GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS

ESTUDIOS BASICOS DE LOS RECURSOS HIDRICOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES PRIMERA REGION

VOLUMEN I

SANTIAGO, ENERO DE 2002

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS

ESTUDIOS BASICOS DE LOS RECURSOS HIDRICOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES PRIMERA REGION

VOLUMEN I

SANTIAGO, ENERO DE 1993

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.

INDICE

VOLUMEN I

Pág.

1. INTRODUCCION 1-1
   1.1 Antecedentes Generales 1-1
   1.2 Objetivo y Alcances del Estudio 1-1
   1.3 Area de Estudio 1-1
      1.3.1 Antecedentes Político-Administrativos 1-1
      1.3.2 Antecedentes Climáticos 1-2
      1.3.3 Caracteristicas de las Principales Cuencas del Área en Estudio 1-2
      a) Cuenca del río Lluta 1-2
      b) Cuenca del río San José 1-3
      c) Cuenca de la Quebrada Vitor o Codpa 1-4
      d) Cuenca de la Quebrada Camarones 1-5

2. ANTECEDENTES BASICOS DISPONIBLES 2-1
   2.1 Antecedentes de Carácter General 2-2
      2.1.1 Geografía Física, Económica y Administrativa 2-2
      a) "Proyecto para la Defensa del Valle de Azapa Contra los Efectos del Invierno Boliviano". CONAF, 1977 2-2
      b) "Compilación y Evaluación de los Antecedentes del Valle del Río Lluta". DR-MOP. INDERCO Ltda., 1980 2-2
      c) "Plan Maestro de Acción Inmediata para el Sistema de Riego Valle de Azapa". DR-MOP. R. Edwards y J. Karzuluvic, 1981 2-3
      d) "Geografía Económica de Chile". Gemines, 1982 2-3
      e) "Investigación y Desarrollo de Areas Silvestres en Zonas Aridas y Semiáridas". CONAF, 1983 2-3
      f) "Geografía Iª Región de Tarapacá". Instituto Geográfico Militar, 1985 2-4
      g) "Plan Regional de Desarrollo 1986-1990. Iª Región de Tarapacá". Intendencia Regional de Tarapacá, 1986 2-4
      h) "Antecedentes Generales de la Iª Región de Chile". CONAF, 1988 2-4
      i) "Mapa Agroclimático de Chile". INIA, 1989 2-4
      j) "Recopilación de Curvas Hipsométricas Iª a XIIª Región". DGA-MOP, 1992 2-5
      k) "Chile-Ciudades, Pueblos Aldeas – Censo 1992" y "Censo de Población y Vivienda". Instituto Nacional de Estadística, 1994 2-5
      l) "Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas". Cuenca Río San José. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Obras Públicas, BID. DHV, INFOR, ICSA y BF, 1995 2-5
      m) "Compendio de Estadísticas Regionales". MIDEPLAN, 1996 2-6
      n) "Delimitación de Acuíferos de Vegas y Bofedales en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta". Depto. de Estudios y Planificación. DGA-MOP, 1996 2-6

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

o) "Plan Estratégico de Desarrollo para las Provincias de Arica y Parinacota". Gobernación Provincial de Arica, 1996 2-6
p) "Carpetas Comunales 1998. Iª Región de Tarapacá". MIDEPLAN, 1998 2-7
2.1.2 Antecedentes Cartográficos, Topográficos y Aerofotogramétricos 2-7
a) Cartografía del Instituto Geográfico Militar 2-7
b) Levantamientos Aerofotogramétricos 2-7
c) "Estudio de la Red de Drenaje del Valle del Rio Lluta". DR-MOP. INDERCO Ltda., 1980 2-8
d) "Catastro de Usuarios de Aguas de Cauces Ubicados en la Primera Región". Primera y Segunda Etapa. DGA-MOP. CADE-IDEPE. Años 1992 y 1994 2-8
e) "Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas". Cuenca Río San José. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Obras Públicas, BID. DHV, INFOR, ICSA y BF, 1997 2-8
2.2 Recursos Hídricos Superficiales 2-9
2.2.1 Disponibilidad de los Recursos Hídricos 2-9
a) Antecedentes Fluviométricos 2-9
b) Antecedentes Pluviométricos 2-13
2.2.2 Eventos Hidrometeorológicos Extremos 2-17
a) Antecedentes sobre Sequías 2-17
b) Antecedentes sobre Crecidas 2-17
2.3 Recursos Hídricos Subterráneos 2-22
a) Lluta y Azapa 2-22
b) Vitor y Camarones 2-23
2.4 Calidad de las Aguas 2-24
2.5 Antecedentes Geológicos 2-25
2.6 Antecedentes Sedimentológicos 2-26
2.6.1 Antecedentes Granulométricos 2-26
a) "Estudio de Superficie, Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en Río San José", PRISMA, 1992 2-26
b) "Estudio de Ingeniería, Diagnóstico de Obras Fluviales en Río Lluta", PRISMA, 1997 2-27
c) "Estudio Hidráulico Puente Santa Lucía en Camino Ruta 5 – Tambo Quemado (Ruta CH-11)", PRISMA, 2001 2-27
2.6.2 Antecedentes Sedimentométricos 2-27
2.7 Catastros de Obras y Extracciones de Áridos 2-29
2.7.1 Bocatomas 2-29
2.7.2 Defensas Fluviales 2-30
2.7.3 Puentes 2-30
2.7.4 Embalse Caritaya 2-31
a) Informe Embalse Caritaya, Iª Región Tarapacá Ahumada R., Dirección Regional de Riego MOP, 1979 2-31
b) "Informe Técnico Visita Embalse Caritaya, Iª Región", Manuel Gei y Jorge Galvez. Dirección de Riego, 1986 2-31
c) "Mejoramiento Embalse Caritaya, Iª Región". IPLA Ltda. – Dirección de Riego del MOP, 1993 2-31
2.7.5 Extracciones de Áridos 2-32

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

3. CARACTERIZACION GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA 3-1
3.1 Valle de Lluta 3-1
3.1.1 Geomorfología 3-1
3.1.2 Geología 3-2
a) Formación Oxaya (TQo) 3-2
b) Formación El Diablo (Qed) 3-3
c) Depósitos Fluviales Antiguos y Recientes (Qf) 3-3
d) Depósitos Detríticos (Qe, Qco) 3-3
e) Depósitos de Terrazas Marinas (Qalt, Qct, Qcv) 3-4
3.2 Valle de Azapa 3-4
3.2.1 Geomorfología 3-4
3.2.2 Geología 3-5
a) Formación camaraca (Jc) 3-5
b) Formación los tarros (Jt) 3-5
c) Formación atajaña (Jp) 3-5
d) Intrusivos (I) 3-5
e) Formación azapa (Ta) 3-6
f) Formación oxaya (TQo) 3-6
g) Depósitos de playa actuales(Qp) 3-6
h) Depósito de la y terraza marina costera (Qt) 3-6
i) Depósitos fluviales actuales (Qfa) 3-7
j) Depósitos fluviomarinos (Qfm) 3-7
k) Depósitos fluviales aterrazados (Qft) 3-8
l) Depósito de conos aluvionales y corrientes de barro (Qa) 3-8
m) Depósitos de remoción de masa (Qrm) 3-8
n) Depósitos coluviales (Qc) 3-9
ñ) Relleno Artificiales (RA) 3-9
3.3 Valle de Vitor 3-10
3.3.1 Geomorfología 3-10
3.3.2 Geología 3-11
a) Grupo Arica (Jga) 3-11
b) Formación Sausime (Kgs) 3-12
c) Formación azapa (Ta) 3-12
d) Formación Oxaya (TQo) 3-12
e) Rocas Volcánicas Cuaternarias (Qv) 3-12
3.4 Valle de Camarones 3-13
3.4.1 Geomorfología 3-13
3.4.2 Geología 3-13
a) Grupo Arica (Jga) 3-13
b) Granodiorita (Ji) 3-14
c) Formación Sausine (Kgs) 3-14
d) Formación Lupica (Ktgl) 3-14
e) Formación Azapa (Ta) 3-14
f) Formación Oxaya (TQo) 3-15
g) Rocas Volcánicas Cuaternarias (Qv) 3-15

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

4. CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES 4-1
4.1 Disponibilidad de los Recursos Hídricos 4-1
4.2 Comportamiento Histórico de las Series Hidrológica 4-3
4.3 Caracterización de la Crecidas 4-20
4.3.1 Antecedentes Generales 4-20
4.3.2 Estimación de Crecidas 4-22

5. CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS 5-1
5.1 Valle de Lluta 5-1
5.1.1 Catastro de Captaciones 5-1
5.1.2 Derechos de Aguas 5-1
5.1.3 Niveles de Agua Subterránea 5-4
a) Distribución Espacial 5-4
b) Distribución Temporal 5-5
5.1.4 Parámetros Hidrogeológicos 5-8
5.1.5 Caudales de Explotación 5-8
5.2 Valle de Azapa 5-10
5.2.1 Catastro de Captaciones 5-10
5.2.2 Derechos de Aguas 5-12
5.2.3 Niveles del Agua Subterránea 5-14
a) Distribución Espacial 5-14
b) Distribución Temporal 5-15
5.2.4 Parámetros Hidrogeológicos 5-19
5.2.5 Caudales de Explotación 5-19
5.2.6 Recarga al Acuífero 5-22
5.3 Valle de Vitor 5-23
5.3.1 Catastro de Captaciones 5-23
5.3.2 Derechos de Agua 5-24
5.4 Valle de Camarones 5-24
5.4.1 Catastro de Captaciones 5-24

6. CARACTERIZACION DE LA CALIDAD FISICO QUÍMICA DEL AGUA 6-1
6.1 Generalidades 6-1
6.2 Valle de Lluta 6-3
6.2.1 Caracterización de las Aguas Superficiales 6-3
6.2.2 Caracterización de las Aguas Subterráneas 6-5
6.3 Valle de Azapa 6-6
6.3.1 Caracterización de las Aguas Superficiales 6-6
6.3.2 Caracterización de las Aguas Subterráneas 6-10
6.4 Quebrada Vitor 6-14
6.5 Quebrada de Camarones 6-16

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acingc@entelchile.net

7. CARACTERISTICAS DE LOS SEDIMENTOS 7-1
7.1 Caracterización Granulométrica para el Valle de Lluta 7-1
7.2 Caracterización Granulométrica para el Valle de Azapa 7-2
7.3 Caracterización Granulométrica para el Valle de Vitor 7-3
7.4 Caracterización Granulométrica para el Valle de Camarones 7-3
7.5 Proposición Metodológica para la Caracterización Sedimentológica 7-9
a) Antecedentes Generales 7-9
b) Información Básica para el Estudio 7-9
c) Limitaciones de la Información 7-11
d) Metodología de Cálculo 7-11

8. CATASTRO DE OBRAS Y EXTRACCIONES DE ARIDOS 8-1
8.1 Valle del río Lluta 8-1
a) Bocatoma de Canales 8-1
b) Defensas Fluviales 8-3
c) Puentes 8-4
d) Extracciones 8-4
8.2 Valle del río San José 8-4
a) Bocatoma de Canales 8-4
b) Defensas Fluviales 8-6
c) Puentes 8-6
d) Extracciones de Áridos 8-7
8.3 Valle del río Vitor 8-7
a) Bocatoma de Canales 8-7
b) Defensas Fluviales 8-9
c) Puentes 8-9
d) Extracciones de Áridos 8-9
8.4 Valle de Camarones 8-9
a) Bocatoma de Canales 8-9
b) Defensas Fluviales 8-11
c) Puentes 8-11
d) Extracciones de Áridos 8-11

9. INSPECCION EMBALSE CARITAYA 9-1
9.1 Antecedentes del Embalse 9-1
a) Muro de la Presa 9-1
b) Obra de Entrega 9-1
9.2 Estado de Conservación de las Obras Civiles 9-2
a) Antecedentes de la Inspección de 1979 9-2
b) Antecedentes de la Inspección de 1986 9-3
c) Antecedentes de la Inspección de 1993 9-6
d) Antecedentes de la Inspección de 1995 9-7
e) Antecedentes Inspección de 1996 9-7
f) Antecedentes Inspección 2002 9-8

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

9.3 Recomendaciones de Mejoramiento 9-10
a) Muro del Embalse 9-10
b) Sistema de Entrega 9-12

10. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA 10-1
10.1 Implementación SIG Recursos Hídricos 10-1
10.2 Base de Datos 10-1
10.2.1 Base Cartográfica 10-1
10.2.2 Base de Datos Estudios Básicos 10-2
10.3 Organización del SIG 10-3
10.4 Consultas y Actualización SIG 10-3

ANEXOS

Anexo 1 Fichas de Revisión de Antecedentes
Anexo 2 Estadísticas Hidrometeorológicas
Anexo 3 Pozos
Anexo 4 Estadística Calidad de Aguas
Anexo 5 Granulometrías

VOLUMEN II

Anexo 6 Catastro de Obras
Anexo 7 Antecedentes SIG

VOLUMEN III

Planos

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 355 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

CAPITULO 1

INTRODUCCION

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La Dirección de Obras Hidráulicas del MOP tiene entre sus iniciativas de corto plazo la ejecución de un estudio integral de los recursos hídricos para la I^a Región del país, en particular para las provincias de Arica y Parinacota, comprendiendo los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Como una forma de anticipar algunas actividades que serán de utilidad para dicho estudio, así como aprovechar la abundante cantidad de antecedentes que se han generado en las 2 últimas décadas la Dirección de Obras Hidráulicas ha estimado conveniente efectuar un estudio que permita la caracterización de los recursos hídricos disponibles, utilizando como base la información existente a la fecha.

En lo específico el estudio permite disponer de información actualizada respecto de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, así como la caracterización de su calidad físico-química. Así también se puede disponer de un completo catastro de las obras de infraestructura que ocupan los cauces principales de los 4 valles antes señalados.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

Como objetivo principal del estudio se planteó la necesidad de contar con una completa caracterización de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de las cuencas correspondientes a los vales de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones, todo lo cual se utilizará como base para un futuro estudio integral de los recursos hídricos de los valles señalados.

Asimismo, como parte de dicha caracterización de los recursos hídricos, se plantea la necesidad de disponer de cauces de un completo catastro de la infraestructura existente en los 4 valles señalados. Esto último con especial énfasis en las obras de toma de agua para riego, agua potable y otros, así como aquella destinada a la protección de riberas, puentes, y en general cualquier otra obra de interés al estudio.

Todos estos antecedentes son presentados a través de una aplicación de un sistema de información geográfico (S16), que permite contar con una visión integrada de los antecedentes disponibles, además de facilitar la consulta respecto de la información específica que resulte de interés.

1.3 AREA DE ESTUDIO

1.3.1 Antecedentes Político-Administrativos

El área de estudio comprende las cuencas hidrográficas de los ríos Lluta, San José y Camarones y de la quebrada Vitor, las cuales se ubican entre los paralelos 17°45' y 19°15' de latitud sur y los meridianos 69°00' y 70°30' oeste.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Administrativamente estas cuencas pertenecen a la I[a] Región del país, abarcando a las provincias de Arica y Parinacota. La mayor parte de la población de esta zona, radica en la ciudad de Arica, siendo ésta el principal centro urbano que alberga a una población total de 161.333 habitantes (Censo, 1992). Los demás centros poblados son esencialmente rurales, destacando entre ellos Putre, Visviri, Tignamar, Chapiquiña, Codpa y Camarones. Estos centros poblados se caracterizan por ser bastante dispersos y constituidos por un bajo número de habitantes, que en su mayor parte son de origen Aymará.

1.3.2 Antecedentes Climáticos

En términos generales, la zona en estudio se caracteriza por el desarrollo de condiciones meteorológicas que van cambiando con la altura. En la costa y hasta los 800 m.s.n.m., el clima es de desierto costero con una temperatura media anual de 18°C y con una abundante nubosidad. Entre los 800 y 2.200 m.s.n.m. se producen precipitaciones que aumentan desde los 50 mm para llegar a los 200 mm a los 4.500 m.s.n.m., se presenta un clima de desierto normal caracterizado por las altas fluctuaciones térmicas diarias y anuales, baja humedad relativa y casi inexistencia de precipitaciones. A partir de los 2.200 m.s.n.m. La temporada de lluvias en la parte alta, abarca los meses de diciembre a marzo durante los cuales precipita el 98% del total anual. Esta temporada es conocida en la región como Invierno Altiplánico.

La fluctuación de las temperaturas en la I[a] Región es muy alta variando entre un valor medio mensual de 24°C en febrero a un mínimo medio mensual de -3°C en julio. Estas variaciones térmicas inciden directamente en el desarrollo vegetacional. En efecto, la vegetación prácticamente es inexistente hasta la cota 1.800 msnm, con la excepción de la existente en los valles inferiores. Desde esta cota comienza un desarrollo paulatino de la vegetación, reconociéndose formaciones de cactáceas y escasas herbáceas efímeras. En tanto, por sobre los 2.200 msnm se desarrolla una formación vegetal arbustiva de mayor talla, mientras que desde los 4.000 msnm se presentan formaciones de arbustos altos y de plantas pulvinadas.

La morfología y litología de las secciones altas de las cuencas están constituidas principalmente por rocas de formación liparítica, mientras que en las secciones media a baja por materiales de origen marino, conformando un área de pampas desérticas. En tanto, en el fondo de los valles, por donde se desarrollan los cauces principales de los ríos Lluta, San José, Camarones y Vítor, existe una importante acumulación de depósitos de origen fluvial.

1.3.3 Características de las Principales Cuencas del Area en Estudio

Como se ha señalado, las principales cuencas del área en estudio corresponden a las de los valles de Lluta, San José, Vítor y Camarones. En la Fig. 1.1, se puede apreciar su ubicación general, así como de los principales centros poblados del área de estudio.

a) Cuenca del río Lluta

La cuenca del río Lluta que se extiende entre los paralelos 17° 50' y los 18° 30' de latitud sur, corresponde a la más septentrional de los ríos chilenos.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 – OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Su hoya hidrográfica abarca una superficie de aproximadamente 2.070 km², ubicándose sus nacientes en la vertiente oriental del volcán Tacora.

El río Lluta nace en las proximidades de Huamapalca a 3.900 msnm, a partir de la confluencia de los ríos Azufre y Caracarani o Tagna, siendo este último el tributario más importante. Otros afluentes de importancia son el Cascavillane, Teleschuño, Guancarale, Chuquiananta, Colpitas, Allane, Putre, Aroma y Socoroma.

En sus primeros 70 km el río Lluta corre en dirección Norte-Sur, debido a que los relieves de la Sierra Huaylillas le impiden tomar la dirección Este-Oeste. Desde las vegas situadas agua abajo de Socoroma, el río cambia bruscamente de curso para tomar luego la dirección Este-Oeste. En este primer tramo recibe como afluentes principales las quebradas Allane y Putre, para posteriormente recoger los aportes de la quebrada Socoroma.

Desde Socoroma hacia el mar, el Lluta se desarrolla por un valle excavado que se extiende al oriente de la Sierra de Huaylillas. En este tramo recibe los aportes de aguas subterráneas, siendo sus principales afluentes las quebradas de Chironta y de Poconchile, para finalmente desembocar en el sector de Chacalluta a escasos kilómetros al norte de Arica.

Las precipitaciones de la cuenca se limitan a las áreas superiores, aumentando gradualmente desde los 0 mm promedio anual en el valle del Bajo Lluta, hasta los 350 mm en la Cordillera de los Andes a una altura de aproximadamente 4.000 a 5.000 m.s.n.m.

b) Cuenca del río San José

La hoya del río San José corresponde a la segunda cuenca del país, en dirección de norte a sur, que desemboca en el Océano Pacífico. En la zona costera de ella se ubica la ciudad de Arica. Su hoya hidrográfica tiene una superficie total de aproximadamente 3.187 km², localizándose sus nacientes en la cordillera que separa la vertiente del Pacífico del Río Lauca, a unos 110 km al este de la ciudad de Arica.

Las precipitaciones, que dan origen al recurso de agua superficial y subterráneo de la cuenca, se concentran en las partes altas de la Cordillera de los Andes a una altura de aproximadamente 4.000 a 5.000 msnm, principalmente durante los períodos estivales. El promedio anual de agua caída aumenta en forma gradual desde 0 mm en las secciones bajas de la cuenca, hasta los 100 mm en las secciones altas.

La hidrografía de la cuenca está constituida por los ríos Seco, Laco y Tignamar, que corresponden a los principales tributarios en cabecera. El río San José, que nace a partir de la confluencia de los ríos Seco y Tignamar en la sección media de la cuenca, presenta escurrimientos de tipo ocasional. De la misma forma el río Seco, que nace bajo la cota 3.500 msnm, en donde las precipitaciones son escasas, no presenta escurrimientos superficiales permanentes. En tanto, el río Tignamar que nace sobre los 4.500 msnm recibe los aportes de varias quebradas cuyas fuentes también se ubican sobre los 4.500 msnm, cota a partir de la cual se producen precipitaciones de relativa importancia. En ellas hay escurrimientos superficiales permanentes y flujos subterráneos que afloran en vertientes a lo largo de los cauces. En este sector, dada la disponibilidad del recurso agua del río Tignamar, existen diversas

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

localidades de la precordillera que aprovechan los recursos de agua, captándolos en los puntos que afloran. La superficie total bajo cultivo alcanza a cerca de 1.000 ha aunque la disponibilidad de aguas es muy variable.

Por los motivos explicados, el río San José proporciona recursos de agua naturales bastante reducidos. Sólo hasta Humagata presenta escurrimiento superficial y en años muy lluviosos hasta Ausipar, desapareciendo posteriormente y reapareciendo en forma de vertientes al poniente de Las Riveras.

A fin de incrementar el caudal disponible en los tramos de las secciones bajas del río San José, en el año 1962 se construyó el canal Lauca, con objeto de desviar las aguas del río del mismo nombre. Estas aguas son captadas en Parinacota y descargadas a la Central Chapiquiña para luego unirse al curso principal del río San José. Este aporte, que alcanza a un promedio anual de 0,87 m³/s, es actualmente la principal fuente de agua de la cuenca.

Antes de su desembocadura en el Océano Pacífico, el río San José entrega sus aguas al canal Azapa. En este sector existe un importante acuífero que es recargado por las crecidas, producto de los cortos periodos de fuertes precipitaciones en la cuenca alta y por el riego de Azapa. Además, estos recursos son los que abastecen el agua potable de Arica.

El agua conducida desde la bocatoma del canal Azapa riega aproximadamente 3.213 ha de tierras agrícolas del valle de Azapa junto con las vertientes y el agua subterránea disponible en el valle.

c) Cuenca de la Quebrada Vítor o Codpa

La cuenca de la quebrada Vítor queda comprendida entre los paralelos 18°42' y 18°55' de latitud sur, y los meridianos 70°22' y 69°19' de longitud oeste.

Esta quebrada esta inserta en la unidad ambiental natural denominada Pampa del Tamarugal, la cual presente una variedad de paisajes (salares, oasis, quebradas), que constituyen el rasgo más significativo de la depresión intermedia en el Norte Grande. Desde el punto de vista hidrológico, la depresión central está sujeta a un régimen endorreico, constituido principalmente por una serie de quebradas que bajan de la precordillera.

La quebrada de Vítor, nace como quebrada de Chaca, de la unión de sus dos tributarios principales: la quebrada Sivitaya por el sur y la quebrada Aricoya por el norte; las que confluyen en el sector de Guañacasma y a una altura sobre los 2.000 m.s.n.m.; en el valle descrito se desarrolla un tramo de 5 kilómetros con presencia de angostos y alternados sectores agrícolas, en las localidades de Guañacasma, Ana Zala, Marquirabe, Poroma, Codpa, Ofragia y Cachicoca. Aguas debajo de estas localidades, confluyen dos quebradas de cauces intermitentes, primero y por su ribera derecha, la quebrada de Apanza y luego por su izquierda, la quebrada del Diablo.

En el sector de Pintatane, el valle se estrecha y luego de recibir el aporte de la quebrada Honda por su ribera sur se denomina quebrada Vítor.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Con este nombre llega hasta el sector de Chaca, en donde a 800 m.s.n.m. es cruzada por la Carretera Panamericana Norte en el puente Chaca; en este sector se desarrolla por alrededor de 6 kilómetros un valle con presencia de cultivos a ambos costados del curso de la quebrada.

Los dos últimos cursos que le afluyen antes de su desembocadura en caleta Vitor son la quebrada de Garza o Calisana por el Norte y una quebrada sin nombre por el sur.

d) Cuenca de la Quebrada Camarones

La hoya del rio Camarones alcanza una superficie de 4.760 km^2 y su cuenca queda comprendida entre los paralelos 18°48' y 19°18' de latitud sur y los meridianos 70°18' y 69°07' de longitud oeste.

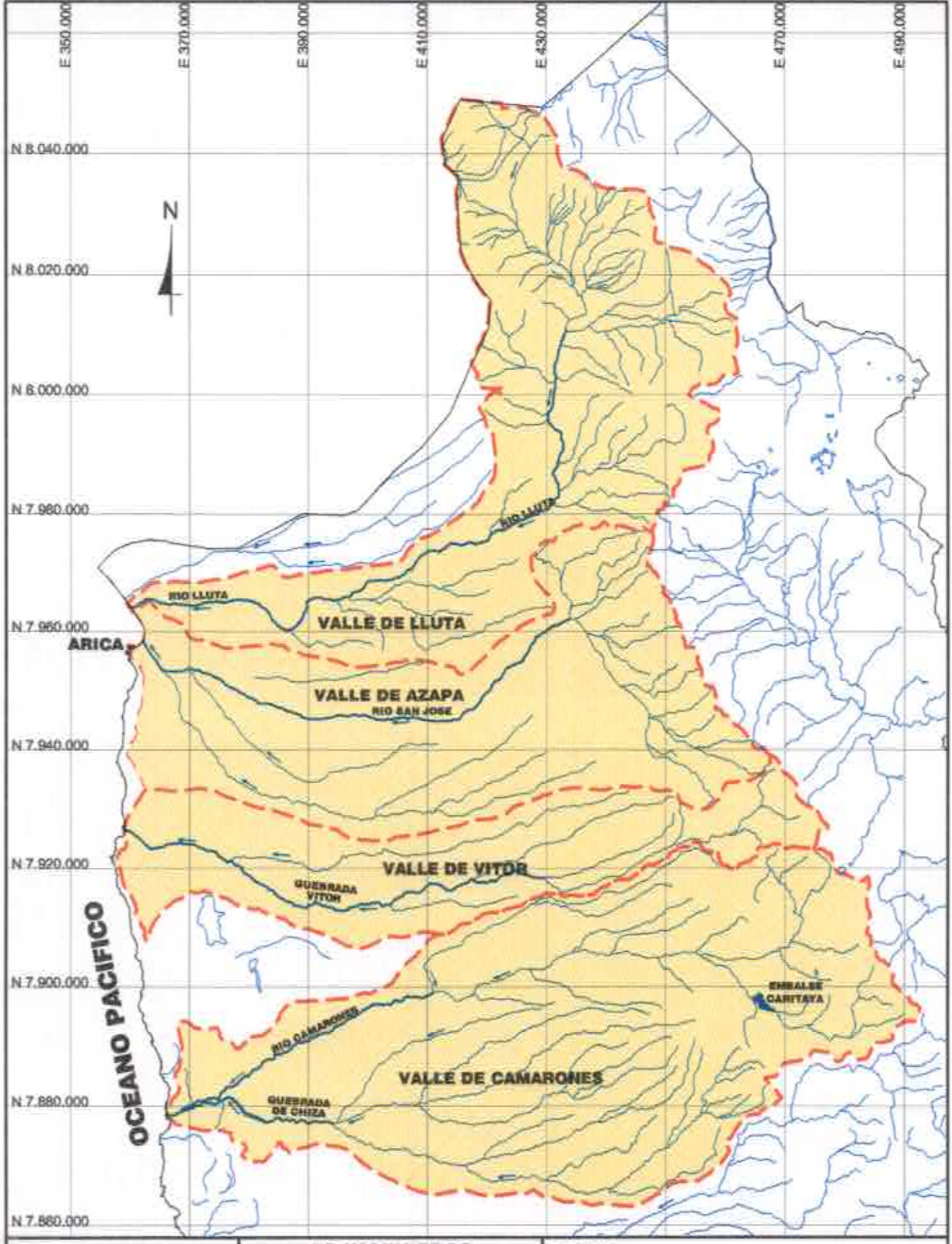
La quebrada de Camarones nace de la confluencia de los rios Ajatama, que escurre desde el norte, y Caritaya, que proviene del sur, los cuales se unen en el sector de Arepunta a una altitud de 2.900 msnm. A partir de este punto desarrolla su curso en dirección oriente-poniente hasta desembocar en el Océano Pacífico. Su desarrollo total es de alrededor de 97 kilómetros de longitud.

