

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
C H I L E



INFORME SOBRE POSIBILIDADES DE CAPTAR AGUAS
SUBTERRANEAS EN LA HOYA DEL RIO HUASCO Y SUS
AFLUENTES.-

El Rio Huasco se encuentra en el extremo sur de la Provincia de Atacama atravesando los Departamentos de Huasco y Freirina en su recorrido desde la Cordillera de Los Andes hasta el Océano Pacífico.-

La pendiente del Valle desde Vallenar hasta la Costa es de 7,5 ‰ como promedio aumentando aquella a 8,5 ‰ entre Vallenar y Juntas del Carmen.- A este punto caen los rios Tránsito y Carmen que forman el Huasco.- La pendiente de estos rios es de 11,0 ‰ en su parte cultivada.-

El sistema de regadío superficial del valle se encuentra dividido en 3 zonas bien determinadas que son:

- 1a: Desde 3 Km. aguas arriba de Vallenar hacia el interior hasta donde existe agricultura.-
- 2a: Desde 3 Km. aguas arriba de Vallenar hasta las proximidades de Freirina y
- 3a: Desde las proximidades de Freirina hasta el mar.-

Mirado el Valle bajo el aspecto de las posibilidades de alumbrar aguas subterráneas este se podría dividir en 3 zonas idénticas a las detalladas para el regadío superficial.-

Analizaremos las diversas zonas en forma independiente:

1a. Zona: Desde 3 Kms. aguas arriba de Vallenar hacia el interior.-

Esta zona se distingue por su formación geológica principalmente rocosa que ha sido erosionada por el rio formando una especie de cañón que en partes es sumamente estrecho y con paredes casi verticales de roca (Angostura del Toro). En los trechos en que el Valle se ensancha alcanzando como promedio unos 500 mts. el rio serpentea en el fondo dejando algunas terrazas aluviales a sus costados que sumados a algunos faldeos forman los terrenos agrícolas actualmente explotados, que se encuentran diseminados a lo largo de los rios Huasco, Tránsito y Carmen en grupos de predios que van desde 1/2 hectárea hasta 10 Hás., encontrándose mayores extensiones sólo en la confluencia de los rios principales con quebradas secas laterales que han dejado sus depósitos a cota superior que el curso de aquellos.-

Existen aproximadamente 3.000 Hás. cultivadas a lo largo de unos 130 Kms. de Valles que se riegan en su casi totalidad hasta en los periodos de gran sequía, como el actual, con el agua superficial que escurre por los rios anteriormente mencionados mediante una infinidad de pequeños canales.- El agua superficial de los rios es producida por las nieves de la alta cordillera, vertientes recargadas por las mismas y por las pocas precipitaciones y está regulada por dos lagunas que se encuentran ubicadas en la parte alta de la hoya hidrográfica del rio Tránsito.

Los cultivos principales de esta zona son los frutales y viñas que no demandan gran cantidad de agua; también existe chacarería y en menor cantidad pastos forrajeros.-

De lo expuesto se deduce que las necesidades de agua para regadío se encuentran satisfechas con las fuentes actualmente explotadas, no siendo necesario, por el momento entrar a investigar la otra fuente inexplorada e inexplorada que es el agua subterránea.-

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

C H I L E

- 2 -

Los únicos datos que existen referente al relleno del Valle son los sondajes, ejecutados por el sistema de rotación, en pequeño diámetro, por la Dirección de Riego para el proyecto del embalse de Santa Juana a 25 Kms. al interior de Vallenar.- En estos sondajes se encontró la roca fundamental en el centro del Valle aproximadamente a 30 mts. de profundidad, lo que hace pensar que a lo largo del valle sólo en sus partes mas anchas se podrá encontrar un relleno de mayor espesor, con posibilidades de almacenar agua subterránea.-

El agua superficial de regadío que es captada en multitud de canales, destinada a regar pequeños predios, es devuelta al río en su mayor parte por los derrames y por infiltración, aflorando aguas abajo donde nuevamente es captada por otros canales, fenómeno que se repite varias veces a lo largo de todo este sector de modo que el río siempre lleva agua, variando su cantidad alternativamente con la proximidad de las bocatomas.- En esta forma el caudal superficial del río llegaría en la parte baja de este sector muy reducido, lo que no sucede, por lo que es lógico pensar que existe una alimentación permanente de agua subterránea al curso superficial del río, que aflorará debido a la buena pendiente del valle y al pequeño espesor y de los rellenos de éste, los que limitan la capacidad de embalse subterráneo.-

