

Importancia del Riego en las Zonas Desértica y Mediterránea de Chile

Rolando Demanet Filippi
Ingeniero Agrónomo

Geografía Agrícola de Chile
Noviembre , 2011

- ü *Las zonas áridas del planeta ocupan más de 6 billones de hectáreas.*
- ü *Cerca de 1 billón de hectáreas son desiertos naturalmente hiperáridos, mientras que los 5 billones restantes son regiones áridas, semiáridas y áridas subhúmedas.*

El contraste que genera el efecto del agua de riego en el desierto produce un paisaje excepcional





Sólo el agua puede generar este efecto tan espectacular, donde pequeños enclaves o aldeas pueden subsistir en medio del desierto

Vivir en un Oasis es un sueño que se esta terminando en el mundo



Importancia del Riego en las Zonas Desértica y Mediterránea de Chile

Julio Sandoval Jeria en su publicación «El Riego en Chile» (2003), menciona que la agricultura de riego artificial data, en la costa centro peruana, desde el año 1.800 A.C. y en el extremo norte de Chile es posible encontrar algunas obras entre los años 800 y 200 A.C

Las migraciones de habitantes
altiplánicos generaron el desarrollo
del riego en todo el norte de Chile
hasta el río Cachapoal, fase que se
desarrolló hacia el año 500 AC.
(Sandoval, 2003)

En esa misma época, el sistema de cultivo en Canchones se practicó masivamente en el centro de la Pampa del Tamarugal (Sandoval, 2003)



Sistema de Canchones o Chacras sin Riego.

Consiste en retirar la costra salina y de material seco superficial en una faja de terreno larga y angosta hasta alcanzar la humedad capilar.

Sistema de Canchones o Chacras sin Riego.

Cuando la humedad se evaporaba dejaba una capa de sal y se abandonaba el canchón y se abría uno nuevo justo al lado del anterior.

Sistema de Canchones o Chacras sin Riego.

En honor a tan novedosa práctica agrícola, un sector de la Pampa tiene el nombre geográfico de Canchones.

Sistema de Canchones o Chacras sin Riego.

El canchón en estricto rigor, es un espacio cerrado por tapiales de barro que se construye cerca de la casa, donde generalmente, los desechos de la cocina y de los corrales cercanos son depositados. Sus dimensiones son variables dependiendo del espacio predial.

Agricultura de Riego

Con la influencia de algunas corrientes culturales provenientes del altiplano, en el norte de Chile se afianzó la práctica de la agricultura de riego simultáneamente con el avance del proceso de sedentarización de las poblaciones (Sandoval, 2003).

Desarrollo de las «Eras»



Las exiguas superficies de riego que se encontraron en terrenos de pendientes abruptas, fueron ampliadas mediante la construcción de terrazas escalonadas denominadas "eras", que se regaban a través de pequeños canales que tomaban las aguas de vertientes y esteros

Además del ahorro de agua, el sistema permitía evitar la contaminación de los suelos si se regaba con aguas salobres y permitía utilizar un excedente de agua para el lavado.

Esta práctica aún se utiliza en algunos valles del norte de Chile, como Calama, Quillagua, San Pedro de Atacama y otros.

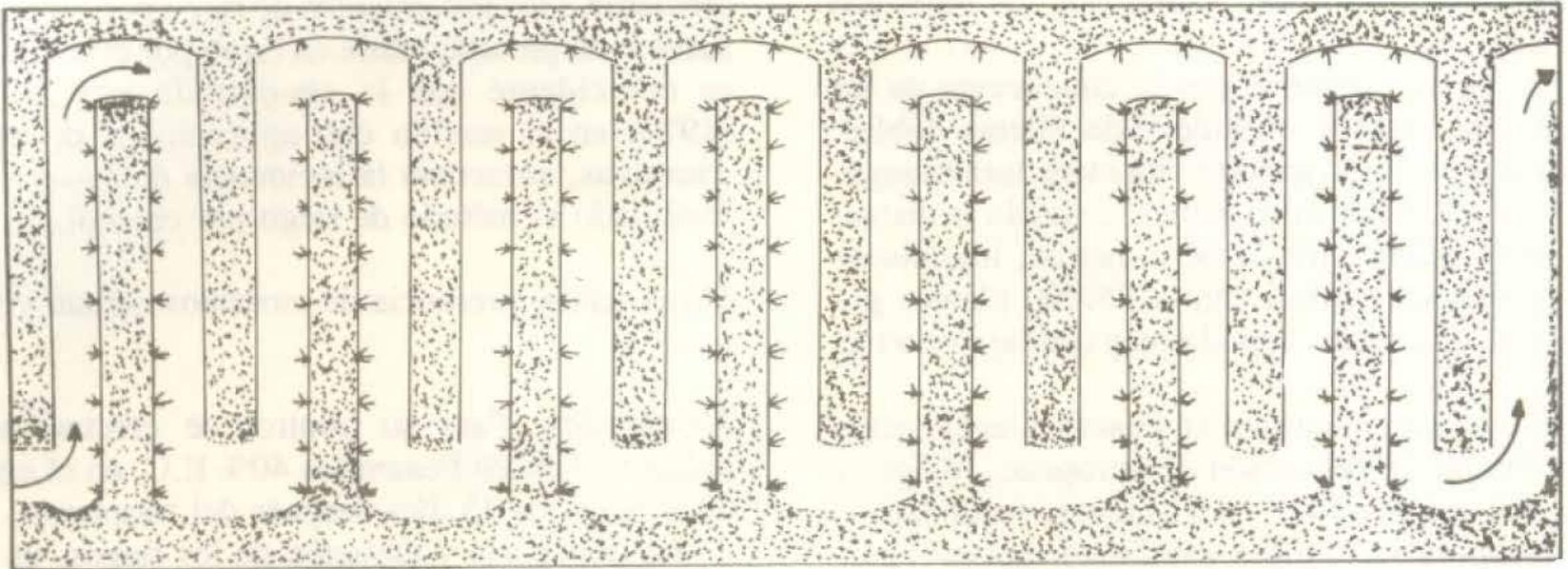
Riego “de caracol”

La invasión incaica, ocurrida en el norte de Chile unos 80 años antes de la llegada de los españoles y unos 50 años antes de la misma fecha en el Norte Chico y Centro del país, se desarrolló en el país el sistema de riego “de caracol”, modalidad de riego por surco practicado hasta hoy en el valle de Azapa

- ü Consiste en un surco zigzagueante, que cambia constantemente la dirección del agua.
- ü Se confecciona con anchos de 4 a 8 metros y longitudes de 30 a 80 metros; con un promedio de 50 a 60 vueltas. Esto determina longitudes de surco entre 200 y 500 metros; lográndose a veces longitudes superiores

(Osorio *et. al.* 1983; IDESIA (Chile), Vol. 7, 1983)

Sistema de Riego «Caracol»



Fuente: Osorio *et. al.* 1983; IDESIA (Chile), Vol. 7, 1983

- ü Los Incas en la zona central de Chile construyeron acequias captando aguas del río Mapocho.
- ü Con ellas, los antiguos habitantes de nuestra capital regaban los sectores de Apoquindo, Tobalaba, Ñuñoa, Conchalí, El Salto y Huechuraba.

- ü Desde el río Maipo construyeron canales para regar Calera de Tango, Malloco, Peñaflores y Talagante.
- ü Este periodo corresponde a la construcción de una gran parte de los pequeños y medianos canales de riego existentes en los valles del Norte Grande, del Norte Chico y de algunos del valle de Aconcagua como el canal Pocochay.