Aparte de los dos rios formativos, la quebrada de Camarones no recibe aportes hidrológicos más abajo de Arepunta, salvo algunas vertientes en los flancos de la quebrada.

En su curso medio recibe por la ribera derecha la quebrada de Saguara, que nace en una vertiente. Aguas abajo de la angostura de Toltape cae por el lado norte la quebrada de Umallani, que en sus nacientes recibe el nombre de Chocaya. Aguas abajo se encuentran sectores con actividad agricola como la Hacienda Camarones, Conanoxa, Hacienda Cuya y Cuya; Luego de esta localidad el rio es atravesado por la carretera panamericana norte. A 10 kms del océano, se le une su último afluente de importancia por su ribera izquierda, la quebrada Chiza, habitualmente sin escurrimiento superficial.

La capacidad del rio Camarones es regulada en parte a través del embalse Caritaya, situado en el curso superior del rio, construido en 1936 con capacidad de 42 millones de metros cúbicos.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net



SIMBOLOGIA

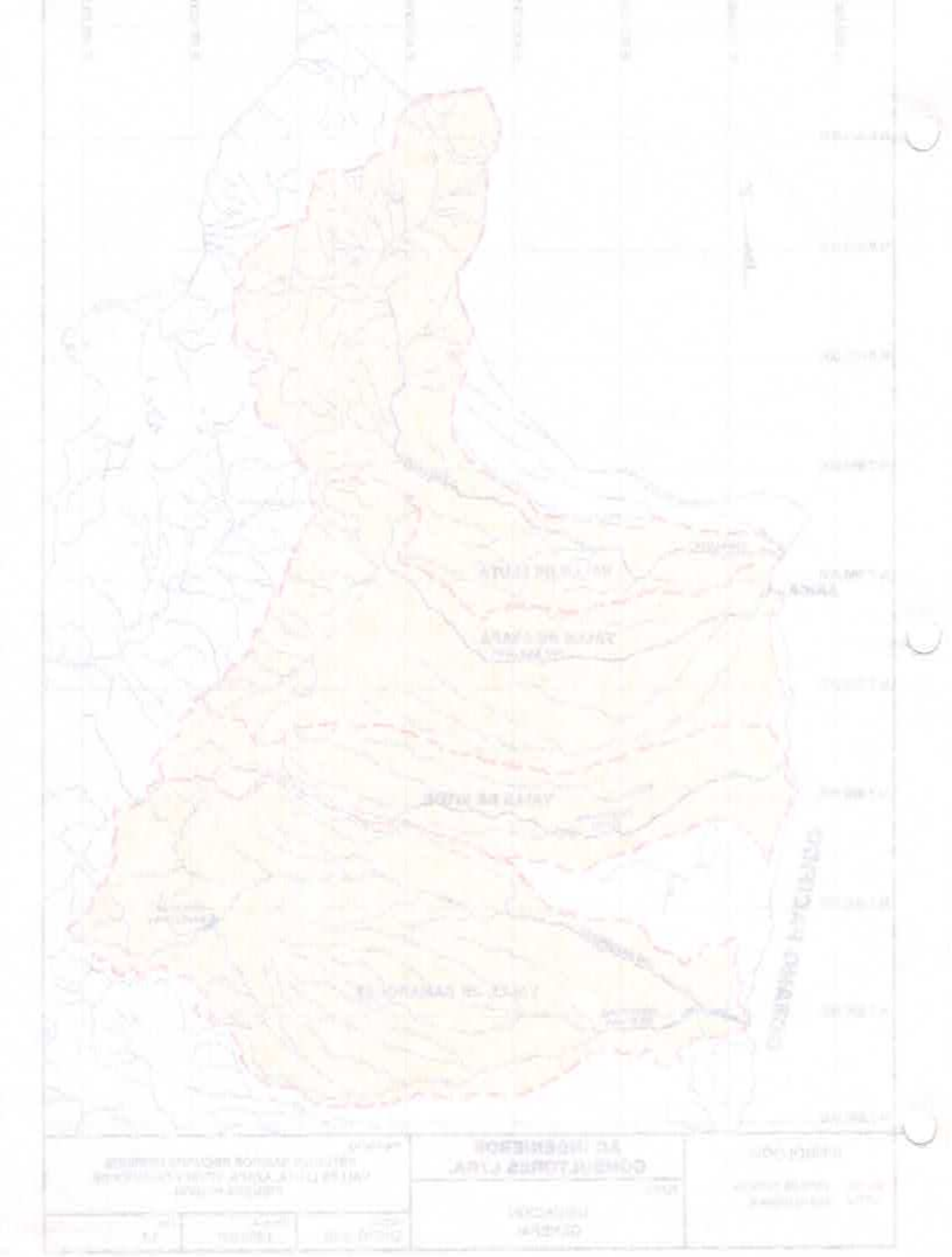
- LIMITE DE CUENCAS
- RED DE DRENAJE

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

PLANO: UBICACION GENERAL

PROYECTO: ESTUDIOS BASICOS RECUROS HIDRICOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES PRIMERA REGION

FECHA:	ESCALA:	FIG:
ENERO.-2002	1:850.000	1.1



CAPITULO 2

ANTECEDENTES BASICOS DISPONIBLES

CAPITULO 2

ANTECEDENTES BASICOS DISPONIBLES

2. ANTECEDENTES BASICOS DISPONIBLES

En el presente capitulo se entrega una síntesis de los antecedentes básicos recopilados y revisados que permiten disponer de la información más actualizada que puede ser utilizada para obtener una caracterización de los recursos hídricos de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Los antecedentes recopilados corresponden principalmente a documentos, informes y estudios relevantes desarrollados tanto para instituciones de nivel central y regional durante los últimos 20 años.

A objeto de facilitar la organización de los antecedentes básicos disponibles, ellos se han agrupado en forma temática en ocho acápites, incluyendo cada uno de ellos diversos aspectos relativos a los recursos hídricos, en cuanto a su cantidad, calidad y uso.

El primer acápite trata de aspectos generales del área estudiada incluyendo geografía física, económica y administrativa, y los antecedentes cartográficos, topográficos y aerofotogramétricos junto con otros antecedentes relevantes para el estudio.

El segundo y tercer acápite contiene los antecedentes relativos a la disponibilidad de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, respectivamente.

Los aspectos de calidad de aguas de los recursos superficiales y subterráneas se analizan en el cuarto acápite.

En el quinto acápite se presentan los antecedentes respecto de la geología y geomorfología de los valles en estudio.

El sexto acápite contiene los antecedentes sedimentológicos, mientras que en el séptimo acápite se incluyen los antecedentes sobre las distintas obras que hacen uso de los cauces de los valles de interés.

Finalmente, en el octavo acápite, se entregan los antecedentes relativos al embalse Caritaya, ubicado en la cuenca de la quebrada de Camarones.

Cabe destacar que como complemento del capítulo 2, en el Anexo 1 se entrega un resumen de los diversos estudios que han sido consultados en el desarrollo de la presente consultoría a través de una ficha bibliográfica.

Cada ficha incluye una introducción en la que se describe su contenido general, a continuación de lo cual se presenta una síntesis de los principales antecedentes recopilados. Para ello, en primer lugar se identifica el documento y luego se presentan los objetivos, alcances y principales conclusiones del estudio. El procedimiento se repite para cada uno de los antecedentes recopilados según área temática, ordenándose cronológicamente, partiendo por el estudio de fecha más antigua.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

2.1 ANTECEDENTES DE CARACTER GENERAL

En este acápite se presenta el resumen de la información recopilada relativa a los antecedentes generales del área estudiada. Dichos antecedentes comprenden los relacionados con la geografía de la zona, tanto física, económica como administrativa y los antecedentes topográficos, cartográficos y aerofotogramétricos existentes.

En lo que sigue, se presenta una descripción de los antecedentes recabados.

2.1.1 Geografía Física, Económica y Administrativa

A la fecha existen diversos estudios que permiten disponer de antecedentes generales respecto de las características geográficas de la Iª Región y en particular de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Los antecedentes documentales disponibles provienen tanto de estudios específicos de la geografía (física, económica y administrativa) de la región, así como de estudios de los recursos hídricos en cuyos capítulos además se abordan aspectos relativos a estos tópicos entre otros.

a) **"Proyecto para la Defensa del Valle de Azapa Contra los Efectos del Invierno Boliviano". CONAF, 1977.**

Se presentan antecedentes básicos de la cuenca del río San José, relativos a sus características orográficas, morfométricas del clima, flora y fauna.

En lo que respecta a la descripción climática, ella se basó en los registros de las estaciones meteorológicas y pluviométricas de la cuenca. Se utilizaron los registros de precipitación de las estaciones Arica, Las Peñas y Belén para el período comprendido entre los años 1938 a 1969, en tanto para los registros meteorológicos se emplearon los de las estaciones Arica y Azapa.

De acuerdo a estos antecedentes, el estudio indica que según la clasificación climática de Köeppen, la cuenca presenta un clima árido subtropical, distinguiéndose tres tipos: clima desértico con nublados abundantes, clima desértico normal y clima desértico marginal de altura.

En relación a la flora y fauna de la zona, se presenta una descripción general de estos aspectos basado en estudios previos entre los que se destaca el documento "Geografía Económica de Chile", (CORFO, 1965). Basado en este mismo documento el estudio incluye además una descripción general de las principales unidades litológicas y de suelos de la cuenca.

b) **"Compilación y Evaluación de los Antecedentes del Valle del Río Lluta". DR-MOP. INDERCO Ltda., 1980.**

Se presenta una completa descripción de los factores geográficos relacionados con el valle del río Lluta, basado en la revisión de estudios previos. Los factores geográficas analizados son: relieve, geología, clima y zonas ecológicas del valle.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

En relación al relieve de esta cuenca, se describen las tres unidades fisiográficas existentes en el valle del rio Lluta: Cordillera de la Costa, Pampa y Cordillera de los Andes.

El análisis geológico del estudio, se realizó en base a los antecedentes del estudio "Mapa Geológico del Departamento de Arica en escala 1:3.000.000" (Instituto de Investigaciones Geológicas, 1966). Se efectuó una descripción de las unidades litológicas de la cuenca, así como una descripción geomorfológica del valle, en donde se identificaron conos de deyección y terrazas.

En lo que respecta al análisis climático de la cuenca del valle del rio Lluta, se realiza una descripción de los climas de la cuenca basada en la clasificación climática de Köeppen, complementada con un análisis meteorológico basado en registros de las estaciones Visviri, Alcérreca, Puquios, Putre y Caquena para el periodo 1962 a 1971.

En cuanto a las zonas ecológicas existente en la cuenca del valle de Azapa, en el estudio se presenta una descripción de las formaciones vegetacionales y fauna asociada.

c) "Plan Maestro de Acción Inmediata para el Sistema de Riego Valle de Azapa". DR-MOP. R. Edwards y J. Karzulovic, 1981.

Se entrega una caracterización climática de la cuenca del rio San José, basada en la publicación "Geografía Económica de Chile" de la CORFO (1965) y la publicación de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA) "Estudio Hidrometeorológico de las Cuencas del Río Lauca y Laguna Chungará" (1975). Adicionalmente se incluye un análisis general de las cubiertas vegetacionales existentes en la cuenca del rio San José.

Entre otros aspectos, se presenta un análisis de los factores meteorológicos relevantes que intervienen en el balance hídrico de la cuenca, el cual incluye indicadores de precipitación y evaporación determinados sobre la base de los registros de la DGA, ENDESA y Dirección Meteorológica de Chile (DMC), para el periodo comprendido entre los años, 1961-62 a 1977-78. Con estos antecedentes en el estudio se concluyó que es posible distinguir periodos secos y lluviosos, definiéndose una situación típica constituida por un período de 7 años secos y 7 años lluviosos.

d) "Geografía Económica de Chile". Gemines, 1982.

Estudio específico en el que se presenta una descripción y caracterización del desarrollo económico y social del país a nivel regional. Se hace una presentación y análisis general de la situación socioeconómica de la I^a Región, que incluye un análisis de la infraestructura pública regional y de los sectores productivos.

Se consignan los montos de producción de los sectores agropecuarios y silvícola, sector minero, sector pesquero y sector industrial para el año 1980.

e) "Investigación y Desarrollo de Areas Silvestres en Zonas Aridas y Semiáridas". CONAF, 1983.

Este estudio se desarrolló con el objetivo de establecer una jerarquización de las cuencas hidrográficas de las zonas áridas y semiáridas de Chile, en función de los fenómenos erosivos y torrenciales

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

que las afectan, considerando además los bienes que son de interés proteger. En lo específico, se analizaron las cuencas del río Lluta y río San José.

El estudio incluyó un diagnóstico general de cada una de estas cuencas, incorporando una descripción del régimen de las precipitaciones y escorrentía, agua subterránea y calidad de agua, población, obras hidráulicas, red de transporte, superficie de riego y fenómenos torrenciales y erosivos.

f) **"Geografía Iª Región de Tarapacá". Instituto Geográfico Militar, 1985.**

Publicación que forma parte de la colección Geografía de Chile del IGM, se realizó con el objetivo de describir y caracterizar los aspectos más significativos de cada una de las regiones del país relativas a su geografía física y humana.

En el estudio se presenta una descripción y caracterización de la región, abordándose aspectos relativos a la geografía física regional. Tales como la morfología, clima y vegetación.

g) **"Plan Regional de Desarrollo 1986-1990. Iª Región de Tarapacá". Intendencia Regional de Tarapacá, 1986.**

En este estudio se definen las estrategias de desarrollo de la Iª Región del país para el período comprendido entre los años 1986 a 1990.

En el estudio se efectuó un diagnóstico socioeconómico de la región, basado en las estadísticas existentes hasta el año 1985. Se incluye un análisis del producto geográfico bruto de la región, sectores productivos e infraestructura de la región.

h) **"Antecedentes Generales de la Iª Región de Chile". CONAF, 1988.**

En este estudio se hace un recuento general de los principales recursos naturales y socioeconómicos de la Iª Región.

En relación al análisis de los recursos naturales, en el estudio se presenta una descripción general del relieve, clima, suelos, hidrología y fauna, para los valles de Azapa, Lluta y Lauca.

i) **"Mapa Agroclimático de Chile". INIA, 1989.**

Este estudio contiene una descripción y caracterización de los climas y agroclimas existentes en el país. Se incluye un mapa agroclimático en escala 1:1.000.000 dentro del cual quedan incorporadas las cuencas de los ríos Lluta, San José, Quebrada Vitor y Río Camarones.

Para cada uno de los climas y agroclimas se presenta una caracterización de las precipitaciones y temperaturas, y de los potenciales tipos de cultivos favorables de desarrollar dada las condiciones climáticas imperantes.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO. CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Se entregan los registros meteorológicos y climodiagramas de las estaciones meteorológicas de Parinacota, Arica, Iquique, Caldera, Copiapó, Estación Refresco, Potrerillos y Putre.

j) "Recopilación de Curvas Hipsométricas Iª a XIIª Región". DGA-MOP, 1992.

Corresponde a una síntesis de los datos y curvas hipsométricas recopilados en diferentes estudios realizados en el Departamento de Hidrología de la DGA, los cuales abarcan desde la Iª a la XIIª Región del país. En el documento se consignan las curvas y datos hipsométricos de las cuencas de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

k) "Chile-Ciudades, Pueblos Aldeas - Censo 1992" y "Censo de Población y Vivienda". Instituto Nacional de Estadística, 1994.

En estos documentos se presenta la información completa y actualizada de la división político-administrativa del área de interés del proyecto, y de los antecedentes demográficos de las localidades y entidades pobladas que se ubican en las cuencas de los ríos Lluta, San José, Camarones y Quebrada Vitor.

De acuerdo a estos antecedentes, las cuencas en estudio abarcan parte de las comunas de Arica, Putre y General Lagos, correspondiendo las dos últimas comunas a la provincia de Parinacota, en tanto la primera de ellas a la de Arica.

En relación a los antecedentes demográficos, en estos documentos se consigna la información de población y de viviendas de las localidades y entidades pobladas que se ubican en el área de interés del estudio. La información de población disponible corresponde a distribución etaria, sector económico y nivel de instrucción. En tanto, respecto a la variable vivienda, se cuenta con antecedentes de tipo, condición de tenencia y disponibilidad de servicios básicos como: alumbrado eléctrico, conexión a servicios higiénicos, y origen y acceso al agua.

l) "Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas". Cuenca Río San José. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Obras Públicas, BID. DHV, INFOR, ICSA y BF, 1995.

Se presenta un completo diagnóstico de la cuenca del río San José, basado en la revisión y análisis de estudios realizados previamente en el área. Este abarca una descripción del territorio estudiado en términos del clima, vegetación, geomorfología y suelos. Los resultados alcanzados en el diagnóstico se acompañan de una cartografía temática en escala 1:250.000.

En relación al clima, se presenta una descripción de las zonas climáticas y agroclimáticas de la cuenca, basada en el documento "Mapa Agroclimático de Chile" del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Se incluyó en esta descripción una cartografía con la zonificación climática de la cuenca en escala 1:250.000 y registros meteorológicos de la estación Parinacota.

El diagnóstico de la vegetación de la cuenca, se realizó sobre la base de una descripción de las formaciones vegetacionales, identificándose en cada una de ellas, su ubicación geográfica y principales especies. El informe se acompaña de cartografías en escala 1:250.000.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Respecto a la geología y geomorfología, se presenta una descripción de las unidades litológicas y depósitos de la cuenca, acompañada con un mapa geomorfológico general en escala 1:250.000. Incluye además un mapa a la misma escala, en donde se representa una zonificación de erosión de carácter cualitativo.

Finalmente, en relación al recurso suelo, se entrega una zonificación de los suelos de la cuenca según la clasificación de capacidad de usos y pendientes.

m) "Compendio de Estadísticas Regionales". MIDEPLAN, 1996.

En este estudio se presenta una síntesis de las estadísticas a nivel regional que han sido elaboradas por la división de planificación regional de MIDEPLAN. Los antecedentes de este compendio cubren el período 1987-1994.

El documento contiene información relativa a estadísticas sociales (población, salud educación y vivienda), estadísticas económicas (financiera, inversión pública efectiva, fuerza de trabajo, producto interno bruto) y estadística por sectores económicos (agricultura y ganadería, silvicultura, pesca, industria, minería y turismo).

n) "Delimitación de Acuíferos de Vegas y Bofedales en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta". Depto. de Estudios y Planificación. DGA-MOP, 1996.

Este estudio se presenta un catastro de los acuíferos que alimentan las vegas y bofedales de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Se considera que estos ecosistemas son únicos y que sustentan a especies altamente frágiles o raras, tanto de aves como en otros géneros.

En el estudio se estableció una clasificación de vegas y bofedales según ubicación geográfica, diferenciándolos según su pertenencia a quebradas, planicies o salares. Los límites de acuíferos identificados fueron presentados en la base cartográfica del IGM en escala 1:50.000.

Los resultados alcanzados en el estudio indican que en la primera región de Tarapacá existen 89 sectores de acuíferos, que abarcan un total de 139 vegas y bofedales.

o) "Plan Estratégico de Desarrollo para las Provincias de Arica y Parinacota". gobernación Provincial de Arica, 1996.

En este documento se definen las estrategias y acciones necesarias para desarrollar las provincias de Arica y Parinacota, y lograr de esta manera un posicionamiento a nivel nacional, en el Asia Pacífico y en el centro de América del Sur, en lo que respecta a aspectos económicos, productivos y de comunicaciones. Con este fin se plantean diversos aspectos a abordar entre los que destaca la infraestructura portuaria, ferroviaria y caminera, turismo, y comercio. Además se plantea la necesidad de realizar estudios tendientes a solucionar y superar en forma definitiva los problemas de falta de agua para la zona.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

p) **"Carpetas Comunales 1998. Iª Región de Tarapacá". MIDEPLAN, 1998.**

Se presenta una descripción de las características generales de las comunas de la Iª Región, los principales problemas que las afectan y los antecedentes de los proyectos de inversión pública planificados para cada comuna.

Se consignan estadísticas de población comunal, niveles de pobreza, demanda de viviendas y cobertura de servicios básicos tales como agua potable, alcantarillado y electricidad en las comunas de Arica, Putre y General Lagos.

Adicionalmente, se identifican los principales problemas que afectan a las comunas de la región de Tarapacá y se incluye un listado con los principales proyectos de inversión pública en cada una de las comunas para el período comprendido entre los años 1990 a 1992.

2.1.2 Antecedentes Cartográficos, Topográficos y Aerofotogramétricos

a) Cartografía del Instituto Geográfico Militar.

Para representar las cuencas de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones, se dispone de la cartografía IGM en escala 1:250.000, denominadas Arica,Visviri y Pisagua, correspondientes a la segunda edición del año 1995.

Estas cartografías poseen curvas de nivel cada 250 m y se encuentran referidas al datum PSDAD 1956.

Además, se cuenta con las planchetas IGM en escala 1:100.000, las cuales también se encuentran referidas al mismo datum.

Esta cartografía fue generada en base al levantamiento aerofotogramétrico de la carta regular, en escala 1:50.000, y cuenta con información de curvas de nivel con equidistancia cada 100 metros e información planimétrica.

Otro antecedente cartográfico de interés de mayor nivel de detalle corresponde a la cartografía IGM en escala 1:50.000, con cobertura total para el área de estudio. Sin embargo, por tratarse de una zona limítrofe, esta información tiene el carácter de reservado al uso público.

b) Levantamientos Aerofotogramétricos.

- Levantamiento Aerofotogramétrico IGM, 1977: Se dispone del levantamiento aerofotogramétrico en escala 1:10.000, realizado en base a fotografías del vuelo SAF del año 1977 en escala 1:60.000. Este levantamiento posee cobertura para el área agrícola del valle del Lluta.

- Levantamiento Aerofotogramétrico IGM, 1988: La Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas en el año 1988 solicitó al Instituto Geográfico Militar el desarrollo de un levantamiento aerofotogramétrico en escala 1:1.000, en los sectores del valle del río Lluta valle de Azapa, San José y Santuario de las Peñas en la Iª Región. Los tres sectores levantados se encuentran ubicados entre

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

los límites: Latitud: Desde 18° 20' hasta los 18° 40' Sur y Longitud: Desde 69° 30' hasta los 70° 20' Oeste.

El levantamiento aerofotogramétrico se realizó en base a fotografías del vuelo efectuado por la empresa Sagal Ltda en el año 1988 en escala 1:5.000, el cual se encuentra referido al sistema altimétrico del IGM y coordenadas UTM.

- Fotogramas SAF: En el año 1977 el Servicio Aerofotogramétrico (SAF) efectuó un vuelo en escala 1:60.000. Este vuelo tiene cobertura total de las cuencas de los ríos San José y Lluta y parcial de la cuenca del río Lauca. Este vuelo se identifica en los registros del SAF con el N° CH60.
- Ortofotos CIREN: Otro antecedente corresponde a los ortofotomosaicos elaborados por CIREN en escala 1:10.000 y 1:20.000 de los años 1994 y 1995, respectivamente. Su cobertura es parcial y se limita a los valles agrícolas de los ríos San José y Lluta.

c) "Estudio de la red de Drenaje del Valle del Río Lluta". DR-MOP. INDERCO Ltda., 1980.

Este estudio comprende el valle del río Lluta desde el sector de Rosario hasta su desembocadura. Se incluye un conjunto de planos en escala 1:5.000 generados a partir del levantamiento aerofotogramétrico en escala 1:1.000, en donde se identifica la red de riego y de desagües del sistema de drenaje y límites prediales con indicación del nombre del propietario.

d) "Catastro de Usuarios de Aguas de Cauces Ubicados en la Primera Región". Primera y Segunda Etapa. DGA-MOP. CADE-IDEPE. Años 1992 y 1994.

En este estudio se efectuó una cartografía catastral en escalas 1:2.000 y 1:5.000, en la que se indican todos aquellos usuarios que fueron catastrados con motivo de la realización del estudio.

La base cartográfica de éstos corresponde a los planos Ciren Corfo escala 1:20.000 referidos al Datum PSAD 1956.

En los planos catastrales se identificaron canales, bocatomas y otras obras de riego, y las propiedades individualizadas por su rol y nombre de propietario.

e) "Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas". Cuenca Río San José. Ministerio de Agricultura, Ministerio de Obras Públicas, BID. DHV, INFOR, ICSA y BF, 1997.

Con motivo del desarrollo de la etapa de diagnóstico de la cuenca del río San José, en este estudio, se generó información cartográfica temática en escala 1:250.000.

Esta cartografía contiene antecedentes de geomorfología general, formaciones vegetales, cobertura vegetacional, curvas de nivel, niveles de erosión, distritos agroclimáticos y puntos arqueológicos de interés.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

2.2. RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

2.2.1 Disponibilidad de los Recursos Hídricos

Se caracteriza aquí la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales basándose en los antecedentes contenidos en estudios anteriores referentes a pluviometría, fluviometría y meteorología. Lo anterior se complementa con un análisis de las sequías características de la zona de estudio.

La revisión crítica de la información disponible, se centró en los antecedentes relativos a estadísticas de caudales medios mensuales y anuales consignados en informes anteriores y disponibles en estaciones de control ubicadas en las cuencas en estudio.

a) Antecedentes Fluviométricos

A continuación se hace un análisis crítico de los distintos antecedentes fluviométricos empleados en el presente estudio, incluyéndose además una breve discusión de la metodología utilizada en los estudios de donde se extrajeron dichos datos para efectuar correcciones, rellenos y extensiones de la información base.

La información consultada se encuentra actualizada a 1996 en el estudio AC-DGA 1998, el cual a su vez tuvo como base los estudios anteriores de Alamos y Peralta-DR (1989), AC-DGA (1989), Prisma-DGA (1992), INGENDESA-DR (1993), JICA-DGA (1995), INGENDESA-DR (1995), CONIC-BF-DR(1995) y DHV y otros-MINAGRI-MOP (1995), y Arrau-DGA (1997).

