

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
II REGION

INFORME TECNICO COMPLEMENTARIO

REF.: Expediente **NR-II-1383**
COMUNIDAD ATACAMEÑA DE PEINE

1.-INTRODUCCION:

Por Oficio Ord. D.G.A. II N° 093 del 15.02.96 este Servicio Regional remitió en primera instancia este expediente de Regularización al Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama, a objeto se procediera a la inscripción de cuatro cauces cuales son: Vertiente Ossa y Vilte, Vertiente Tarajne, Vertiente Chaquisoque y Rio Tulán, adjuntando un informe técnico no del todo completo.

Por Oficio N° 334 del 03.10.96 del Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama se nos consulta por esta causa rolada con el N° 4067-96 a objeto remitamos un nuevo informe que complemente al ya enviado.

El Director Regional que suscribe sugerirá al Sr. Juez del Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama el tipo de derecho de aprovechamiento que debiera inscribirse a objeto de que si así lo estima ordene la inscripción que por Ley correspondería

2.-VISITA TECNICA:

Por las razones que se plantean en el numeral 3 este Servicio Regional concluyó que una nueva visita a terreno no era necesaria.

3.-DISPONIBILIDAD DEL RECURSO:

De los antecedentes que ha presentado la CONADI, representante de la Comunidad que solicita estos derechos, más los que ha analizado esta Oficina Regional se deduce que la petición trata principalmente de **Vertientes**, cuyo comportamiento es muy regular a lo largo del año, por lo que la disponibilidad real de este tipo de fuente se puede calcular como un promedio de las distintas mediciones hechas. Para el caso del **Rio Tulan** la D.G.A. cuenta con una estadística fluviométrica capaz de entregar fehacientemente el caudal existente en dicha fuente.

4.-CONCLUSION:

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se establece que la solicitud de la Comunidad Atacameña de Peine cumple con lo estipulado en el artículo 2° transitorio y se concluye que los derechos a regularizar tienen las siguientes características:

REGULARIZACION 1.

Alveo	Vertiente Ossa y Vilte
Naturaleza de las aguas	Superficiales y Corrientes
Caudal	18,6 l/s
Captación	Coordenadas U.T.M 7.380.930 m. Norte 596.200 m. Este
Tipo de derecho	Consuntivo, permanente y continuo

REGULARIZACION 2.

Alveo	Vertiente Tarajne
Naturaleza de las aguas	Superficiales y Corrientes
Caudal	1,7 l/s
Captación	Coordenadas U.T.M 7.368.240 m. Norte 593.880 m. Este
Tipo de derecho	Consuntivo, permanente y continuo

REGULARIZACION 3.

Alveo	Vertiente Chaquisoque
Naturaleza de las aguas	Superficiales y Corrientes
Caudal	2,3 l/s
Captación	Coordenadas U.T.M 7.370.600 m. Norte 626.700 m. Este
Tipo de derecho	Consuntivo, permanente y continuo

REGULARIZACION 4.

Alveo	Río Tulán
Naturaleza de las aguas	Superficiales y Corrientes
Caudal	43,0 l/s
Captación	Coordenadas U.T.M 7.368.340 m. Norte 591.400 m. Este
Tipo de derecho	Consuntivo, permanente y continuo



**HENRY INOSTROZA REYES
INGENIERO CIVIL**

ANTOFAGASTA, OCTUBRE DE 1996.

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION REGIONAL DE AGUAS
II REGION

INFORME TECNICO
de
VISITA INSPECTIVA

SOLICITUD DE REGULARIZACION DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO
COMUNIDAD ATACAMEÑA DE PEINE
EXPEDIENTE NR-II-1383

Elaborado por

Victorino Araya Moya
Ingeniero Civil

Avda. Los Industriales Nº 7890
Fono - Fax Nº 231034
Barrio Industrial
Casilla nº 292
Antofagasta

1.- ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD (Expediente NR-II-1383)

El Señor Agrinolfo Morales Torres, en representación de la COMUNIDAD ATACAMEÑA DE PEINE, ha solicitado la regularización de 4 derechos de aprovechamiento, conforme al Art. 2º transitorio del Código de Aguas, en fuentes ubicadas en la Comuna de San Pedro de Atacama, Provincia de El Loa, II Región, en las coordenadas UTM y por los caudales que se indican a continuación :