Con la llegada de los Incas al territorio Mapuche, estos ya conocían los cultivos del norte pero estos agregaron el cultivo de un cereal hoy desaparecido llamado *Bromus-mango* encontrado por Claudio Gay en una reducida área al sur de Chiloé.

- ü El maíz (üva, wá, wwa), la papa blanca (poñü), los frejoles (dengul, külwei), el ají (trapi) constituían los principales cultivos de los Mapuches.
- ü El mango (*Bromus mango*), planta cuyo fruto se asemeja al centeno, era utilizado para hacer pan.
- ü El aceite era obtenido de los granos de una planta denominada malli.

Estos cultivos sacaban partido de la mayor pluviometría de la zona y no requerían de una derivación artificial de las aguas

Las técnicas de riego anteriores al periodo colonial, fueron primitivas y la superficie regada en el área norte no era superior a 1.000 hectáreas y en la zona central (Aconcagua – Cachapoal), 2.500 ha.

Periodo Colonial

Durante el período colonial, los españoles se dedicaron fundamentalmente a ensanchar los canales primitivos y construir otros de trazado sencillo y económico.

Los grandes impulsores de obras de regadío, todas de iniciativa privada fueron, entre otros, los Jesuitas, quienes en 1666 construyeron el canal La Punta (derivado del Mapocho), el de la Hacienda San Pedro a mediados del siglo XVIII y luego los correspondientes a los predios Calera, Compañía, Ñuñoa, Las Viñas de La Cruz, Viña del Mar y otros.

Se construyeron también en esta época algunos canales de importancia como el canal Viejo de la Compañía, derivado del río Cachapoal, y los canales San Vicente, Espejo y Huidobro, derivados del río Maipo.

El Canal San Carlos

**Constituye una obra de ingeniería que
une el Río Maipo con el Río Mapocho**

**Fue la obra de ingeniería de mayor
envergadura del periodo Colonial**

1709, 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.

1743, el Gobernador Juan Antonio Manso de Velasco ordenó el primer estudio para la construcción de la obra.

1796, Se inician las obras a cargo del ingeniero militar Agustín caballero y como alarife Joaquín Toesca.

El canal contempló un ancho de 5 metros y fondo 4 metro con 1,3 metros de altura. La pendiente sería de 23 centímetros cada 83 metros. La extensión 48,84 kilómetros.

La construcción incluía excavaciones, mampostería de cal y ladrillo, mampostería de piedra y cal, empedrado, terraplenes sobre bóvedas y ramplas.

1802, se hace cargo de la obra definitiva el agrimensor Juan José Goycolea y Jerónimo Pizana.

1804 -1811, las obras se suspenden.

1812, se reinician las obras con Joaquín Gandarillas y Domingo de Eyzaguirre, pero se suspenden cuando José Miguel Carrera sacó a 200 obreros y los reclutó en las fuerzas patriotas.

1818, Al comenzar la Republica , el canal San Carlos aún estaba inconcluso.

1820, Bernardo O´Higgins, determina continuar con la construcción y se inaugura el 20 de Agosto de 1820, día de San Bernardo y natalicio del manadtario.

1829 Los trabajos fueron terminados, extendiéndose el riego hacia Lampa, Colina y otros sectores al norte de Santiago.

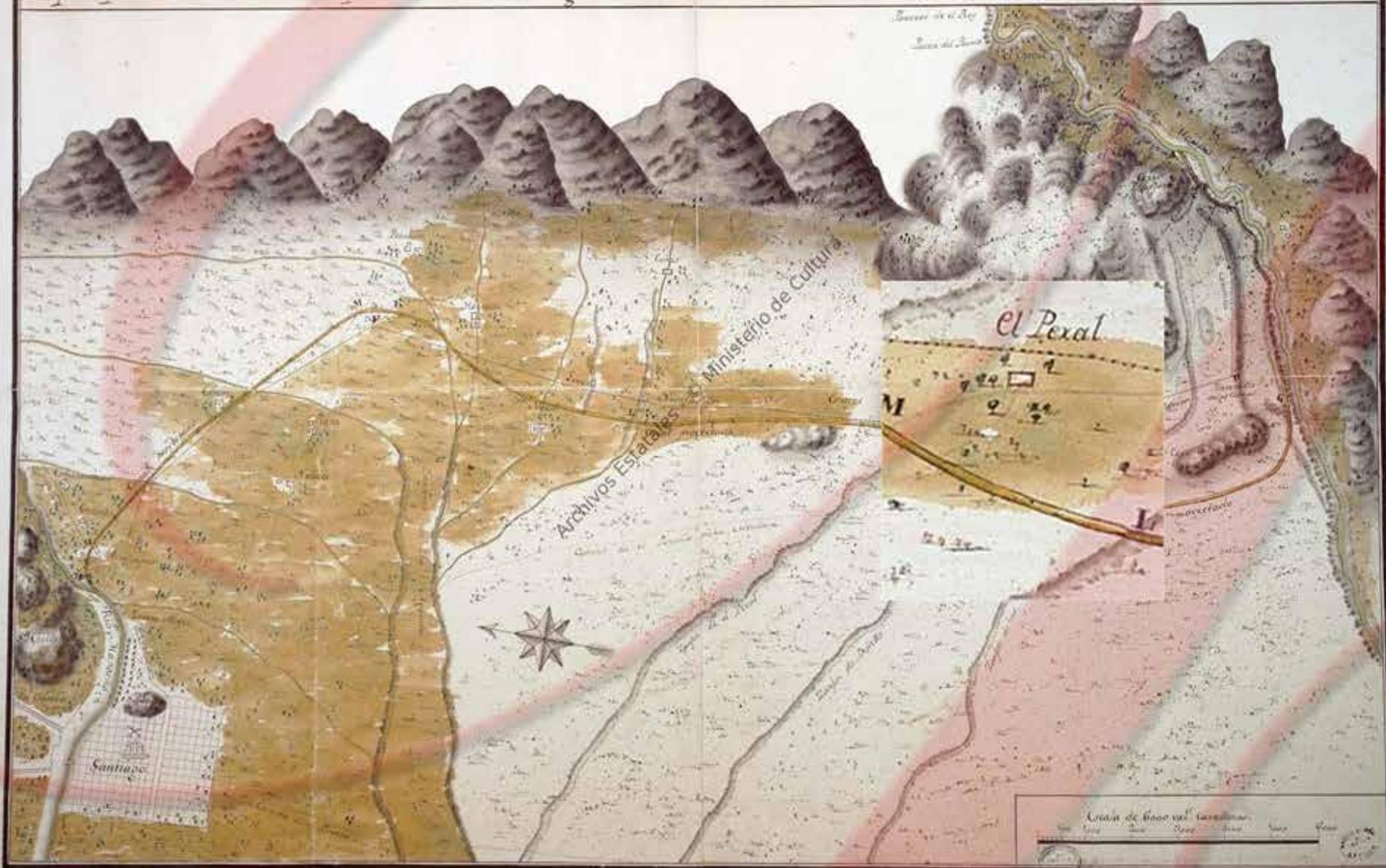


Desborde del Canal San Carlos 1776

Fuente: <http://brugmannrestauradores.blogspot.com/2011/05/el-canal-san-carlos-y-su-puente.html>

Trazado del Canal San Carlos, propuesto por Agustín Caballero en 1.800

Plano de el Terreno comprendido entre la Ciudad de Santiago de Chile y el Rio de Mapocho con el proyecto de un Canal para conducir Agua desde dho Rio a el de Mapocho de esta Ciudad. Año de 1800.



Tercero de el Rio
Quinto de el Rio

El Peral

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Archivos Estatales
Ministerio de Cultura

Cada de fono en las millas

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Santiago de Chile 1800

Comandante General

Inicio de la Distribución del Agua

1827, se crea la Sociedad Canal del Maipo

1832, Construye la bocatoma Eyzaguirre.