Al analizar y revisar estos informes, se constata que en el estudio de Alamos y Peralta-DR (1989) se consigna la estadística de caudales medios mensuales de la estación Río Lluta en Tocontasi. Esta información se presenta para el período de 28 años entre 1947 a 1975, no indicándose las metodologías utilizadas para completar, corregir o ampliar la información existente.

En el estudio de AC-DGA (1989) en tanto, se determinó una estadística de caudales medios mensuales en el período comprendido entre los años hidrológicos 1965/66 a 1988/89, para la estación de control fluviométrico Río San José antes Bocatoma Azapa (el año hidrológico fue definido entre octubre de un año y septiembre del siguiente). Se realizó una correlación lineal, considerando los caudales en la estación fluviométrica Central Chapiquiña y las precipitaciones en la estación pluviométrica Belén, localizada en el sector alto de la cuenca del río San José.

Por su parte el informe de Prisma-DGA (1992), indica que en este estudio se rellenaron, completaron y extendieron las series de caudales medios mensuales de diversas estaciones fluviométricas pertenecientes a las cuencas de los ríos Caquena, Lauca y Lluta, en el período comprendido entre los años hidrológicos 1960/61 a 1989/90 (el año hidrológico fue definido considerando el mismo período que en el estudio citado anteriormente). Este proceso se realizó en base a correlaciones con estaciones vecinas, ocupando aquellos meses con información superior a 20 días de registro. En la Tabla 2.1 se indican las estaciones utilizadas, junto a las que se emplearon como base en el proceso de relleno. Con las series de caudales obtenidas se realizó el análisis de consistencia de la información, en base a curvas doble acumuladas.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@emelchile.net

Tabla 2.1 Estaciones Fluviométricas Contenidas en el Estudio "Análisis Estadístico de Caudales de los Ríos de Chile Iª Región" Prisma-DGA (1992)

CUENCA	ESTACIÓN RELLENADA	ESTACION BASE
Río Caquena	Río Caquena en Vertedero	Río LLuta en Alcérreca
Río Lauca	Río Desaguadero en Cotacotani	Río Camarones en Conanoxa
		Río Lluta en Alcérreca
		Río Caquena en Vertedero
	Río Lauca en Japu (o en el Límite)	Río Caquena en Verdero
	Río Guallatire en Guallatire	Río Desaguadero en Cotacotani
Río Lluta	Río Colpitas en Alcérreca	Río Camarones en Conanoxa
	Río Caracarano en Alcérreca	Río Camarones en Conanoxa
	Río Lluta en Alcérreca	Río Camarones en Conanoxa
	Río LLuta en Tocontasi	Río Camarones en Conanoxa

En el estudio de INGENDESA-DR (1993), se obtuvieron estadísticas rellenadas y ampliadas para el período comprendido entre los años hidrológicos 1961/62 a 1987/88 en diversas estaciones de control fluviométrico ubicadas en las cuencas de los ríos Lluta y Caquena (el año hidrológico fue definido entre noviembre de un año y octubre del siguiente). Los valores faltantes fueron corregidos en base a correlaciones con estaciones vecinas.

En la Tabla 2.2 se indican las estaciones consideradas junto a las que se utilizaron como base en el proceso de relleno como estaciones patrón.

Tabla 2.2 Estaciones Fluviométricas Contenidas en el Estudio "Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta" INGENDESA-DR (1993)

CUENCA	ESTACIÓN RELLENADA	ESTACION BASE
Río Lluta	Río Lluta en Alcérreca	Río LLuta en Tocontasi
		Río Colpitas en Alcérreca
		Río Caracarani en Humapalca
		Río LLuta en Jamiraya
	Río Caracarani en Humapalca	Río Lluta en Alcérreca
	Río Colpitas en Alcérreca	Río Lluta en Alcérreca
	Río LLuta en Jamiraya	Río Lluta en Alcérreca
	Río LLuta en Tocontasi	Río Lluta en Alcérreca
	Río Caracarani en Alcérreca (*)	Río Lluta en Alcérreca
		Río Colpitas en Alcérreca
	Río Azufre en Humapalca (**)	Río LLuta en Alcérreca
	Río Lluta en Panamericana	Río LLuta en Puente Viejo
		Río LLuta en Tocontasi
Río Caquena	Río Caquena en Vertedero	Río Lluta en Alcérreca

Notas: (*) Los caudales de Caracarani en Alcérreca se determinaron como la diferencia entre Lluta en Alcérreca y Colpitas en Alcérreca

(**) Esta estadística se obtuvo correlacionando valores de aforos aislados

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acingc@entelchile.net

En el estudio de JICA-DGA (1995), se utilizaron directamente las series de caudales medios mensuales de diversas estaciones fluviométricas ubicadas tanto en la cuenca del río San José como en la del Lluta, sin efectuar correcciones, rellenos ni ampliaciones de la información registrada.

La cobertura de estaciones más extensa en el río Lluta es sin duda la alcanzada en el estudio INGENDESA-DR (1995). En dicho estudio se adoptaron las series de caudales obtenidas del estudio realizado por la misma empresa en el año 1993. No obstante, se agregó una descripción detallada de la metodología utilizada en el proceso de correlaciones, incorporando además un análisis de consistencia y de homogeneización de estadísticas.

El análisis de consistencia de INGENDESA-DR (1995) se realizó empleando curvas doble acumuladas, utilizando como base la estación Lluta en Alcérreca. Esta estación se consideró que poseía información confiable luego de realizarle un análisis de sus curvas de descarga y además por presentar uno de los registros más completos. El proceso de homogeneización se realizó con el objetivo de verificar que no existieran aportes negativos en las cuencas intermedias definidas entre puntos con estaciones de control, realizándose las correcciones pertinentes en caso de detectarse dichos aportes.

En el estudio CONIC-BF-DR (1996), se corrigieron, rellenaron y ampliaron las series de caudales medios mensuales de diversas estaciones de control fluviométrico ubicadas en las cuencas de los ríos Lauca y San José. Los valores faltantes fueron rellenados mediante correlaciones con las series de caudales medios mensuales de estaciones vecinas, salvo en el caso de la estación Río San José antes de Bocatoma Azapa, en donde se incorporó un Indice de precipitaciones calculado en base a los valores mensuales medidos en las estaciones de control pluviométrico Central Chapiquiña, Belén y Tignamar.

En la Tabla 2.3 se consignan las estaciones empleadas junto con aquellas utilizadas en el proceso de relleno como estaciones base o patrón por CONIC-BF-DR (1996). Las series se obtuvieron para el período comprendido entre los años hidrológicos 1967/68 a 1993/94 (el año hidrológico fue definido entre octubre de un año y septiembre del siguiente).

Tabla 2.3 Estaciones Fluviométricas Contenidas en el Estudio "Análisis Operacional del Sistema Lauca-Azapa, I^a Región" CONIC-BF-DR (1996)

CUENCA	ESTACION RELLENADA	ESTACION BASE
Río San José	Río San José antes Bocatoma Azapa (*)	Descarga central Chapiquiña Acueducto Azapa en Bocatoma
	Acueducto Azapa en Bocatoma	Descarga Central Chapiquiña Río San José en Ausipar
	Descarga Central Chapiquiña (**)	
Río Lauca	Río Desaguadero Cotacotani	Salida Laguna Cotacotani
	Bocatoma Canal Lauca	Descarga Central Chapiquiña
	Canal Lauca en Sifón N°1 (Km 3,3)	Descarga Central Chapiquiña

Notas: (*) En la corrección de esta estadística se incorporó un Indice de precipitaciones
(**) A esta estadística no se le efectuaron correcciones

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

En el estudio DHV y otros-MINAGRI-MOP (1995) se presentan series de caudales medios mensuales y anuales de las estaciones Río San José antes Bocatoma Azapa, Río San José en Puente Saucache, Descarga Control Chapiquiña y Canal Lauca en Bocatoma. Las dos primeras series fueron obtenidas del estudio elaborado por AC-DGA (1989) y actualizadas hasta el año 1991, utilizando la misma metodología consignada en dicho estudio. Los caudales registrados en la Descarga de la Central Chapiquiña fueron utilizados directamente sin efectuar correcciones. Además, estos valores fueron correlacionados con los registrados en la estación Canal Lauca en Bocatoma, utilizando la relación obtenida para completar esta serie.

Teniendo en cuenta la extensión y calidad de la información consignada en cada uno de los estudios anteriormente citados, para fines de caracterizar los recursos hídricos superficiales en el presente estudio se adoptaron las estadísticas que se detallan a continuación en cada una de las cuencas que se indican.

a.1) Ríos Lluta

En las cuencas del río Lluta, los estudios que presentan información más reciente corresponden a los desarrollados por AC-DGA (1998), Prisma-DGA (1992) e INGENDESA-DR (1995), consignándose en el primero estadísticas con mayor extensión. En relación a la metodología utilizada. En el estudio AC-DGA (1998) se tuvo en consideración el régimen típico de caudales de los distintos ríos de las cuencas en estudio, para fines de la caracterización de sus recursos de agua el año hidrológico fue definido entre octubre de un año y el mes de septiembre siguiente. Además, las estadísticas fluviométricas fueron actualizadas hasta los años hidrológicos 1994/95 o 1995/96 de acuerdo con la disponibilidad de información existente en cada caso. Se utilizó la misma metodología y resultados de correlaciones empleados en los estudios anteriores.

Por otro lado, en el estudio de INGENDESA-DR (1995) se realizaron correcciones a algunas series de manera que no ocurrieran aportes negativos de la cuenca intermedia definida entre dos estaciones de control. Esta corrección, en algunos casos podría sobreestimar los caudales, situación que se observó al comparar los valores medios mensuales y medios anuales consignados en dicho estudio en relación con los de las series sin procesar o las del estudio de Prisma-DGA (1992). Esta sobreestimación alcanzó, en el caso de las estaciones Lluta en Tocontasi y Caracarani en Alcérreca, a valores de 18% y 26%, respectivamente, mientras que en las otras series no supera el 10%.

En el estudio AC-DGA (1998) se adoptaron las series presentadas en el estudio de Prisma DGA (1992) dado la mayor extensión de las series existentes en dicho estudio. En la Tabla 2.4 se presentan las estaciones fluviométricas para las cuales se dispuso de series de caudales medios mensuales corregidos, rellenados y ampliados. Se indica además el período disponible y la fuente consultada.

a.2) Río San José

De los estudios citados, sólo en los desarrollados por AC-DGA (1988), CONIC-BF-DR (1996), DHV y otros-MINAGRI-MOP (1995), AC-DGA (1989), se presentan estadísticas rellenadas y ampliadas para estaciones ubicadas en la cuenca del río San José. En todos ellos, la metodología utilizada en el proceso de

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

corrección resulta similar, razón por la cual se adoptaron las series de caudales medios mensuales consignadas en el estudio con mayor y más reciente información, que corresponde al desarrollado por AC-DGA (1998). Se debe hacer notar que en ninguno de estos casos se realizaron correcciones a aquellos valores en que el caudal promedio fue obtenido con un número de días inferior al total del mes. No obstante, las dispersiones obtenidas al calcular el valor medio utilizando sólo meses con registros diarios completos resultaron pequeñas, razón por la cual se puede constatar que no se cometen grandes errores al suponer como valor medio mensual un caudal determinado con una cantidad de días inferior a los del mes.

Tabla 2.4 Información Fluviométrica Seleccionada para la Caracterización de los Recursos Hídricos Superficiales de Estudio AC-DGA (1998)

CUENCA	ESTACION	PERIODO		FUENTE
Río Lluta	Río Caracarani en Alcérreca	1960/61	1989/90	Prisma-DGA
	Río Lluta en Alcérreca	1960/61	1989/90	Prisma-DGA
	Río Colpitas en Alcérreca	1690/61	1989/90	Prisma-DGA
	Río Lluta en Tocontasi	1960/61	1989/90	Prisma -DGA
San José	Río San José Antes Bocatoma	1967/68	1993/94	CONIC-BF-DR
	Azapa	1967/68	1993/94	CONIC-BF-DR
	Acueducto Azapa en Bocatoma	1967/68	1993/94	CONIC-BF-DR
	Descarga Central Chapiquiña			

b) Antecedentes Pluviométricos

En forma análoga a la presentación de la información fluviométrica hecha en el acápite precedente, se hace a continuación una comparación y discusión respecto de los antecedentes pluviométricos existentes en los diversos estudios consultados. Estos corresponden a los estudios de ICC-CONIC-DGA (1982), DGA-MOP (1987), INYGE-DGA (1993), INGENDESA-DR (1993), INGENDESA-DR (1995), Arrau-DGA (1997) y AC-DGA (1998).

La revisión y análisis de los antecedentes mencionados, permite concluir que en el estudio realizado por ICC-CONIC-DGA (1982), se consignan las series de precipitaciones mensuales rellenadas de casi la totalidad de las estaciones pertenecientes a la red de control pluviométrico de la I^a Región. Las series fueron rellenadas utilizando módulos pluviométricos, incluyendo el período de registro de cada estación hasta el año 1981. En el estudio se definió el año hidrológico entre el mes de mayo de un año y abril del año siguiente, determinando en base a éste los valores de precipitación anual. Con los valores anuales se realizó un proceso de extensión y homogeneización de estadísticas en base a curvas doble acumuladas y con las series de precipitaciones anuales obtenidas, se determinó el valor medio para el período comprendido entre los años hidrológicos 1961/62 a 1980/81. Sobre la base de estos datos se confeccionó un plano de isoyetas medias anuales en escala 1:500.000 de la I^a Región del país y otro en escala 1:250.000 de las cuencas altiplánicas del río Lauca y del lago Chungará.

Por otra parte en el estudio desarrollado por la DGA-MOP (1987), se presentan los valores de los precipitaciones medias anuales para el período 1961 a 1980, de diversas estaciones pluviométricas ubicadas en las cuencas en estudio. La corrección, ampliación y relleno de estadísticas se hizo a nivel

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

mensual y anual mediante correlaciones, realizando además un análisis de consistencia de los valores anuales en base a curvas doble acumuladas. Utilizando la información generada, se construyó un plano de isoyetas de precipitaciones medias anuales para el período indicado.

Planos adicionales fueron confeccionados en el estudio desarrollado por INYGE-DGA (1993), en el que se adoptó como válido el plano de isoyetas medias anuales consignado en el estudio desarrollado por la DGA-MOP (1987). Además, se confeccionaron planos para isoyetas anuales asociadas a probabilidades de excedencia de 50%, 80% y 95%, para lo cual se trabajó con los registros de precipitaciones de estaciones ubicadas en la zona en estudio rellenando los datos faltantes mediante correlaciones con estaciones vecinas. Se debe hacer notar que estas series no fueron corregidas ni extendidas y además no se les realizó un análisis de consistencia.

La información de precipitaciones consignada en el estudio realizado por INGENDESA-DR (1993), consiste en estadísticas de precipitaciones anuales para el período comprendido entre los años hidrológicos 1961/62 a 1990/91, utilizando diversas estaciones pluviométricas de la I^a Región del país. El año hidrológico fue definido entre noviembre de un año y octubre del siguiente. La metodología empleada para rellenar corregir y ampliar la información faltante, es similar a la empleada en el estudio de la DGA-MOP (1987). Posteriormente esta información se utilizó en el estudio realizado por INGENDESA-DR (1995), confeccionando en base a ella un plano de isoyetas medias anuales para el período de información disponible.

En el caso del estudio realizado por Arrau-DGA (1997), se incluyen las estadísticas de precipitaciones mensuales para el período definido entre los años hidrológicos 1962/63 a 1994/95, de algunas estaciones pluviométricas ubicadas en las cuencas de los ríos San José y Lauca. Los valores faltantes fueron rellenados utilizando módulos pluviométricos o correlaciones con estaciones vecinas. Además, se realizó un análisis de consistencia en base a la confección de curvas doble acumuladas, de manera tal de corregir, extender y homogeneizar la información.

En el estudio más reciente de AC-DGA (1998), para efectos de caracterizar las precipitaciones anuales, se adoptó como válido el plano de isoyetas medias anuales consignado en el estudio de INGENDESA-DR (1995). No obstante, se realizaron algunas correcciones en el sector alto de la cuenca del río San José, de manera de incorporar los antecedentes disponibles en el estudio Arrau-DGA (1197). Por otra parte, las series de precipitaciones adoptadas fueron aquellas obtenidas en el estudio realizados por Arrau-DGA (1997) y del estudio de ICC-CONIC-DGA (1982) actualizandos en base a los registros de la DGA. Estas corresponden a las precipitaciones registradas en las estaciones Arica, Codpa, Belén, Putre, Chucuyo Carabineros, Visviri y Cotacotani. Estas estaciones fueron consideradas representativas de las cuencas en estudio, tanto por su ubicación geográfica como por la longitud de sus registros históricos mensuales. Las estadísticas de precipitaciones mensuales y anuales se actualizaron en base a los registros disponibles hasta fines del año 1995.

En la Tabla 2.5 se presenta un resumen en donde se consignan las estaciones utilizadas por cada estudio y el valor de la precipitación media anual en el período de registro considerado en cada caso.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

De los estudios revisados se verifica que aquellos realizados por ICC-CONIC-DGA (1982), DGA-MOP (1987), INGENDESA-DR (1995) y Arrau-DGA (1997), utilizaron una metodología similar para rellenar, corregir y ampliar la información fluviométrica. Por otro lado, en el estudio de INYGE-DGA (1993) sólo se corrigieron los datos faltantes considerando el período de registro disponible en cada estación.

Con respecto al período de información de las series analizadas, los estudios de la DGA-MOP (1987) e INGENDESA-DR (1995) abarcan una extensión de 20 y 30 años, respectivamente, mientras que el de Arrau-DGA (1997) considera los últimos 33 años. No obstante, el número de estaciones considerado en este último es más reducido, concentrándose sólo en las cuencas de los ríos San José y Lauca.

Por otro lado, al comparar los valores medios anuales consignados en los estudios de ICC-CONIC-DGA (1982) y DGA-MOP (1987), no se aprecian variaciones significativas. Si se comparan los valores dados en el estudio de la DGA-MOP (1987) (período 1961/62 a 1980) con aquellos del estudio de INGENDESA-DR (1993) (período 1961 a 1990/91), se observa que en el caso de la cuenca del río Caquena y la subcuenca del Lago Chungará existen leves incrementos, los que no superan el 10%. En las cuencas restantes en tanto, se aprecia una tendencia mayoritaria a la disminución de las precipitaciones, que en promedio alcanza 12%, con valores extremos de hasta un 23%. Hay que señalar que en este análisis no se consideró la parte baja de las cuencas de los ríos Lluta y San José dado que producto de la escasa precipitación registrada en esta zona, cualquier cambio ocasiona una variación porcentual importante. Las variaciones arriba señaladas se presentan fundamentalmente en la cuenca del río Lauca y en la parte alta de la cuenca del río Lluta.

Con respecto a la información consignada en el estudio realizado por Arrau-DGA (1997), se aprecian variaciones significativas en el promedio anual de las precipitaciones registradas en las estaciones ubicadas en la parte alta de la cuenca del río San José, registrándose variaciones que fluctúan entre un 12% y un 40% al compararlos con el estudio de INGENDESA-DR (1995). En el caso de las cuencas altiplánicas las variaciones son mínimas.

Las variaciones indicadas entre los estudios analizados, pueden ser atribuidas al hecho que consideran períodos de estadísticas diferentes, según la fecha de elaboración de las mismas, lo que se traduce en variaciones en el trazado de isoyetas.

En relación a estos trazados de isoyetas, cabe comentar que no se aprecian mayores diferencias entre los planos consignados en los estudios de ICC-CONIC-DGA (1982) y de la DGA-MOP (1987). Sin embargo, al comparar estos planos con los del estudio de INGENDESA-DR (1995), se notan algunas variaciones, especialmente en el sector alto de las cuencas de los ríos Lluta y San José. Estas variaciones se deben a que el último estudio incorpora un período de información más extenso y actualizado.

En el estudio AC-DGA (1998), para efectos de caracterizar las precipitaciones anuales, se adoptó como válido el plano de isoyetas medias anuales consignado en el estudio de INGENDESA-DR (1995). No obstante, se realizaron algunas correcciones en el sector alto de la cuenca del río San José, de manera de incorporar los nuevos antecedentes disponibles en el estudio Arrau-DGA (1997). Por otra parte, las series de precipitaciones adoptadas fueron aquellas obtenidas en el estudio realizado por Arrau-DGA

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

(1997) y del estudio de ICC-CONIC-DGA (1982) actualizados en base a los registros de la DGA. Estas corresponden a las precipitaciones registradas en las estaciones Arica, Codpa, Belén, Putre, Chucuyo Carabineros, Visviri y Cotacotani. Estas estaciones fueron consideradas representativas de las cuencas en estudio. tanto por su ubicación geográfica como por la longitud de sus registros históricos mensuales. Las estadísticas de precipitaciones mensuales y anuales se actualizaron en base a los registros disponibles hasta fines del año 1995, consignándose éstas en el Anexo 2.

Tabla 2.5 Precipitaciones Medias Anuales (mm)

CUENCA	ESTACION	ALTITUD (msnm)	ICC-CONIC (1)	DGA (2)	INGENDESA (3)	INYGE (4)		Arrau (5)	AC-DGA (6)
						Precipitacion	Periodo		
Rio Caquena	Visviri	4.070	306,7	306,6	314,6	364,3	(1974-1990)	-	299,3
	Caquena	4.400	315,1	317,6	347,3	350,7	(1976-1990)	-	-
Rio Lauca	Chungara Retén	4.400	331,0	331,0	340,0	345,4	(1962-1990)	320,0	-
	Chungará Ajata	4.416	345,6	345,6	-	-	-	-	-
	Chungará	4.420	-	-	-	-	-	350,6	-
	Isla Blanca	4.500	258,6	259,1	398,9	391,9	(1960-1990)	396,4	-
	Cotacotani	4.500	378,2	378,9	-	-	-	387,9	396,4
	Cotacotani	-	-	-	-	-	-	337,4	337,4
	Chucuyo Carabineros	4.200	338,3	338,2	339,6	335,7	(1961-1990)	-	-
	Parinacota	4.390	394,1	394,0	372,5	333,0	(1983-1990)	-	-
	Cotacotani en Desagüe	4.500	440,0	439,9	-	-	-	-	-
	Guallatire	4.278	345,6	344,8	267,4 (*)	318,6	(1969-1990)	-	-
	Chilcaya	4.140	276,5	319,1	281,6	-	-	-	-
	Puquios	3.750	61,9	62,4	72,6 (*)	-	-	-	-
Rio Lluta	Villa Industrial	4.060	374,7	337,1	333,6	350,8	(1975-1990)	-	-
	Humapalca	3.970	373,6	306,0	254,3	321,9	(1972-1190)	-	-
	Alcérreca	3.990	193,6	193,6	253,2	245,1	(1972-1990)	-	192,9
	Putre	3.530	237,7	237,7	184,9	167,0	(1976-1990)	-	-
	Central Retén	1.841	2,6	2,6	2,0 (*)	-	-	-	-
	Lluta	290	1,0	0,4	0,2 (**)	-	-	-	-
Rio San José	Murmuntane	3.280	152,2	150,7	186,6	168,1	(1966-1990)	131,5	-
	C. Chapiquiña	3.280	197,6	195,5	164,1	148,2	(1975-1990)	146,0	-
	Belén	3.240	149,7	146,2	154,3	121,5	(1975-1990)	109,9	145,9
	Tignamar	3.200	128,4	155,1	141,8	-	-	-	-
	C.C.C. Chapiquiña	4.330	273,2	269,2	-	-	-	-	-
	Chapiquiña	3.280	204,5	197,3	209,8	-	-	-	-
	Azapa	250	1,2	2,3	0,6 (**)	-	-	-	-
	Arica	27	1,1	1,1	0,8	-	-	-	1,0
	Chaca	145	0,1	0,1	0,1	-	-	-	12,3
	Codpa	1.800	13,4	13,4	11,9 (**)	13,7	(1969-1990)	-	-

Notas:

(1) : Período 1961/62 a 1980/81. Valores según "Estudio de las Precipitaciones de la Región de Tarapacá", ICC-CONIC-DGA, 1982.

(2) : Período 1961 a 1980. Valores según estudio "Balance Hídrico de Chile", DGA-MOP, 1987.

(3) : Período 1961/62 a 1990/91. Valores según estudio "Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta", INGENDESA-DR, 1995.

(4) : Se indica período para cada estación. Valores según estudio "Análisis de los Recursos de Agua de la I ª Región", INYGE-DGA, 1993.

(5) : Período 1962/63 a 1994/95. Valores según estudio "Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del río San José", Arrau-DGA, 1997.

(6) : Período 1962/63 a 1994/95. Valores según estudio "Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del río San José", AC-DGA,1998

(*) : Valor ampliado en base a estación patrón

(**) : Valor ampliado en base a correlación con otra estación

En la Tabla 2.6 se presentan las precipitaciones medias mensuales para el período 1962/63 a 1994/95 de estaciones seleccionadas, representativas de la zona, y los valores medios anuales correspondientes consignados en el estudio AC-DGA, 1998.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

2.2.2 Eventos Hidrometeorológicos Extremos

a) Antecedentes sobre Sequías

Para caracterizar las sequías que han afectado la zona, se cuenta con la información disponible en el informe DGA-MOP (1992), en el cual se describen los problemas ocasionados por la sequía ocurrida en las provincia de Arica y Parinacota, durante el periodo comprendido entre 1987 a 1992. La descripción detalla los problemas ocurridos en las diferentes comunas de la zona en cuanto al abastecimiento de agua potable, impacto sobre agricultura y consecuencias sobre la generación de electricidad, todo lo cual se sintetiza en un plano donde se identifican las zonas afectadas por las sequías.

Para fines del presente estudio, la caracterización anterior puede ser complementada con datos pluviométricos de la región. En efecto, se dispone de registros de las precipitaciones mensuales de las diferentes estaciones que existen en las cuencas del Lluta y San José. Además, se cuenta con estadísticas de caudales medios mensuales para las estaciones de la zona. En base a esta información se estudió el comportamiento histórico de las series con el fin de identificar aquellos años en que han ocurrido eventos hidrometeorológicos extremos, particularmente desde el punto de vista de las sequías.

Tabla 2.6 Precipitaciones Medias Mensuales y Media Anual (mm)
Valle del Río San José y Zonas Vecinas (AC-DGA, 1998)
Período 1962/63 a 1994/95

Estación	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Visviri	9,6	13,7	39,3	95,4	68,0	51,3	12,9	2,0	0,9	0,6	4,7	1,1	299,3
Cotacotani	8,2	17,7	55,7	116,7	96,8	72,3	14,5	2,4	2,0	1,6	5,0	3,8	396,4
Chucuyo C.	4,9	12,1	44,2	106,9	83,8	60,9	8,3	1,7	1,6	4,6	6,3	2,1	337,4
Putre	1,5	3,3	25,0	67,9	58,4	29,5	1,8	0,3	1,0	0,1	2,0	1,3	192,1
Belén	1,3	1,4	14,8	50,3	47,5	22,5	2,4	0,1	0,8	0,2	2,2	2,3	145,9
Arica	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	1,0
Codpa	0,1	0,4	0,5	4,7	4,6	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	12,3

Otros antecedentes consultados en relación a esta materia son los del estudio de Urrutia y Lanza (1993) en donde se hace una descripción de las sequías ocurridas en el país. Sin embargo, en ninguna parte de esta descripción aparece una referencia explícita o particular a la I^a Región. Los casos que se mencionan son que han afectado a la región del Norte Chico hacia el sur.

b) Antecedentes sobre Crecidas

b.1) "Mejoramiento Embalse Caritaya, I Región", IPLA-1993.