Nº	FUENTE (NOMBRE)	UBICACION COORDENADAS U.T.M.		CAUDAL (l/s)
		NORTE (m)	ESTE (m)	
01	Vert. Ossa y Vilte	7.380.930	596.200	35,0
02	Río Tulán	7.368.340	591.410	83,0
03	Vert. Tarajne	7.368.240	593.880	3,0
04	Vert. Chaquesoqui	7.370.600	626.700	3,4
Caudal Total				124,4

2.- PUBLICACIONES

La solicitud fue ingresada en la Gobernación Provincial de El Loa el día 4 de Octubre de 1995, practicándose las publicaciones del extracto de la solicitud, en tiempo y forma, según lo dispuesto en los Art. 131 y 141 del Código de Aguas, en los periódicos y fechas que se indican a continuación :

NOMBRE del PERIODICO	FECHA DE PUBLICACION
Diario Oficial	02.11.1995
La Nación de Santiago	02.11.1995
El Mercurio de Calama	02.11.1995

3.- OPOSICIONES A LA SOLICITUD

Dentro del plazo legal, no se dedujeron oposiciones a esta solicitud, de acuerdo a lo que se entiende del Ord. Nº 755 de fecha 28 de Diciembre de 1995, enviado por el Sr. Gobernador Provincial de El Loa.

4.- VISITA TECNICA

Durante los días 20 a 23 de Noviembre de 1995, el suscrito efectuó las visitas técnico inspectivas en terreno, destinadas a : verificar la existencia de la fuente solicitada, verificar las coordenadas UTM de ubicación y evaluar el flujo de agua solicitado, constatándose lo siguiente :

4.1.- Existencia y ubicación del recurso

Se verificó visualmente la existencia del recurso solicitado, y en apoyo a esta verificación se captaron las fotografías que se entregan en el ANEXO A; en cuanto a la ubicación de las fuentes, utilizando posicionador satelital GPS se corroboraron las coordenadas UTM entregadas, detectándose errores de más menos 17 m que resultan insignificantes y por lo tanto tolerables¹.

4.2.- Evaluación de los flujos

Dada la naturaleza en que se presentaron las fuentes involucradas en esta solicitud, en que afortunadamente siempre se pudo contar con canaleta (natural) de aforo aguas abajo del nacimiento, se determinó la pendiente del canal (J) y la geometría de la sección rectangular (h y B), con lo que se puede evaluar el caudal con la ecuación de Manning dada por la siguiente ecuación :

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * J^{1/2}}{n}$$

en que, para el caso de canales rectangulares, se tiene
A = Area hidráulica de escurrimiento = B * h
R = Radio hidráulico del canal = (B * h)/(B + 2*h)
n = Coeficiente de rugosidad de Manning (según tabla)

Con la medición de pendiente y geometría de la sección de aforo, se procedieron a recalcular los aforos, obteniéndose que los recursos exceden levemente lo solicitado, tal como se muestra en el ANEXO B. En todo caso, y complementando lo anterior, debe tenerse en cuenta que la época en que se efectuaron estos aforos (Noviembre) corresponde a una época de baja recarga (antes del Invierno Boliviano) en donde las fuentes no muestran su potencial, como ocurre en los meses de Marzo, Abril y Mayo.

4.3.- Singularidades de la visita

En todos los casos se pudo corroborar la existencia de obras de captación de antigua data y de sistemas de irrigación agrícola de origen inmemorial, basados en estructuras de terrazas, canales en piedras, etc., especialmente en la vertiente Ossa y Vilte, así como en el Río Tulán, donde desconcertó el ingenio con que los indígenas de otrora generaron un molino que funcionaba con la potencia del flujo que atravesaba por un canal especialmente acondicionado para esos efectos (simplemente impresionante).

¹ Debe mencionarse que los equipos GPS tradicionales tiene precisiones del orden de más menos 50 m.

Las aguas de la vertiente Chaquesoqui, en cambio, son utilizadas como abrevadero de animales, comprobándose la existencia de obras de captación para conducir las aguas hacia el poblado de Peine para fines domésticos y bebida de la población.

Por consiguiente, es fácil percibir que en todos las fuentes solicitadas para regularizar, se cumple con lo establecido en el Art. 2º transitorio del Código de Aguas.