1843, La Sociedad Canal del Maipo inició la construcción del llamado "Canal Nuevo".

1873, se encontraban concluidos y los canales: San Carlos, Nuevo Eyzaguirre, San Francisco, San José, San Pedro, Pinto, San Bernardo, Ramal de San Francisco, Valledor, Cisternas, San Joaquín, San Miguel, Pólvora, Punta, Yungay y Zapata

Los problemas de la distribución y tenencia del agua proviene desde el periodo colonial

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”.

Se instalaron guardias armados en las bocatomas para conseguir una repartición más justa de las aguas y reprimir así los excesos.

1823, Por Decreto Supremo se nombró a un Juez de Policía Rural que ejercería funciones similares a las del Juez de Aguas

La Construcción de Canales de Regadío



Canal de riego en Sura Palca, localidad de Humapalca, Comuna de General Lagos, Parinacota, Chile., fotografía de EliasMunoz

- ü A partir de la Independencia a mediados del siglo XIX, se produjo en Chile un gran aumento de la actividad agrícola y se hicieron esfuerzos significativos por aumentar la superficie regada en el país.
- ü Es en la segunda mitad del siglo XIX cuando se construyó la mayor parte de los canales importantes que existen hoy en el país

1827 – 1833, Valle del Huasco se construyen los canales : Marañon, Buena Esperanza, Quebrada Honda y otros.

1835 – 1840, Valle del Aconcagua, los Jesuitas construyen los canales : Romeral, Purutún, Curimón, Quilpué y Panquehue

1838, En Coquimbo, por Decreto Supremo se construye el canal Bellavista con la única condición de que surtiera también de agua potable a la localidad vecina de La Serena.

Valle del Aconcagua se construyen los canales: Waddington (1843), Urmeneta (1860) y el Pucalán(1855) que riega la mitad del valle del Purutún.

En la zona de Melipilla, el primer canal fue Puangue (1830), y posteriormente San José, Paico, Chiñigue, Huacalemu, San Diego y Huechún

1854, En Santiago en el río Mapocho se construye el canal Las Mercedes que puso bajo riego las haciendas de Las Mercedes, Curacaví e Ibacache.

1893, Se construye el canal Mallarauco con un caudal era de $6 \text{ m}^3/\text{s}$ y que riega 7.500 ha.

Río Choapa, canal Buzeta

Río Maipo, canales Pirque, Espejo,
Ochagavía, Santa Rita, Viluco, Paine,
Quinta, Culiprán y Puangue

Río Cachapoal, canal El Lucano, Nuevo
Cachapoal, Comunidad Codao, Las Cabras,
Almahue y Pichidegua.

Río Tinguiririca, canal Común,
Chimbarongo y Huique

Estero Chimbarongo, canal Población y
Santa. Cruz

Río Lontué, canal Cumpeo y Pelarco

Río Maule, canal Duao Zapata, El Morro y
Colbún.

¿Qué sucedió con la legislación?

El primer 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 don Bernardo O'Higgins el 18 de noviembre de 1819.

El documento establecía reglas generales sobre lo que debía ser un regador, el sitio donde debían fijarse los marcos y abrirse las bocatomas

1842, De este período es la creación por ley del 17 de diciembre de 1842, del Cuerpo de Ingenieros Civiles del Estado, corporación que absorbió los cargos de Director de Caminos y de Director General de Obras Públicas, al cual compete como atribución expresa la construcción y apertura de canales de regadío.

1846, bajo la firma del General Bulnes como Presidente y de Manuel Montt como Ministro, autorizó al Ejecutivo para abrir canales de unión entre el río Maule y Perquillauquén y entre el río Claro y el Lontué.

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 autoriza celebrar igual contrato con los agricultores del canal Quebrada Honda

El Estado de Chile y el Agua de Riego

1887, El 21 de junio de 1887 se creó el Ministerio de Industrias y Obras Públicas, dentro de cuyas prerrogativas y obligaciones figuraba la tarea de distribuir las aguas.

1888, se crea bajo su dependencia la Dirección General de Obras Públicas, constituida por seis secciones, una de las cuales, la de "Hidráulica y Navegación Marítima y Fluvial" tenía a su cargo todo lo relacionado con el aprovechamiento y la distribución de las aguas.

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 autorizó al Fisco para invertir fondos en la construcción de cuatro obras de riego: el Canal Mauco en la provincia de Valparaíso, el Canal Maule en la provincia de Talca, el Canal Melado en la provincia de Linares y el Canal Laja en la provincia de BíoBío.

1915, A raíz de la construcción de estas obras, se creó la Inspección General de Regadío, un Servicio dependiente de la Dirección General de Obras Públicas y primera repartición estatal dedicada sólo al estudio, construcción y explotación de las obras de riego.

1928, se promulgó la Ley General de Regadío N° 4445 que permitió la ejecución de un importante número de obras a lo largo del país. Gracias a este decreto, se realizaron las primeras obras de regulación de ríos y la construcción de grandes embalses, como los de Recoleta y Cogotí en Coquimbo.

1967, se dicta la ley N°16.640, llamada de Reforma Agraria, que derogó la ley N° 14.536 y estableció un nuevo sistema para la construcción de obras de riego con fondos fiscales, creando la Empresa Nacional de Regadío, una institución jurídica de Derecho Público y de administración.

Las atribuciones de la Empresa Nacional de Regadío quedaron diferidas, como lo establece la misma ley al disponer que las atribuciones propias de la Empresa fuesen ejercidas transitoriamente por la Dirección de Riego.

1975, se crea la Comisión Nacional de Riego, CNR, que es una persona jurídica de derecho público, cuyo objetivo es asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país

1985, se incorporó a sus funciones la administración de la Ley 18.450 que fomenta las obras privadas de construcción y reparación de obras de riego y drenaje y promueve el desarrollo agrícola de los productores de las áreas beneficiadas.

1997, por la ley N° 19.525 del día 10 de noviembre de 1997, se creó la Dirección de Obras Hidráulicas, con las mismas atribuciones que la Dirección de Riego, pero con la obligación de velar y resguardar, además, el drenaje y la evacuación de las Aguas Lluvias.

2011, El 17 de junio de 2011, se aprueba el reglamento de la ley N° 18.450 de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje, modificada por la ley N° 20.401