Con respecto a las crecidas en este estudio se señala que la mayor crecida registrada en la estación de Camarones en Conanoxa, ubicada aguas abajo de la junta de los ríos Caritaya y Atajama fue el día 09.03.1985 con un caudal de 65 m^3/s.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Según estos antecedentes de terreno de este estudio, producto de esta crecida el embalse Caritaya no vertió. Por lo tanto, se concluyó que la mayor parte de este caudal venía por el río Ajatama, el que tiene una cuenca con una superficie de 425 km². El río Caritaya en el punto de interés (aguas arriba del embalse) tiene una cuenca aportante de 272 km², con lo hidrológicamente que se obtuvo un caudal máximo esperado de 42 m³/s.

b.2) "Factibilidad, Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas de la Cuenca del Río San José" (1995)

En este estudio existen antecedentes en relación al control de crecidas y manejo del cauce orientado fundamentalmente a la identificación y análisis de los problemas fluviales más relevantes que se presentan en el cauce del río San José y en forma secundaria en la quebrada Acha. Menor importancia se dió a los problemas de crecidas en la parte alta de la cuenca, en especial los relativos a las localidades de Tignamar, Lupica y Saxamar que, según los pobladores, se producen con poca frecuencia.

En dicho estudio se analizó y diagnosticaron los problemas presentes en el cauce en lo relativo a su manejo, intervención y control, así como la relación que existe entre los fenómenos de inundaciones (y otros generados por las crecidas de los cauces) y el área circundante, en especial en lo que dice relación con el crecimiento urbano y el manejo e intervención en los cauces.

Se señala que las crecidas ocurridas en la cuenca del río San José tienen su origen en las lluvias altiplánicas de verano, comúnmente entre diciembre y marzo, las cuales son intensas y de poca duración, provocando aluviones o corrientes de barro en las quebradas habitualmente secas por extensos períodos. Estas crecidas llegan al Océano Pacífico con una frecuencia que va de entre 3 a 5 años.

La caracterización hidrológica de crecidas definió, en términos preliminares, los caudales máximos instantáneos probables en diferentes sectores del cauce, de acuerdo a los antecedentes disponibles.

Los antecedentes consultados en este estudio fueron los siguientes: "Estudio de Ingeniería de Proyecto de Defensas Fluviales en el Río San José", elaborado para el Depto. de Obras Fluviales de la Dirección de Vialidad por Prisma Ingeniería Ltda., en 1992; "Plan Maestro de Acción Inmediata para el Sistema de Riego del Valle de Azapa", realizados para la Dirección de Riego por Ricardo Edwards G. Ingenieros en 1981; y "Análisis y Evaluación de las Obras de Defensas Fluviales del Valle de Azapa", realizado por el Sr. Nelson Toro Ulloa en 1990 (Tesis de grado USACH) y el estudio "Análisis de Eventos Hidrometeorológicos Extremos. Caudales Máximos y Mínimos", de la Dirección General de Aguas.

A pesar de que todos los estudios consultados entregan antecedentes similares, se adoptó la información hidrológica contenida en el estudio elaborado por Prisma Ingeniería, por ser éste de mayor actualidad e incluir, en su desarrollo, el análisis de los otros estudios anteriores. Fundamentalmente la caracterización hidrológica seleccionada se basó en un análisis de frecuencia aplicado a registros de crecidas en las estaciones de aforo Puente Saucache y San José antes bocatoma Canal Azapa (43 km. al oriente de la primera), donde la serie se ajustó al modelo probabilístico de valores extremos Tipo I (Gumbel). Estos resultados se presentan en la Tabla 2.7.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6630363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 2.7 Caracterización Hidrológica de Crecidas Río San José (Prisma, 1992)

Período de Retorno (años)	Puntos de Control y Caudal (m³/s)	
	Río San José en Desembocadura	Quebrada Acha en Desembocadaura
50	248	42
100	293	50
200	337	57

b.3) "Embalse Río Lluta", INGENDESA (1995).

Se realizó un estudio de crecidas en el río Lluta en Tocontasi, con el fin de establecer caudales a evacuar desde el futuro embalse Chironta.

Para la estimación de la crecida del río Lluta para el diseño del vertedero de la presa Chironta, se utilizó el método del hidrograma unitario. Adicionalmente se entregó también el análisis probabilístico de crecidas observadas en el río Lluta tanto en Alcérreca como en Tocontasi pero con la validez hasta 50 años de período de retorno.

Con el objeto de determinar los caudales máximos instantáneos correspondientes a períodos de retorno menores a 50 años, se realizaron análisis de frecuencia a las series de caudales máximos instantáneos anuales de las estaciones Lluta en Alcérreca y Lluta en Tocontasi, ajustándoles una distribución extrema tipo I (Gumbel).

La serie de caudales máximos instantáneos anuales de ambas estaciones fue ampliada al período 1961-62 / 1987-88 mediante una correlación con los caudales máximos medios diarios de la misma estación. En la Tabla 2.8 se presentan dichos caudales.

Tabla 2.8 Caudales Máximos Instantáneos (m³/s) (INGENDESA-DR 1995)

Período de Retorno	Lluta en Alcérreca	Lluta en Tocontasi
2	29	19
50	54	35
10	70	46
20	85	56
50	105	70

Además se estimó la crecida milenaria afluente al embalse del río Lluta en Chironta a través de la aplicación del método del hidrograma unitario. Consideró que el aporte de la cuenca intermedia entre Chironta y Tocontasi resultaba despreciable, el cálculo se hizo en este último lugar dado que en él existe una

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

estación fluviométrica con registro de caudales. Se adoptó el criterio de ajustar la curva número, para lo cual se tomaron los mayores temporales registrados disponibles como los periodos de retorno 30 y 50 años y las correspondientes precipitaciones. A esta información se le ajustó la curva número que los reproduciría al aplicar el H.U. de la cuenca. Resultó así que las CN 54 y 52 se ajustaron bien a los datos disponibles. Por lo que la tormenta milenaria se procesó con la CN=53, arrojando un caudal en Alcérreca de 350 m³/s y en Tocontasi tendría un caudal máximo de 280 m³/s.

b.4) "Efectos de la Crecida del 16 de febrero de 2001 sobre Instalaciones de ESSAT" APR 2001.

En este estudio para el río LLuta se presentan antecedentes de dicha crecida, donde las estimaciones de la DGA Regional señalan que el peak habría sido del orden de 600 a 800 m³/s generando pérdidas de viviendas, destrucción de puentes, del orden de 2.000 habitantes aislados y unos 800 damnificados. No se realizaron mediciones directas debido a que las estaciones fluviométricas fueron destruidas o sobrepasadas por el paso de la crecida.

Se señala que la estación río Lluta en Panamericana permitiría registrar un máximo de 300 m³/s, y que fue sobrepasada por lo tanto el caudal de crecida fue mayor a dicho valor. Se indica que de acuerdo al estudio "Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en el río Lluta, sectores de Kms 35 a 37, Km 8 y puentes, Iª Región", Vialidad MOP (1997), la crecida de 100 años de periodo de retorno sería del orden de 180 m³/s y que de acuerdo a antecedentes periodísticos regionales, se han registrado eventos catastróficos en los años 1976, 1984, 1987 y 1994, éste último con un caudal peak de 93 m³/s en Lluta en Alcérreca.

b.5) "Construcción de Barreras de Formas en el Río San José", CONIC-BF, 2001.

De acuerdo a la información recopilada en este estudio se presenta en la Tabla 2.9 una síntesis descriptiva de las crecidas históricas más relevantes ocurridas en el río San José y sus aspectos sobre la ciudad de Arica y sectores adyacentes. Para ello se indica la fecha de ocurrencia de dichas crecidas y las principales características del evento.

Para estimar los caudales máximos de crecidas en el río San José, afluentes al tramo de interés de este estudio, se consideró las series históricas de los caudales máximos instantáneos anuales registrados.

La Tabla 2.10 se presentan los caudales calculados para los distintos períodos de retorno, los cuales fueron calculados en base a un análisis de frecuencia analítico.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 2.9 Antecedentes de las Crecidas Históricas Relevantes del Río San José (CONIC-BF, 2001)

Fecha Crecida	Características
02/1943	El escurrimiento del rio San José llegó al mar durante varios días, no se mencionan daños
01/1955	La crecida del rio San José duró dos meses, llegando su caudal al mar. Se desconoce si hubo pérdidas humanas y materiales.
02/1959-03/1959	Se estimó un caudal máximo de 30 m³/s en la zona baja del valle. Reiteradas crecidas del rio Tignamar obligaron a trasladar el pueblo del mismo nombre.
01/1960	La crecida del rio San José tuvo una duración de 29 días, no llegando su caudal a la parte inferior del valle. No se menciona la ocurrencia de daños
01/1961-03/1961	Considerada uno de los mayores eventos ocurridos. Su volumen se estimó en 22 Hm3. No se menciona la ocurrencia de daños.
02/1963-03/1963	Su volumen se estimó en 11 Hm3. Se desconoce si hubo pérdidas materiales y humanas.
20/02/1965	La crecida del rio provocó el corte del camino del sector Las Maitas.
26/02/1971	Se estimó en 30 m³/s el caudal máximo de la crecida del río San José. La crecida arrasó con las bocatomas pertenecientes a los regantes del valle de Azapa. El día 5 se marzo termina el flujo de aguas al mar.
02/72	Como consecuencia de las intensas lluvias asociadas al invierno altiplánico, el rio San José se desbordó, arrasando puentes, caminos y viviendas modestas principalmente en Arica. El día 28 de febrero el caudal en Saucache sobrepasa los 70 m³/s y el día 6 de abril cesa el paso de las aguas por el Puente Saucache.
01/1973	A partir del 13 de enero se registraron intensas lluvias en el altiplano, las que provocaron un aumento de caudal y posterior desborde del río San José. Se estimó un caudal máximo de 290 m³/s. Se estima que al mar escurrieron alrededor de 60 millones de m³. Hubo importantes daños en el valle de Azapa y en la ciudad de Arica. Más de un centenar de casas ubicadas en las cercanías de las riberas del rio, resultaron anegadas y/o destruidas. Se declara zona de catástrofe
01/1974	A partir de enero ocurrió el descenso de las aguas del rio San José. Se estimó en 46 m³/s. El día 28 de marzo finaliza el escurrimiento de aguas al mar.
29/01/1975	Se produce la llegada de las aguas del rio al mar, con un caudal máximo del orden de los 3 m³/s. El escurrimiento de las aguas al mar finalizó el día 17 de febrero.
01/1976	Desborde del rio San José e inundación de las poblaciones más modestas de la ciudad de Arica.
01/1977 y 02/1977	A partir de enero ocurrió el descenso de las aguas del rio San José. Se estimó un caudal máximo de 14,3 m³/s hacia fines de mes, con lo que se rompió la represa en Puntilla de Cabuza. El desborde del rio destruyó las defensas fluviales ubicadas en el sector de Sobraya y en el canal distribuidos en más de 25 m.
01/1978 y 02/1978	Desde el 29 de enero hasta el 10 de febrero las aguas del rio San José llegaron al mar. El caudal máximo se estimó en 15 m³/s. Se registraron daños en la Central Hidroeléctrica Chapiquiña
01/1981	Como consecuencia de la crecida del rio San José, este llegó al mar, produciéndose el anegamiento del paso bajo nivel existente antes de su desembocadura en el mar.
02/1985	Otra crecida importante del rio San José se registró a partir del 25 de febrero. Se registraron caminos intransitables interrumpiendo prácticamente todas las pasadas vehiculares y dejando en malas condiciones los caminos hacia los poblados del interior.
02/1987	Ocurrió una crecida del rio San José que provocó la destrucción de los canales que riegan la zona agrícola del cerro Sombrero. El caudal máximo se estimó en 5 m³/s.
12/1992	Se registraron intensas lluvias en la zona precordillerana de Arica a partir del día 24 de diciembre, lo que ocasionó un aumento del caudal del rio San José que arrastró piedras, tierra y escombros por el centro de Arica.
08/1993	Se registró una crecida del rio San José que alcanzó un caudal de 6 m³/s, resultando inundado el paso bajo nivel de la Av. Luis Beretta.
02/1999	El rio San José llegó al mar el día 6 de febrero, registrándose en Saucache un caudal de 7,5 m³/s. El volumen escurrido al mar se estimó en 35 millones de m³.
01/2000	El día 22 de enero se inició un crecida del rio San José que alcanzó un caudal máximo de 11,4 m³/s. Se estima que un volumen del orden de 10 millones de m3 llegó al mar.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 2.10 Caudales Instantáneos Máximos Anuales (m^3/s) en Río San José Antes de la Bocatoma del Canal Azapa

Período de Retorno (años)	Caudales Instantáneos Anuales (m^3/s)
2	6
5	18
10	36
20	69
25	84
50	153
100	271
250	560
500	955
1000	1.612

2.3 RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS

a) Lluta y Azapa

a.1) Captaciones

Para la zona de estudio existe abundante información correspondiente a los catastros desarrollados en estudios recientes, en particular de aquellos que dieron origen a los modelos de simulación de Azapa y Lluta, recientemente desarrollados por este Consultor para la Dirección General de Aguas y la empresa sanitaria regional (ESSAT S.A.). Dichos catastros contienen los siguientes antecedentes: número de identificación del pozo para el catastro, Rol IREN (CORFO), ubicación: predio, propiedad, coordenadas, propietario y número o nombre de identificación que éste le asigna al pozo, constructor del pozo y número o nombre que éste le asigne al pozo, uso y condición de operación, cota de terreno de la boca del pozo, características de la captación; profundidad perforada y habilitada, diámetro, fecha de construcción del pozo, resultados de prueba de bombeo, caudal nivel estático, (NE) y nivel dinámico (ND).

a.2) Derechos de Agua Subterránea

Las fuentes de información para la determinación de la situación de los derechos de aguas en los valles de Azapa y Lluta, corresponden principalmente a los estudios antes referidos (DGA, 1997 y ESSAT, 1998), además de información reciente recabada para este estudio en ESSAT S.A. y la Dirección General de Aguas.

a.3) Explotación de Agua Subterránea

La información en este caso proviene principalmente de los estudios realizados por la DGA y ESSAT, además de información obtenida para este estudio de ESSAT y DGA, lo que permitió actualizar la información de explotación del sistema de pozos de los valles hasta el año 2001.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

a.4) Niveles de Agua Subterránea

Al igual que el caso anterior, se tiene información proveniente de los recientes estudios realizados por la DGA y ESSAT, además de información obtenida para este estudio en dichas instituciones, lo que permitió actualizar la información de niveles hasta el año 2001.

a.5) Parámetros Hidrogeológicos

En cuanto los parámetros hidrogeológicos (permeabilidad y almacenamiento) necesarios para la cuantificación hidrogeológica de los sistemas, se obtuvieron de los informes realizados para la DGA en 1997 y ESSAT en 1998.

a.6) Otros Antecedentes

Otros estudios que fueron consultados y que presentan antecedentes que complementan a los anteriores, corresponden a los siguientes:

- Development of Water Resources in Northem Chile, JICA-DGA, 1995.
- Monitoreo de la Cuenca del Valle de Azapa – Arica ESSAT-AC Ing., 1995.
- Análisis de Descontaminación y Embalse en el río Lluta, D.R. Ingendesa, 1993.
- Recursos de Agua I Región, DGA-INYGE, 1991.
- Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa, DGA-AC Inge., 1989.
- Evaluación de los Recursos Hídricos de la I Región, Intendencia I Región, 1979.

b) Vitor y Camarones

Para las cuencas de la quebrada Vitor y río Camarones los antecedentes de los recursos hídricos subterráneos son más bien escasos no existiendo a la fecha ningún estudio específico como si ocurre en los valles de Lluta y San José.

Los antecedentes disponibles solo corresponden a antecedentes básicos tales como: catastros de pozos y derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

En el estudio "Catastro de Usuarios de Aguas de Cauce de la Primera Región. Segunda Etapa", desarrollado por CADE-IDEPE, 1992 se entrega un catastro de los pozos existentes en la cuenca de la Quebrada de Vitor.

Para cada uno de estos pozos los antecedentes proporcionados son: nombre, propietario, uso y ubicación, diámetro y profundidad del pozo, los cuales adicionalmente se presentan en planos en escala 1:5.000.

De acuerdo a este estudio el número total de pozos catastrados ascienden a 58 no haciéndose mención a pozos en la cuenca de Camarones. Otro antecedente de interés corresponde a los

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas disponibles en el Catastro Público de Aguas (CPA) del Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH) de la DGA-MOP.

Los antecedentes disponibles son: nombre, tipo de derecho, ejercicio, coordenadas, uso y caudal. De acuerdo a este catastro no se reconocen pozos en la cuenca de Camarones mientras que en la cuenca de Vitor se identificaron 4 pozos.

Finalmente, se dispone del catastro de pozos de ESSAT según el cual, la empresa declaró poseer 2 pozos en la localidad de Codpa (cuenca rio Vitor) para uso el agua potable, no existiendo ningún pozo en la cuenca de Camarones.

2.4 CALIDAD DE LAS AGUAS

Los antecedentes para analizar la calidad de las aguas de los valles de Lluta y Azapa toman como base el estudio realizado por la DGA en 1997 y otro realizado por ESSAT en 1995.

El primero incluyó una campaña de muestreos realizada entre los meses de marzo y mayo de 1996. Dicha campaña de muestreos incluyó la determinación, en distintos puntos a lo largo del sistema, de diversos parámetros de calidad de agua: pH, temperatura, Boro, Carbonatos, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Dureza, Calcio, Magnesio, Arsénico, Hierro, Sodio y Potasio.

En cuanto al segundo estudio, éste contiene información de la calidad del agua de los pozos de ESSAT ubicados en el sector del Valle de Azapa y Arica, según corridas de muestreos realizadas en 1995.

Por otro lado, para el valle del Lluta además se obtuvo información de un estudio realizado por Ingendesa en 1993 para le en ese entonces Dirección de Riego, que consintió en un análisis de descontaminación del río Lluta y un estudio para la factibilidad de un embalse de regulación en la parte alta del valle.

En tanto, los antecedentes de calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas de la Quebrada de Vitor y río Camarones son bastantes escasos, existiendo más bien caracterizaciones de tipo general.

En tal sentido los antecedentes disponibles se encuentran consignados en las siguientes publicaciones:

- "Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional Red de Calidad de Aguas Ierª y IIdª Región BF Ingenieros Civiles, 1984.
- "Contaminación de Aguas Naturales. Inventario de Contaminación Ierª a Vª Región". Alamos y Peralta Ingenieros Consultores, 1989.
- "Análisis de Redes de Vigilancia Calidad de Aguas Terrestres, Estadística Hidroquímica Nacional, Primera Región". Ayala, Cabrera y Asociados Ltda., 1994.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

De acuerdo a los antecedentes consignados en estos estudios, se indica que para la hoya de la quebrada de Vitor sus aguas son aptas para uso, en riego, agua potable y recreación. Además, no se reconocen problemas de contaminación.

En tanto y para la hoya del rio Camarones, se indica que sus aguas son de mala calidad y no aptas para usos de agua potable y riego considerando sus altos valores de salinidad, arsénico, boro, entre otros.

2.5 ANTECEDENTES GEOLOGICOS

Se realizó una completa revisión de los antecedentes geológicos que permiten caracterizar a las cuencas de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones los cuales se encuentran disponibles tanto en publicaciones desarrolladas por Semageomin, así como en diversos estudios efectuados en la región por otras instituciones.

Principalmente para los valles de Lluta y Azapa existe un número importante de publicaciones en los que se analizan sus caracteristicas geológicas tanto a nivel local como regional.

Entre los estudios de caràcter local para ambos valles destacan las siguientes publicaciones.

- "Carta Geológica N°19-20 Cuadrangulos Camaraca y Azapa. Provincia de Tarapacá" A. Tobar, I. Salas y R. Kast, 1968.
- "Carta Geológica N°35. Cuadrangulos Arica y Poconchile, Región de Tarapacá". S. Vogel y T. Villa, 1980.
- "Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa". Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. 1989.
- "Proyecto Drenaje Valle Río Lluta I^{era} parte". Alamos y Peralta Ingenieros Consultores, 1989.
- "El Estudio Sobre el Desarrollo de los Recursos de Agua en la Parte Norte de Chile". Agencia de Cooperación Internacional del Japon-Jica, 1995.

Cabe mencionar que en la mayor parte de las publicaciones mencionadas anteriormente no presentan una cobertura total para las cuencas en estudio, abarcando principalmente sus secciones bajas y medias. Ello debido a que los antecedentes provienen de estudios hidrogeológicos realizados para los valles agricolas del Lluta y Azapa.

La información incluida en cada uno de estos estudios comprende una descripción de las formaciones litológicas complementadas en la mayoria de los casos son cartografia en escala 1:50.000 a 1:100.000.

Otros antecedentes de interés corresponden a las publicaciones de carácter regional que permiten caracterizar en su totalidad a las cuencas de los valles de Lluta y Azapa.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estos antecedentes corresponden principalmente a publicaciones netamente geológicas desarrolladas por Sernageomin en sus Cartas Geológicas. Los antecedentes consignados en estas publicaciones incluyen caracterizaciones de las formaciones litológicas regionales en escala 1:250.000 a 1:1.000.000, correspondiendo ellas a las siguientes:

En el caso particular de las cuencas de Vitor y Camarones los antecedentes disponibles son más bien escasos correspondiendo ellos principalmente a caracterizaciones geológicas regionales en distinto nivel de detalle cuyas escalas varian desde 1:250.000 a 1:1.000.000.

Los antecedentes disponibles para ambas cuencas son los siguientes:

- "Geología y Recursos Minerales del Departamento de Arica" R. Salas, R. Kast, F. Montecinos e I. Salas, 1966.

- "Mapa Geológico de Chile". Sernageomin, 1982.

- "Estudio Análisis de los Recursos de Agua de la Primera Región de Tarapacá". Ingenieria y Geotecnia Ltda., 1993.

2.6 ANTECEDENTES SEDIMENTOLOGICOS

Se realizó una revisión crítica de los antecedentes granulométricos y sedimentológicos existentes para la cuenca de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones los cuales se encuentran disponibles principalmente en el archivo técnico del Departamento de Obras Fluviales del Ministerio de Obras Públicas.

2.6.1 Antecedentes Granulométricos

Para las cuencas de la Quebrada Vitor y Río Camarones no existen antecedentes relativos a caracterizaciones granulométricas. Si fue posible contar con datos para los valles en la cuenca del rio Lluta y Azapa.

Los antecedentes disponibles corresponden principalmente a los utilizados para los proyectos de defensas fluviales y estudio de socavaciones de los puentes emplazados en los cauces señalados.

En lo que sigue se presenta un resumen de los antecedentes recabados.

a) "Estudio de Superficie, Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en Río San José", PRISMA, 1992.

En este estudio se realizó un diagnóstico técnico del rio San José en el sector comprendido entre su desembocadura y 7 kms aguas arriba de este punto. Además se realizó el diseño a nivel de detalle de las obras de defensas fluviales en aproximadamente 1 km de longitud, localizadas en el sector de la confluencia de la quebrada Acha con el río San José.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

En lo que respecta a las granulometrías, en este sector se realizaron 2 muestreos ubicados en los Kms 2,7 y 4,6 los cuales caracterizan el tramo del cauce en este sector.

b) **"Estudio de Ingenieria, Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en Río Lluta", PRISMA, 1997.**

Este proyecto corresponde al diseño a nivel de ingeniería de detalle de las obras de defensas fluviales en el sector de los puentes Santa Lucia, Chacabuco y Poconchile y en los Kms 19 y 35 al 37 del río Lluta.

Para la caracterización sedimentométrica se realizaron 8 muestreos granulométricos distribuidos a lo largo del río y en cada puente.

c) **"Estudio Hidráulico Puente Santa Lucía en Camino Ruta 5 – Tambo Quemado (Ruta CH-11)", PRISMA, 2001.**

Este estudio corresponde al análisis hidráulico y estudio de socavaciones en el puente Santa Lucia del río Lluta.

Para evaluar las socavaciones se realizó un muestreo granulométrico del lecho del río en el sector del puente. En la Fig. 2.1, se muestran los sectores que cuentan con muestreos granulométricos según los antecedentes recopilados.

2.6.2 Antecedentes Sedimentométricos

De los antecedentes recopilados se pudo establecer que se encuentran en operación las estaciones sedimentométricas de Lluta en Tocontasi y Lluta en Chapisca. Conforme a lo señalado en el estudio "Construcción de Barreras de Goma rio San José, Comuna de Arica", desarrollado por CONIC-BF en junio de 2001. Estas estaciones poseen control esporádico e irregular con una frecuencia aproximada de una vez cada tres o seis meses, información que fue corroborada en la Dirección General de Aguas de la región de Tarapacá.

En el "Estudio de Ingeniería de Proyectos de Defensas Fluviales en el río San José, Provincia de Arica, I Región" PRISMA 1991, se realizó una análisis mecánico fluvial orientado a determinar la cantidad de material transportado (gasto sólido de fondo) por el río San José en el tramo comprendido entre la desembocadura y 7 kms aguas arriba de esta. Los resultados constataron que cualquier material arrastrado desde aguas arriba (Kmn 6,3 al 4,6) hacia aguas abajo (Km 4,6 al Km 0,0) será transportado no existiendo en consecuencia el peligro de sedimentación y obstrucción del cauce en la zona urbana.

Finalmente, en el Informe Preliminar del "Diagnóstico y diseño de las obras fluviales en el río Lluta en sectores Km 35 al 37, Km 18 y puentes, I Región", PRISMA, 1997, se efectuó el cálculo de gasto sólido de los tramos considerados en el análisis, con el objeto de determinar las tendencias de arrastre de fondo de los sedimento del río Lluta.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

2.7 CATASTRO DE OBRAS Y EXTRACCIONES DE ARIDOS

Se efectúo una revisión y recopilación de los catastros de obras y de extracciones de áridos para las cuencas de los valles del Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Para tales efectos se consultaron diversos informes técnicos encargados por las Direcciones de Vialidad, de Obras Hidráulicas y General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas de nivel central y regional, así como también aquellos disponibles en las municipalidades que administran el territorio de las cuencas de interés y en organizaciones de usuarios.

Adicionalmente a objeto de complementar y actualizar los antecedentes consignados en los informes técnicos consultados, se sostuvieron entrevistas con los encargados de obras y de extracciones de áridos de las instituciones mencionadas anteriormente.

2.7.1 Bocatomas

Para las cuencas del Lluta, Azapa, Vitor y Camarones se han realizado diversos estudios en los cuales se han generado antecedentes en distintos niveles de detalle de las bocatomas que operan en sus cauces naturales.

Los antecedentes más completos respecto de las características de las bocatomas de las cuencas de interés se encuentran en los estudios "Catastro General de Usuarios de Aguas de Cauces Ubicados en la Primera Región. Primera Parte" y "Catastro de Usuarios de Aguas de Cauces Ubicados en la Primera Región. Segunda Etapa", ambos desarrollados por CADE-IDEPE en los años 1992 y 1994, respectivamente.

