se abastece en los años y épocas en que las condiciones hidrológicas lo permitan.

Riego realizado por la iniciativa particular

Todos los primeros aprovechamientos hidráulicos para dotar de riego o ampliar la superficie regada del país, fueron exclusivamente de la iniciativa privada, salvo algunas tentativas no completadas posteriormente, como la que emprendió el Estado en las primeras etapas de la construcción del que es ahora el Canal San Carlos.

Hasta 1900, se regaba en el país una superficie aproximada de 1.000.000 Há. Esta contribución de la iniciativa privada ha seguido durante este siglo, disminuída paulatinamente en intensidad, en especial desde que se dictaron las primeras leyes sobre riego, e inició sus actividades en 1914 la institución que posteriormente debía transformarse en lo que es hoy la Dirección de Riego. En todo caso, hasta la fecha el riego particular completó una cifra cercana a 1.175.000 Há.

Dentro de esta actividad, han sido numerosas las obras que se ejecutaron a lo largo del país y en todos los valles y hoyas hidrográficas que necesitan el riego artificial. Estos han sido principalmente canales con captaciones sencillas y destinadas a regar una o un conjunto de pequeñas propiedades, ubicadas, en general, en situación cercana a las fuentes de abastecimiento.

Sin embargo, debe anotarse que algunas de esas obras pueden destacarse aún hoy día por su gran envergadura y que su realización significó para sus emprendedores resolver problemas técnicos de alta complejidad y afrontar, además, extraordinarias dificultades financieras durante el período de su ejecución. Ahí están, como demostración de ello, los canales San Carlos, Las Mercedes, Huidobro, Mallarauco, Culiprán, para citar sólo algunos de los más cercanos y conocidos, pero cuyos nombres pueden multiplicarse, de otras obras situadas en numerosos valles de norte a sur del país.

Labor de la Dirección de Riego

Es en 1914 cuando se inicia una política estatal importante y de carácter permanente, para incrementar el área regada del país y regular el riego de las tierras deficientemente abastecidas.

Se inicia esta labor con la construcción de los cuatro conocidos canales del Maule, Mauco, Melado y Laja, ya por muchos años en servicio, los que han contribuído a dar un desarrollo económico de gran significado a la agricultura creada en sus respectivas áreas servidas.

Sucesivas leyes posteriores, hasta incluir la última promulgada a comienzos del año 1961 con el número 14536, han conformado la organización y funciones de la que es hoy la Dirección de Riego.

Labor realizada

Su labor hasta la fecha se resume en la ejecución de 68 proyectos que incluyen embalses, canales, obras de saneamiento y de utilización de aguas subterráneas, las que terminadas y en actual servicio abastecen el riego de 380.000 Há., de las cuales 225.000 Há. corresponden a superficies nuevas de riego y el saldo de 155.000 Há. a mejoramiento de tierras deficientemente regadas.

Estas obras se encuentran distribuídas en toda el área que necesita el riego artificial y comprenden proyectos ubicados desde la provincia de Tarapacá hasta la de Cautín, además de un canal en Chile Chico, de la provincia de Aysén, que tiene una condición especial de microclima que no corresponde a la situación general de la latitud en que se encuentra.

En anexo, se da una lista de estas obras, con indicación de su nombre, provincias donde se encuentran y las superficies nuevas y mejoradas que ellas respectivamente sirven.

La obra realizada significa, en régimen medio de actividad, que en 46 años se ha entregado al riego, por el Estado, una superficie anual de 6.000 Há. nuevas, dentro de las cuales se ha hecho una conversión de la superficie mejorada, a superficie de riego nuevo equivalente.

Labor en ejecución

Están actualmente en construcción 15 proyectos que incluyen, de norte a sur, el regadío de San Pedro de Atacama, en la provincia de Antofagasta; el embalse de La Paloma, en Coquimbo; el embalse del Yeso y saneamiento de Paine, en Santiago; el regadío de Maule Norte, en Talca; los regadíos de Maule Sur y de Melozal y los embalses de Ancoa y de Digua, en Linares; el canal Duqueco Cuel y el canal Antuco, en Bío-Bío; el canal Bío-Bío Sur, etapas 2ª y 3ª, en Bío-Bío y Malleco, y los saneamientos de Lastarria, Toltén - Camagüey y Collico, en la provincia de Cautín.