Los rellenos del valle son de origen principalmente aluvial y fluvial, presumiéndose que existe buena permeabilidad en los rellenos fluviales, los que se encontrarían en cursos zigzagueantes, en forma similar al actual curso superficial.-

Las posibilidades de captación de aguas subterráneas para regadío aparentemente son buenas pero su aplicación a la agricultura, como ya se dijera, no sería necesaria por el momento.

La solución por el método de alumbrar los recursos subterráneos sería en todo caso, sólo para satisfacer problemas muy locales ya que los terrenos de cultivo se encuentran muy diseminados y en cada caso sería conveniente ejecutar un estudio económico.- La fuente de energía tendría que ser a base de motores a explosión ya que no existe redes de energía eléctrica.-

El sondaje tipo para esta zona sería de una profundidad promedio de 20 a 30 mts. con cañería de 10" de diámetro para captar un promedio de 30 lts/seg., los que permitiría regar unas 20 Hás. con cada uno de ellos.

El costo del sondaje mencionado a los actuales precios sería de E° 2.500.- y la bomba y motor serían de un costo aproximado de E° 3.000.- Amortizando el valor del sondaje en 30 años y el del equipo de bombeo en 10 años, es posible determinar que el costo de riego anual por hectárea en las condiciones detalladas, incluyendo costos directos e indirectos, fluctuaría entre E° 30.- y E° 40.-, sin considerar la conducción del agua a los terrenos por regar.-

2a. Zona: Desde 3 Kms. aguas arriba de Vallenar hasta las proximidades de Freirina.-

Esta zona es fundamentalmente distinta a la primera.- Se la podrá subdividir en dos: terrazas y caja del río, siendo esta última muy pequeña ubicada al norte del río Huasco en la que está situada la ciudad de Vallenar que tiene a sus alrededores, especialmente hacia aguas arriba, quintas y pequeños predios plantados en su mayor parte de frutales que se riegan con desechos de agua de los grandes canales que llevan agua a las terrazas de aguas abajo.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

C H I L E

- 3 -

Las terrazas aludidas se encuentran situadas a ambos costados del valle del rio Huasco, habiéndose formado por la erosión del relleno de que están compuestas, producida por el rio Huasco.- Se pueden distinguir 3 terrazas más extensas situadas aproximadamente a 40, 80 y 120 mts de altura sobre el lecho del rio, prolongándose la más alta varios kilómetros hacia el norte y hacia el sur del valle.-

La superficie cultivada de esta zona es de aproximadamente 9.000 Hás.-

De la terraza más alta se riega sólo la parte que queda bajo canal (Compañía Sur, Marañón Norte), regándose en casi su totalidad las terrazas más bajas.-

La irrigación se efectúa por medio de 7 canales que escurren escalonadamente, cuatro por el costado Norte y tres por el costado Sur. Estos canales tienen sus bocatomas desde 20 Kms. hacia aguas arriba de Vallenar hasta el pueblo de Vallenar mismo en que salen los dos últimos, uno por el Norte, otro por el Sur del rio, remontándose cada uno hasta alcanzar cota suficiente para regar las diferentes terrazas.-

Los cultivos que se explotan actualmente son más extensivos que intensivos, siendo los pastos forrajeros los más importantes; existen también plantaciones de frutales y chacras.- Las empastadas se explotan para lechería y subproductos de ésta y para venta de forraje.-

La propiedad se encuentra menos dividida que en el primer sector encontrándose grandes Haciendas de más de 1.000 Hás. y pequeños fundos de 20 a 100 Hás.-

Debido a la gran sequía actual, este sector ha sido enormemente afectado, estando los predios de aguas abajo que debieran ser regados por el canal Marañón totalmente secos debido a que este canal, ya en su curso medio de regadío, no lleva agua y sólo en los turnos cada 14 días pasa algo de agua que se ocupa para la bebida del ganado y otros casos indispensables, no quedando agua para regar.-

