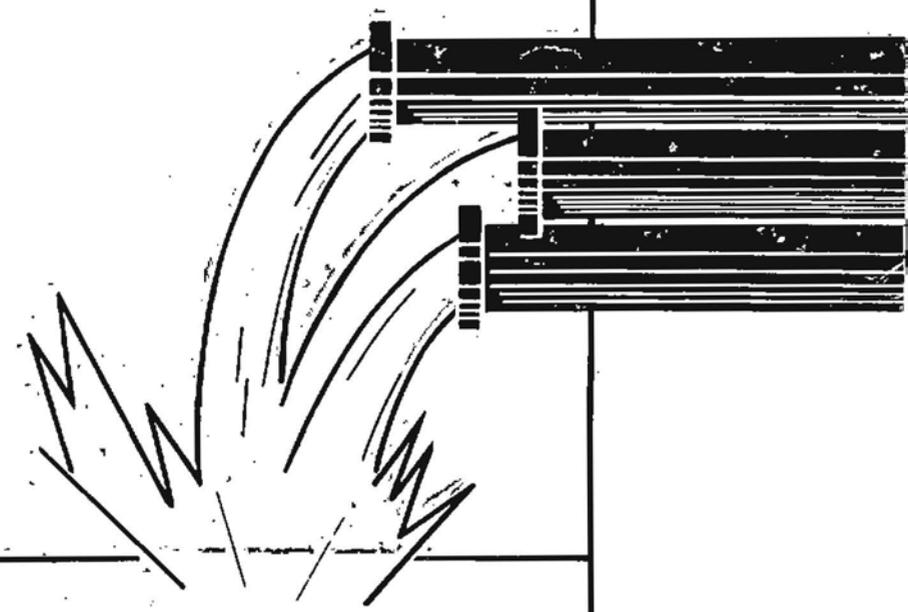


R 32



3797h
2765
32



C O R P O R A C I O N D E F O M E N T O D E L A P R O D U C C I O N
D E P A R T A M E N T O D E R E C U R S O S H I D R A U L I C O S

I43R
2765
C.2

HOYA N^o 303 - HUASCO
CATASTRO DE POZOS AL 31 DE JULIO DE 1971

por ANDRES INFANTE AMUNATEGUI
(Constructor Civil U.C.)



Informe preparado por la Sección Hidrometría del Departamento de Recursos Hidráulicos de CORFO con la colaboración de sus secciones: Construcción de Obras Hidráulicas, Hidrogeología, Geología y Geofísica, Regadío y Créditos, Hidrología, Calidad Química del Agua, Administración y Finanzas.

En la ejecución de este trabajo han participado activamente las siguientes personas, integrantes de la Sección Hidrometría:

Recolección de información básica:	Sr. Aquiles Pradenas S.
Ubicación de pozos	: Sres. Patricio Alvarez B. Jorge Calcagni A.
Dibujo	: Sr. Bernardo González G.
Ejecución de matrices	: Lily Astorga S. y Lucy Laiz C.

2765

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDRAULICOS

JEFE:

FERNANDO ALAMOS CERDA
(Ing. Civil U.Ch. especialista en hidrogeología U.
Arizona - USA).

SUB-JEFE:

KENNETH LENNON VACCARI
(Ing. Civil U.Ch.).

COORDINADOR TECNICO:

FERNANDO PERALTA TORO
(Ing. Civil U.C. especialista en hidrogeología U.
de Minnesota - USA; diplomado en Hidrología, Centro
de Estudios Hidrográficos, Madrid - España).

I N T R O D U C C I O N

La presente publicación corresponde a la décima que se realiza sobre materias de hidrología básica, ordenadas por divisiones o cuencas hidrográficas, que se están divulgando como parte del programa con que Chile se ha adherido al Decenio Hidrológico Internacional.

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de las diversas empresas estatales y particulares, dedicadas a la investigación y explotación de los recursos de agua subterránea.

La compilación y elaboración de estos antecedentes ha sido efectuada por la Sección Hidrometría del Departamento de Recursos Hidráulicos de CORFO.

En esta oportunidad se presentan los principales antecedentes de los pozos perforados con maquinaria especializada, en la División Hidrográfica N° 303 correspondiente al valle del río Huasco, cuya construcción fué terminada antes del 31 de Julio de 1971.