Con las obras mencionadas se habrá de servir el riego de 472.000 Há., que incluyen 129.000 Há. nuevas y 343.000 Há. de mejoramiento. En el anexo se dan análogos detalles sobre cada uno de los proyectos mencionados.

Labor inmediata y futura

Como primera labor, la Dirección de Riego tiene terminados o en etapas finales de elaboración todos aquellos proyectos que forman el actual programa de obras de riego, que a su vez integra el Plan Decenal de Desarrollo Económico y que está en marcha para el decenio 1960 - 70.

Simultáneamente a lo anterior, tiene en estudio numerosos otros proyectos de alto interés para las zonas donde están ubicados, cuyo objeto es completarlos con la debida anticipación, para que integren en la oportunidad que corresponda el ritmo de actividad que los nuevos planes de desarrollo demanden al aumento de la superficie regada.

A través de esta constante labor, se alcanzan otros objetivos de alto interés en el cumplimiento de los fines fundamentales de la institución. Tener proyectos preparados para cualquiera intensificación que, por motivos no previstos, se quiere dar al ritmo de inversión en obras de riego. Ir cubriendo en forma sistemática el estudio de todas las hoyas hidrográficas, como etapa preliminar para avaluar los recursos hidráulicos con fines de uso múltiple, y determinar las obras hidráulicas para su mejor conservación y aprovechamiento, base indispensable de todo programa de desarrollo económico. Y avanzar, por último, con la debida anticipación, en la formulación de los proyectos específicos de riego y sus prioridades, así como en las investigaciones y estudios respectivos, que permitan plantear y definir las practicabilidades técnicas y económicas de ellos.

Proyectos en estudio

Sin incluir obras que se encuentran en etapa de simple reconocimiento o de investigación preliminar, la Dirección de Riego tiene en estudio un conjunto de 25 proyectos para el beneficio de un total de 640.000 Há., de las cuales 466.000 Há. corresponden a superficie de nuevo riego, y el saldo de 174.000 Há. a mejoramiento de suelos insuficientemente regados.

Tales proyectos se distribuyen también a lo largo de toda la zona de riego ya conocida del país, con soluciones que significan ampliación o complementación de las necesidades de riego, ubicadas en la mayoría de las cuencas hidrográficas que permiten desarrollos adicionales de su potencial hidráulico.

Dado el interés regional de muchos de los proyectos, conviene citar algunos de los más representativos en las diversas zonas del país: riego en los valles de Azapa y de Lluta, en la provincia de Tarapacá, el primero de los cuales corresponde a un proyecto de ampliación de las obras de captación del río Lauca; el riego de la pampa del Tamarugal, también en Tarapacá, por medio del aprovechamiento de las aguas subterráneas; el regadío y mejoramiento en Calama, Aguas Blancas y Quillagua, en Antofagasta; el embalse Santa Juana, en Atacama; los embalses Puclaro y Limáhuida para mejorar y ampliar las áreas regadas en los valles de los ríos Elqui, Choapa e Illapel, respectivamente, en Coquimbo; la regularización del riego en el valle del río Aconcagua, en Aconcagua y Valparaíso; el regadío de Curacaví y Casablanca, en las provincias de Valparaíso y Santiago; el regadío de Nilahue, en Colchagua; el regadío de Lontué, Culenar y Pencahue, en Curicó y Talca; el embalse Purapel, en Linares; los embalses Punillas, Coihueco y Diguillín, en Ñuble; los canales del Laja, como red derivada del embalse Lago Laja, en las provincias de Ñuble, Concepción y Bío-Bío; el embalse Collipulli, en Malleco; el regadío de Victoria - Traiguén, en Malleco y Cautín, y el regadío de Pitrufquén y Canal Allipén Alto, en la provincia de Cautín.