Aproximadamente 3 Kms. aguas arriba de Vallenar el rio Huasco corre por una garganta angostísima, de unos 30 mts. de ancho, cuyo lecho y costados son de roca produciéndose una pérdida de cota de unos 30 mts. en corto trecho la que es aprovechada por los canales que tienen sus bocatomas aguas arriba de esta angostura.-

El relleno de la caja del rio, aguas abajo de la angostura mencionada, es del tipo aluvial y fluvial encontrándose también acarreos locales de la formación geológica de las terrazas, presumiéndose que a cierta profundidad existen depósitos glaciales.-

En la caja del rio existe abundante agua subterránea, encontrándose materiales acuíferos en una napa freática y en napas más profundas artesianas de buen rendimiento y calidad. Aguas arriba de Vallenar existen dos sondajes para el agua potable de la ciudad cuyo perfil geológico es el siguiente:

desde 0	a 15,50 mts.	Ripio, arena y bolones en estratos de composición variable en la que existe una napa freática.
de 15,50	a 30,50	Ripio, arena y arcilla en estratos de composición variable en que la arcilla varía entre el 5 y el 20%
de 30,50	a 34	Ripio y arena de buena granulometría. Napa artesiana con nivel estático de 11 mts.?
de 34	a 50	Ripio, arena y arcilla.- La arcilla va aumentando desde un 40% hasta un 80%.-

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

C H I L E

- 4 -

Es muy probable que bajo el manto permeable que se perforó solo hasta los 50 mts., exista otras napas artesianas intercaladas en los rellenos impermeables.-

La napa que va desde los 30,50 a 34 mts. produjo un caudal continuo de 50 lts/seg. con una depresión de 7 mts. lo que produce un gasto específico de 7 lts/seg/metro de depresión lo que es excelente para un sondeaje de explotación.-

Es probable que la situación encontrada en los sondeos mencionados continúe hacia aguas abajo del valle, incluso mejorando las condiciones de bombeo debido al mejor nivel de agua producido por el descenso del valle.-

La recarga de los mantos acuíferos se produciría en diversas formas:

- a) La infiltración y derrames del regadío de las terrazas por medio de los canales,
- b) Aporte del escaso escurrimiento superficial del río y de su escasa napa subterránea que escurriría por la angostura mencionada anteriormente,
- c) Aporte de los escurrimientos superficiales y especialmente subterráneos de algunas quebradas laterales y
- d) Infiltración de las escasas precipitaciones.-

Es lógico pensar que el subsuelo del Valle en esta zona sea un gran depósito de aguas subterráneas que escurren con muy baja velocidad hacia el mar hasta que, debido a la pendiente del valle, una parte de estas aguas afloran en el tercer sector y en la parte baja del segundo.-

De lo expuesto se deduce que existen buenas posibilidades de alumbrar aguas subterráneas en este sector y es relativamente barata su explotación hasta la superficie del terreno; el problema es que no hay terrenos agrícolas en la caja del río. estando aquellos a gran altura de esta siendo necesario para su explotación bombes que varían desde 40 a 120 mts, lo que exige un estudio económico muy detallado para poder determinar la conveniencia de la instalación.- Además el bombeo en la forma indicada podrá solucionarse sólo problemas aislados y no de conjunto.-

Se consultó a los agricultores más importantes de la zona y al Ingeniero Agrónomo asesor de la Junta de Vigilancia del río sobre si estarían dispuestos a ejecutar obras de captación con un costo de explotación anual de aproximadamente E° 50 por hectárea, y manifestaron que de ninguna manera les convendría ya que la productividad por hectárea en esa zona no les permitiría absorber ese costo.- El precio de E° 50.- por hectárea sería para la meseta más favorable, o sea la de 40 mts. de altura.- Aunque la opinión de los agricultores mencionados parece precipitada, es evidente que el bombeo a las terrazas de 80 y 120 mts. sería antieconómico en este momento.-

Sería posible la construcción de sondeos en lugares próximos a las bocatomas de los canales de irrigación de esta zona para bombear a estos con un costo bajo de explotación, teniendo como inconveniente esta solución lo siguiente:

- a) Trayecto de aproximadamente 20 Kms. de conducción del agua bombeada con las consiguientes pérdidas por evaporación e infiltración antes de llegar a su destino.
- b) De los 7 canales, cuatro tienen sus bocatomas aguas arriba de la angostura próxima a Vallenar, o sea en la primera zona ya detallada en que los rellenos del valle son de poco espesor y por lo tanto de poca capacidad de embalse subterráneo como para regular un bombeo continuo; serían como ya se dijo sondeos de relativamente poco caudal que no solucionarían el problema de conjunto, ya que el déficit de agua en estos canales es de metros cúbicos por segundo y se necesitarían

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

C H I L E

- 5 -

gran cantidad de sondajes para cada canal extrayendo de la napa subterránea más agua que la recarga, pudiendo llegar aquella a agotarse.-

Para los canales que tienen sus bocatomas próximas al puente ferroviario en Vallenar sería posible abordar la solución mencionada puesto que los rellenos de esta parte del Valle son grandes y se conoce la existencia de napas artesianas de buena calidad.- En este lugar el agua superficial muestra indicios de salinidad la que va aumentando en forma considerable aguas abajo del valle hasta llegar a la costa.-

Existen algunas quebradas laterales que es posible tengan importancia en cuanto al aporte de aguas subterráneas y superficiales al valle se refiere; las más importantes son:

Quebrada del Jilguero:- Ubicada al Costado Norte del Valle y que desemboca a éste en la Angostura aguas arriba de Vallenar.-

Su lecho es seco actualmente y está atravesado por el canal Marañón que se interna varios kilómetros buscando su cota.- Sería interesante hacer algún sondaje de estudio próximo al canal mencionado para estudiar las posibilidades de bombear la poca agua que pueda aportar la napa subterránea de esta Quebrada al canal Marañón, solucionando en parte el problema de los regantes de aguas abajo que actualmente están en seco.- Es presumible que todo el agua subterránea que escurre por esta Quebrada se pueda captar en sondajes de 30 mts. de profundidad.- Varios kilómetros aguas arriba existen norias con agua a 4 mts. de profundidad que son usadas para usos domésticos y riego de pequeños arboledas.-

La alimentación de la napa subterránea es producida solo por la infiltración de las escasas precipitaciones y para evaluar el posible caudal a extraer habría que hacer un pozo de estudios por lo menos.-

Existen pequeños terrenos adyacentes al lecho de la quebrada que podrían solucionar en parte sus problemas de agua por medio de captaciones, las que se podrían iniciar confeccionándolas a mano con revestimiento de concreto.-

Quebrada Honda y Quebrada de Maitencillo:- Ubicadas al lado Sur del Valle; cada una aporta actualmente caudales superficial del orden de 30 a 50 lts/seg.

De la Quebrada de Maitencillo se capta el agua potable para Freirina, Huasco bajo y Puerto de Huasco.- La calidad de las aguas superficiales es deficiente ya que tiene acentuada salinidad, lo que hace pensar que la mayor parte de esta agua es la producida por afloraciones de la infiltración del regadío de las mesetas adyacentes.- Es posible además que parte de las afloraciones sean producidas por la napa subterránea de la hoya hidrográfica que se recargaría solo por las escasas precipitaciones.- El agua superficial es captada por los propietarios de los terrenos, no llegando al río.-

Sería conveniente estudiar las posibilidades de captación de aguas subterráneas en estas Quebradas para lo cual habría que construir algunos sondajes de estudio.- El aprovechamiento del agua subterránea obtenida tendría aplicación inmediata en terrenos adyacentes a las quebradas, solucionando, también en este caso, sólo problemas locales y de poca envergadura.- El agua subterránea se podría captar en su casi totalidad con sondajes poco profundos ya que los rellenos de las Quebradas son del tipo fluvial y aluvial con material arrancado de la erosión de las mesetas y de los cerros de formación rocosa que se encuentran en su curso superior.-

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

C H I L E

- 6 -

3a. Zona: Desde las proximidades de Freirina hasta el mar.-

En este sector la pendiente del valle disminuye con respecto a las zonas ya descritas al mismo tiempo que los cerros costeros de formación rocosa se aproximan al Valle, desapareciendo en esta forma la mayor parte de las terrazas de la segunda zona.- En la caja del rio se encuentran terrenos cultivados, como asimismo en las laderas y en mesetas angostas a ambos costados del valle que serían la prolongación de las terrazas de la segunda zona.-

El regadío se efectúa por medio de multitud de pequeños y medianos canales cuyas bocatomas se encuentran en la caja del rio, captando el agua que escurre superficialmente producida por los derrames y afloraciones del regadío de la segunda zona y del aporte de la napa subterránea posiblemente la freática que aflora en varios puntos.