La descripción hidrológica que se presenta acerca de la citada división hidrográfica, ha sido extractada del informe titulado "Recursos de A

gua del valle del Huasco", preparado para esta Corporación por los ingenieros Pablo Kleiman y Juan Torres. Este informe ha sido ampliado y actualizado con los nuevos antecedentes aportados por los últimos pozos perforados y por el sistemático control de la superficie freática que se viene realizando a partir del año 1970.

Se solicita a las empresas vinculadas al estudio y explotación del agua subterránea, hagan llegar al Departamento de Recursos Hidráulicos de CORFO, cualquier antecedente que permita corregir en futuras versiones, los posibles errores u omisiones en que accidentalmente se pudiera haber incurrido.

Hasta la fecha, este Departamento ha publicado antecedentes de los pozos perforados en las siguientes otras Divisiones Hidrográficas:

DIVISION HIDROGRAF. Nº	N O M B R E	FECHA
308	MAIPO	31-12-68
307	ACONCAGUA	31-13-68
309	RAPEL	31-12-69
120	ACONCAGUA-MAIPO	31-12-69
604	PAMPA TAMARUGAL	31-12-69
118	CHOAPA-PETORCA	31- 7-70

DIVISION HIDROGRAF. Nº	N O M B R E	FECHA
214	PETORCA	31- 7-70
215	LIGUA	31- 7-70
119	LIGUA-ACONCAGUA	31- 7-70
305	LIMARI	31- 5-71
302	COPIAPO	31- 5-71
310	MATAQUITO	30- 6-71

DIVISION HIDROGRAFICA Nº 303

Generalidades:

La División Hidrográfica Nº 303 corresponde a la hoya del río Huasco el cual se halla ubicado en el sector del país denominado Norte Chico.

Se extiende aproximadamente entre los 28º 30' y 29º 40' de latitud sur y su superficie es de 9.456 Km².

Administrativamente queda ubicada en el extremo sur de la provincia de Atacama, departamento de Freirina y Huasco, abarcando la casi totalidad de las comunas de Vallenar, Huasco y Freirina.

Según el censo efectuado durante el año 1960, la población emplazada en esta hoya es de alrededor de .. 41.000 habitantes.

El centro poblado más importante está constituido por la ciudad de Vallenar, con una población de alrededor de 20.000 habitantes. Otros de menor importancia son los de Freirina, El Tránsito, Conay y el puerto de Huasco, a través de cuyas instalaciones mecanizadas se realiza el embarque del hierro extraído del mineral de Algarrobo, la capacidad de carga del sistema es de 500 tt/hr. También en este puerto ENDESA construyó la central termoelectrica Huasco, con una potencia total instalada de .. 16.000 KW. El combustible empleado es carboncillo proveniente de las minas de Lota y Schwager.

Las principales actividades desarrolladas giran en torno a la minería y agricultura. Existe en el área una gran cantidad de pequeñas y medianas explotaciones mineras entre las cuales se destacan por su importancia los minerales de Huantumé y Viscachitas, del primero se obtiene hierro y plata del segundo.

Su agricultura se encuentra limitada por los recursos de agua disponibles. El área cultivable situada bajo canal alcanza a 13.800 Hás. de las cuales se riegan sólo 8.000 Hás. en forma más o menos permanente.

Esta actividad da origen a industrias como la pisquera y olivarera.

El regadío del río Huasco se halla di

vidido en cuatro secciones: la primera y segunda corresponden al área de riego de los ríos El Carmen y Tránsito respectivamente, hasta La Junta. La tercera sección está comprendida entre La Junta y la ciudad de Vallenar y la cuarta y última sección, desde este último punto hasta la costa.

A continuación se hará una breve descripción de las características agrológicas de cada una de estas secciones:

Primera y segunda sección:

Están formadas por estrechos valles que se prolongan hacia aguas arriba por 40 Km. o más. De acuerdo a los antecedentes disponibles, la superficie normalmente explotada agrícolamente alcanza en conjunto a alrededor de 3.700 Hás.

En ellas se tienen algunos cultivos de hortalizas, frutales y, según la disponibilidad de suelo, se siembra trigo y maíz. Muchos propietarios disponen de pequeños viñedos, casi siempre ubicados en los faldeos más pronunciados. Aquellos propietarios con mayores recursos reservan un importante sector para pastos, con alfalfa casi exclusivamente. Algunos introducen pequeñas superficies de tomates, observándose sólo ocasionalmente siembras de papas.