En anexo se dan también las superficies nuevas y mejoradas que se benefician con cada uno de los proyectos mencionados.

Inversiones realizadas

El ritmo medio de inversión que ha correspondido a la incorporación de las 6.000 Há. anuales, a las que se hizo referencia con anterioridad, ha representado una cifra anual de dos millones de escudos, referida a moneda de 1960 - 61. La tendencia de los últimos años es la de una inversión claramente superior, como se desprende de las cifras que se dan en el cuadro siguiente, para los años 1955 al 62, en valores deflactados a moneda de 1962.

Año	Inversión anual en 1.000 E.	
	Real	Deflactada
1955	852,8	3.726,7
1956	2.194,3	5.836,8
1957	2.117,8	3.960,3
1958	3.907,5	5.822,2
1959	7.871,1	9.051,8
1960	13.193,0	14.380,3
1961	12.320,0	13.305,7
1962	13.894,0	13.894,0

Se comprueba que en los ocho años de estadística, la inversión efectiva se ha casi cuadruplicado.

Proyectos específicos y su significado técnico

Como criterio técnico fundamental, la oficina pretende concebir cada proyecto individual en forma de que sea parte del desarrollo integral de la cuenca hidrológica respectiva. Desde el punto de vista de la agricultura de riego, el estudio de cada cuenca considera, a su vez, el mejor aprovechamiento de las tierras regables en ella incluídas, y los recursos hidrológicos que permitan económicamente destinarse a su riego.

Establecida la enorme irregularidad que tienen nuestros ríos, en la forma que se ha descrito, se llega irremediablemente a la conclusión de que una de las maneras más claras y efectivas de asegurar el riego de las actuales tierras regadas en la mayoría de las hoyas hidrográficas y de extender el riego a nuevas tierras, hoy estériles o de secano, es el construir embalses de regularización de los ríos y canales que conduzcan las aguas de las fuentes hasta las áreas susceptibles de aprovechamiento agrícola.

Otra característica de aquella irregularidad tiene su origen en que los ríos más importantes, como el Maipo, el Maule, el Ñuble y el Bío-Bío, por citar algunos, tienen hoyas hidrográficas que cubren parte muy grande de la alta cordillera y dejan así áreas agrícolas extensas servidas por ríos de baja cordillera, con un régimen hidrológico totalmente distinto.

Si el régimen del río principal como el Maipo es del tipo nieve, con primaveras y otoños bajos y veranos altos, los secundarios correspondientes a las hoyas bajas, como el Mapocho y el Angostura, tienen primaveras altas y veranos y otoños extraordinariamente secos.

Frente a un río Maule, como río principal, con primavera y comienzos de verano altos y bajos el resto de la temporada, se encuentran los ríos Putagán, Ancoa, Achibueno, Longaví y Perquilauquén como ríos secundarios, con sólo una primavera alta y largos períodos de estiaje a continuación.

En ambos regímenes y si las circunstancias técnicas y económicas lo permiten, la regulación de ellos con obras de embalse puede satisfacer las demandas de la agricultura en las épocas de escasez, almacenando los excesos de agua que ocurren en los períodos de abundancia.

Aún más, el estudio integral de una cuenca hidrográfica completa debe hacerse en forma tal que se aproveche esta notoria diferencia en los regímenes de sus ríos de alta y baja cordillera, trasladando los caudales de escurrimiento directo entre el río principal y los secundarios para ejecutar, en consecuencia, las obras de regulación que en mejores condiciones económicas produzcan el máximo aprovechamiento de sus recursos hidráulicos.

Descripción de algunos proyectos

Dentro de la gran cantidad de proyectos que tiene la Dirección de Riego, algunos de los cuales están con sus obras en actual construcción, y otros que serán iniciados a breve plazo, se dará a continuación una corta descripción de algunos de ellos que tienen especial significado por sus características técnicas o importancia económica en sus respectivas áreas de ubicación.