Los Embalses en Chile

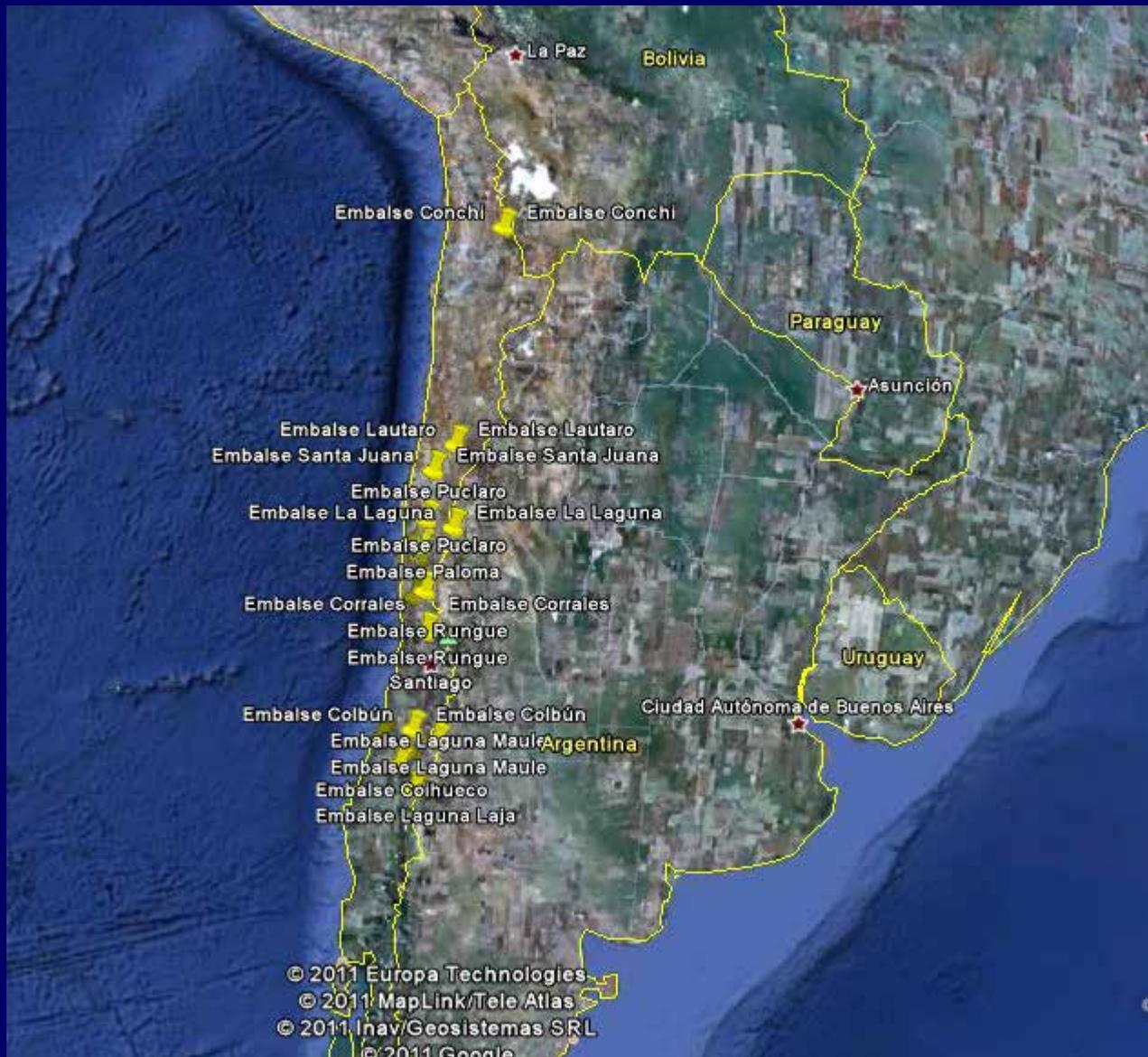
**Junto a la construcción de canales,
los agricultores vieron la necesidad
de acumular agua para el riego de
verano**

**Este fue un proceso que no contó
con el financiamiento del estado y
se inició en las grandes haciendas
como un desarrollo privado**

1838, El embalses más antiguo del que se tiene antecedentes es el llamado “La Rotunda”, construido de albañilería de ladrillo por el propietario de la hacienda Tapihue en Casablanca.

1848, se construyó el embalse “La Vinilla”, también en el valle de Casablanca.

1853 y 1859, se construyó en la hacienda “Catapilco” el embalse del mismo nombre.



Embalses en Chile

Región de Antofagasta

ü Embalse Conchi

Embalse Conchi

- ü Situado en el río Loa, en un punto denominado Conchi a unos 68 Km al nororiente de Calama y a poca distancia aguas abajo de la confluencia del río San Pedro de Inacalire con el río Loa.
- ü Su altitud es 3.000 m.s.n.m.



¿Qué importancia tiene el embalse Conchi?

- ü El río El Salado es captado por el mineral de Chuquicamata que genera una reducción de la calidad química del agua del río Loa debido a la alta conductividad que poseen.
- ü Antes de la construcción del embalse, la concentración de sales en las aguas que llegaban a la zona de riego de Calama era extremadamente alta.

- ü Después de la construcción, se produjo un aumento del caudal del río Loa a raíz de las entregas del embalse.
- ü Las aguas del Salado han sido captadas en una mayor proporción por Chuquicamata, con una mejora y un aumento significativo de la producción de cobre.



Descripción del Embalse Conchi

Construcción	1969 - 1975
Muro	Enrocado revestido con losa de hormigón
Altura	66 m
Largo	206 m
Ancho basal	200 m
Riego	2.150 ha
Area de riego	Oasis Lasana
	Chiu Chiu
	Calama
	Quillagua
Capacidad Total	23.000.000 m ³
Capacidad útil	22.200.000 m ³
Vertedero	140m ³ /segundo



Embalse Conchi

Puente Conchi, Construido sobre el río Loa



Embalse en la Región de Atacama

ü Lautaro

ü Santa Juana

Embalse Lautaro

- ü El embalse está ubicado en el valle del río Copiapó, unos 20 Km aguas abajo del lugar denominado Juntas, punto de confluencia de los ríos Jorquera, Pulido y Manflas, afluentes del río Copiapó.
- ü Se encuentra aproximadamente a 90 Km al sureste de la ciudad de Copiapó.

- ü Su objetivo básico era regular el caudal del río Copiapó y asegurar el riego potencial de 6.000 ha del valle.
- ü Fue construido entre los años 1928 y 1942 (14 años)









Descripción del Embalse Lautaro

Capacidad de almacenamiento	37.300.000 m³
Almacenamiento actual	27.300.000 m³
Longitud del muro en el coronamiento	812 m
Ancho del coronamiento	10 m
Altura máxima del muro	30 m
Superficie inundada a la cota del vertedero	326 ha
Superficie hoya hidrográfica	6.700 km²
Precipitación media anual	50 mm

Debido a su infiltración permanente y considerable, permite alimentar napas y vertientes que en gran medida afloran en la localidad de La Puerta a unos 20 km aguas abajo del embalse, con caudales del orden de 1 a 2 m³/s, aún estando cerradas las válvulas de entrega.

**En este sector existe el fuerte conflicto entre la
minería y agricultura**

¿Qué es mas importante para el país?



Embalse Santa Juana



- ü El objeto principal de esta obra consiste en mejorar la producción agrícola de la zona del Huasco, otorgando seguridad de riego.
- ü Sus afluentes son los ríos El Carmen, El Tránsito y Huasco.

- ü La construcción de las obras se inició el 25 de noviembre de 1991 y se terminó en Julio de 1995 (4 años).
- ü La presa se ubica aproximadamente a unos 20 km al oriente de Vallenar, su altitud es de 550 m.s.n.m. y sus coordenadas aproximadas son $28^{\circ}41' \text{L.S.}$ y $70^{\circ}36' \text{L.O.}$



Descripción del Embalse Santa Juana

Capacidad útil	166.000.000 m³
Área inundada	410 ha
Tipo presa (*)	Gravas compactadas con pantalla de Concrete Face Gravel Dam
Altura muro	114,3 m
Longitud coronamiento	390 m
Ancho coronamiento	6 m
Nivel aguas máximas	646,52 m
Cota coronación	653,4 m.s.n.m.

(*), Sistema de CFGD, permite una infiltración inferior a 50 L/s

Embalses en la Región de Coquimbo

ü La Laguna

ü Puclaro

ü Recoleta

ü La Paloma

ü Cogotí

ü Culimo

ü Corrales

Embalse La Laguna



Embalse La Laguna

Se ubica a 183 kilómetros al este de la ciudad de La Serena, tiene un capacidad de 37.800.000 m³ con 5 kilómetros de extensión y una altura de 3.130 m.s.n.m. Constituye la reserva de agua para el valle de Elqui.

La Laguna, es el primer embalse construido para el riego en la provincia de Elqui, se alimenta del río La Laguna, afluente del río Turbio.