Los antecedentes consignados en ambos estudios incluyen un catastro de bocatomas, presentado a través de fichas que incluyen los siguientes datos obtenidos en terreno: nombre, fuente, propietario, ribera, tipo de obra de desviación, sección de control y acceso, longitud canal, superficie de riego y acciones asignadas al canal.

Las bocatomas catastradas como parte de estos estudios adicionalmente fueron representadas en planos de planta en escala 1:2.500 y 1:5.000 referidos al sistema UTM Datum PSAD1956.

Cabe mencionar que como parte de ambos estudios sólo en las cuencas del Lluta y Vitor se catastraron la totalidad de las fuentes, mientras que en las cuencas de Azapa y Camarones el catastro solo fue parcial.

Específicamente en la cuenca de Azapa no se catastraron las bocatomas cuya fuentes son: río Tignamar, Quebrada Belén, Quebrada Oxa, Quebrada Tumaya, Quebrada Putagua, Quebrada Huancume, Quebrada Licauta y Quebrada Sanola. En tanto en la cuenca de Camarones no se catastraron las bocatomas ubicadas en la sección inferior del río Camarones desde aguas abajo de la quebrada Saguada hasta su desembocadura.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

A modo de síntesis en la Tabla 2.11 se entrega un resumen de las bocatomas catastradas en ambos estudios a nivel de cuencas.

Tabla 2..11 Síntesis de Bocatomas Existentes Según Estudios de Catastros de Usuarios

Cuenca	Fecha Catastro	N° de Bocatomas
Lluta	1992	187
Azapa	1992	193
Vitor	1994	137
Camarones	1994	145
TOTAL		662

Adicionalmente con el objeto de completar la información disponible en el catastro mencionado anteriormente, se sostuvieron entrevistas con los encargado de las organizaciones de usuarios de los distintos cauces de interés.

2.7.2 Defensas Fluviales

Se recopiló toda la información existente en estudios con respecto a los proyectos de las defensas fluviales y a las obras de defensas fluviales que han existido en los valles de los ríos LLuta, Azapa, Vitor y Camarones.

De acuerdo a la información recopilada, se verificó que sólo existen proyectos de defensas fluviales para los cauces de los ríos Lluta y San José, realizados en los años 1997 y 1992, respectivamente.

Para los valles de los ríos Vitor y Camarones no existen proyectos ni catastros de obras de defensas fluviales.

En forma complementaria se sostuvieron entrevistas con el encargado de las defensas fluviales de la Dirección de Obras Hidráulicas y con los encargados de las organizaciones de usuarios de los ríos constatándose que debido a la última crecida ocurrida en febrero del 200, la totalidad de las defensas existentes fueron destruidas.

En virtud de ello, en la junta de vigilancia del río Lluta y afluentes se obtuvieron 13 proyectos de defensas fluviales para la protección de las nuevas bocatomas.

2.7.3 Puentes

Se dispone de antecedentes respecto de la existencia de 18 puentes ubicados a lo largo de los cauces de los ríos del Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Los antecedentes se obtuvieron de la base de fichas de mantenimiento de los puentes que dispone la Dirección de Vialidad.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

En forma complementaria considerando que del total, 5 de los puentes de los existentes fueron destruidos y/o dañados por la última crecida ocurrido en febrero del 2001, se recopiló la información técnica de las nuevas obras proyectadas en estos sectores en reemplazo de las anteriores.

2.7.4 Embalse Caritaya

Para la caracterización del embalse Caritaya se cuenta con 3 estudios anteriores, los cuales incluyen los resultados de visitas inspectivas efectuadas tanto a las obras del muro de cierre del valle como de entrega del agua de riego. En lo que sigue se presentan los principales aspectos abordados en dichos estudios.

a) Informe Embalse Caritaya, Iª Región Tarapacá Ahumada R., Dirección Regional de Riego MOP, 1979.

Corresponde a un informe técnico de una visita inspectiva al embalse con el objeto de verificar el estado de conservación del muro, vertedero, válvulas de entrega y el sistema mecánico de operación del embalse.

De acuerdo a este informe, al año 1979 el embalse se encontraba en regulares condiciones, ya que se observó una deformación del talud del lado de las aguas en su costado derecho. Además, se observaron filtraciones las cuales las cuales se estimaron en 60 a 80 lt/s.

En el momento de la visita sólo se encontraba funcionando la válvula del lado izquierdo en una posición fija, la válvula del lado derecho se tuvo que cerrar debido a filtraciones de la válvula de emergencia, quedando con una filtración de 5 l/s.

Finalmente se señala que a la fecha de esta inspección el embalse estaba entregando un caudal de 400 lt/seg. por la válvula de regulación izquierda (en posición fija desde 1977) y 70 l/s producto de filtraciones a través de muro.

b) "Informe Técnico Visita Embalse Caritaya, Iª Región", Manuel Gei y Jorge Galvez. Dirección de Riego, 1986.

En este informe se da cuenta de los resultados obtenidos de una visita inspectiva realizada el mes de julio de 1986. Se describen las principales obras que constituyen el embalse y se caracteriza el estado de conservación de las principales obras civiles como el campamento, el vertedero evacuador de crecidas, el muro y el sistema de entrega. Se hace especial énfasis en la descripción y caracterización del estado de conservación del sistema metalmecánico de la obra de entrega.

Como producto del informe se entrega un conjunto de recomendaciones de obras y actividades de mantención a ejecutar, de modo de reestablecer la operación del embalse.

c) "Mejoramiento Embalse Caritaya, Iª Región". Ipla Ltda. – Dirección de Riego del MOP, 1993.

En este estudio se presentan los proyectos y especificaciones de las obras de mejoramiento que deben efectuarse al embalse con el fin de reestablecer su operación.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

La identificación de las obras de mejoramiento se basó en los datos obtenidos del informe de 1986 y de una nueva inspección de embalse realizada durante el desarrollo del estudio (1992).

Se hace una completa caracterización del estado de conservación de la presa y sus obras anexas. No se incluyó el sistema metalmecánico de la obra de entrega.

2.7.5 Extracciones de Aridos

Se efectuó la recopilación de las extracciones de áridos autorizados que actualmente operan en los cauces naturales de las cuencas de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Para tales efectos se realizaron las consultas respectivas a los encargados de concesiones de áridos de las municipalidades que administran las cuencas de interés: Arica, Putre, General Lagos y Camarones.

De acuerdo a los antecedentes consultados a la fecha en las cuencas de interés sólo existe una concesión de explotación de áridos que se realiza en el cauce del río San José y que fue adjudicada al Sindicato N°1 Extractores de Materiales Aridos.

Dicha autorización es de tipo no mecanizada con un volumen autorizado de 500 m³ en un período de seis meses renovables.

Adicionalmente se revisaron los registros de nuevas de los niveles solicitudes de extracción en la Dirección de Obras Hidráulicas-MOP, considerando que esta dirección es la encargada de las autorización técnica de las solicitudes efectuadas. De acuerdo a las consultas formuladas se indicó de 2 solicitudes de explotación en los cauces de los ríos Lluta y San José.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CAPITULO 3

CARACTERIZACION GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA

CAPITULO 3

CARACTERIZACION GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA

3. CARACTERIZACION GEOLOGICA – GEOMORFOLOGICA

El presente capitulo contiene la caracterización del marco geológico y geomorfológico general de las cuencas de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones. Se analizan los aspectos relativos a unidades de rocas y de sedimentos. En una primera parte se entrega una caracterización geomorfológica de carácter general mientras que en el segundo acápite se analiza su geología regional.

La presente caracterización se complementa con cartas geológicas regionales en escala 1.250.000, las cuales se adjuntan al presente informe.

Cabe reiterar que tal como fue señalado en Capítulo 2, para la zona de los valles de Azapa y Lluta existe buena información sobre la geología y de los rellenos sedimentarios. Sin embargo, una situación totalmente distinta se presenta en los valles de Vitor y Camarones, en donde sólo se disponen caracterizaciones geológicas regionales que corresponden a descripciones litológicas, no disponiéndose estudios locales.

3.1 VALLE DE LLUTA

3.1.1 Geomorfologia

La cuenca del río Lluta comprende una hoya de 3.450 km^2 y en régimen natural presenta escurrimiento superficial permanente hasta el mar durante todo el año. El río nace de la unión de los ríos Azufre y Caracarani, en las proximidades de la estación Humapalca, correspondiente al ferrocarril a Bolivia. Afluentes importantes al río Lluta son los ríos Colpitas y Putre, en la parte alta y media de la cuenca respectivamente.

Entre Poconchile y la desembocadura, los principales afluentes son las quebradas Cementerio o Poconchile, Del Diablo y Mollepampa.

El río Lluta presenta, en sus inicios, un recorrido con dirección y sentido norte sur, hasta llegar a la junta con el río Putre, donde cambia de dirección hacia el suroeste, para luego llegar al sector de Poconchile donde se encuentra con el cordón montañoso de San Martín. Dicha formación rocosa induce al río a cambiar bruscamente de dirección, bordeándolo hasta la confluencia de la quebrada Mollepampa; desde dicho sector hasta la desembocadura el río sigue una dirección recta este-oeste.

En términos generales, el valle del río Lluta se presenta relativamente estrecho en toda su extensión. Entre el sector de Poconchile y Piedras Negras, frente al Cerro Moreno, el ancho del valle es de 1.500 m, aproximadamente. Continuando hacia aguas abajo, en el sector de El Carmen, el ancho del valle aumenta a alrededor de 2.000 m, finalmente, poco antes la desembocadura del río al mar, el valle se vuelve a ensanchar a 3.000 m.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

3.1.2 Geología

En términos generales, en el área afloran rocas estratificadas volcánicas y sedimentarias, que varían en edad entre el Jurásico Medio y el Cuaternario. Las rocas más antiguas corresponden a lavas andesíticas, con estructura de almohadilla e intercalaciones de areniscas y calizas marinas fosilíferas. Sobre esta unidad descansan, discordantemente, rocas continentales sedimentarias y volcánicas ácidas. Finalmente sedimentos cuaternarios marinos y continentales se distribuyen sobre las rocas terciarias con discordancia de erosión.

En lo que sigue, se describen las distintas formaciones existentes en el área de estudio involucradas hasta el período Terciario, para posteriormente identificar y caracterizar los principales depósitos de relleno del Cuaternario (ESSAT S.A.-AC, 1998), que corresponden a 5 ciudades principales. En tanto en el plano Geol 1-4 se entrega una representación gráfica de ellos.

a) Formación Oxaya (TQo)

La Formación Oxaya tiene una amplia distribución en la provincia de Arica, constituyendo, en gran parte, la superficie de erosión actual. Se pueden diferenciar tres miembros:

- Inferior: Constituido por andesitas grises con intercalaciones de tobas ignimbríticas y ceniza volcánica.
- Medio: Formado por brechas grisáceas con intercalaciones de areniscas tobáceas y tufitas.
- Superior Integrado por tobas ignimbríticas blanco-amarillentas de soldamiento variable.

El espesor de esta formación es de aproximadamente 1.100 m, disminuyendo progresivamente hacia el Oeste.

En el área del valle de Lluta se reconocen los 3 miembros antes señalados, los que afloran en los flancos del valle y en sus principales afluentes, es decir, quebradas Poconchile y Del Diablo.

Los afloramientos del miembro inferior son escasos y de distribución restringida a las partes bajas de algunas quebradas, debido a los numerosos deslizamientos que los cubren. Se presentan en las riberas derecha e izquierda del río Lluta poco aguas arriba de Poconchile, en la ribera izquierda de la quebrada Mollepampa (Punta Gaete), en las quebradas Del Diablo y Poconchile (cota 1.000 msnm.) y en la ribera izquierda del río Lluta en el sector de Rosario Viejo y Chacabuco. La roca más común de este miembro la constituye una ignimbrita marrón vitrocristalina, de composición riolítica.

El miembro medio aflora en la sección media de las laderas de las quebradas, donde los afloramientos mejor expuestos se presentan en el cerro San Martín y frente a éste, poco al sur de Poconchile, a lo largo de las riberas derecha e izquierda del río Lluta, entre Nueva Esperanza y El Carmen.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Por último, el miembro superior corresponde a la superficie de erosión actual de gran parte de la región Nororiental del área, y sus afloramientos se observan principalmente en la parte Norte del cerro San Martín, a lo largo de la ribera derecha del río Lluta, entre los inicios de la quebrada Mollepampa y el cerro Morro Negro; se presenta también en el sector Oeste del cerro Poconchile y en el sector de la desembocadura del río Lluta al mar, al Norte y Sur de éste. Esta unidad está constituida por una alternancia de flujos ignimbríticos color gris, marrón y blanco-rosáceo.

b) Formación El Diablo (Qed)

La Formación El Diablo es una secuencia sedimentaria continental constituida principalmente por conglomerados y areniscas de granulometría gruesa, con intercalaciones evaporíticas delgadas, cuya sección tipo se ubica aproximadamente a 1 km al sur del sector oriental del área de estudio.

Las rocas de la formación El Diablo se distribuyen de manera continua y con afloramientos potentes al sureste de Poconchile, mientras que en el sector suroccidental los afloramientos son más escasos, de espesor más reducido y, generalmente, cubiertos por depósitos eólicos.

De acuerdo a su litología, en esta formación se reconocen 2 miembros: uno inferior constituido por una alternancia de areniscas de grano fino, con limolitas y arcillolitas, y otro superior representado por estratos potentes y continuos de conglomerados, de granulometría gruesa y composición predominantemente andesítica.

c) Depósitos Fluviales Antiguos y Recientes (Qf)

Se presentan mayoritariamente en la sección inferior del valle del río Lluta. Resultados de las perforaciones efectuadas por el estudio de cooperación JICA, revelaron que dicha información alcanza un espesor de hasta 200 m, aproximadamente.

Estos depósitos están compuestos por rellenos gruesos alternados con lentes impermeables y semipermeables. Las gravas se presentan redondeadas con diámetro entre 5 y 30 cm y son derivadas de diorita, ignimbrita, andesita, basalto y rocas sedimentarias compactadas.

La matriz de los depósitos está compuesta principalmente por material aluvial y arena fina originada de cenizas volcánicas.

Los depósitos fluviales recientes se encuentran distribuidos a la largo del cauce del río Lluta. Están compuestos por arenas, grava y material aluvional.

d) Depósitos Detríticos (Qe, Qco)

En general, los depósitos detríticos están compuestos por clastos de diferentes tamaños, cuya superficie se puede encontrar cementada en diversos grados de material aluvional y arena. Se tienen depósitos de origen eólicos (Qe) de granos de cuarzo sub-redondeados que cubren depósitos evaporíticos

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

lagunares. También son importantes los depósitos coluviales (Qco), constituidos principalmente por arenas y limos débilmente consolidados.

e) Depósitos de Terrazas Marinas (Qalt, Qct, Qcv)

Corresponden principalmente a areniscas y limolitas que engranan, en la desembocadura de las quebradas de Lluta, Azapa, con gravas, arenas, limos y ceniza volcánica retrotrabajados, débilmente consolidados y de origen continental aluvional. Forman terrazas en el sector costero.

Finalmente, en relación a la caracterización superficial de las unidades de cuaternario o acuíferos de interés, cabe mencionar que en un estudio realizado por la DGA junto con la Agencia Internacional de Cooperación Japonesa (JICA), se efectuaron prospecciones geofísicas para determinar la profundidad del basamento rocoso y la estratificación probable a lo largo de varios perfiles transversales del valle. Como complemento a la información generada por el estudio JICA, que se limitaba a la zona baja del valle, en el estudio realizado por ESSAT S.A. (AC, 1998) se realizó un estudio geofísico en el sector alto del valle, que incluyó la realización de 3 perfiles gravimétricos, y 9 sondajes eléctrico verticales. Dicha información fue incorporada en la elaboración del modelo de simulación hidrogeológico que actualmente posee ESSAT S.A.

3.2 VALLE DE AZAPA

3.2.1 Geomorfología

La cuenca del río San José (en su parte baja llamada valle de Azapa) nace en el sector precordillerano de la Provincia de Arica en la Pampa de Oxaya. Esta cuenca alcanza una superficie superior a los 3.000 km² y presenta escurrimiento superficial permanente sólo en su parte superior, mientras que en la parte inferior éste es esporádico.

El relieve se caracteriza por la presencia de dos unidades morfométricas bien definidas; la Cordillera de la Costa y la Pampa.

La Cordillera de la Costa está limitada hacia el oeste por un acantilado de aproximadamente 800 m de altura que tiene una pendiente variable entre 42° y 80°. Hacia el este, la cordillera desciende suavemente hasta la Pampa; hacia el norte desaparece totalmente en el Morro de Arica, bajando por medio de un sistema de fallas escalonadas.

La Pampa tiene una altura media de 600 msnm, en la parte baja del valle de Azapa pero se eleva progresivamente hacia el este, alcanzando alturas de más de 1.300 msnm hacia el borde oriental de la cuenca.

Las unidades morfológicas descritas anteriormente están disectadas profundamente por la quebrada del río San José, que tienen sus orígenes en la precordillera. Otras quebradas importantes son: el Diablo y Llosyas que junto con la quebrada de Acha son afluentes de la de Azapa.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Hacia el extremo oriente, la Pampa presenta un sistema de drenaje paralelo poco profundo de dirección este-oeste, cuyos cauces, secos normalmente, se unen para dar origen a quebradas afluentes de las principales o se pierden en la Pampa.

3.2.2 Geología

El curso inferior del Valle de Azapa, comprendido entre la bocatoma del canal Azapa y su desembocadura en el mar se ha desarrollado cortando principalmente las formaciones Oxaya y Azapa, atravesando además rocas antiguas del tipo intrusivo plutónico en el sector de Cabuza (intrusivo dioritico El Buitre) y rocas estratificadas volcánicas y sedimentarias Jurásicas y Cretácicas (Formaciones Camaraca, Los Tarros y Atajaña) al sur del sector de la desembocadura situado aguas abajo de la quebrada de Llosyas (AC-DGA, 1997). Adicionalmente se reconocen importantes depósitos de relleno cuaternario en el fondo rocoso del valle.

En lo que sigue se presenta la descripción de estas unidades, las cuales además se ilustran en plano Geol 2-4.

a) Formación Camaraca (Jc)

Las rocas más antiguas del área de la desembocadura corresponden a la Formación Camaraca (Jurásico Medio) la cual está constituida principalmente por lavas andesíticas con intercalaciones de calizas, lutitas y areniscas marinas fosilíferas. Esta secuencia se desarrolla en la franja costera constituyendo el cuerpo principal del Morro de Arica bajo una delgada cobertura de estratos de las formaciones Azapa y Oxaya.

b) Formación Los Tarros (Jt)

Esta formación se desarrolla desde el Morro de Arica hasta la zona de la quebrada de Acha. Se encuentra constituida por andemiscas, calizas y lutitas fosilíferas con algunas intercalaciones de lavas, todas ellas depositadas en un ambiente marino.

c) Formación Atajaña (Jq)

Dispuestas discordantemente sobre la formación anterior se desarrollan los estratos de la Formación Atajaña (Cretácico Superior). Estos constituyen el área comprendida entre las Quebradas de Acha y de Llosyas, y están compuestos por conglomerados gruesos con algunas intercalaciones de lavas silíceas y de areniscas grises, todas ellas depositadas aparentemente en un ambiente continental.

d) Intrusivos (I)

Las unidades anteriormente descritas están intruidas por batolitos, los cuales desarrollan un cuerpo plutónico importante en el área de El Buitre, extendiéndose además en varios puntos entre quebrada de Acha y quebrada de Llosyas. La roca que constituye este cuerpo corresponde a una diorita. Por

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

relaciones de contacto, en especial por el hecho de intruir la Formación Atajaña y subyacer las rocas de la Formación Azapa, se atribuye una edad Cretácica Media a Superior a este cuerpo plutónico. Cuerpos intrusivos similares al de El Buitre se desarrollan además en el sector de Cabuza a ambos lados del valle de Azapa, dando origen en este sector a un estrechamiento del valle.

e) Formación Azapa (Ta)

La Formación Azapa que se atribuye al Terciario Inferior se encuentra compuesta por areniscas de grano fino a medio, colores pardos claros, con intercalaciones de arcillolitas pardo oscuras y de conglomerados finos hacia el techo. El espesor total de esta secuencia es variable, desde unos pocos metros hasta aproximadamente 250 m, aumentando hacia el este. Esta unidad se distribuye en el área limítrofe entre las cuencas de Azapa y Camaraca, aflorando en la parte baja de los flancos de las quebradas principales, entre ellas en la de Azapa, y como remanentes sobre las rocas mesozoicas hacia la costa.

f) Formación Oxaya (TQo)

A la anterior se sobreponen los estratos de la Formación Oxaya de edad estimada Terciaria Superior. Esta unidad está com puesta por ignimbritas gris claras y tobas blancas. En la parte media de la secuencia se intercalan areniscas y conglomerados finos de piedra pómez. El espesor de esta secuencia es variable y queda comprendido entre 60 y 200 m, aumentando de oeste a este. Esta unidad se distribuye en prácticamente toda el área de la cuenca de Azapa, presentando buenos afloramientos en el flanco norte y parte superior del flanco sur de la quebrada de Azapa.

La formación Oxaya está recubierta en gran parte del área del interfluvio entre los valles de Lluta y Azapa y entre Azapa y Vitor por un manto de sedimentos continentales de la Formación El Diablo. Esta unidad ha sido atribuida al cuaternario y está constituida por una alteración de conglomerados y areniscas gruesas, de colores oscuros con intercalaciones de evaporitas. Su espesor está comprendido entre unos 50 y 150 m, aumentando de oeste a este; su techo corresponde a la superficie del terreno con recubrimientos en algunos sectores de depósitos de corrientes de barro recientes.

g) Depósitos de playa actuales (Qp)

Estos depósitos están constituidos por arenas que forman una banda de unos 50 a 100 m de ancho en la zona litoral de la playa Chinchorro. El origen de estos depósitos está ligado a la actividad actual del mar en el área comprendida entre las bajas mareas y la marea más alta de tormenta.

h) Depósito de la terraza marina costera (Qt)

Esta unidad constituye una terraza de altura comprendida entre 9 y 45 m sobre el nivel actual del mar y un ancho promedio en el sentido E-W de unos 3 a 3,5 km; sobre ella se dispone la mayor parte de la ciudad de Arica. Esta terraza equivale a la unidad denominada Formación Concordia. Dicha formación de edad cuaternaria está compuesta de materiales de relleno, de origen continental y marino; consisten

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

principalmente en aluviones y arenas con intercalaciones de arcilla, ceniza volcánica y horizontes de conchas, estos últimos ubicados en la parte superior de la formación y en las cercanías de la costa. Los rodados del aluvio, varían desde pocos centímetros a bolones y están formados por material volcánico cuaternario y las rocas antiguas de la región. El espesor aproximado para ésta unidad es de 200 m, bajo la cual se tendría un basamento rocoso mesozoico. Se distinguen tres miembros estratigráficos dentro de la unidad "Concordia".

- un miembro superior de 30 a 40 m de espesor, compuesto por arena con intercalaciones de arcillolitas, conglomerado medio poco consolidado y conchas marinas. En este miembro se ubicarían principalmente las norias o captaciones superficiales que presentan una alta salinidad. No ofrece condiciones hidrogeológicas favorables.
- un miembro intermedio de unos 40 m de espesor constituido por ceniza volcánica con intercalaciones de arena, arcillolitas y ripio-bolones. En este miembro se ubicarían los principales acuíferos actualmente productores de agua (sondajes profundos de Arica). Cabe destacar que la naturaleza heterogénea de esta unidad explicaría la gran variabilidad de rendimientos observados en los pozos de más de 50 m de profundidad construidos en el sector costero de Arica.
- un miembro inferior de aproximadamente 120 m de espesor, constituido por arenas con intercalaciones de capas delgadas de arcillolitas y conglomerado medio a grueso poco consolidado.

Los depósitos de esta unidad se engranarían con los depósitos de la terraza fluvial, la cual se desarrolla valle arriba por el río San José. En superficie esta situación se manifiesta en un paso gradual y continuo debido a lo cual el contacto señalado entre dichas unidades es estimativo.

i) Depósitos fluviales actuales (Qfa)

Los depósitos de esta unidad están restringidos al cauce actual de los ríos San José, Lluta y quebrada de Acha. En el caso del río Lluta se localizan en forma abundante en su desembocadura con un ancho máximo de 1 km para luego restringirse el cauce actual del río. En el río San José se presentan con un ancho restringido en su curso inferior, con un promedio de unos 50 a 100 m en la zona de la desembocadura, el cual aumenta gradualmente valle arriba para alcanzar unos 300 m en la zona de Cabuza, continuando luego de la zona de Pampa Algodonal con un ancho de unos 400 m y ocupando prácticamente la totalidad del fondo del valle. Los depósitos de esta unidad consisten en una alternancia de capas lenticulares discontinuas de mezclas de grava, gravilla, arena y limos arcillosos, que a veces contienen bolones y a menudo presentan capas de arenas. Todo este conjunto está suelto o muy pobremente cementado. La granulometría de estos depósitos va engrosando continuamente aguas arriba de la desembocadura en el mar, en los cursos señalados. El origen de estos materiales es parcialmente fluvial de aguas limpias normales y parcialmente de aguas torrenciales o corrientes de barro.

j) Depósitos fluviomarinos (Qfm)

En la desembocadura del río San José se desarrolla una pequeña depositación de sedimentos fluviales los cuales dan lugar a una especie de cuerpo deltaico menor. Estos forman una banda

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

de unos 100 m de ancho a ambos lados de la desembocadura, constituida por sedimentos de preferencia finos del rango arenas y limos con algunos esporádicos fragmentos mayores de ripios y gravas. La edad de estos depósitos de confluencia de la acción marina con la fluvial es reciente.

k) Depósitos fluviales aterrazados (Qft)

Esta unidad se extiende valle arriba desde la zona de engrane con la terraza marina, hasta al menos la zona de la bocatoma del canal Azapa. En la parte inferior se desarrolla prácticamente a todo lo ancho del valle con valores de unos 2,5 km los cuales van disminuyendo gradualmente valle arriba para alcanzar 1 km promedio en la zona de Cabuza y unos 100 a 200 m en la zona de la bocatoma. Morfológicamente constituye una terraza que se desarrolla a ambos lados del curso del rio San José con alturas relativas por sobre el nivel actual de dicho rio de unos 2 a 10 m. Las características de los depósitos que constituyen esta terraza son conocidas a través de los numerosos pozos, sondajes y norias que los han atravesado. El espesor máximo seria de 40 a 60 m. Los sedimentos corresponden a mezclas de gravas, arenas, limos y arcillas con intercalaciones de capas de cenizas riolíticas y algunos lentes con bolones y clastos desarrollados, así como depósitos evaporíticos de yeso y salinos. Estos sedimentos presentan un bajo grado de cohesión y corresponden por lo general a capas discontinuas o lentiformes, con una granulometria que tiende a engrosar aguas arriba. La edad estimada para estos depósitos es cuaternaria.

l) Depósito de conos aluvionales y corrientes de barro (Qa)

Estos depósitos ocupan el fondo de quebradas laterales que confluyen al valle de Azapa distribuyéndose en gruesos espesores en el área de desembocadura de dichos tributarios. Los principales depósitos constituyen cuerpos en forma de abanicos o conos con anchos promedio comprendidos entre 400 y 1000 m, y desarrollados en las desembocaduras de las quebradas de Acha, de Llosyas y del Diablo. Las características de estos depósitos se conocen sólo a través de cortes de calicatas labradas en la quebrada de Llosyas (sector alto Ramírez), en donde se exponen hasta unos 4 m de arenas finas limosas y limos arenosos superiores con ripios gruesos de bolones con matriz limo arenosa suelta. Estos depósitos presentan baja consistencia y aspecto caótico. Se estima que su espesor total puede alcanzar a varias decenas de metros, predominando los agregados sedimentarios heterogéneos en tamaño y de alta energía. Estos abanicos han sido depositados preferentemente por aluviones torrenciales o avenidas esporádicas (corrientes de barro) ocurridas en ciclos que pueden comprender tanto lustros como decenas de años, originadas por lluvias locales en el área correspondiente a la Pampa y eventualmente zona precordillerana. En los depósitos correspondientes a esta unidad se pueden intercalar sedimentos fluviales limpios ocasionados durante la fase terminal de los fenómenos de avenidas.

m) Depósitos de remoción de masa (Qrm)

Estos depósitos se desarrollan en la ladera norte del valle de Azapa, en especial en su curso inferior comprendido entre 3 y 10 km aguas arriba de su desembocadura. La mayor parte corresponde a bloques caídos, fragmentados y molidos, o a bloques poco movilizados que afectan afloramientos de rocas del Terciario Volcánico y sedimentario de las formaciones Azapa y Oxaya. El espesor de estos depósitos alcanza algunas decenas de metros y su extensión está limitada al faldeo y pie de la ladera de valle mencionada. El

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

material que constituye estos depósitos corresponde a un agregado de bloques de lavas e ignimbritas riolíticas y gravas, arenas y cenizas derrumbados. Los factores que han favorecido la producción de estos fenómenos son por una parte topográficos, derivados de la existencia de laderas abruptas, y litográficos debido a la disposición en dichas laderas de rocas volcánicas densas y rígidas sobre sedimentos sueltos y frágiles o deleznables, todos ellos de edad terciaria.

n) Depósitos coluviales (Qc)

Estos depósitos tienen una amplia distribución en la zona, desarrollándose en la mayor parte de las laderas del relieve. En parte se presentan como láminas o mantos desarrollados en los sectores medios y basales de las laderas, y en parte como conos al pie de surcos o cauces menores cortados en el relieve. Si bien su distribución es amplia, los depósitos más extensos se ubican en el faldeo de los cerros que caen hacia el sector de Chinchorro, en el faldeo de los cerros al suroeste de quebrada de Acha y en el faldeo sur y norte del sector de Pampa Algodonal. El material que constituye estos depósitos corresponde a un agregado de bloques angulosos y clastos menores con una matriz de fragmentos líticos de tamaño variado, acompañados de arena, limo y arcilla. Los depósitos presentan poca o ninguna estratificación interna y alcanzan algunas decenas de metros de espesor. Pueden presentar contenidos de arenas eólicas, yeso y de material salino o calcáreo.