Tercera sección:

Esta sección es más compleja que las

anteriores en razón a que su área cultivable, la que es del orden de 7.000 Hás., no guarda ninguna relación con los recursos de agua disponibles. En su primera parte, hasta unos 35 Km. de La Junta, tiene gran importancia el cultivo del tomate, el que durante los últimos años se realiza en desmedro de los viñedos. Al igual que en la primera y segunda sección, las plantaciones se efectúan en los faldeos y laderas pronunciadas.

Hacia la costa hay un aumento de frutales y chacras. También existe ganadería en sus formas de crianza e incluso engorda y algunas lecherías. Las rotaciones culturales no tienen un ciclo determinado, pues la superficie cultivada está determinada por la mayor o menor disponibilidad de agua.

Cuarta Sección:

En la cuarta sección la agricultura se desarrolla principalmente en la primera y segunda terraza del río, al nivel de éste también existen amplios sectores cultivados. Hay un gran sector de vegas no totalmente drenado ni limpio. Originalmente, los suelos fueron de buena calidad, pero actualmente tienen serias limitaciones por el alto contenido salino.

En esta sección predomina el cultivo del olivo, también se siembra cebada, trigo, chacras

y alfalfa. El olivo produce rendimientos extraordinarios. A excepción de este cultivo, el rendimiento de las otras explotaciones es bajo debido principalmente al contenido salino de los suelos, el cual tiene su origen en la lenta contaminación que experimenta el agua superficial conforme es usada en el riego de las otras secciones del valle. Esta situación se agrava en esta sección, tal como se expresó anteriormente, por falta de drenaje del suelo, lo cual dificulta su lavado.

Clima:

En la hoya del río Huasco existe un total de 10 estaciones meteorológicas, con una densidad de una estación por cada 950 Km².

Los valles de los ríos Tránsito y Carmen presentan un clima desértico fuerte con grandes diferencias térmicas entre el día y la noche. Su principal característica es la gran luminosidad que permite la maduración temprana de la fruta y el alto grado alcohólico de los vinos.

El curso inferior del río Huasco corresponde climáticamente al llamado desierto marginal bajo, que se caracteriza por una atenuación del clima desértico y un aumento moderado de las precipitaciones invernales. La nubosidad en la zona de la cos

ta es elevada y su efecto se hace sentir al interior del valle. Las neblinas son intensas y se hacen sentir hasta los 700 m. de altitud.

La precipitación media en la hoya, obtenida en base a 50 años de estadística de 4 estaciones representativas, alcanza a 55.2 mm. anuales. En la hoya de los ríos Tránsito y Carmen, que tienen sus áreas colectoras en la alta cordillera registran, de acuerdo a las curvas isoyetas 50%, una precipitación de 120 mm. anuales. Esta cifra significa un volumen medio anual de 497 millones de m³ para la hoya del río Tránsito y 361 millones de m³ para la del río Carmen.

La temperatura media anual registrada por la estación ubicada en la ciudad de Vallenar, a una altitud de 469 m.s.n.m., es de 14.8 °C., valor que puede estimarse como representativo de la parte media y baja del valle, en la parte alta o sea la correspondiente a los valles de los ríos Tránsito y Carmen dicho promedio sería inferior al citado, en 1,5 a 2°C.

Hidrografía:

El río Huasco se forma en Juntas del Carmen, a 90 Km. del océano, por la confluencia de los ríos Tránsito y Carmen. Prácticamente no recibe

tributarios de importancia hasta la ciudad de Vallenar. Hacia aguas abajo, recibe los aportes de las quebradas Membrillo, Maitencillo y Honda, de las cuales la más importante es la de Maitencillo.

La pendiente media del río, de Juntas a Vallenar es de 0.97% y de allí al mar 0.72%.

El más importante tributario del Huasco es el río Tránsito, el cual recibe por el norte los aportes del Conay y al río Chollay por el sur.

En la cabecera nororiental de la cuenca existen dos lagunas, llamadas comunmente Lagunas del Huasco. Ellas se ubican en los ríos Laguna Grande y Laguna Chica, ambos afluentes del río Conay. Las citadas lagunas, fueron peraltadas y son utilizadas por los regantes de la tercera sección. Su capacidad conjunta es cercana a los 10 millones de m³.

El control fluviométrico en esta hoya se realiza por medio de alrededor de 16 estaciones, 6 de las cuales están ubicadas en el río Tránsito y sus afluentes, otras 3 se sitúan en el río Carmen y las restantes controlan el río Huasco propiamente tal.