Embalse Paloma.— Es una de las obras de mayor envergadura que se construye en el país y la más importante que realiza la Dirección de Riego en la actualidad.

La obra civil que cubre el muro y sus obras complementarias de vertedero y obras de toma, la variante del F. C. Longitudinal y la red de canales derivados, e incluyendo además el valor de las expropiaciones, alcanzará una inversión total de E° 40.000.000.

El proyecto tiene por objeto dar solución integral al agudo problema de abastecimiento de agua a los suelos agrícolas del departamento de Ovalle, que comprende el valle del río Limarí y sus afluentes los ríos Hurtado y Huatulame, zona que sufre en forma periódica fuertes y prolongados períodos de sequía, que hacen que la agricultura se desarrolle de manera extraordinariamente precaria.

Los primeros embalses construídos años atrás, el embalse Recoleta en el río Hurtado y el embalse Cogotí en el Huatulame, sin solucionar el problema de la escasez de agua en sus respectivos valles, extendieron el riego a nuevas áreas que en resumen significó sólo aumentar la superficie de riego manteniendo una baja seguridad general en la zona.

El embalse Paloma representa en su concepción fundamental la posibilidad de tener en un solo sistema toda la hidrología de la cuenca y de almacenar y trasladar sus aguas en forma de servir en las mejores condiciones posibles las necesidades de la agricultura, aun para la gran variedad de características que presenta la irregularidad de su clima.

La superficie agrícola sobre la cual tendrá influencia dicho embalse, comprende un total aproximado de 57.650 Há., que incluyen las áreas servidas por el río y los embalses, pero que en un año hidrológico como el presente, 1962 - 1963, no será capaz de servir ni siquiera un 40% en forma normal. Dentro de estas 57.600 Há., el embalse Cogotí debería regar 12.000 Há.; el embalse Recoleta y su canal alimentador, 15.000 Há., y el saldo de 30.650 Há. corresponde al riego directo del río y sus afluentes.

Un panorama de la situación actual es el siguiente: la zona regada directamente por los ríos tiene una seguridad muy variable de un valle, pero en general de condiciones muy deficientes; en las prolongadas épocas de estiaje los turnos llegan a 30 y 40 días y en algunas oportunidades a 60 días. La zona regada por el embalse Cogotí no es la primitivamente asignada de 12.000 Há., sino que en forma normal se riegan alrededor de 4.600 Há. con seguridad del 85%. Con respecto al embalse Recoleta, de las 15.000 Há. asignadas, se riegan sólo 8.500 Há. con seguridad del 75%.

Del total de la superficie beneficiada por el proyecto, aproximadamente 32.000 Há. quedan bajo aguas del embalse Paloma y pueden, en consecuencia, ser servidas por dicho embalse, si así procede de acuerdo con las necesidades de regulación. El saldo, que corresponde al área no influenciada directamente por dicho embalse, recibirá sus aguas por medio de los embalses de Cogotí y Recoleta, y por el río sobre la base de los mayores caudales que quedarán disponibles, cuando las áreas bajo los embalses sean servidos por éstos.

Las obras básicas del que hemos llamado Sistema Paloma son las siguientes: los actuales embalses de Cogotí en el río Huatulame y de Recoleta con su canal alimentador en el río Hurtado, con capacidades de 150 y 105 millones de metros cúbicos, respectivamente. El embalse Paloma, situado en la confluencia de los ríos Grande y Huatulame, que tendrá una capacidad de 700 millones de m3., o sea, tres veces la capacidad combinada de Recoleta y Cogotí. Un canal matriz y el sistema de canales derivados que servirán para unir el embalse Paloma con las áreas regadas por Recoleta y Cogotí y obtener su me-

jor interconexión y sistema de distribución que permita adecuadamente el régimen de operación previsto para toda el área beneficiada.