ñ) Rellenos Artificiales (RA)

Estos materiales corresponden principalmente a bloques con agregados de materiales muy finos, los cuales han sido utilizados tanto para la construcción de las obras del puente y molo de unión de la Isla Alacrán, como para relleno del camino que va hacia la zona sur de la ciudad y playa de La Lisera. Estos materiales proceden principalmente al parecer de excavaciones efectuadas en la zona del morro de Arica.

Finalmente en relación a las características subsuperficiales de las unidades cuaternario sedimentarias o acuíferos de interés cabe mencionar que en el estudio realizado por la DGA para elaborar el modelo de simulación del sistema de aguas subterráneas de Azapa (AC, 1996), se efectuaronprospecciones geofísicas para determinar la profundidad del basamento rocoso y la estratificación probable a lo largo de varios perfiles transversales del valle. Además en un estudio posterior de la DGA (JICA, 1997) se efectuaron nuevas prospecciones para delimitar y caracterizar los rellenos a lo largo del valle de Azapa.

En particular, y respecto de la prospección en Arica, se tomaron puntos gravimétricos configurando una red que se extendía por toda la ciudad además de un perfil transversal que partiendo del Morro de Arica termina en los cerros al Noreste de la ciudad. De esta forma se identificó adecuadamente la base de la formación sedimentaria marina en la cual se ubican los acuíferos principales de la zona costera. Lo anterior se efectuó con el objetivo de investigar la existencia de alguna barrera rocosa bajo el relleno que pudiera impedir el ingreso de aguas salinas (mar) hacia los acuíferos profundos. La prospección no detectó dicha supuesta formación impermeable, sin embargo, la naturaleza de la formación marina La Concordia con sus estratos impermeables alternados con estratos permeables, explicarían la aparente desconexión existente entre las napas profundas y el mar. Lo anterior se estudia en detalle en el punto correspondiente a las formaciones acuíferas.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Respecto del basamento en la zona costera, se obtuvo las siguientes conclusiones:

- A partir del Morro de Arica el basamento se profundiza rápidamente hacia el NE hasta alcanzar profundidades de 340 m (entre calles Chacabuco e Independencia aproximadamente), volviendo a subir hasta alcanzar profundidades de 140 m (entre calles Gonzalo Cereceda y Aurelio Valdivieso aproximadamente). Desde este último tramo el basamento vuelve a profundizarse hasta alcanzar profundidades de 500 m (sector Cerro Colo-Colo).

- Estas estructuras en el basamento tenderían a prolongarse en las direcciones SE-NO y probablemente coincidan con paleocanales del antiguo lecho del rio San José.

Respecto del basamento en la zona del Valle de Azapa, se obtuvo las siguientes conclusiones:

- En la zona de aguas abajo de Ausipar, la profundidad máxima del basamento sería de 270 m aproximadamente, en su costado Sur.

- En Cabuza, la profundidad máxima de la roca hacia el NE, es de 100 m aproximadamente.

- En el sector de Las Riveras, se observa una profundidad máxima del basamento, en la parte Sur del perfil, del orden 190 m.

- Para el sector de San Miguel, la profundidad máxima es 80 m al costado Sur del valle.

Toda la información anterior fue incorporada en la elaboración del modelo hidrogeológico que actualmente posee la DGA.

3.3 VALLE DE VITOR

3.3.1 Geomorfología

La cuenca del valle de Vitor que posee una superficie de 1.830 km² se desarrolla a lo largo de 2 unidades morfométricas bien definidas, a saber: Cordillera de la Costa y Depresión Intermedia o Zonas de Pampas. En règ°imen natural presenta un escurrimiento superficial permanente sólo en su sección superior, mientras que en la zona baja es esporádico.

Las unidades morfológicas mencionadas anteriormente se encuentran disectadas profundamente por la quebrada de Vitor que se constituye en el cauce principal de esta cuenca, la cual nace con el nombre de quebrada de Chaca a partir de la confluencia de dos tributarios principales que corresponden a las quebradas de Sibataya por el sur y Aricoya, en el sector de Chitita a una altura sobre los 2.000 m.s.n.m.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

El valle de la quebrada de Vitor, desde sus nacientes se presenta bastante estrecho y flanqueado por laderas de fuerte pendiente, observándose en la mayor parte de su trazado un escaso desarrollo de aterrazamientos fluviales. Debido a esta situación en el valle se presenta un desarrollo agrícola alternado en la zona de Chaca y de Codpa.

El rasgo estrecho y angosto del valle se mantiene prácticamente hasta el sector de Pintahue, desde donde el valle presenta un ensanchamiento paulatino hacia aguas abajo luego de recibir el aporte de la quebrada del Diablo en su ribera sur.

Posteriormente el valle se desarrolla en el sector de Chaca, a 800 m.s.n.m. donde es cruzada por la carretera Panamericana Norte en el puente Chaca. En este sector se desarrolla por 6 km un valle bastante ancho con presencia de cultivos a ambos costados del curso de la quebrada.

Los dos últimos cursos afluentes antes de su desembocadura en caleta Vitor son la quebrada de Garza o Calisana por el norte y una quebrada sin nombre por el sur.

3.3.2 Geologia

En términos generales la cuenca del valle de Vitor se encuentra conformada por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e intrusivas que remontan cronológicamente desde el jurásico hasta el cuaternario.

En lo que sigue se presenta la descripción de las unidades de rocas identificadas en el valle en cuestión, las cuales además se presentan en el plano Geol 3-4.

a) Grupo Arica (Jga)

El grupo Arica que se encuentra conformada por dos unidades mecozoicas más antiguas denominadas formaciones Camaraca y Los Tarros presenta un amplio desarrollo en la cuenca del Valle de Vitor.

Ambas formaciones se encuentran constituidas por rocas volcánicas con intercalaciones de sedimentos marinos y por rocas sedimentarias marinas con algunas intercalaciones de rocas volcánicas, siendo a su vez las formaciones concordantes entre sí.

El grupo Arica aparece representado principalmente en la Cordillera de la Costa. Su base que es la base de la formación Camaraca, no aparece expuesta; su techo determinado por el techo de la formación los Tarros, queda definido por un contacto discordante con la base de la formación Atajaña, de edad cretácica inferior.

Esta unidad tiene su mayor desarrollo en la sección baja del valle de Vitor desde aguas abajo de su cruce con la Ruta 5 Norte hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

b) Formación Sausime (Kgs)

La formación Sausime se encuentra constituida por un conjunto de rocas volcánicas y sedimentarias, integradas por lavas y brechas de composición andesítica. Cerca de la base de esta unidad, las rocas contienen intercalaciones de color verde.

En el valle de Vitor esta formación presenta un escaso desarrollo observándose en forma aislada en el sector de Chaca.

El espesor de esta formación se ha estimado en 690 m, reconociéndose una secuencia estratigráfica tipo conformada por (de arriba hacia abajo): Lavas, Brechas, tobas (espesor 530 m), conglomerado de color verde (espesor 110 m) y andésita de color gris (50 m).

c) Formación Azapa (Ta)

Esta formación cuyos orígenes se remontan al terciario corresponde a una secuencia de conglomeradas continentales de color marrón a gris verdoso inmediatamente consolidadas, según ya fue descrita precedentemente para los valles de Lluta y Azapa.

Las rocas de esta unidad se encuentran compuestas en su mayor parte por aremiscas, limolitas y arcillolitas.

Los afloramientos de esta unidad en este valle se ubica en torno a las sección media de los cauces de la quebrada Vitor y de Garzas.

d) Formación Oxaya (TQo)

La formación Oxaya (Miocemo-Plioceno) ya descrita anteriormente para los valles del Lluta y Azapa, corresponde a una secuencia de tobas ignimáticas con intercalaciones de sedimentos continentales.

En la cuenca esta formación posee una amplia distribución desde su sección baja hasta sus cabeceras y se dispone discordantemente sobre la Formación Azapa y sobre gran parte de las rocas más antiguas identificadas.

e) Rocas Volcánicas Cuaternarias (Qv)

Bajo esta denominación se incluyen todas las rocas volcánicas provenientes de erupciones modernas y aquellas que forman conos volcánicos bien desarrolladas.

Su composición petrográfica es principalmente de carácter andesítico y traquiandesítico, de textura porfírica con fenocristales de plagioclatas.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

En la cuenca de Vitor esta formación sólo se presenta en forma aislada en las altas cumbres de los cerros Margarita y Tulapalca.

3.4 VALLE DE CAMARONES

3.4.1 Geomorfología

Al igual que la cuenca del valle de Vitor, el valle de Camarones alcanza su mayor desarrollo en las unidades morfoestructurales de la cordillera de la Costa y Depresión Intermedia.

El rio Camarones cauce principal de este valle tiene sus nacientes a una altitud superior a los 3.000 m.s.n.m, sector de Arepunta, a partir de la confluencia de los rios Ajatama que escurre por el norte y cartaya proveniente desde el sur, presentando prácticamente un escurrimiento permanente durante todo el año.

El valle desde sus nacientes se presenta bastante angosto y limitado por laderas muy verticales y rocosa, con un escaso desarrollo de terrazas fluviales por lo cual el desarrollo de la actividad agricola es bastante incipiente.

Sin embargo, este rasgo del valle cambia notoriamente aguas abajo del sector de Talpayas, aproximadamente a 1.000 m.s.n.m, en donde el rio Camarones recibe los aportes de uno de sus principales afluentes, la quebrada Humayami.

A partir de este sector el valle se hace notoriamente más ancho, observándose el desarrollo de terrazas fluviales más extensas a ambos costados de su cauce.

En esta zona se observan sectores con actividad agrícola como la Hacienda Camarones, Conanoxa, Hacienda Cuya y Cuya; luego de esta localidad el rio es atravezado por la Carretera Panamericana Norte. A 10 km del océano, recibe el aporte de su último afluente de importancia por su ribera izquierda, la quebrada Chiza, habitualmente sin escurrimiento superficial.

3.4.2 Geología

La cuenca del valle de Camarones se encuentra conformada por 7 unidades geológicas principales, cuyo origen se extiende desde el jurásico hasta el cuaternario. En el plano Geol 4-4 se entrega una representación de ellas.

a) Grupo Arica (Jga)

El grupo Arica está conformada por dos unidades mecozoicas más antiguas denominadas formaciones Camaraca y Los Tarros, según fue descrito anteriormente.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Al igual que en el valle de Vitor esta formación presenta un amplio desarrollo en la zona baja de la cuenca distribuida preferentemente en torno a la Cordillera de la Costa.

b) Granodiorita (Ji)

Bajo este nombre se denomina a los cuerpos intrusivos de composición granodioritica que afloran en el rio Camarones y que se extienden desde unos 2 km al oeste del sector de Cuya hasta unos 15 km al noroeste de esta localidad. Los afloramientos de este cuerpo intrusivo no son continuos teniendo el más extenso de ellos una longitud de 4 kms.

La granodiorita presenta un color oscuro de textura granular de grano medio, compuesta por cristales de feldesato, cuarzo y minerales ferromagnesianos.

La granodiorita de Camarones se encuentra intruyendo a la Formación Camaraca (grupo Arica), disponiéndose sobre este intrusivo discrodantemente conglomerados, brechas y aremiscas rojizas continentales.

c) Formación Sausine (Kgs)

Esta formación se encuentra constituida por un conjunto de rocas volcánicas y sedimentarias tal como fue mencionado anteriormente en la letra b) del Acápite 3.3.2.

Esta formación en el valle de Camarones se sitúa expuesta en la sección media del rio Camarones aguas abajo de la confluencia con la quebrada Umayami, disponiéndose discordantemente sobre la unidad superior del grupo Arica.

d) Formación Lupica (Ktgl)

Esta Formación corresponde a un conjunto de rocas volcánicas, sedimentarias que afloran en el sector de la precordillera de primera región.

La formación Lupica, de aproximadamente 1.000 m de espesor se encuentra constituida por brechas y lavas andesíticas, alternadas con conglomerados y aremiscas arcósicas.

En la cuenca de Camarones esta formación se presenta en forma aislada en las proximidades del rio Jaruma.

e) Formación Azapa (Ta)

La formación Azapa según fue ya descrito, corresponde a una secuencia de conglomerados continentales medianamente consolidados. Su desarrollo en la cuenca es aislado ubicándose alternadamente en torno al cauce del rio Vitor y quebrada Umayani.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

f) Formación Oxaya (TQo)

Esta formación se caracteriza por presentar un amplio desarrollo en toda la cuenca de Camarones desde su sección media hasta sus cabeceras.

g) Rocas Volcánicas Cuaternarias (Qv)

Esta unidad se ubica sólo en la zona de altas cumbres de la cuenca, encontrándose conformada por rocas volcánicas de carácter andesítico y traquiandesítico según ya fue descrito en Acápite 3.3.2.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CAPITULO 4

CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

CAPITULO 4

CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

4. CARACTERIZACION DE RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

4.1 DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS HIDRICOS

La caracterización de la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales se realizó en base al régimen hidrológico representado por las series de caudales medios mensuales y anuales disponibles en las estaciones de control ubicadas en las cuencas en estudio. Se consideran como puntos de interés aquellos en donde la longitud de los registros y calidad de la información existente permite disponer de estadísticas confiables y representativas en dichas cuencas. Entre estos puntos de interés se encuentran para la cuenca del río Lluta los siguientes: Río Caracarani en Alcérreca, Río Colpitas en Alcérreca, Río Lluta en Alcérreca, Río Lluta en Tocontasi y Río Lluta en Panamericana. En tanto para la cuenca del río San José se seleccionaron los siguiente puntos de control: Descarga Central Chapiquiña, Río San José en Ausipar, Río San José antes Bocatoma Azapa y Acueducto Azapa en Bocatoma.

Para la cuenca de la quebrada Vítor se utilizó como punto de control la estación Codpa en Cala-Cala y para la cuenca del río Camarones las estaciones Ajatama antes de confluencia, río Caritaya en Caritaya y Río Camarones en Conanoxa.

La ubicación de las estaciones fluviométricas señaladas, así como algunas estaciones pluviométricas empleadas para la caracterización de los recursos hídricos del área de estudio se presentan en la Fig. 4.1.

En el río Lluta se dispone de controles fluviométricos en los afluentes que lo originan, ubicadas aguas abajo de la confluencia de éstos, y en el sector medio y bajo de la cuenca. Para efectos de cuantificar la disponibilidad de los recursos hídricos de la zona alta del valle, se adoptó la serie de caudales medios mensuales de la estación Río Lluta en Alcérreca, que se encuentra vigente desde 1971, la de Río Lluta en Tocontasi para la caracterización de la zona media del valle, no vigente desde 1985, y la estación Río Lluta en Panamericana, vigente desde 1985, para la caracterización de la zona baja del valle.

En la cuenca del río San José, se adoptaron las series de caudales medios mensuales de las estaciones de control Río San José en Ausipar y Río San José antes Bocatoma Azapa, que cuantifican la suma de los recursos propios de la cuenca hasta este punto, más los correspondientes a los trasvases desde la cuenca del río Lauca que son entregados y registrados en la estación Descarga Central Chapiquiña. Dada su ubicación en el sector de inicio de la zona de riego en el valle de Azapa, permiten caracterizar la disponibilidad de agua utilizada con estos fines.

Se utilizaron ambas estaciones dado que registran recursos superficiales equivalentes, quedando la estación correspondiente a Río San José antes de Bocatoma Azapa fuera de operación en 1985, encontrándose vigente actualmente Río San José en Ausipar, con registros desde 1990 a la fecha. Además se presentan los caudales medios mensuales registrados en la estación Acueducto Azapa en Bocatoma, con registros hasta 1995.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

En la cuenca de la quebrada Vitor se dispone de una sola estación de control, Codpa en Cala-Cala, con registros desde el año 1982 a la fecha.

En la cuenca del río Camarones existe sólo una estación de control vigente, que corresponde a Río Camarones en Conanoxa, y dos puntos de interés adicionales que corresponden a los caudales afluentes al embalse Caritaya y los caudales de la quebrada Ajatama antes de la confluencia con el río Caritaya. Las series de caudales medios mensuales de éstos dos últimos puntos de interés se obtuvieron del estudio de IPLA-DR, 1991.

La disponibilidad del recurso superficial en cada uno de los puntos de interés se presenta en base a las curvas de duración del gasto medio mensual y anual, junto con las curvas de variación estacional definidas para distintas probabilidades de excedencia.

En la Tabla 4.1 se consignan los caudales medios mensuales promedio en el periodo disponible en cada estación. En las Figs. 4.2 a 4.14 se aprecian junto a dichos valores las curvas de variación estacional para los puntos de interés señalados. Estos puntos y estaciones fueron elegidos para presentar la distribución típica de los valores estadísticos representativos de la disponibilidad del recurso en puntos significativos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Vitor y Camarones.

La Tabla 4.1 permite apreciar que los mayores caudales se producen en esta región entre diciembre y marzo, que el estiaje se da típicamente en septiembre y octubre, y que los valores máximos ocurren principalmente en los meses de enero y febrero, principalmente. Ello se debe al efecto que sobre el régimen pluviométrico de la zona tiene el invierno altiplánico.

Como parte de la caracterización de los recursos de agua de la I^a Región, y complementando la cuantificación estadística anterior, en el presente estudio se ha confeccionado un plano actualizado de isoyetas utilizando la información del periodo 1962/63 a 2000/01. Este plano incluye además gráficos de distribución mensual de precipitaciones en las estaciones pluviométricas Arica, Codpa, Belén, Putre, Chucuyo, Pacollo, Central Chapiquiña, Tignamar, Esquiña, Azapa, Alcérreca, Humapalca Villa Industrial y Visviri. Además, con el fin de comparar el régimen de escurrimiento promedio se muestran las distribuciones de los caudales medios mensuales característicos de algunas de las estaciones indicadas en la Tabla 4.1.

Se verifica que existe una concordancia plena entre las distribuciones anuales de precipitaciones y de caudales, las que como ya se ha señalado, se encuentran altamente influenciadas por el invierno altiplánico.

En el Anexo 2 se incluyen las series de caudales medios mensuales de cada punto de interés señalado, sus distribuciones de variación estacional y las curvas de duración del caudal medio mensual y anual, y las series de precipitaciones para las estaciones consideradas en la confección de las isoyetas.

4.2 COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LAS SERIES HIDROLOGICAS

El análisis del comportamiento histórico de las series hidrológicas se realizó utilizando las estadísticas de precipitaciones anuales y caudales medios anuales registrados en las diversas estaciones de control consideradas representativas de las cuencas en estudio.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 4.1 Caudales Medios Mensuales Promedios (m³/s)

Cuenca	Estación	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Río Lluta	Río Caracarani en Alcérreca	0,751	0,852	0,869	1,254	1,301	1,185	0,858	0,783	0,716	0,763	0,801	0,738	0,960
	Río Colpitas en Alcérreca	0,382	0,441	0,455	0,689	0,766	0,847	0,547	0,464	0,431	0,428	0,439	0,386	0,523
	Río Lluta en Alcérreca	1,257	1,051	1,042	2,627	3,892	3,035	1,654	1,481	1,568	1,490	1,363	1,500	1,830
	Río Lluta en Tocontasi	1,256	1,033	1,161	2,701	3,861	3,590	1,804	1,476	1,603	1,623	1,735	1,099	1,912
	Río Lluta en Panamericana	0,260	0,212	0,409	2,067	3,408	2,688	0,991	0,739	0,812	0,959	0,557	0,341	1,112
Río San José	Descarga Central Chapiquiña	0,733	0,726	0,720	0,839	0,860	0,833	0,702	0,713	0,702	0,738	0,732	0,734	0,753
	Río San José en Ausipar	0,766	0,641	0,689	0,913	2,297	1,217	0,901	0,989	0,972	0,878	0,879	0,627	0,981
	Río San José antes Bocatoma Azapa	0,775	0,761	0,768	1,712	1,800	1,506	0,985	0,934	0,892	0,866	0,844	0,704	1,047
	Acueducto Azapa en Bocatoma	0,583	0,601	0,574	0,597	0,583	0,571	0,638	0,661	0,674	0,691	0,685	0,593	0,651
Río Vitor	Río Codpa en Cala-Cala	0,053	0,037	0,067	0,240	0,409	0,377	0,162	0,099	0,100	0,064	0,080	0,047	0,144
Río Camarones	Quebrada Ajalarna antes de Confluencia (*)	0,281	0,252	0,312	0,740	0,962	0,599	0,356	0,327	0,422	0,349	0,336	0,438	0,448
	Río Cantaya en Cantaya (*)	0,215	0,193	0,238	0,541	0,738	0,449	0,266	0,245	0,317	0,262	0,252	0,328	0,337
	Río Camarones en Conanoxa	0,223	0,218	0,286	0,600	0,897	0,801	0,431	0,388	0,453	0,387	0,324	0,253	0,444

Nota: Estaciones de Control Fluviométrico
(*) Puntos de interés sin control fluviométrico

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

FIG 4.2 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO CARACARANI EN ALCERRECA

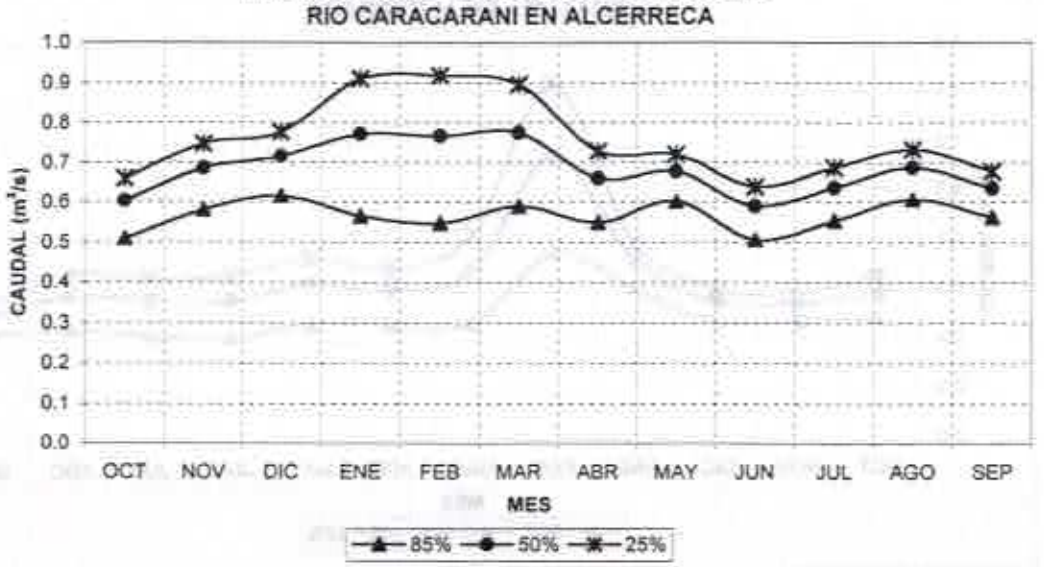
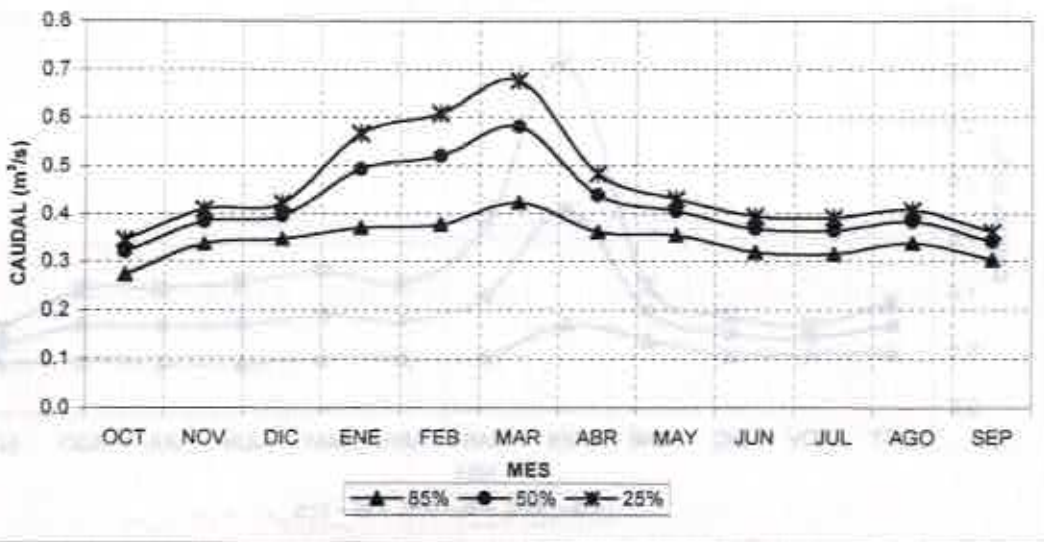