Una vez contenida, el agua es liberada para alimentar al río Elqui, del cual la toman los canales derivados.

El Embalse La Laguna, que desde sus comienzos suministra recurso hídrico a los más de 5.300 regantes – cifra estimada en la actualidad - asociados a la Junta de Vigilancia del Río Elqui.

- ü El proyecto de construcción de este embalse fue diseñado por la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas en 1927 y en octubre de 1929 la firma norteamericana Ulen Company, se adjudicó los trabajos de construcción.
- ü En la década del 50, fue entregado a los usuarios para su explotación y conservación.

- ü La obra, fue emplazada a 3.130 metros de altura sobre el nivel del mar, en la localidad de La Estancia La Laguna.
- ü En la actualidad, posee la capacidad de embalsar 37,8 millones de metros cúbicos de agua, y con la operación conjunta del embalse Puclaro, son capaces de regar una superficie del orden de 23 mil hectáreas.



Embalse La Laguna, Paso Aguas Negras



Valle de Elqui, regado con el agua proveniente de embalse La laguna

Embalse Puclaro

Ubicación	: Provincia de Limarí 50 km de la ciudad de La Serena
Ejecución	: Entre 1996 y Marzo 2000 (4 años)
Agua	: Río Elqui
Muro	: Altura 83 metros y Largo 600 metros
Capacidad	: 200 Millones de metros cúbicos
Extensión	: 7 kilómetros

- ü Su construcción es en base a zonas de diferentes granulometrías compactadas fuertemente, las que a su vez ofrecen una respuesta drenada en caso de filtraciones.
- ü Este tipo de presase denomina internacionalmente CFGD (Concrete Face Gravel Dam).





Descripción del Embalse Puclaro

Superficie de embalse	760 ha
Capacidad de embalse	200.000.000 m³
Caudal medio anual	9,5 m³/s
Longitud del lago	7,17 Km
Cota coronación	516 m.s.n.m.
Cota máxima de aguas	508,80 m.s.n.m.
Longitud coronación	595 metros
Altura muro	83 metros



Embalse Puclaro

La obra beneficia a un total de 2.508 predios, 1.484 de los cuales son inferiores a 5 ha.

- ü 529 predios entre 5,1 y 10 ha.
- ü 371 predios entre 10,1 y 20 ha
- ü 149 entre 20,1 y 40 ha
- ü 87 mayores a 40 ha
- ü Promedio: 8 ha por predio.



Las personas que debieron abandonar sus hogares por habitar terrenos inundados por el embalse (1.000), fueron relocalizadas en un sector cercano al embalse, con mejoras importantes en sus condiciones de vida y el debido rescate de sus construcciones típicas tradicionales (Pueblo Nuevo de Gualliguaica).

üAdicionalmente se construyó el pueblo Nueva La Polvada en donde fueron establecidas las familias de los sectores Punta Azul y La Polvada, afectados por la inundación de terrenos y áreas de protección del embalse.

üEl costo total de todas las obras del embalse, alcanzó la cifra de 75 millones de dólares

GUALLIGUAICA

Primer Pueblo del Siglo XXI en Chile





Pero..... *en la naturaleza nada es gratis*

Las erradicaciones masivas traen consecuencias socioculturales y transformaciones en el territorio que determinan el contexto de los procesos de Mutación Cultural, generando el deterioro del tejido social y urbano del hábitat residencial de poblaciones en condición socioeconómica vulnerable (Passalacqua, 2009)

La relación sistémica entre efectos socioculturales, nuevas experiencias cotidianas y prácticas culturales en estado de transición, configuran el andamiaje que produce la transformación del universo simbólico de los habitantes, su pérdida de identidad, de pertenencia y de interacción social (Passalacqua, 2009)

La dificultad de adaptación y apropiación de nuevas experiencias cotidianas, condiciona la reconstrucción social de identidad y arraigo, frena la disminución de los efectos socioculturales y potencia el deterioro y la insustentabilidad social y urbana del poblado.



Imágenes Poéticas expresadas en las ruinas de los Pueblos sumergidos por el Embalse Puclaro.

Fuente: En línea. 2009. [fecha de consulta: agosto 2008]. Disponible en: <http://www.gualliguaica.cl/antiguo.html>



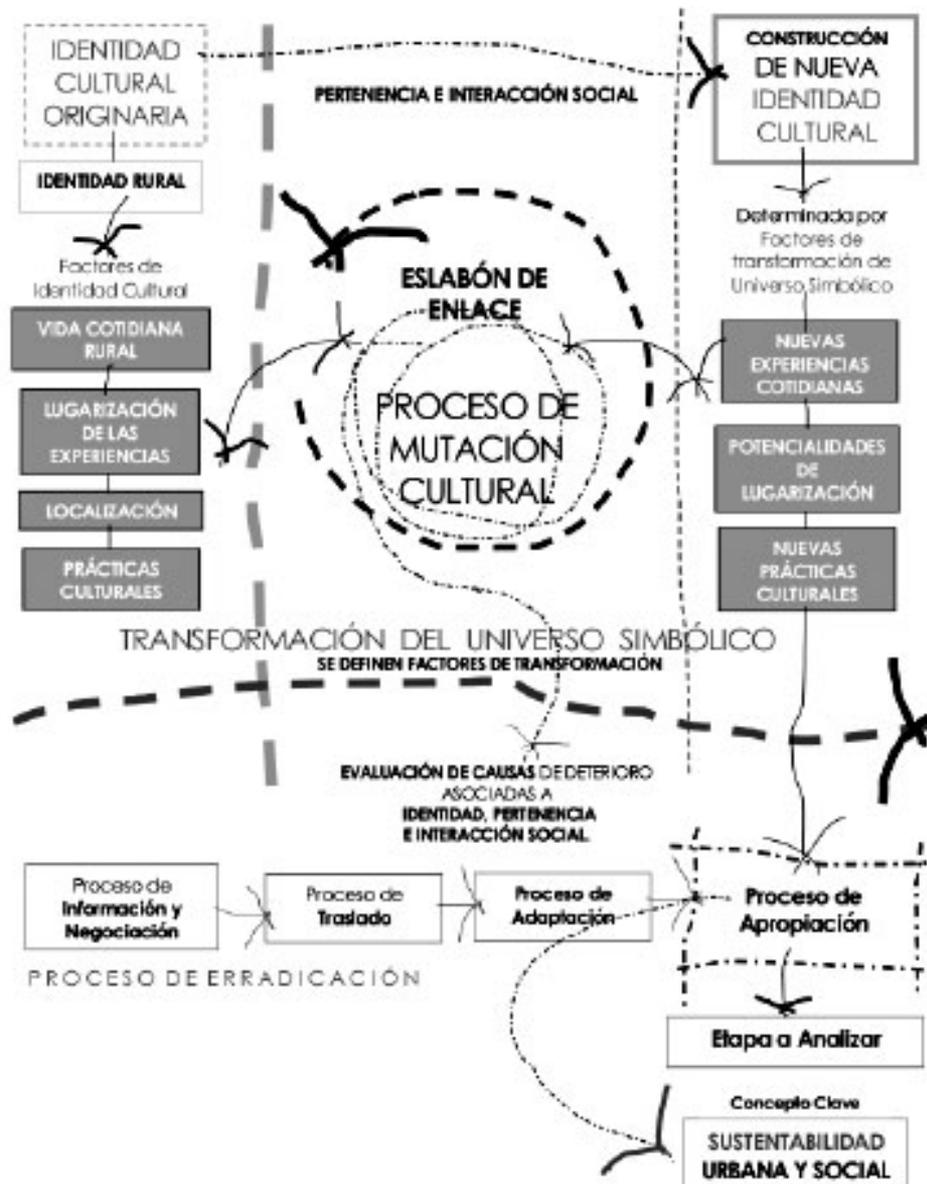
Proceso de transformación del territorio, por la acumulación de las aguas del embalse y el hundimiento de la identidad de tres poblados del Valle de Elqui.