El muro del embalse será del tipo de tierra y roca, de 80 m. de altura sobre el fondo del valle, y de 94 m. sobre el nivel inferior de fundación, con un volumen total de más o menos 8 millones de m3. El vertedero de protección para evacuar las creces será controlado por un conjunto de 8 compuertas de sector de funcionamiento automático y tendrá en estas condiciones una capacidad de 6.500 m3/seg.

Como obra complementaria importante, debe citarse la construcción de una variante del F. C. Longitudinal Norte, en la zona cuyo trazado actual quedará inundado por las aguas del embalse. Esta variante sale un poco aguas arriba de la estación El Palqui y pasa por el pueblo de Monte Patria, con un desarrollo total de 22 cm. aproximadamente.

El ofrecimiento de este proyecto, que se cumple en conformidad a disposiciones específicas de la Ley de Riego 14536, fue hecho con una modalidad especial que conviene destacar. Los regantes, si lo estiman conveniente, podrán suscribir acciones del Sistema Paloma hasta completar el riego de las superficies agrícolas que cuentan con derechos de agua insuficientes. Sin embargo, les será posible suscribir un menor número de acciones, reduciendo en esta forma el monto individual de su deuda reembolsable.

Esto es posible hacerlo sin perjuicio para el proyecto, debido a que existe en el área mucho más suelo por regar que agua para servirlo adecuadamente. En tal caso, las acciones sobrantes podrán ser suscritas por aquellos predios que tengan acciones insuficientes o suelos actualmente de rulo.

En realidad, dicho criterio pretende no obligar a un propietario agrícola, si determinadas circunstancias lo obligan a limitar su explotación, y las aguas puedan ser beneficiosamente usadas en otros sectores de similar o mejor calidad.

Sistema de la cuenca del río Maule

Otro proyecto de alto interés que ha estado este último tiempo desarrollándose con gran intensidad, es el sistema del río Maule, cuya obra fundamental es el embalse de la Laguna del Maule terminado el año 1957.

Antes de su construcción, los recursos del río permitían regar una superficie aproximada de 130.000 Há., con una seguridad no superior al 60%. Con su puesta en servicio se podrá, en primer lugar, elevar la seguridad de riego de dicha área a un valor superior al 85% e incorporar adicionalmente alrededor de 50.000 Há. al riego con igual seguridad.

Estas superficies primitivamente regadas y de nuevo riego, se encuentran al norte y sur del río Maule, es decir, en las provincias de Talca y Linares, respectivamente.

Este sistema será ampliado en el futuro con la eventual ejecución de otros embalses en tributarios del Maule. Se tienen, por ahora, reconocimientos favorables en el río Melado, donde es posible la construcción de los embalses Laguna del Dial y Gualquivillo.

A pesar de estar en una etapa muy preliminar de sus estudios, a la luz de los antecedentes hasta hoy recogidos puede decirse que con estas obras podría regarse una superficie adicional de 50.000 Há.

El sistema Maule, en la actualidad, consiste en el embalse Laguna del Maule y una red antigua de canales que distribuyen las aguas en ambas riberas del río, entre los cuales se encuentran los canales llamados Maule y Melado, construídos tiempo atrás por la Dirección de Riego.

El embalse citado tiene una capacidad útil de 1.400 millones de m3 y está situado en el nacimiento del río principal, a una altura de 2.200 m. sobre el nivel del mar. Aprovechando la existencia de la laguna natural del Maule, su objetivo es el de regular el río desde el principio de la zona de riego en Armerillo.

El desarolo actual del sistema Maule incluye las siguientes obras que fundamentalmente consisten en canales de aducción y distribución.

En la ribera sur: ampliación y habilitación del Canal Colbún como canal matriz, con bocatomas en El Lirio y El Morro. Un canal distribuidor que sale en el km. 5 del Colbún, para el riego de 35.000 Há, aproximadamente, que entrega aguas a un grupo de canales antiguos que tenían destinadas sus obras de toma, o cuya estabilidad era muy precaria, y el resto correspondiente a unas 30.000 Há. para entrega directa a la red de canales antiguos también ensanchados y mejorados, incluyendo 6 m3/seg. al estero Machicura para el regadío de Melozal.