5.- DIFROL

Por oficio Ord. RREE(DIFROL)Nº F- 204 del 22 de Enero de 1996, la Dirección de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL) otorgó la autorización a que se refiere el Art. 5º del DFL Nº 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones exteriores.

6.- CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo expuesto, se puede concluir que la solicitud de regularización de derechos de aprovechamiento presentada por la COMUNIDAD ATACAMEÑA DE PEINE, cumple con todos los requisitos del art. 2º transitorio del Código de Aguas y, por ende, los derechos factibles de regularizar son los mismo que se han solicitado, y que tienen las siguientes características :

Alveo : Vertiente Ossa y Vilte
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes
Caudal : 35 litros por segundo
Lugar de captación : UTM 7.380.930 m Norte y 596.200 m Este
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

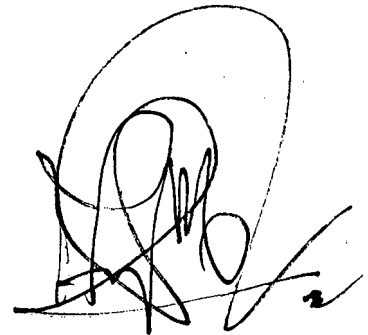
Alveo : Vertiente Tarajne
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes
Caudal : 3 litros por segundo
Lugar de captación : UTM 7.368.240 m Norte y 593.880 m Este
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Chaquesoqui
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes
Caudal : 3,4 litros por segundo
Lugar de captación : UTM 7.370.600 m Norte y 626.700 m Este
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Río Tulán
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes
Caudal : 83 litros por segundo
Lugar de captación : UTM 7.368.340 m Norte y 591.400 m Este
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Por otra parte, es bueno destacar que el suscrito constató que la antigüedad de las obras de piedra que se encontraron en la mayoría de las fuentes, así como las obras rústicas de riego (terrazas), a mi parecer, acreditan un uso inmemorial del recurso, más que suficiente para que sobre los usuarios (COMUNIDAD ATACAMEÑA DE PEINE) hagan valer las disposiciones del Art. 2º transitorio del Código de Aguas, que les permite regularizar e inscribir a su favor derechos de aprovechamiento imperfecto, pero de uso y ejercicio ancestral.

Finalmente, es dable señalar que en todos los casos anteriores y dado el uso ancestral de los derechos solicitados regularizar, de acuerdo al Art. 3º transitorio de la Ley N º 19.253 (Ley Indígena) la Dirección General de Aguas (DGA) y la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) deben celebrar un Convenio para su protección, restablecimiento y constitución, el que hoy se encuentra en etapa de concreción.



Victorino Araya Moya
Ingeniero Civil
Director Regional(S) DGA
II REGION

Antofagasta, Febrero de 1996.-

BASES DE CALCULO HIDRAULICO PARA AFOROS =

SE PRESENTA AHORA UN LISTADO DE CRITERIOS Y/O HIPÓTESIS RELACIONADAS CON LOS CALCULOS HIDRAULICOS DE LOS AFOROS Y LAS METODOLOGÍAS, UTILIZADAS EN TERRENO, DURANTE LAS VISITAS INSPECTIVAS.

- TODOS LOS AFOROS REALIZADOS SE HICIERON EN REGIMEN DE ESCURRIMIENTO DE "CANTONERO ABIERTO", CON FLUJO TIPO TURBULENTO, EN DONDE ES VÁLIDA COMO ECUACIÓN DE RESISTENCIA AL FLUJO, LA PROUESTA POR MANNING:

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n} \quad \text{o} \quad V = C \sqrt{R \cdot J} \quad (*)$$

DONDE:

Q = CAUDAL DE ESCURRIMIENTO (m^3/s)

A = AREA HIDRAULICA DE ESCURRIMIENTO (m^2)

R = RADIO HIDRAULICO DE LA SECCIÓN (m) = A/P

P = PERÍMETRO HUMEDO DEL CANAL (m)

J = GRADIENTE HIDRAULICA DEL ESCURRIMIENTO (m/m)

n = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL PERÍMETRO HUMEDO (-)

C = COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL ESCURRIMIENTO = $\frac{R^{1/6}}{n}$

- EN TODOS LOS CASOS SE ASUMIRÁ UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE AFORO, TAL QUE:

$$A = b \cdot h$$

$$P = b + 2 \cdot h$$

b = ANCHO DEL CANAL (m)

h = ALTURA DE ESCURRIMIENTO (m)

(*) LA CONDICION DE FLUJO TURBULENTO IMPLICA ASIMÁS QUE: $\frac{4 \cdot R \cdot V}{\nu} > 600$

DONDE $\nu = 0,000001 m^2/s$: VISCOSIDAD CINEMÁTICA DEL AGUA A $20^\circ C$.