FIG 4.3 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO COLPITAS EN ALCERRECA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

FIG 4.4 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO LLUTA EN ALCERRECA

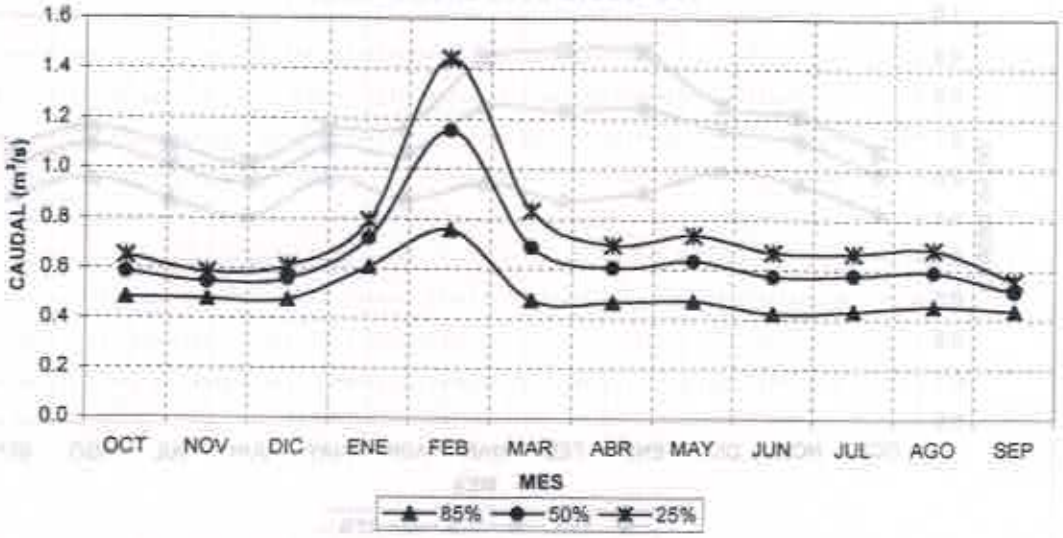
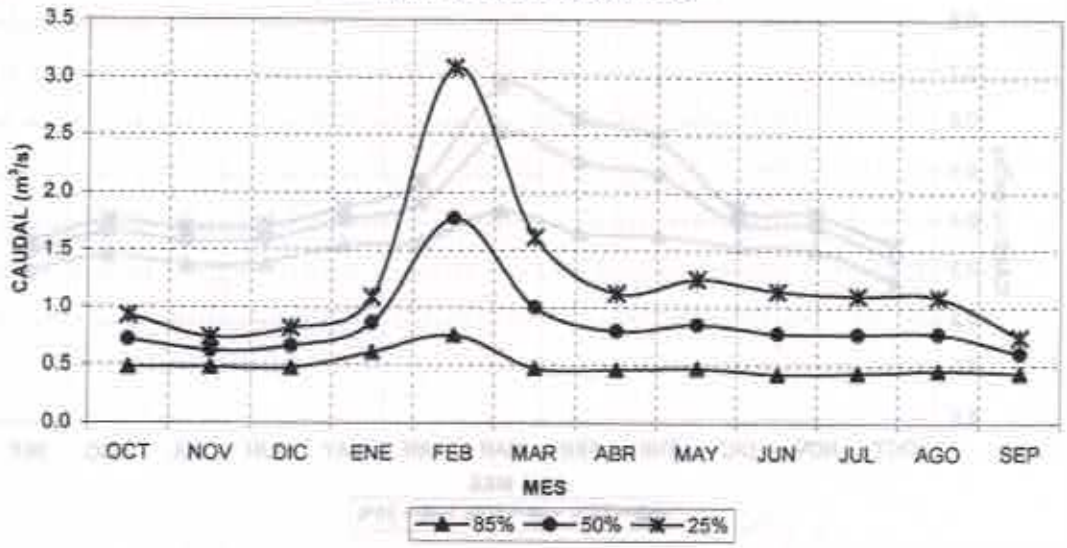


FIG 4.5 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO LLUTA EN TOCONTASI



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

FIG 4.6 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO LLUTA EN PANAMERICANA

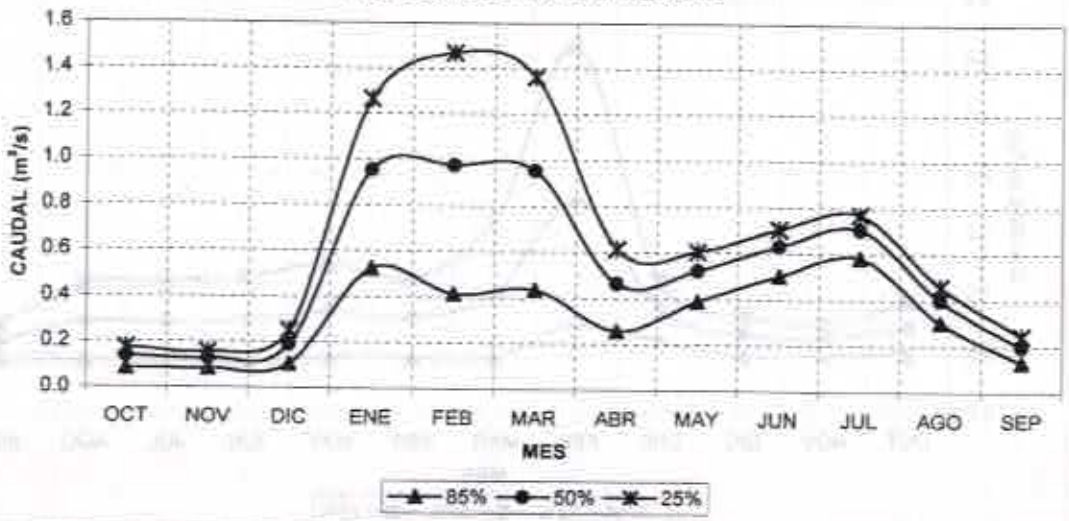
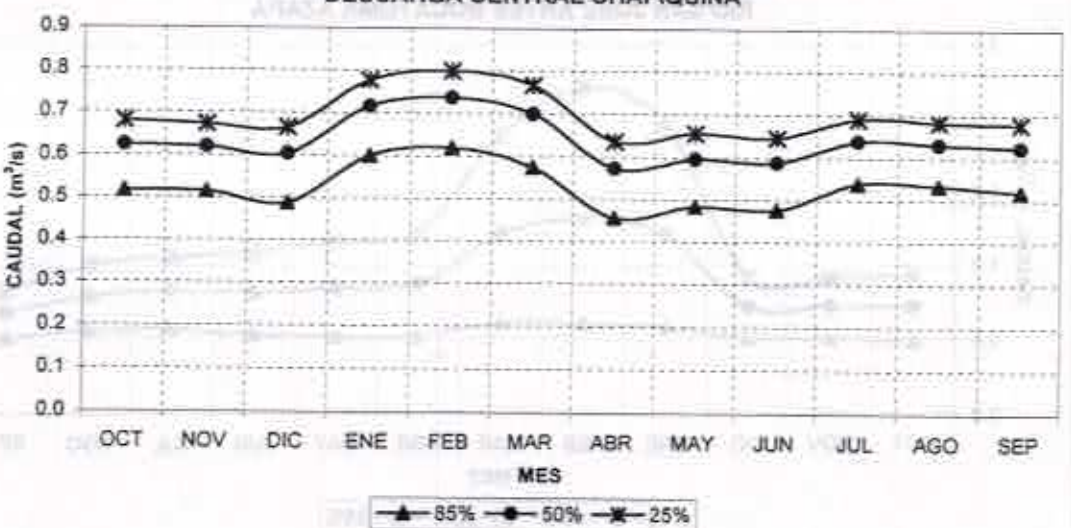
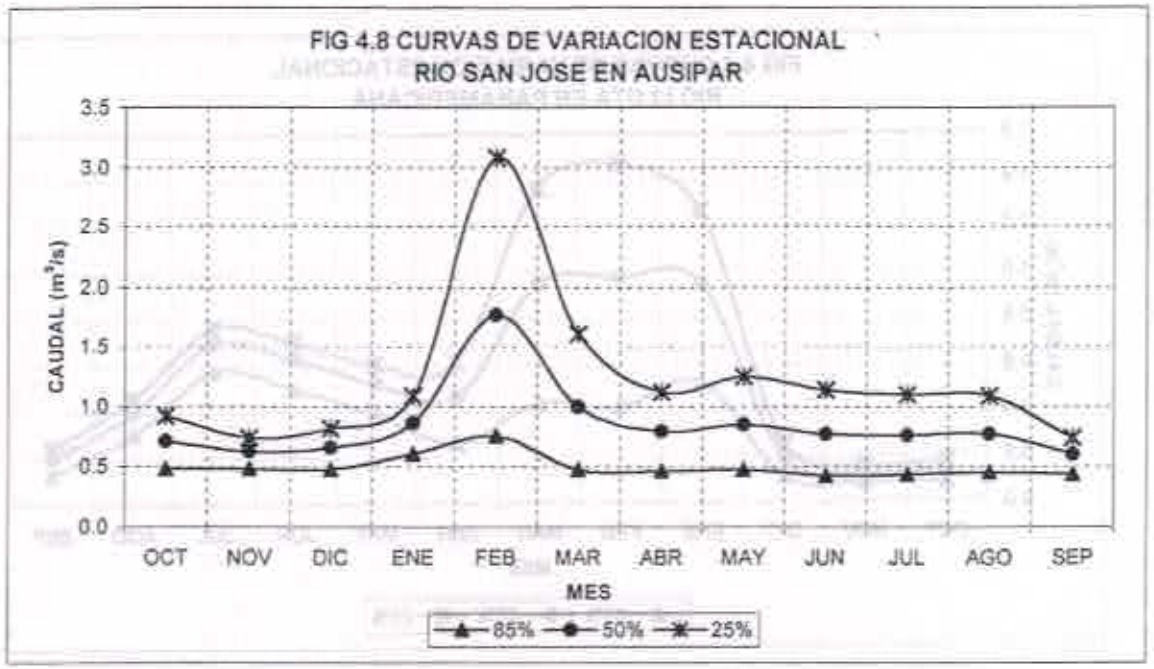
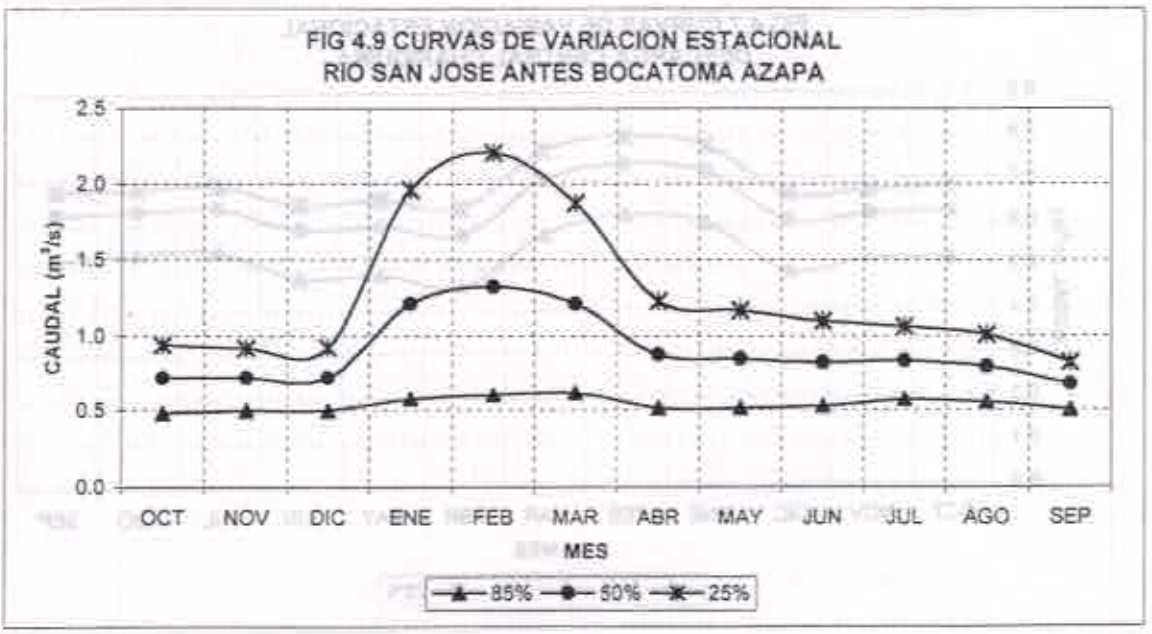


FIG 4.7 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
DESCARGA CENTRAL CHAPIQUIÑA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net





JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

FIG 4.10 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
ACUEDUCTO AZAPA EN BOCATOMA

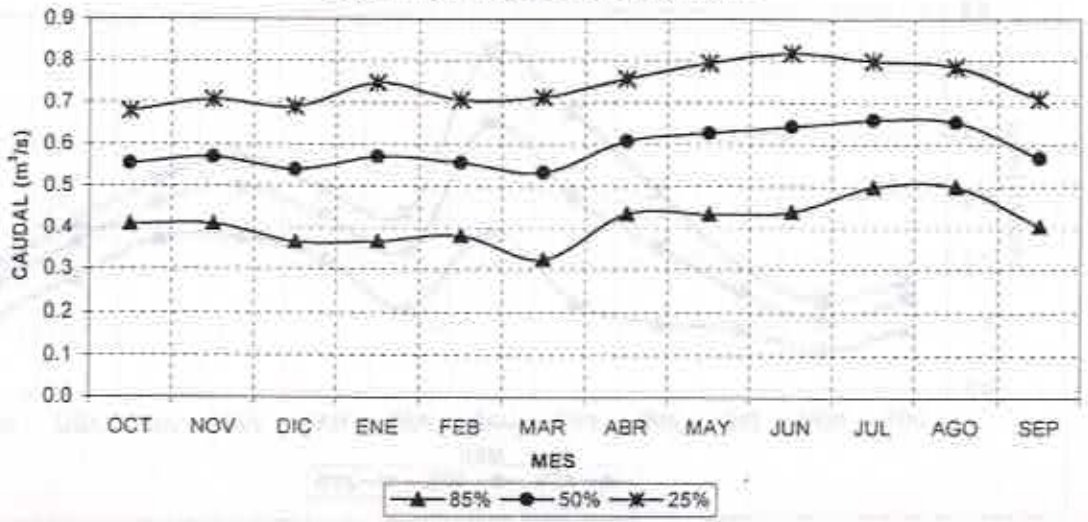
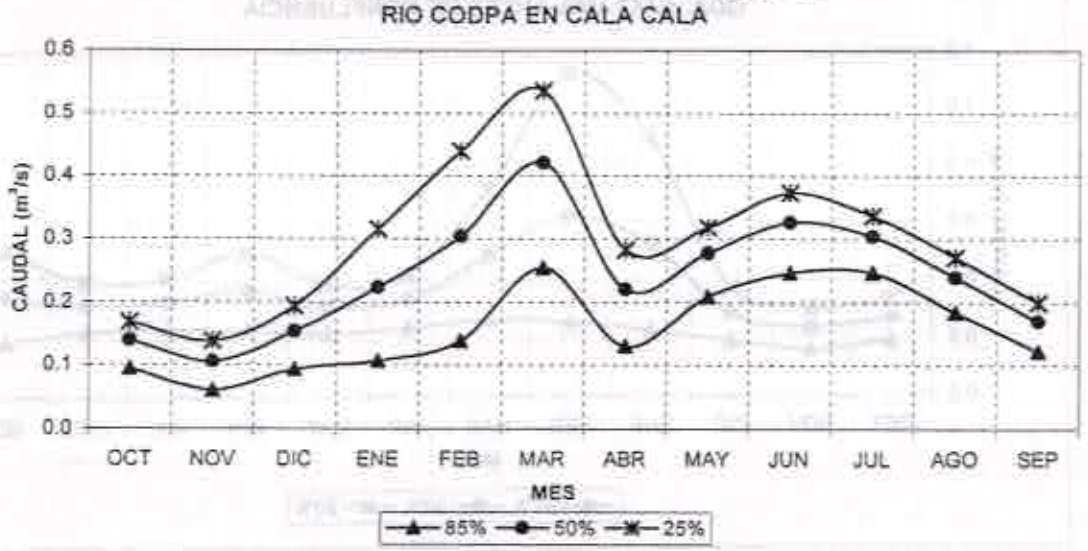


FIG 4.11 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO CODPA EN CALA CALA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

FIG 4.12 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
RIO CAMARONES EN CONANOXA

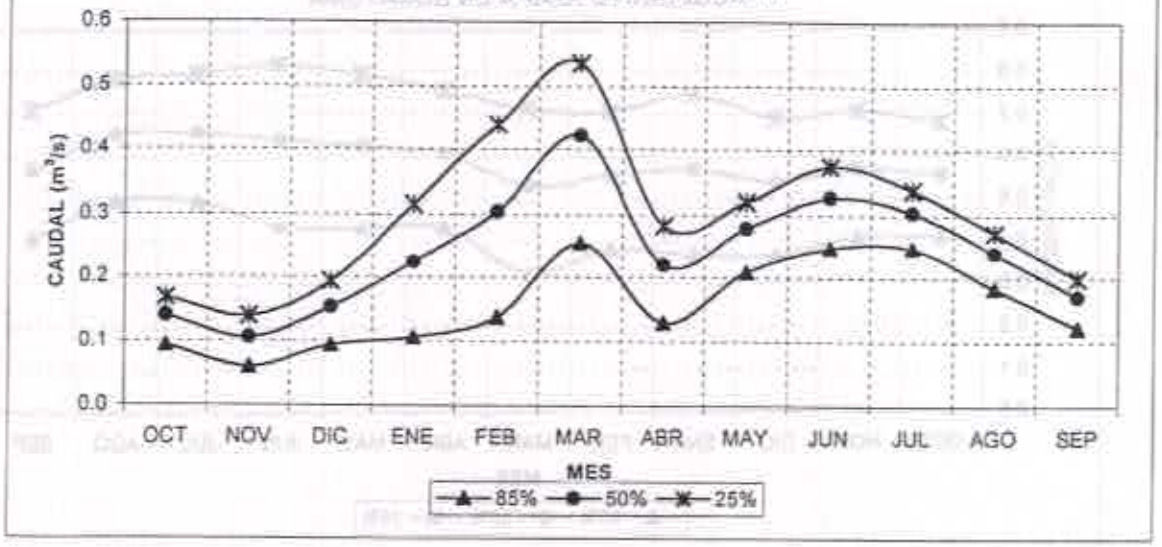
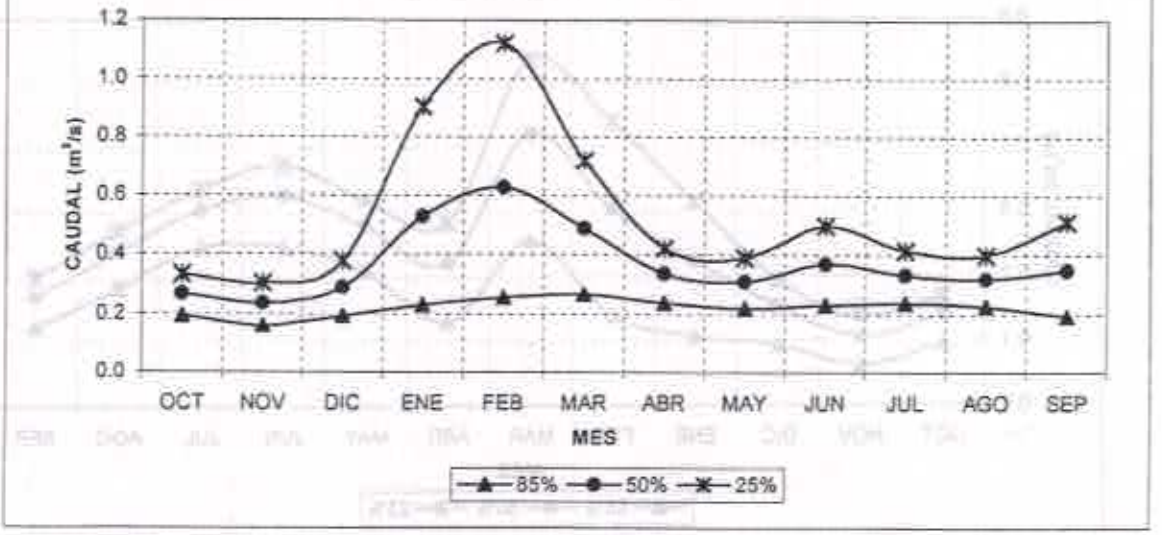
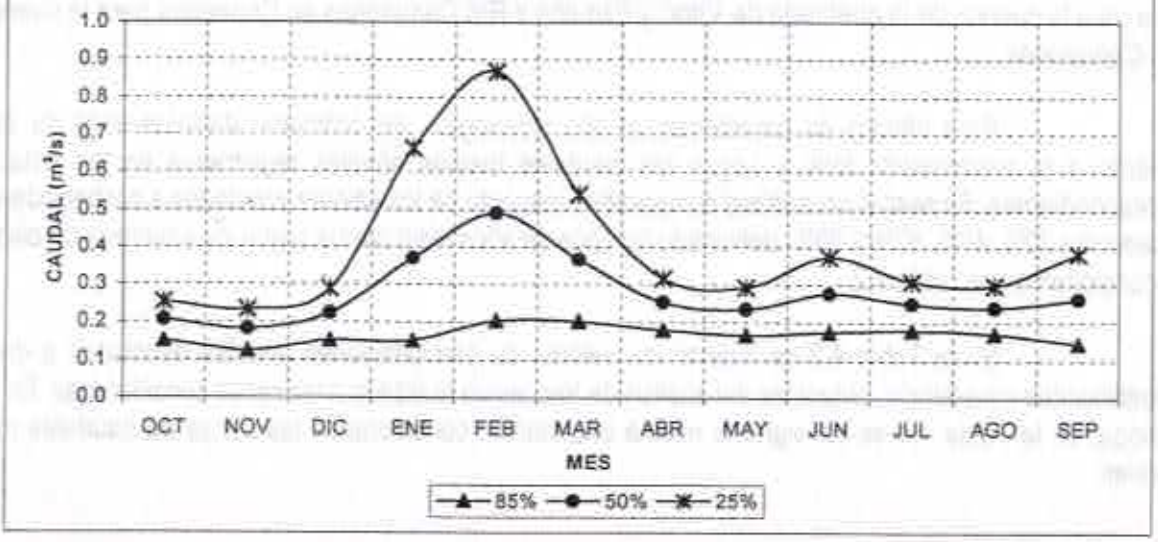


FIG 4.13 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
QDA. AJATAMA ANTES DE CONFLUENCIA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

FIG 4.14 CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL
CARITAYA EN CARITAYA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Para la caracterización hidrológica de las cuencas se analizaron en conjunto series de caudales y precipitaciones disponibles en estaciones consideradas representativas de cada zona . Los pares de estaciones seleccionadas fueron la estación Putre y Río Lluta en Tocontasi, para la cuenca del río Lluta; Belén y Río San José antes Bocatoma Azapa para la cuenca del Río San José; Codpa y Río Codpa en Cala-Cala para la cuenca de la quebrada de Vitor; y Esquiña y Río Camarones en Conanoxa para la cuenca del Río Camarones.

Para efectos de caracterizar el año hidrológico, se definieron distintos tipos de año de acuerdo a la precipitación total y según los caudales medios anuales registrados en las estaciones correspondientes. Se realizó un análisis comparativo respecto de los valores asociados a probabilidades de excedencia 20%, 40%, 60% y 80%, definiendo los tipos de años hidrológicos según los intervalos de clase que se consignan en la Tabla 4.2.

En la Tabla 4.3 se indican los valores de precipitaciones anuales asociados a distintas probabilidades excedencia, obtenidas del análisis de frecuencia realizado a las series consideradas. En forma análoga, en la Tabla 4.4 se consigna la misma información considerando las series de caudales medios anuales.

Tabla 4.2 Definición de Años Tipo

Año Tipo	Rango Probabilidad de Excedencia
Año Muy Seco	80% < Pexc
Año Seco	60% < Pexc < 80%
Año Normal	40% < Pexc < 60%
Año Húmedo	20% < Pexc < 40%
Año Muy Húmedo	Pexc < 20%

Tabla 4.3 Análisis de Frecuencias Precipitaciones Anuales

Estación	Altitud (msnm)	Precipitación Anual (mm)			
		20%	40%	60%	80%
Putre	3.530	288	198	139	88
Belén	3.240	222	158	113	70
Codpa	1.800	29	21	15	10
Esquiña	2.270	102	102	68	32

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 4.4 Análisis de Frecuencias Caudales Medios Anuales

Estación	Caudal (m³/s)			
	20%	40%	60%	80%
LLuta en Tocontasi	2,55	2,14	1,79	1,38
San José antes Bocatoma	1,34	0,97	0,79	0,65
Codpa en Cala-Cala	0,20	0,14	0,10	0,07
Camarones en Conanoxa	0,59	0,48	0,39	0,29

En las Figs. 4.15 a 4.18 se muestran para cada una de las cuencas, en forma de diagramas de barra, las series de precipitaciones anuales y caudales medios anuales.

En estas figuras se observa que existe una coincidencia general en los tipos de años al considerar tanto los datos pluviométricos como fluviométricos, además de constatarse un comportamiento histórico similar en las diversas cuencas en estudio. En efecto, se distinguen los periodos pluviales húmedos importantes acaecidos en la zona, los que corresponden a los periodos 1971, 1976 y de 1983 a 1988, teniendo este último niveles de precipitación menores. Se debe hacer notar que ellos coinciden en cuanto a las fechas de ocurrencia de crecidas de importancia en el río San José, tales como las de los años 1973, 1974 y 1987. Por ejemplo, puede tomarse el caso de los años 1976 y 1984, los que se clasifican como años húmedos o muy húmedos en lo que respecta a precipitaciones; en cuanto a los caudales se aprecia que el año 1976 se clasifica, mayoritariamente, como húmedo o muy húmedo, y el 1984 como normal.