En la ribera norte, el antiguo canal Maule, será el principal cauce que habrá de conducir la dotación de esta zona para el riego de 70.000 Há. entre mejoradas y nuevas. El saldo será entregado directamente a los canales antiguos que tendrán sus correspondientes mejoramientos y que en conjunto sirvan una superficie de 40.000 Há. Se ha establecido en forma conservativa que habrá una superficie adicional que podrá ser servida por medio de las recuperaciones del sistema y que se estima en unas 6.000 Há.

El canal Maule Matriz en su primer sector tendrá una nueva bocatoma definitiva, y será ensanchado para conducir un caudal de 68 m3/seg. En el Km. 8 se divide en dos grandes ramas: uno coresponde al mismo canal matriz antiguo con capacidad de 27 m3/seg. que alimentará las antiguas entregas de su recorrido que suman 15 m3/seg., el saldo de 12 m3/seg., siguen para entregarlos al antiguo canal Alto que será totalmente habilitado.

La otra rama, a través de una caída de 27 m. aproximadamente, corresponde a un nuevo canal de 41 m3/seg. de capacidad, que en sus primeros kilómetros siguen un trazado muy similar al del actual canal Esperanza. Este canal entrega en su recorrido 11 m3/seg., y llega en consecuencia a su extremo en el río Lircay con 30 m3/seg. Dicho caudal es entregado al antiguo canal Maule Bajo, que será ensanchado en sus primeros 27 Kms. para a continuación separarse en dos derivados, uno de los cuales es el canal antiguo, y el otro será construído como canal Nuevo.

Del conjunto de las obras descritas, a la fecha se encuentran terminadas, el embalse Laguna del Maule, la habilitación del canal Colbún y sus tomas en el Lirio y el Morro, el canal Distribuidor y el canal Machicura que une el Matriz Colbún con el estero Machicura para el regadío de Melozal.

En la ribera sur falta por terminar el ensanche y habilitación de algunos de los canales particulares, como el canal Esperanza Sur y otros, trabajos que deben quedar terminados a mediados del año 1964, con lo cual se completa el sistema de distribución de las aguas en toda el área sur de este proyecto.

Para las obras situadas en la ribera norte, se ha obtenido del Banco Interamericano de Desarrollo un préstamo por US$ 3.000.000 que financiará parte del costo total del proyecto en este sector.

En la actualidad, se encuentran en plena actividad los trabajos de construcción en el canal Matriz, y en su ramal bajo, además de las obras para ensanche y ramal nuevo del canal Bajo, cuyas terminaciones deben quedar cumplidas en 1964.

En 1963 se pedirán las propuestas para el ensanche y habilitación del canal Alto, con lo cual toda la red fundamental del sector norte del Sistema Maule podrá quedar terminado en 1965.

El costo total del sistema, al término de todas las obras necesarias, será aproximadamente de E° 10.000.000.

Muchos proyectos de alto interés regional y nacional podrían describirse en análoga forma, pero dada la extensión de lo hasta aquí expuesto, he estimado conveniente dejarlo para otra oportunidad, si así se presenta.

En todo caso, debo agradecer muy sinceramente al señor Presidente de la Confederación de Canalistas de Chile y a los distinguidos miembros asistentes a esta reunión, la oportunidad que se me ha dado para exponer algunos de los aspectos de alto interés que tienen relación con el riego artificial en Chile, y las obras que se están realizando y las perspectivas futuras que el país presenta, para contribuir adecuadamente al urgente incremento de nuestra producción agropecuaria.