- SE ASUME QUE EL ESCURRIMIENTO EN LAS FUENTES AFORADAS ES DE RÉGIMEN NORMAL, TAL QUE $J = i$, DONDE

i = PENDIENTE DEL PISO DEL CANAL (m/m)

Y CONSECUENTEMENTE, LA ALTURA DE ESCURRIMIENTO ES CONSTANTE, DENOMINADA ALTURA NORMAL (h_n) LA QUE SE OBTIENE A PARTIR DE LAS ECUACIONES DE MANNING ANTES SEÑALADAS.

- LA FUENTE TENDRÁ RÉGIMEN TRANQUILO O DE RÍO, SI: $h_n > h_c$ O ESCURRIMIENTO DE TORRENTE SI OCURRE LO CONTRARIO, DONDE

$$h_c = 0,467 \left(\frac{Q}{b} \right)^{2/3} : \text{ALTURA CRÍTICA DE ESCURRIMIENTO EN CANAL RECTANGULAR}$$

- TODOS LOS AFOROS SE REALIZAN EN TRAMOS RECTOS DE CANAL, FUERA DE ZONAS INFLUENCIADAS POR CURVAS HORIZONTALES Y/O VERTICALES; Y FUERA DE ZONAS DE RESILTO CUANDO SE AFORO FUERA O DESPUÉS DE COMPUERTAS.

- EN CUANTO AL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING "n", SE EMPLEARÁ LA TABLA SIGUIENTE

Tabla	Valores del coeficiente n
Naturaleza de las paredes	n
Mampostería de piedra bruta	0,020
Mampostería de piedras rectangulares	0,017
Mampostería de ladrillos, sin revestido	0,016
Mampostería de ladrillos, revestida	0,012
Canales de concreto, terminación ordinaria	0,014
Canales de concreto, con revestimiento liso	0,012
Canales con revestimiento muy liso	0,010
Canales de tierra en buenas condiciones	0,025
Canales de tierra, con plantas acuáticas	0,035
Canales irregulares y mal conservados	0,040
Conductos de madera cepillada	0,011
Barro (vitrificado)	0,013
Tubos de acero soldado	0,011
Tubos de Concreto	0,013
Tubos de fierro fundido	0,012
Tubos de asbesto-cemento	0,011

- PARA TODOS LOS AFOROS SE ASUME QUE LA VELOCIDAD SUPERFICIAL DEL FLUJO CORRESPONDE AL 80% DE LA VELOCIDAD MEDIA

$$V_{media} = \frac{V_{surf}}{0,8}$$

- PARA EVALUAR EL CUDAL DE AFORO, EN BASE A LA VELOCIDAD MEDIA, SE UTILIZA LA ECUACION FUNDAMENTAL :

$$Q = V_{media} * A$$

- DE LO CONTRARIO, Y PARA VALORAR LA CAPACIDAD MÁXIMA DE PORTO SE TIENE QUE :

$$Q_{max} = 0,385 * b * \sqrt{2g} * h^{2/3}$$

AFOROS FLUVIOMETRICOS COMUNIDAD ATACAMENA DE PEINE

FUENTE (NOMBRE)	B(m)	h(m)	A(m ²)	P(m)	R(m)	J(m/m)	n (-)	Q(m ³ /s)	Q (l/s)
VERT. OSSA Y VILTE	0,73	0,21	0,153	1,15	0,133	0,02%	0,014	0,0404	40,4
RIO TULAN / DGA	0,96	0,28	0,262	1,52	0,177	0,02%	↓	0,0225	22,5
VERT. TARA JUNE	0,43	0,13	0,056	0,69	0,08	0,01%	↓	0,0074	7,4
VERT. CHAQUESOQUI	0,57	0,11	0,056	0,73	0,07	0,01%	▲	0,0072	7,2