Fuente: En línea. 2009. [fecha de consulta: agosto 2008]. Disponible en: <http://www.gualliguaica.cl/antiguo.html>

Los procesos de la economía global, el desarrollo de las tecnologías y las comunicaciones, traen consecuencias y transformaciones en la vida de las personas y también modificaciones en el territorio, a modo de huellas físicas en las ciudades, los paisajes urbanos y rurales, constituyéndose como expresión manifiesta de una sociedad marcada por las ventajas y desventajas del modelo económico imperante; la ciudad y el paisaje como vitrina de la opulencia y la marginalidad, consecuencia del éxito y el fracaso inherente al juego de intereses, protagonista de la toma de decisiones económicas y políticas (Passalacqua, 2009)

La construcción del Embalse Puclaro (1996-1999) y la inundación de 830 hectáreas agrícolas en el Valle de Elqui, sumergió la historia y la identidad de los poblados de *Gualliguaica, Punta Azul y La Polvada*, y desencadenó un proceso de erradicación en favor de ganancias para el crecimiento económico de la Región de Coquimbo; pero sin embargo, significó la pérdida invaluable para 828 habitantes afectados por la Erradicación.

La consecuencia, finalmente, fue un proceso de erradicación que desencadenó paulatinamente un profundo deterioro del hábitat residencial y un desmoronamiento de sus valores endógenos, signo categórico de exclusión social y segregación espacial, fundamentalmente por la localización aislada del nuevo poblado de Villa Puclaro



Modelo conceptual de mutación cultural (Passalacqua, 2009)

Las problemáticas y los fenómenos en torno a las transformaciones de la Cultura original y en este caso en particular, el debilitamiento de su cultura Rural, es un tema relevante de explorar en función del deterioro social de sus habitantes (Passalacqua, 2009)

No es difícil imaginar el efecto de la extracción de las comunidades humanas del área rural a otros sectores ajenos a ellos, aun cuando muy cercanos.

¿Quién está hoy dispuesto a generar este cambio en beneficio de la población en su conjunto?



¿La población quiere tener agua para riego, bebida, electricidad y actividad industrial?

Embalse La Paloma

El sistema de riego La Paloma está compuesto de tres embalses conectados entre sí y de una extensa red de canales formados por el Embalse La Paloma, Embalse Cogotí y el Embalse Recoleta en el valle del río Hurtado.

ü Este es el sistema de riego más grande en Chile y el segundo en importancia en América del Sur.

ü La Paloma esta ubicado en el Valle del Limarí, en la confluencia de los ríos Grande y Huatulame.

ü Tiene una capacidad de 750 millones de metros cúbicos de agua y una superficie de 3.000 hectáreas.

ü El muro fue hecho principalmente de grava y cubierto de una pared de concreto de 910 metros de largo por 80 de alto.



Este embalse, fue construido entre los años 1959 y 1967 y está situado en la confluencia de los ríos Grande y Huatulame, a 25 Km al sureste de la ciudad de Ovale



Descripción del Embalse La Paloma

Cuenca hidrográfica	Río Limarí
Ubicación	22 km de Ovalle
Comuna	Monte Patria
Provincia	Limarí
Región	Coquimbo
Ríos afluentes	Grande y Huatulame
Superficie Cuenca	6.253 km²
Superficie Embalse	3.000 ha
Capacidad Embalse	750.000.000 m³
Tipo presa	Tierra con nucleo impermeable de arcilla
Cota máxima de agua	411,4 m.s.n.m.

Embalse Cogotí

Construido en la confluencia de los ríos Pama y Cogotí en el año 1939.

El muro fue construido de rocas con una pared de concreto.

Cubre una superficie de 850 hectáreas y tiene una capacidad de 150 millones de metros cúbicos.





Valle regado con el río Cogotí



Valle regado con el río Cogotí

Embalse Recoleta

ü Su construcción comenzó en el año 1929 y finalizó en el año 1934.

ü El canal de distribución se terminó sólo en el año 1947.

ü Tiene una capacidad de 97 millones de metros cúbicos y cubre una superficie de 555 hectáreas.

ü Se ubica en la confluencia de los ríos Higuierillas y Hurtado, 18 kilómetros al noroeste de la ciudad de Ovalle.



Embalse Recoleta



Embalse Recoleta

Embalse Corrales

- ü El embalse Corrales se localiza en la Región de Coquimbo, provincia de Illapel, comuna de Salamanca.
- ü Se ubica entre los $31^{\circ} 30'$ y 32° de latitud Sur y los $70^{\circ} 40'$ y $71^{\circ} 30'$ de longitud Oeste, sobre el curso superior del estero Camisas, afluente del río Choapa.

Embalse Corrales





Embalse Corrales

Embalse, cuyo objetivo es incrementar la seguridad de riego del valle agrícola del río Choapa de un 50% a un 85%, beneficiando con ello a una población de 1.300 personas e indirectamente a toda la cuenca, influenciando a 10.872 hectáreas de suelo agrícola.

- ü Fue el primer embalse en Chile sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a través de un Estudio de Impacto Ambiental, el cual fue aprobado por Resolución de Calificación Ambiental COREMA IV Región (RCA) N° 109 de 1999.
- ü Esta resolución resume los compromisos adquiridos por la Dirección de Obras Hidráulicas, tendientes a preservar el entorno del proyecto en términos ambientales, sociales y productivos.



Embalse Corrales

Embalse Corrales posee una capacidad de 50 millones de m³ de y 270 ha de superficie.

Se localiza en la provincia de Choapa, comuna de Salamanca, en la zona superior del cauce del Estero Camisas, en su confluencia con el Estero El Durazno.

Su objetivo es incrementar en un 35% la seguridad de riego actual para una superficie de 10.872 ha de terrenos agrícolas de la cuenca del río Choapa, involucrando con ello una inversión aproximada de 48 millones de dólares

Embalse Culimo



El embalse Culimo está al interior del Valle de Quilimarí, cercano a la localidad de Tilama y distante 51 km al sureste de la comuna de Los Vilos. Su capacidad es de 10.000.000 m³





Región Metropolitana

ü Embalse Rungue



Embalse Runge



- ü El embalse Rungue se encuentra emplazado en el estero del mismo nombre, aproximadamente a 58 Km al norte de la ciudad de Santiago.
- ü Almacena aguas del estero Rungue y del estero Caleu para utilizarlas en el riego de 460 ha del valle en los alrededores de Til – Til.

- ü Fue construida entre los años 1959 y 1964.
- ü Tiene un muro de tierra de perfil homogéneo, aunque lleva una cortina central de hormigón armado encastrada en roca fundamental.

- ü La capacidad es de 2.280.000 m³ y cubre una superficie de 40 ha.
- ü El vertedero lateral, se encuentra excavado en la roca y cuenta con una longitud de 80 m.