MINUTA

OBRAS DE REGADIO CONSTRUIDAS POR EL ESTADO

OBRAS EN EXPLOTACION

	OBRA	Superficie regada en Hás. Provincia	Nuevas	Mejor.	Total
1.	Regadío de Azapa 1ª Etapa	Tarapacá	1.000	800	1.800
2.	Embalse Caritaya	"	1.200	—	1.200
3.	Canales Catiña y Poroma	"	—	380	380
4.	Canal Pachica	"	150	50	200
5.	Regadío Toconao	Antofagasta	—	40	40
6.	Embalse Lautaro	Atacama	—	9.890	9.890
7.	Embalse Lagunas del Huasco	"	1.000	—	1.000
8.	Embalse La Laguna	Coquimbo	—	21.000	21.000
9.	Saneamiento Vegas La Serena	"	1.500	—	1.500
10.	Embalse Recoleta y	"	—	—	—
11.	Canal Alimentador	"	11.600	3.400	15.000
12.	Embalse Cogotí	"	12.000	—	12.000
13.	Embalse Culimo	"	800	200	1.000
14.	Canal Mauco	Valparaíso	4.000		4.000
15.	Embalse Pitama	"	300		300
16.	Embalse Orozco	"	800		800
17.	Embalse Lo Ovalle	"	1.200		1.200
18.	Embalse Perales	"	800		800
19.	Embalse Purísima	"	400		400
20.	Canal Chacabuco y	Aconcagua	—	—	—
21.	Embalse Huechún	Santiago	4.000		4.000
22.	Canal Colina	"	2.250		2.250
23.	Drenaje de Colina	"	50	20	70
24.	Regadío Mecánico S. Cristóbal	"	120	300	420
25.	Regadío Mecánico El Noviciado	"	700		700
26.	Regadío Mecánico El Noviciado 2ª E.	"	43	—	43
27.	Regadío Mecánico Lo Cerda	"	800	360	1.160
28.	Embalse Til-Til	"	400	200	600
29.	Embalse Cerrilos	"	400		400
30.	Regadío Mecánico Rapel	"	260		260
31.	Regadío Mecánico Licancheu	"	300		300
32.	Regadío Mecánico Lo Miranda	O'Higgins	160		160
33.	Regadío de Codegua	"		1.400	1.400
34.	Canal Cocalán	"	4.000	6.000	10.000
35.	Unificación tomas río Cachapoal	"		12.000	12.000
36.	Unificación tomas Río Claro	"		8.746	8.746
37.	Canal Tipaume	O'Higgins		2.000	2.000
38.	Saneamiento S. Vicente Tagua-Tagua	"	80	220	300
39.	Embalse Lolol	"	—	—	—
40.	Embalse Laguna del Planchón	Colchagua	600		600
41.	Drenaje Valle de Curepto	Curicó		35.000	35.000
42.	Canal San Rafael	Talca	200		200
43.	Canal Pueblo San Rafael	"	2.800		2.800
44.	Canal Maule	"	180		180
45.	Embalse Laguna de Maule (1)	"	18.000	4.000	22.000
46.	Canal Putagán	"	—	—	—
47.	Canal Melado	Linares	5.000		5.000
48.	Canal Perquilauquén	"	20.000		20.000
49.	Embalse Bullileo	"	3.000		3.000
50.	Embalse Tutuvén	"		32.000	32.000
51.	Canal Colicheo	Maule	2.500		2.500
52.	Canal Quillón	Ñuble	4.600		4.600
53.	Canal Laja	"	2.800		2.800
54.	Canal Bío-Bío Norte	Bío-Bío	40.000		40.000
55.	Canal Bío-Bío Negrete	"	5.800		5.800
56.	Canal Bío-Bío Sur 1ª Etapa	"	8.400	4.600	13.000
57.	Embalse Huelehueico	"	13.000		13.000
58.	Canal Quillaileo	"	600		600
59.	Canal Coreo	"	3.500		3.500
60.	Canal Duqueco Alto	"	2.000		2.000
61.	Canal Guepe	"	1.000		1.000
62.	Canal Allipén	Cautín	2.000	3.000	5.000
63.	Regadío de Temuco	"	19.000	3.000	22.000
64.	Saneamiento Lumaco	"	10.700		10.700
65.	Saneamiento Quitratué	"	2.000	6.000	8.000
66.	Saneamiento Chivilcán	"	3.000		3.000
67.	Canal Chile Chico		120		120
68.	Aguas subterráneas, sondajes diversos.	Aisén	530		530
		"	—	—	—
		"	3.850		3.850
		TOTALES	225.493	154.606	380.099

(1) Canales en construcción y mejoramiento.