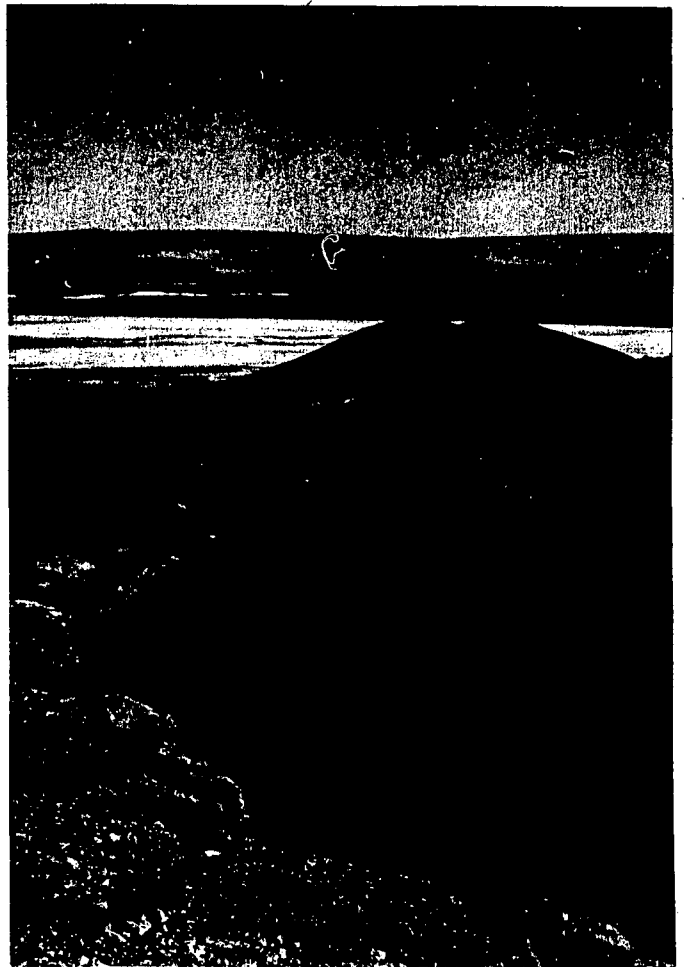
EN TODOS LOS CASOS SE APLICA MAS RESULTA QUE SE SOLICITADO.