Embalse Rungue

Embalses en la Región del Maule

ü Colbún

ü Laguna Maule

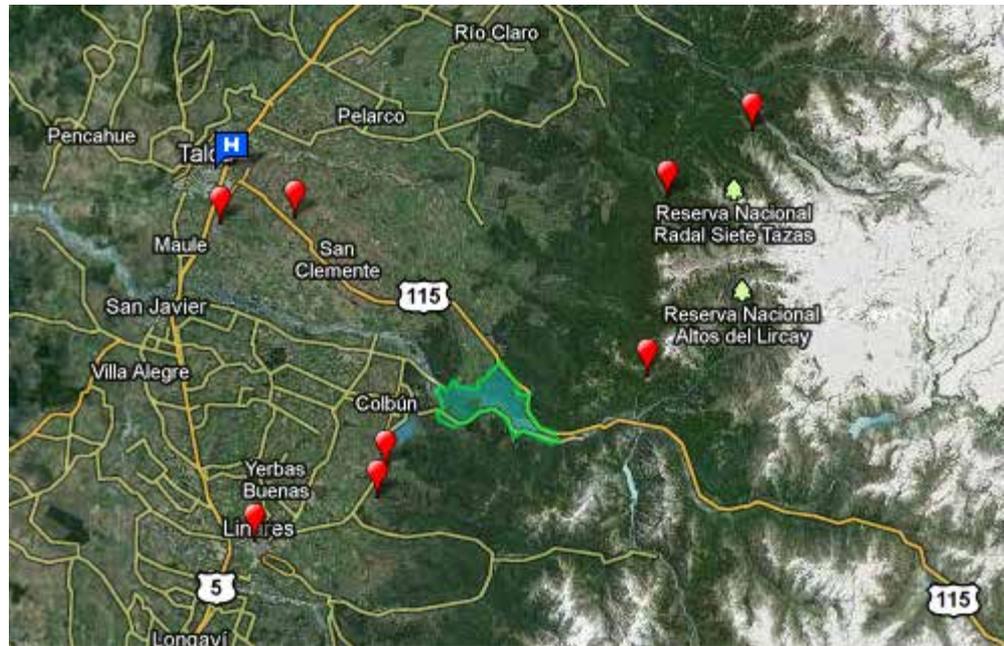
ü Bullileo

ü Digua

ü Tutuvén

Embalse Colbún

- ü El embalse es parte del Complejo Hidroeléctrico Colbún Machicura y es una potencial reserva de aguas del Río Maule con un volumen total de 1.500 millones de metros cúbicos.
- ü Posee 46 kilómetros de superficie y un muro de presa de 116 metros de alto y de 550 metros de largo
- ü Se Localiza a 8 kilómetros al noreste de Colbún y a 87 kilómetros al sureste de Talca.



Embalse Colbún



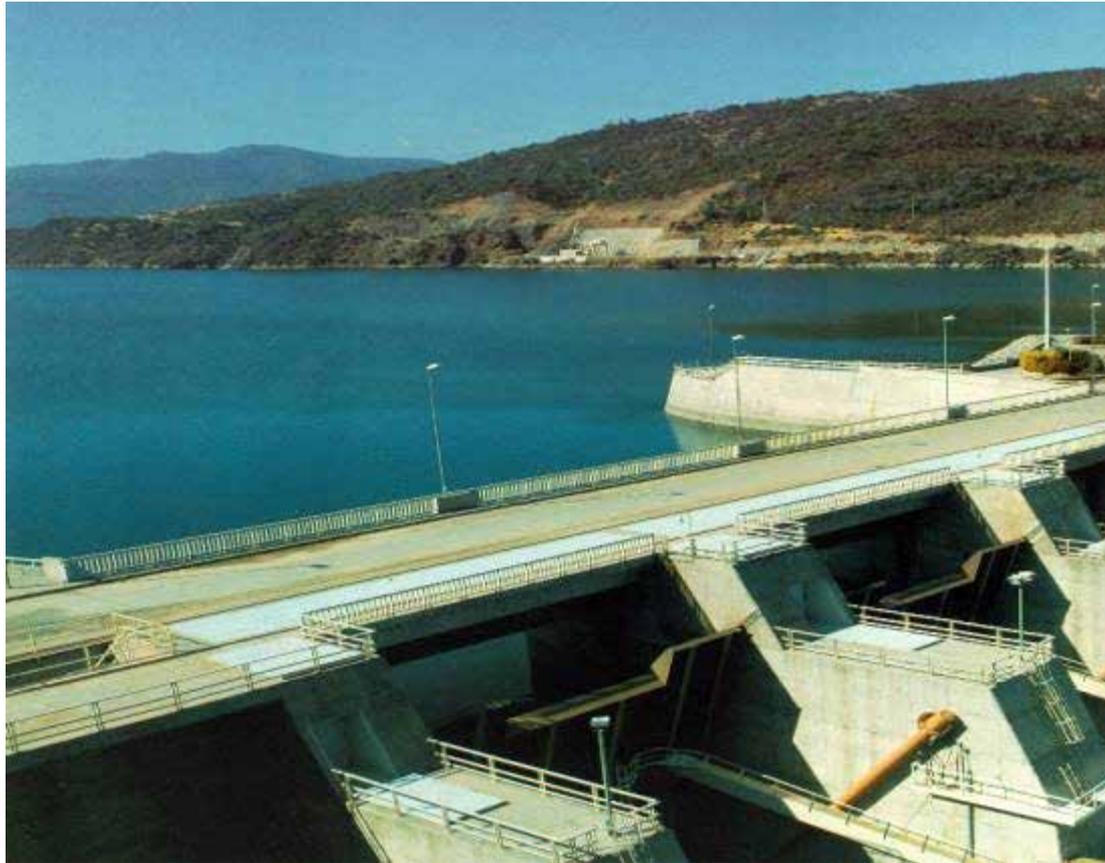
Embalse Colbún

- ü El complejo hidroeléctrico Colbún-Machicura, ubicado en la VII Región de Chile, está compuesto por dos centrales de embalse: Colbún y Machicura. El complejo se puso en marcha en 1985.
- ü Colbún cuenta con una represa que retiene las aguas del río Maule creando un embalse con capacidad de almacenar 1.544 millones de m³. La central Colbún cuenta con dos turbinas generadoras del tipo Francis, con una potencia nominal de 400 MW.

- ü Machicura es más pequeña, con 55 millones de m³ y aporta con 90 MW.
- ü El embalse Machicura se abastece del caudal evacuado por la central Colbún, la cual posteriormente es utilizada como agua de riego de la zona.