OBRAS EN CONSTRUCCION

OBRA	Provincia	Superficie regada en Hás. Nuevas	Mejor.	Total	Costo en miles de E°
1. Regadío San Pedro de Atacama	Antofagasta		1.400	1.400	1.300
2. Embalse de Paloma	Coquimbo		57.000	57.000	23.000
3. Embalse El Yeso	Santiago		125.000	125.000	6.500
4. Saneamiento de Paine	Santiago		932	932	138
5. Regadío Maule Norte (1)	Talca	40.000	68.000	108.000	10.000
6. Regadío Maule Sur	Talca	11.000	55.000	66.000	10.000
7. Regadío Melozal	Linares	8.500		8.500	2.200
8. Embalse Ancoa	Linares	2.500	36.000	38.500	8.000
9. Embalse Digua	Linares	24.000		24.000	7.000
10. Regadío de Cuel	Bío-Bío	7.000		7.000	1.800
11. Canal Bío-Bío Sur 2ª y 3ª Etapa	Bío-Bío	31.200		31.200	6.600
12. Saneamiento de Lastarria	Cautín	2.424		2.424	142
13. Canal Antuco	Bío-Bío	500		500	100
14. San. Toltén-Camagüey	Cautín	625		625	70
15. Saneamiento Collico	Cautín	1.084		1.084	41
TOTALES		128.833	343.332	472.165	66.891

(1) Se descontó 22.000 hectáreas servidas por el Canal Maule en explotación.

OBRAS EN ESTUDIO

OBRA	Provincia	Superficie regada en Hás. Nuevas	Mejor.	Total
1. Regadío de Azapa (Ampliación)	Tarapacá	1.100		1.100
2. Regadío de Lluta	"	1.500	1.600	3.100
3. Regadío Pampa Tamarugal	"	5.000		5.000
4. Drenaje Camarones	"		1.000	1.000
5. Regadío de Calama	Antofagasta	2.300	1.200	3.500
6. Regadío de Aguas Blancas	"	200		200
7. Mejoramiento Reg. Quillagua	"	50	120	170
8. Embalse Santa Juana	Atacama	2.000	11.000	13.000
9. Embalse Puclaro	Coquimbo	6.500	18.500	25.000
10. Regadío Choapa-Illapel	"	20.800	4.000	24.800
11. Embalse Las Peñas	Valparaíso	3.000	26.600	29.600
12. Regadío Curacaví-Casablanca	Valpo.-Stgo.	30.000		30.000
13. Regadío Colina y Batuco	Santiago	30.000		30.000
14. Regadío de Nilahue	Colchagua	21.200		21.200
15. Regadío Lontué-Pencahue	Curicó-Talca	26.500	40.000.	66.500
16. Embalse Purapel	Linares	9.500		9.500
17. Embalse Punillas	Ñuble	76.000	40.500	116.500
18. Embalse Coihueco	Ñuble	2.000	1.500	3.500
19. Embalse Diguillfh	Ñuble	24.000	28.270	52.270
20. Canales del Laja	Concepción-Ñuble-Bío-Bío	88.000		80.000
21. Embalse Collipulli	Malleco	15.000		15.000
22. Reg. Victoria-Traiguén	Malleco-			
23. Regadío Pitrufquén	Cautín	62.000		62.000
24. Canal Allipén Alto	Cautín	20.800		20.800
25. Ampliación Canal Chile-Chico	Cautín	26.000		26.000
	Aisén	181		181
TOTALES.....		465.631	174.290	639.921

CUADRO RESUMEN

EXPLOTACION	225.493	154.606	380.099
CONSTRUCCION	128.833	343.332	472.165
ESTUDIO	465.631	174.290	639.921
TOTALES.....	819.957	672.228	1.492.185

Santiago, 1962

BIBLIOTECA IREN