1
TOLAMIN

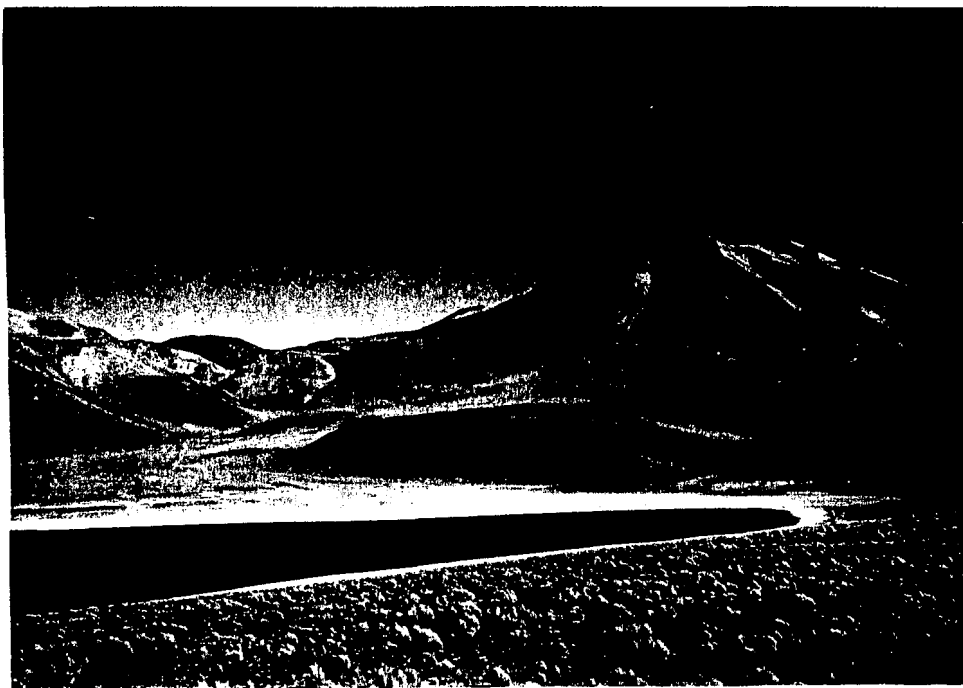


(1) Panorámico Río Toluca en
nacimiento



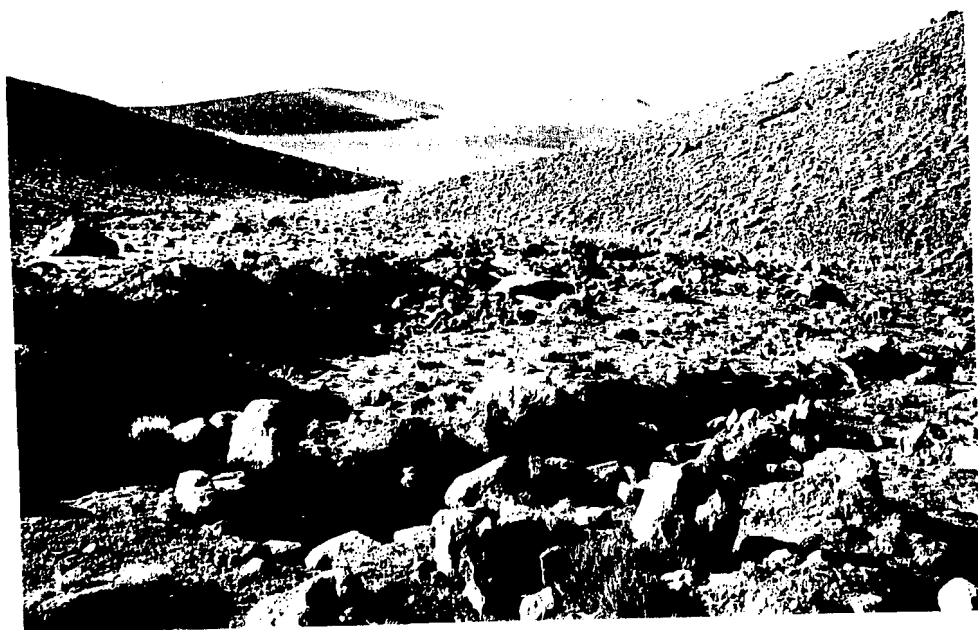
(2) Detalle del curso medio
del Río Toluca.

Laguna de Miscante y Vert. Chaquesoqui



VERTIENTE
CHAQUESOQUI

① Panorámica de extremo sur de laguna miscante
Señalando vert. chaquesoqui



② Vertiente Chaquesoqui, vétese el chorro de aflora-
miento al pie izquierdo de la foto.

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION REGIONAL DE AGUAS
II REGION

ORD. Nº 066
ANT.: ORD. de fecha 05.02.96
de Sra. Jefa Regional
CONADI II REGION
MAT.: Consulta lo que se
indica
INC.: Copia del ANT.

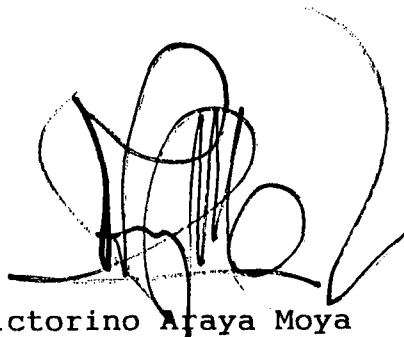
DE : DIRECTOR REGIONAL(S) DGA II REGION
A : SR. DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

06 FEB 1998

La Sra. Jefa Regional de CONADI II REGION ha informado al suscrito que con fecha 22 de Enero del presente, DIFROL habría contestado a la DGA respecto de las solicitudes de regularización de derechos de aprovechamiento que hoy regulariza aquella Institución; en este sentido, solicita la destacada dama, que se evacúen a la brevedad los Informes Técnicos de las visitas a terreno impetradas por el suscrito, en ocasión de la tramitación natural.

Con este oficio solicito a Ud. instruir para que se remitan a la brevedad los oficios DIFROL referidos a las solicitudes de regularización que desarrolla CONADI, en atención a tan noble gestión.

Sin otro particular se despide y le saluda atentamente a Ud.,



Victorino Araya Moya
Ingeniero Civil
Director Regional(S)
DGA - II REGION

DISTRIBUCION.-

- Sr. Director General de Aguas
- c.i. Sra. Liliana Cortés
Jefa Regional CONADI II REGION
- Expedientes de Regularización de CONADI : NR-II-1374 a 1396
- c.c Archivo