La mayor parte de la estadística disponible carece de un adecuado grado de confiabilidad, en razón a su discontinuidad, corta duración y a verse afectada en algunos casos por retornos de aguas de riego.

La estadística más completa de que se dispone, corresponde a la obtenida de la estación Huasco en Algodones, que registra un promedio aritmético en 30 años de 7.9 m³/s. y un gasto 50% de 5 m³/s., valor muy alto si se considera que está influenciado por el período 1930=1942 que fué lluvioso. Esta estación se ubica hacia aguas abajo de la Junta de los ríos Tránsito y Carmen, cuya suma difiere en menos de un 5% con el gasto controlado en Algodones.

El caudal medio de los últimos 40 años en la estación Tránsito en Desembocadura es de 3.8 m³/s., valor que también está influenciado por el período 1930=1942. Los últimos 5 años, éste ha descendido a 0.8 m³/s., estimándose que el promedio desde 1950 alcanza a 2 m³/s., valor que significa un volumen medio anual escurrido de 63 millones de m³. El otro tributario importante es el río Carmen, que registra en los últimos 20 años un gasto de 1.36 m³/s. equivalente a un volumen de 43 millones de m³.

Hidrogeología:

De acuerdo a las condiciones hidrogeológicas existentes pueden distinguirse en el valle del río Huasco tres sectores bastante bien diferenciados:

Primer sector: Abarca el curso superior del río Huas

co y el de sus valles interiores, a partir de la ciudad de Vallenar.

En este sector la geología del río Huasco y la de sus tributarios, muestra formaciones porfiríticas en que la erosión del agua produjo cañones de paredes abruptas y casi verticales en algunos puntos, tales como en las angosturas de El Toro y Santa Juana.

Las zonas más anchas del valle no sobrepasan los 500 m. Junto al río, existen pequeñas terrazas de origen aluvial, la mayor parte de las cuales están dedicadas a la agricultura.

Hay poca información acerca del espesor del relleno aluvial en este sector. En la localidad de El Toro se llegó a 62 m. de profundidad, sin alcanzar el basamento rocoso. Sin embargo, sondajes perforados en la localidad de Santa Juana (los cuales no figuran en este catastro), alcanzaron la roca a 30 m. de profundidad en el centro del valle y a 11 m. en los costados.

Puede estimarse que tanto el gasto subterráneo como la capacidad de almacenamiento, desde 3 Km. aguas arriba de Vallenar hacia el interior, carece de importancia en cuanto a posibilidades de explotación de este recurso.

En cambio, desde Vallenar hasta 3 Km. hacia aguas arriba, el valle presenta una mayor am-

plitud y de acuerdo a las características de los pozos perforados en esta zona, presentaría también una relativamente alta transmisibilidad. En efecto, en esta localidad, existen pozos capaces de suministrar caudales de hasta 50 l/s. con profundidades de 30 m.

Segundo sector: Corresponde al valle del río Huasco, entre las ciudades de Vallenar y Freirina. La caja del río se amplía notablemente, observándose terrazas laterales formadas por la erosión del terreno, ellas se sitúan a 40, 80 y 120 m. sobre el río. La más alta se extiende varios Km. hacia el norte y sur del valle. Las dos primeras se riegan casi en su totalidad, constituyendo el área cultivable más importante del valle del Huasco.

En este sector tienen una gran importancia las recuperaciones de caudal en el lecho del río, las que comienzan a hacerse notorias a partir de la ciudad de Vallenar. Ellas se deben a la condición efluente del agua subterránea. Estos afloramientos tienen su origen en la disminución de la pendiente media longitudinal del río y de la incapacidad del aluvio para contener y transmitir las aguas infiltradas por concepto de retorno de riego. En el tramo comprendido entre las ciudades de Vallenar y el puente Nicolasa, estos afloramientos son del orden de 1.5 m³/s.

Los pozos existentes en este sector se encuentran desuniformemente distribuidos, todos ellos han sido perforados en la caja del río.

El primer grupo de dos pozos, está situado en la ciudad de Vallenar, su profundidad media es de 25 m. y su producción de 10 l/s..

El segundo grupo compuesto por 5 pozos, está ubicado a 4 Km. hacia aguas abajo de Vallenar, la profundidad media es similar a la anterior y sus caudales fluctúan entre 25 y 60 l/s.. Dos de estos pozos alcanzaron la roca basal a profundidades de 223 y 190 m., correspondiendo la menor a la detectada en el centro del valle.