La calidad del agua superficial empeora paulatinamente a medida que se avanza hacia el mar, conteniendo acentuada salinidad, debido probablemente a que la mayor parte del agua obtenida es la que ha lavado los terrenos de la segunda zona, ya que los terrenos de este sector del rio son altamente salinos debido en parte por la poca pendiente y gran evaporación del agua y por la influencia que ha tenido el mar para los rellenos en los movimientos tectónicos de la costa.-

El cultivo principal de esta zona es el olivo, existiendo plantaciones en la meseta, en laderas y en los terrenos adyacentes al rio.- Existe también plantaciones de frutales, pastos forrajeros y chacras en menor cantidad.-

Según datos obtenidos en el terreno, a pesar de la enorme sequía reinante, los agricultores han podido regar la totalidad de sus terrenos agrícolas no existiendo por el momento problemas de aguas.- Es evidente que al existir escasez de agua, la salinidad aumenta provocando los prejuicios que esto acarrea.-

Los rellenos de este sector del río son de origen fluvial y aluvial con decantaciones finas y medianas existiendo también en estratos intercalados, rellenos de origen marino y a mayor profundidad depósitos glaciales.-

Esta Corporación, a petición de la Sociedad Olivarera del Huasco, perforó diversos sondajes en el lado Norte del rio en la localidad de Huasco Bajo.- Hay 3 sondajes habilitados pero sin explotar, dos de los cuales tienen un caudal surgente de 2 a 5 lts/seg y rindieron el año 1955, 22, 34 y 30 lts/seg. respectivamente de agua de calidad superior a la superficial y con un bombeo desde 40 mts. de profundidad.-

En uno de estos sondajes se alcanzó hasta la profundidad de 82,50 mts. siendo su perfil geológico el siguiente:

0	- 3,40	mts.	arena y ripio fino
3,40	- 4,60	"	ripio y arcilla en un 80%
4,60	- 8,0	"	Arena gruesa y fina
8,0	-12,0		Arcilla pura de color gris
12,0	-13,70		Arena fina, ripio, conchuelas y limo
13,70	-19,50		Arcilla y arena fina
19,50	-30,50		Arcilla fina
30,50	-33,0		Ripio, arena y arcilla
33,0	-36,50		Bolones, ripio, arena y arcilla
36,50	-40,0		Ripio y arcilla
40,50	-45,0		Ripio, arena y arcilla
45,0	-54,80		Arcilla, arena y ripio
54,80	-78,0		Conglomerado arcilla 50% y ripio 50%
78,0	-82,50		Conglomerado arcilla 75% y ripio 25%.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

C H I L E

- 7 -

Los materiales acuíferos más importantes fueron los ubicados entre 30, 50 y 36,50 mts. y entre 40,50 y 45,0 mts. con nivel estático surgente pero de regular rendimiento como ya se dijo.-

Es probable que en la mayor parte de esta zona se encuentren condiciones similares a las detalladas para Huasco Bajo, mejorando estas condiciones paulatinamente hacia aguas arriba debido a que los depósitos impermeables disminuirían y aumentaría la permeabilidad de los estratos acuíferos.-

Como en el resto del valle, en esta zona la solución del regadío por medio del agua subterránea no es lo más aconsejable debido a lo siguiente:

- a) Costo de bombeo relativamente caro; se estima del orden de E° 70.- por hectárea al año.-
- b) No existe necesidad apremiante de agua
- c) Los terrenos adyacentes al río no son de gran calidad agrícola
- d) La meseta y faldeos exigirían un costo adicional de bombeo.-
- e) Energía eléctrica excesivamente costosa. E° 0,08 por KWH.
- f) Se podría solucionar sólo problemas locales de regadío.-

La ventaja que justificaría algunos sondeos, sería la obtención de agua de mejor calidad que la superficial ya que en esta forma se podría trabajar en cultivos que no aceptan la salinidad y además se podría lavar los mejores terrenos actualmente salinos con drenajes adecuados.-