Embalse Colbún



Embalse Colbún

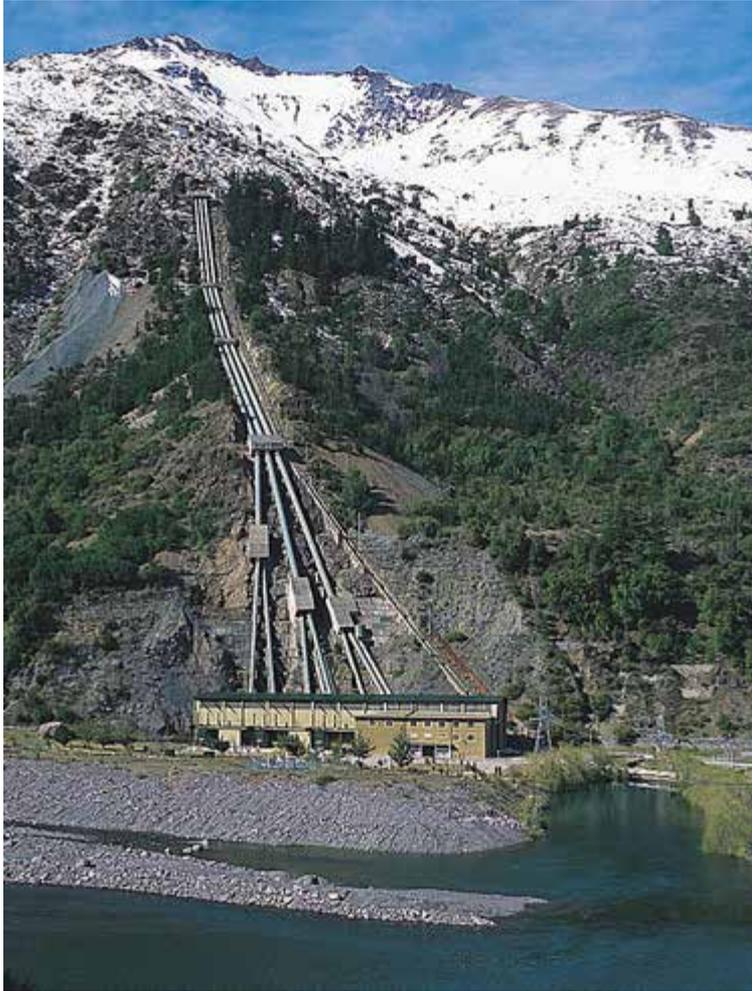
Laguna Maule

- ü El embalse, cuya construcción se llevó a cabo entre 1946 y 1958, está situado en el nacimiento del río Maule, a unos 150 Km al oriente del Talca.
- ü La construcción de esta presa tuvo por objeto aumentar la capacidad de almacenamiento de la laguna natural para regular el riego del río Maule, aumentando la superficie regada y potenciando la producción de energía eléctrica.
- ü En total, el proyecto riega 37.250 ha nuevas y mejoró 162.750 ha



ü Su capacidad de almacenamiento alcanza a 1.420.000.000 m³, los que ocupan una superficie de 5.600 ha.

ü ENDESA, puso en funcionamiento en el año 1955 la Central Hidroeléctrica Cipreses a través de un convenio entre el Director de Riego y el Gerente de Endesa, estableciendo normas de regulación sobre las aguas del río Maule, con el objetivo de obtener un mejor aprovechamiento



Central hidroeléctrica Cipreses



Embalse Bullileo



ü El Embalse Bullileo se ubica a 49 kilómetros al oriente de la ciudad de Parral. Su afluente principal es el río Longaví.

ü El coronamiento del muro de contención tiene una longitud de 280 metros.

ü El muro de presa es de tierra y el volumen total del muro alcanza a 1.300.000 metros cúbicos de material, sin incluir las fundaciones



Embalse Bullileo

ü La altura de su presa de 73 metros de altura. Su capacidad de almacenamiento es de 60.000.000 (m³).

ü Este embalse, prácticamente todos los años rebalsa durante el invierno y se agota al fin de la temporada de riego.



Embalse Bullileo

ü La evacuación máxima del vertedero de descarga es de 1.020 metros cúbicos por segundo y la longitud de la cresta del vertedero es de 48 metros.

ü El canal de desagüe del vertedero tiene una longitud total de 230 metros, con una diferencia de cota entre la entrada y salida de 75 metros.



Embalse Bullileo

Embalse Digua



El embalse Digua, situado en el estero Cato, afluente del río Perquilauquén, fue construido entre los años 1954 y 1968, en la provincia de Linares (VII Región) a 30 km al sur oriente de la ciudad de Parral



Embalse Digua

- ü Esta obra, conocida técnicamente como “Sistema embalse Digua”, fue construida para el aprovechamiento integral de los ríos Longaví, Cato y Perquilauquén, con cuyas aguas fue posible beneficiar unas 30.000 ha, de las cuales 20.000 corresponden a riego nuevo y 10.000 a mejoramientos de zonas regadas con los ríos Perquilauquén y Ñiquen.
- ü Los efectos totales del proyecto se evaluaron para el riego de 24.600 ha nuevas equivalentes.

Embalse Tutuven



üEl embalse Tutuvén, tiene una capacidad de 13.000.000 m³

üEstá ubicado sobre el río Tutuvén muy cerca de la ciudad de Cauquenes.

üSe construyó entre los años 1945 y 1950 para regular los ríos Tutuvén y el Estero Tobalguén, regadío que alcanzó a 2.161 ha nuevas y 340 ha mejoradas

üEn 1974 y 1976 la crecida del río destruyó los vertederos del embalse, situación que se generó por un mal cálculo de en las capacidades de evacuación.

üEl nuevo vertedero tiene capacidad para 600 m³/s, regulada mediante dos compuertas de sector

Embalses en la Región del Bío Bío

ü Coihueco

ü Lago Laja

Embalse Coihueco



- ü Esta obra, ubicada a unos 30 km de Chillán, fue terminada de construir en 1971 y está emplazada sobre el estero Pullamí, afluente del río Cato .
- ü Los recursos hídricos corresponden a una pequeña hoya de 10,3 km² que aprovecha además las aguas de invierno y sobrantes de primavera del río Niblinto, cuya hoya hidrográfica es de 197 km², que permite el regadío de unas 6.500 ha.
- ü Las aguas del Niblinto son conducidas al embalse mediante el canal alimentador de 5 m³/s de capacidad

- ü El embalse tiene como estructura principal un muro de tierra con núcleo central impermeable y un pedraplén de bolones de 1 metro de espesor, arreglados a mano.
- ü El muro principal tiene una altura de 30 metros y 1.060 metros de longitud.

- ü Tiene dos muros auxiliares de 9,3 metros y 1 metro de altura.
- ü El volumen total de los muros es de 1.100.000 m³ y puede embalsar 29.200.000 m³, que ocupan una superficie de 240 ha.
- ü La obra consta, además, de un vertedero libre frontal de 5 metros de ancho, capaz de evacuar hasta 6 m³/s hacia el estero Pullamí.

25 de Mar. de 2010 2:05 p. m.

Colihueco

Embalse

1734 m

© 2010 Inav/Geosistemas SRL
Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 DMapas

©2009 GO

Laguna Laja

- ü El proyecto de riego Laja – Diguillín se ubica en la VIII Región del Bío Bío y beneficia una superficie total de 63.300 ha, de las cuales existen unas 20.300 ha regadas con aguas provenientes del río Diguillín y el resto, vale decir 43.000 ha, son de secano.
- ü La superficie de ha regadas con recursos del río Diguillín, tiene una baja seguridad de riego.



- ü Las áreas cubiertas con el proyecto se ubican en las comunas de San Ignacio, El Carmen, Bulnes, Pemuco, Yungay, Chillán Viejo y Pinto.
- ü Se benefician, en total de 3.000 predios, de los cuales el 86% posee menos de 10 ha de riego básico y corresponden principalmente a los propietarios de las comunas de San Ignacio, Pemuco y Yungay



Laguna Laja

- ü El canal matriz Laja – Diguillín descarga sus aguas al río Diguillín, mezclándose con éste cerca del pueblo de “El Carmen”.
- ü Ambos caudales son captados por la bocatoma Diguillín, ubicada inmediatamente aguas abajo de la descarga del canal Matriz y conducidas a la zona de riego por el canal Matriz Diguillín – Larqui, de 24 km de largo y 40 m³/s de gasto inicial.

ü Durante la temporada de riego de 1999 – 2000 se inició el programa de puesta en riego con la incorporación de 400 ha y la implementación de una metodología de trabajo participativo y educativo para el fortalecimiento de regantes, que apoye la formación de una organización capaz de administrar, mantener y operar esta obra.

Referencias

Diversos son los sitios web consultados, libros y publicaciones científicas para desarrollar esta presentación, pero la principal guía técnica la constituyó la publicación «El riego en Chile» del autor Jorge Sandoval Jeria. Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Obras Hidráulicas, Noviembre de 2003. 94p. (<http://es.scribd.com/doc/51185801/20/Embalse-Conchi>)

Importancia del Riego en las Zonas Desértica y Mediterránea de Chile

Rolando Demanet Filippi
Ingeniero Agrónomo

Geografía Agrícola de Chile
Noviembre , 2011