El tercer grupo lo integran dos pozos situados frente a la quebrada Tatará. Sólo uno de ellos fué habilitado, su profundidad es de 31 m. y su producción de 5 l/s.

No obstante la carencia de antecedentes relativos a las posibilidades de captar agua subterránea en las terrazas laterales del valle, se estima que ellas sean remotas, en razón a la probablemente mala permeabilidad de los sedimentos.

Tercer sector: Comprende el valle del río Huasco entre la ciudad de Freirina y la desembocadura en el mar.

En este sector tienden a desaparecer

las terrazas laterales y los cerros rocosos de la costa se acercan al río, En el fondo del valle hay relleno fluvial intercalado con rellenos marinos. Los terrenos regados se ubican en la caja del río, en los restos de las terrazas y ocasionalmente en el faldeo.

La ocurrencia del agua subterránea en este sector es análoga a la del anterior. Continúa la condición efluente del acuífero; entre el puente Nicolás y Huasco Bajo se produce una recuperación de 0.4 m³/s., la que sumada a la producida en el segundo sector, se obtiene un caudal total de recuperaciones cercano a los 2 m³/s., el cual fué mayor que el gasto medio del río en Juntas, durante los años 1959 y 1960.

La condición efluente del acuífero se debe a la reducción que experimenta la pendiente del valle en los alrededores de la desembocadura. El agua dulce enfrenta la barrera más densa del agua salada. Esta menor pendiente debió producir depósitos de material fino, reduciendo la permeabilidad y forzando el agua subterránea hacia la superficie.

Los pozos existentes en este sector se sitúan en los últimos 10 Km. del valle, sus profundidades fluctúan entre 20 y 124 m., el caudal máximo obtenido fué de 70 l/s. y el promedio de 23 l/s.

Los mejores acuíferos en cuanto a su trasmisibilidad, se ubican en los primeros 30 m. La

calidad química del agua subterránea es similar a la del río, o sea presenta un alto contenido salino, el cual se debe al reuso del agua en el regadío de la tercera y cuarta sección. Se estima que los acuíferos inferiores podrían producir pequeñas cantidades de agua de mejor calidad.

Sería de sumo interés promover en este sector, especialmente en su parte baja, el uso masivo de agua subterránea, en orden a conseguir un descenso en la superficie freática, lo cual evitaría la formación de vegas y permitiría también efectuar un mejor lavado de los suelos agrícolas, los que en la actualidad se encuentran seriamente dañados por la a cumulación de sales. Se estima que esta área podría suministrar algunos cientos de l/s., siendo probablemente el dren, la obra más indicada para este objeto.

Desde mediados del año 1970 hasta esta fecha, el Departamento de Recursos Hidráulicos, ha es tablecido en este valle, un control mensual de la su perficie freática, la cual no obstante los años de sequía transcurridos, se mantiene sin acusar descensos de importancia.

Las mayores fluctuaciones se han regis trado en los pozos situados en la ciudad de Vallenar y sus alrededores, en esta zona se han observado des censos de nivel de hasta 4 m., los cuales en la actua

lidad presentan indicios de recuperación. Hacia aguas abajo de este sector prácticamente no existe fluctuación estacional de la superficie freática.

En el cuadro que se presenta a continua ción se indican las principales características de los pozos perforados en esta hoya, agrupados según su uso y situación actual:

U S O	EN EXPLOTACION			SIN BOMBA			ABANDONADOS			T O T A L E S		
	CANT.	PROF. M.	CAUDAL L/S.	CANT.	PROF. M.	CAUDAL L/S.	CANT.	PROF. M.	CAUDAL L/S.	CANT.	PROF. M.	CAUDAL L/S.
INDUSTRIAL	3	221.50	28.0	--	--	--	-	--	--	3	221.50	28.0
A.POTABLE	5	183.20	152.5	3	81.00	69.1	-	--	--	8	264.20	221.6
REGADIO	2	166.73	41.0	5	124.70	48.0	-	--	--	7	291.43	89.0
ESTUDIO				9	298.56	278.5	7	551.20	--	16	849.76	278.5
OBSERVACION	--	--	--	1	11.00	24.5	-	--	--	1	11.00	24.5
T O T A L	10	571.43	221.5	18	515.26	420.1	7	551.20	--	35	1.637.89	641.6