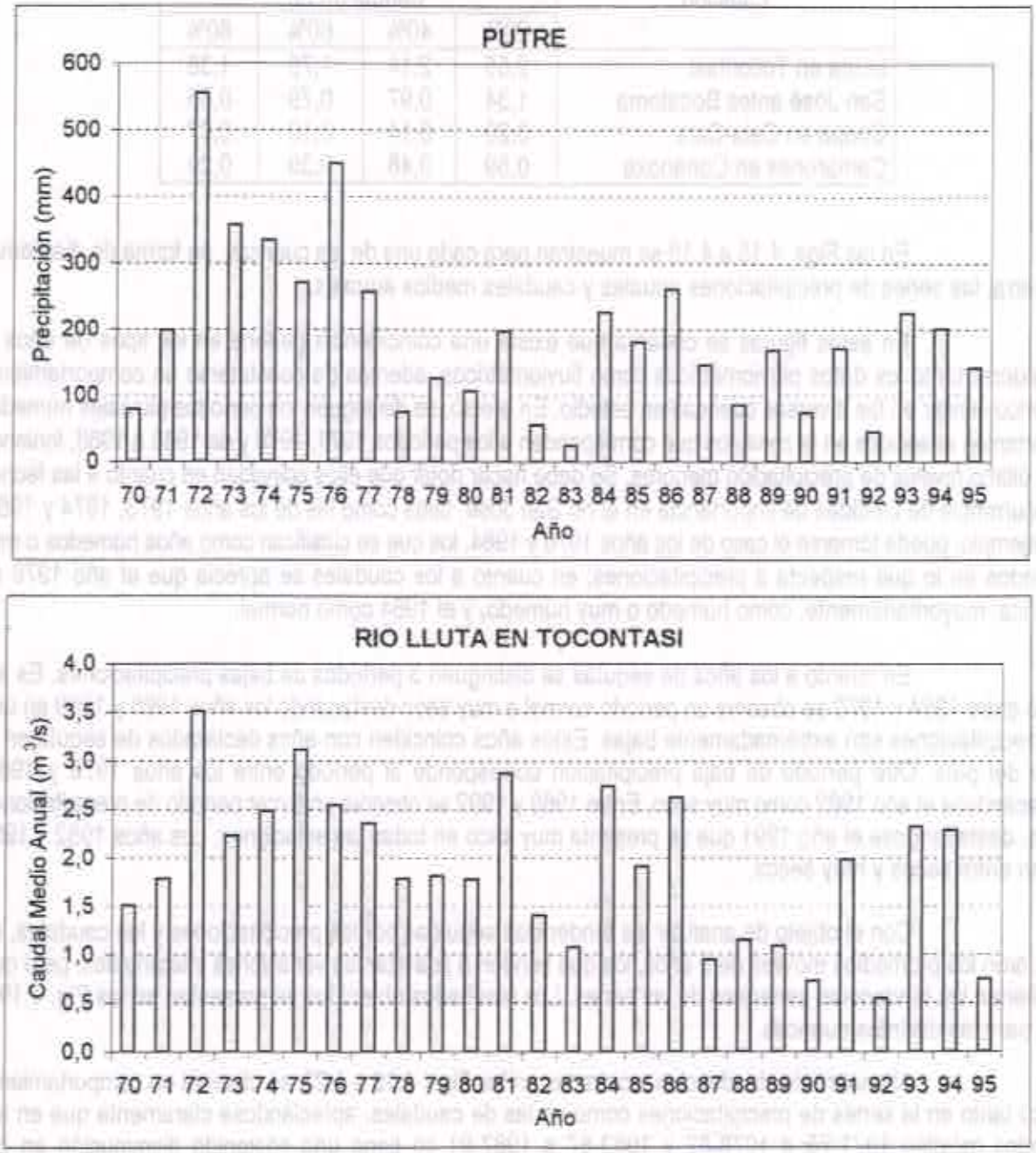
En cuanto a los años de sequías se distinguen 3 periodos de bajas precipitaciones. Es así como entre 1964 y 1970 se observa un período normal a muy seco destacando los años 1965 y 1969 en que las precipitaciones son extremadamente bajas. Estos años coinciden con años declarados de sequía en el resto del país. Otro período de baja precipitación corresponde al período entre los años 1978 y 1982, destacándose el año 1982 como muy seco. Entre 1988 y 1992 se observa un tercer período de precipitaciones bajas, destacándose el año 1991 que se presenta muy seco en todas las estaciones. Los años 1982 y 1989 varían entre secos y muy secos.

Con el objeto de analizar las tendencias seguidas por las precipitaciones y los caudales, se evaluaron los promedios móviles de 5 años, los que tienden a suavizar las variaciones interanuales, pero que mantienen las tendencias generales de las series. Los resultados obtenidos se presentan en las Fig. 4.19 a 4.22 para las distintas cuencas.

Al analizar las tendencias mostradas en las Figs. 4.19 a 4.22, se observa un comportamiento cíclico tanto en la series de precipitaciones como en las de caudales, apreciándose claramente que en los periodos móviles 1971-75 a 1978-82 y 1983-87 a 1987-91 se tiene una sostenida disminución en las precipitaciones y los caudales. Se observa además que en el último periodo de tiempo la situación se revierte por lo que no se tendrían actualmente condiciones de sequía en la zona.

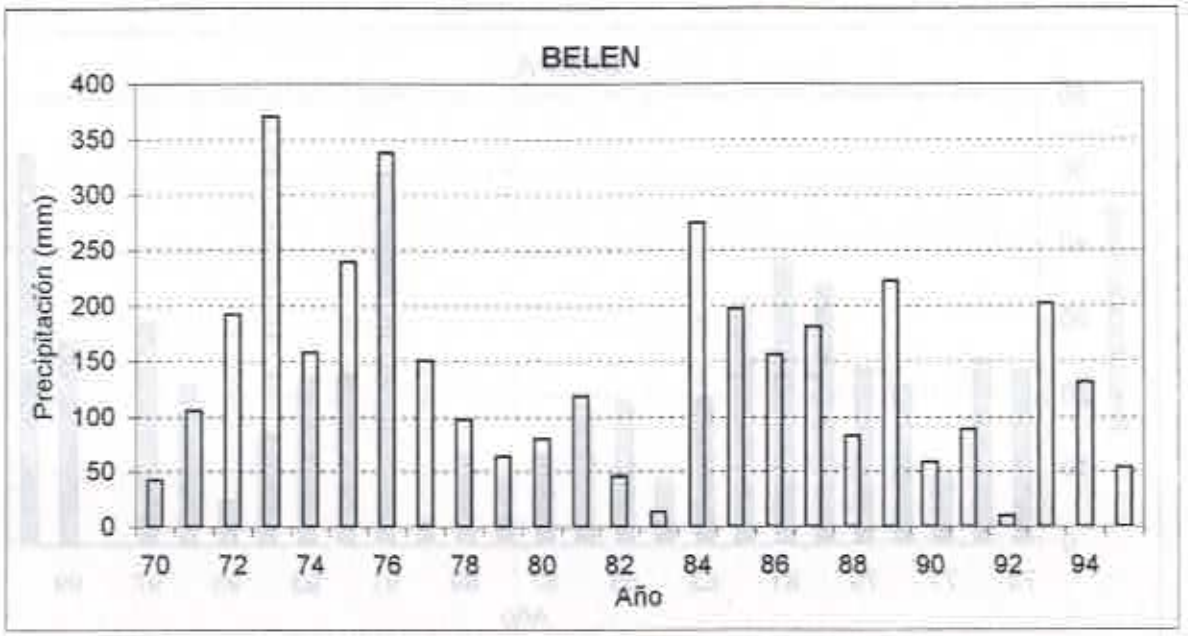
JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

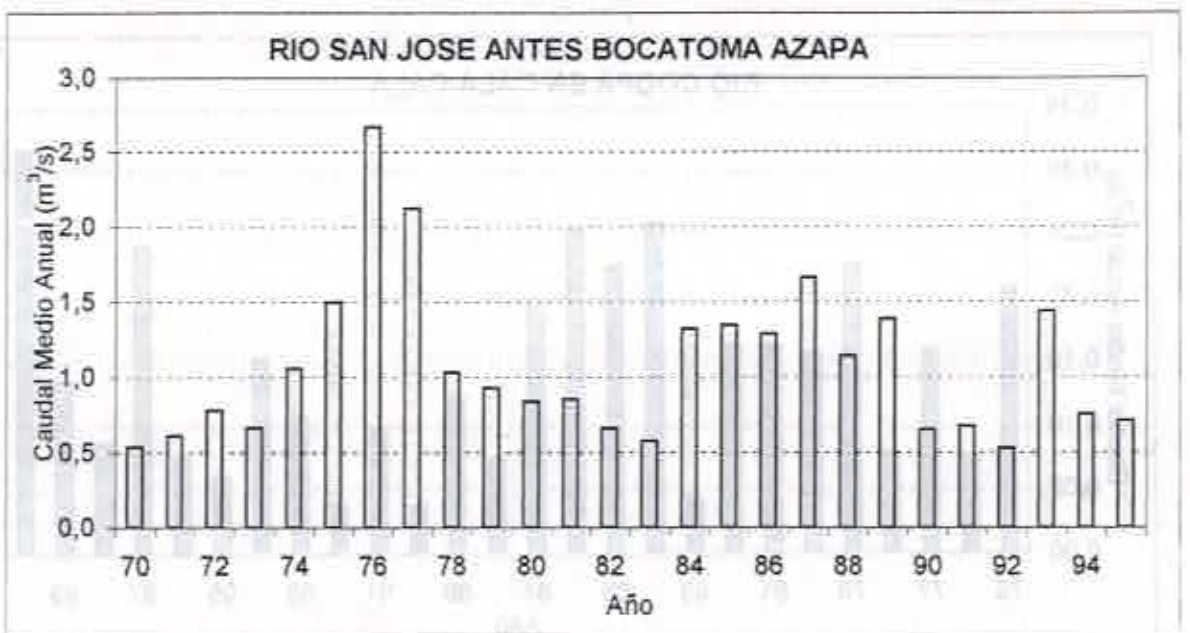
Fig. 4.15 Comportamiento Histórico de Precipitaciones Anuales y Caudales Medios Anuales



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

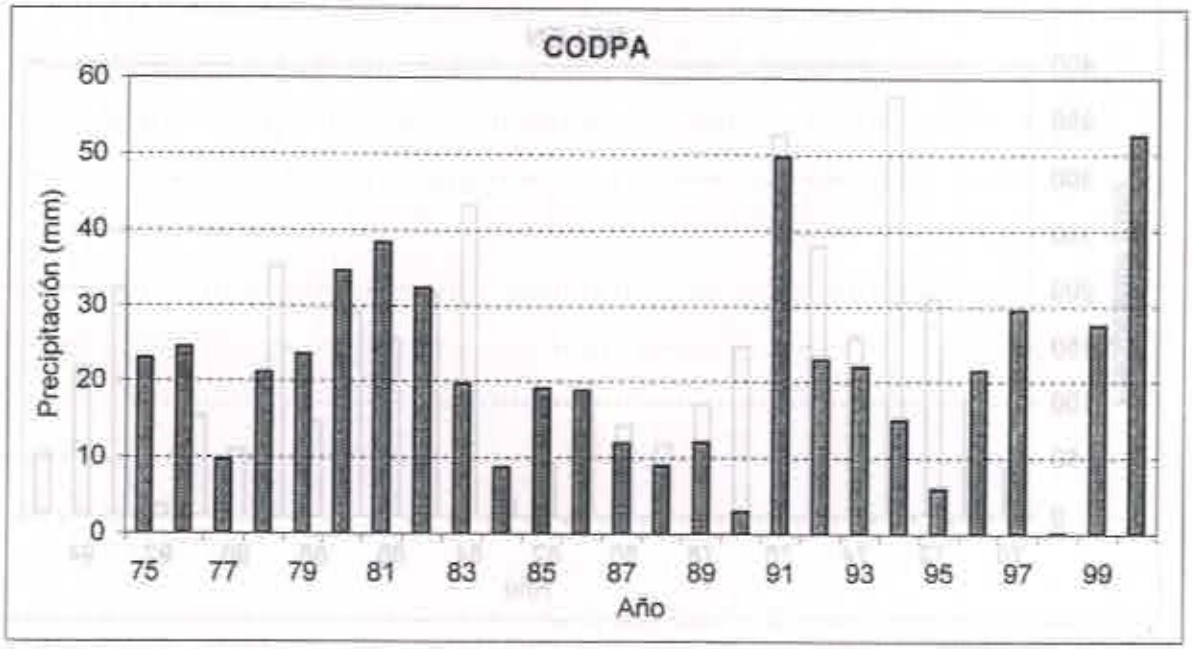
Fig. 4.16 Comportamiento Histórico de Precipitaciones Anuales y Caudales Medios Anuales

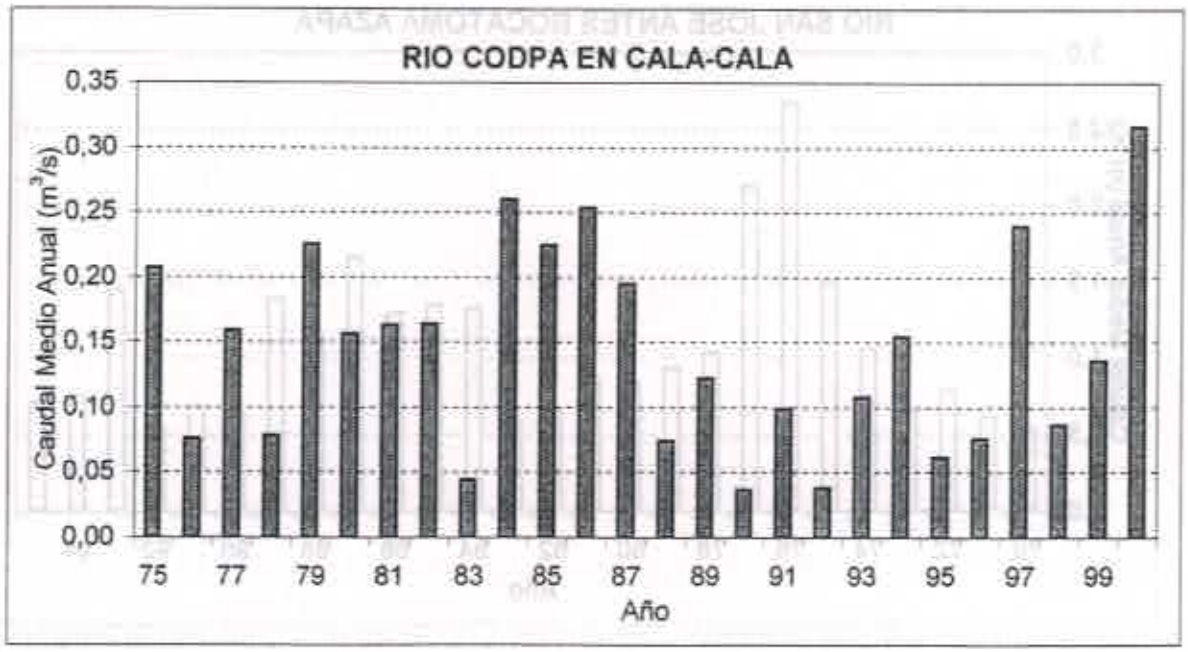




JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

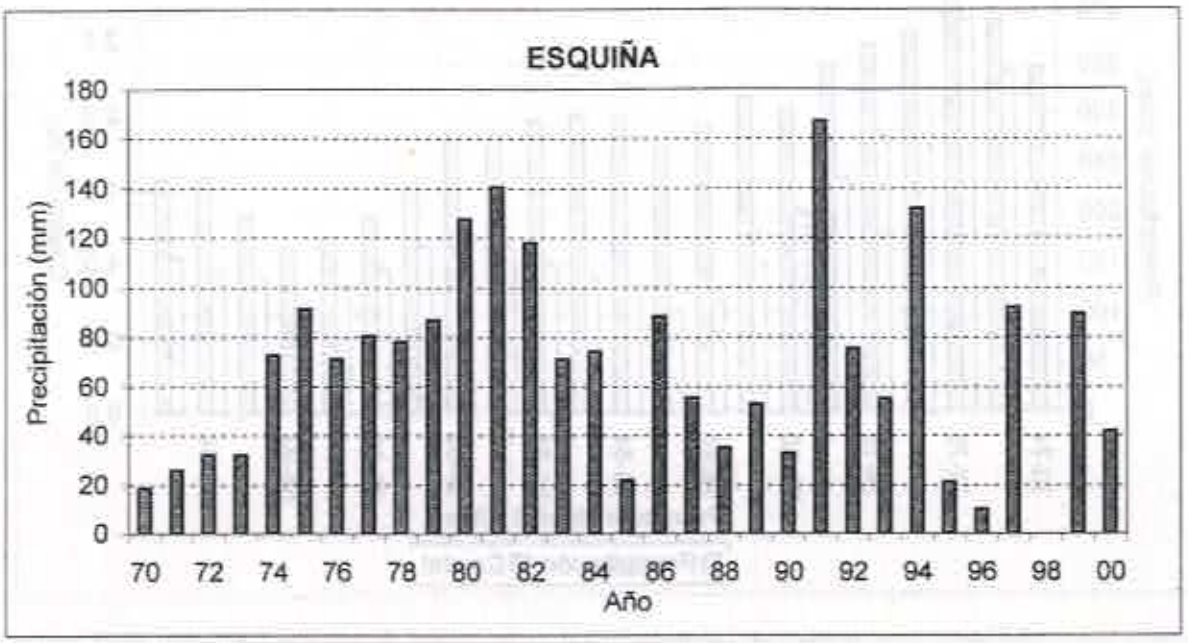
Fig. 4.17 Comportamiento Histórico de Precipitaciones Anuales y Caudales Medios Anuales

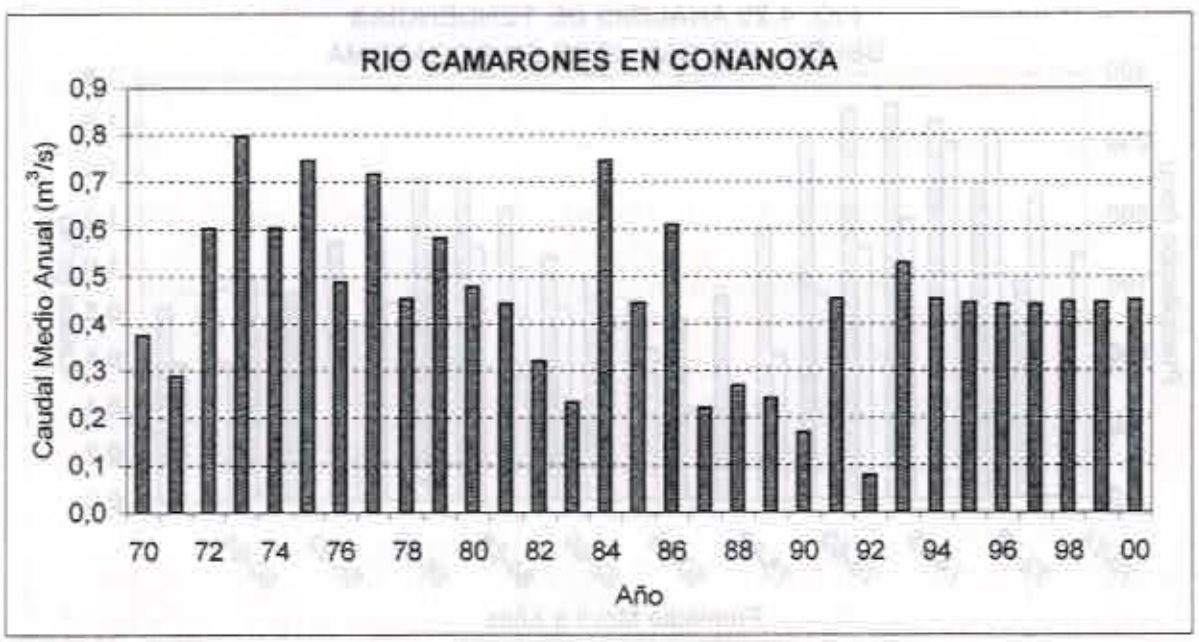




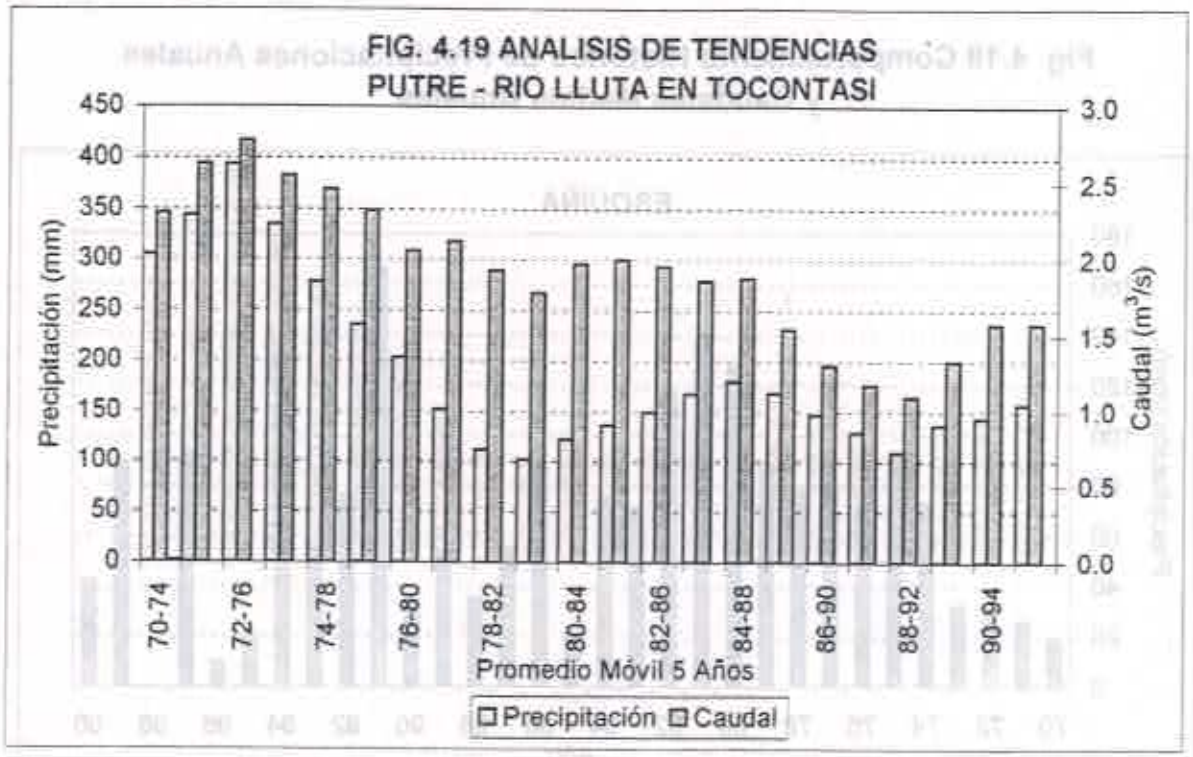
JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

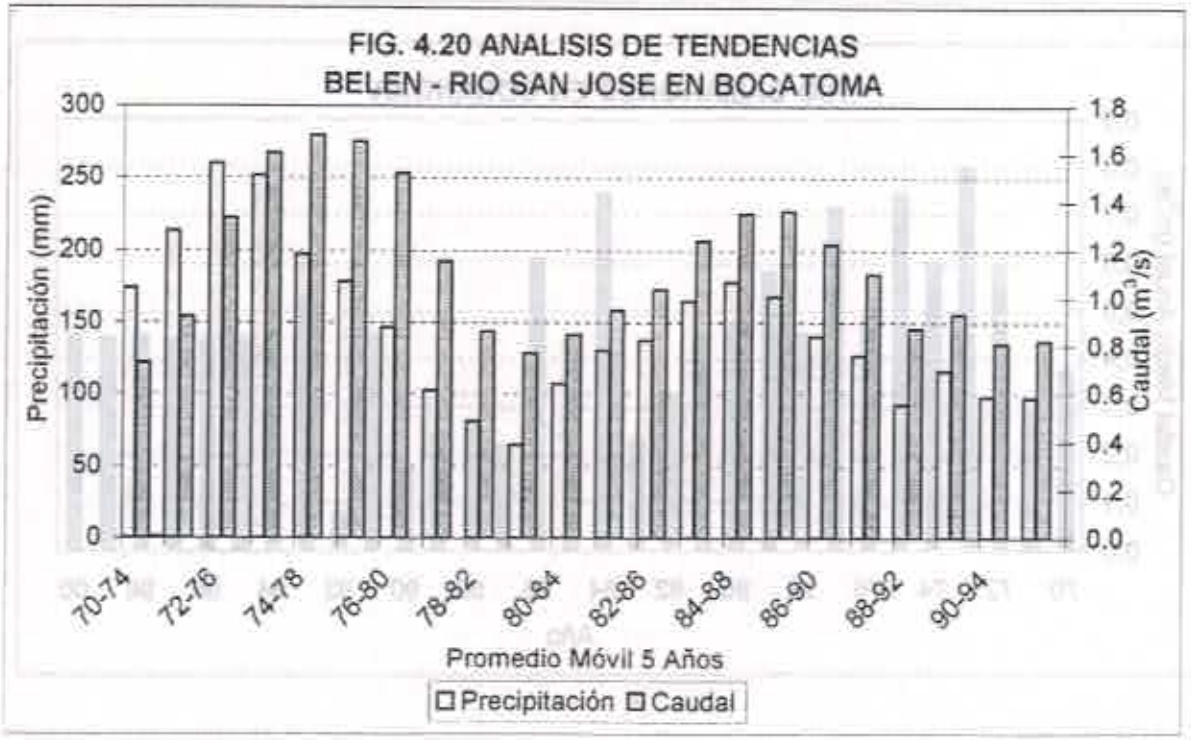
Fig. 4.18 Comportamiento Histórico de Precipitaciones Anuales y Caudales Medios Anuales





JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net





JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

FIG. 4.21 ANALISIS DE TENDENCIAS
CODPA - RIO CODPA EN CALA-CALA

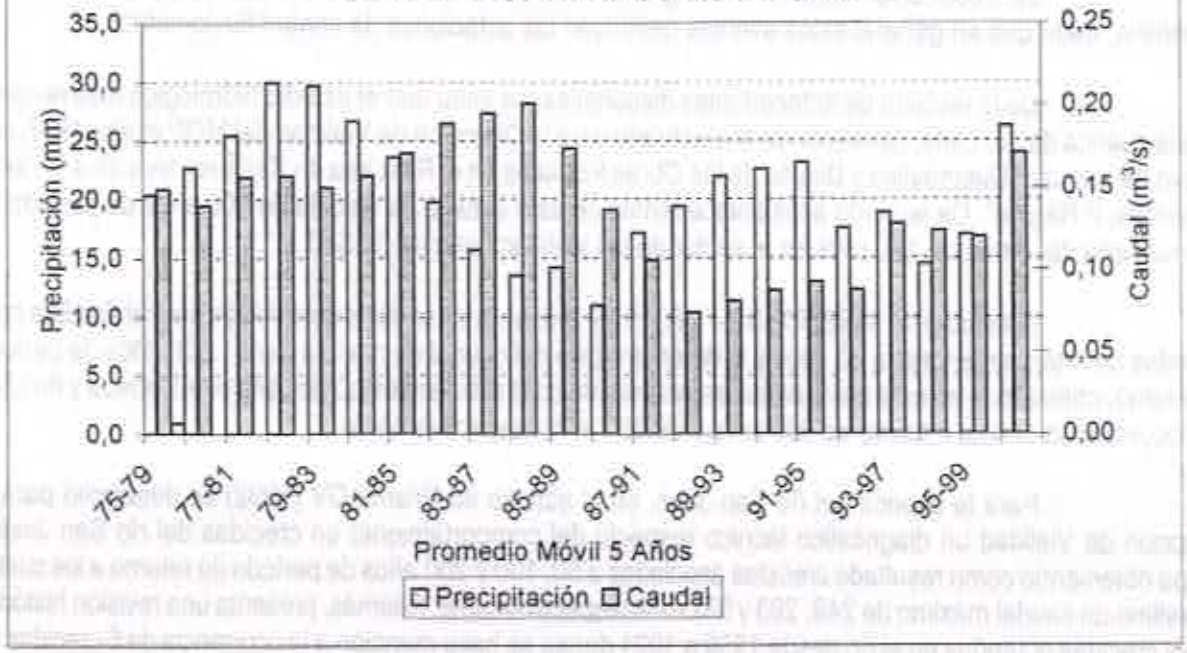
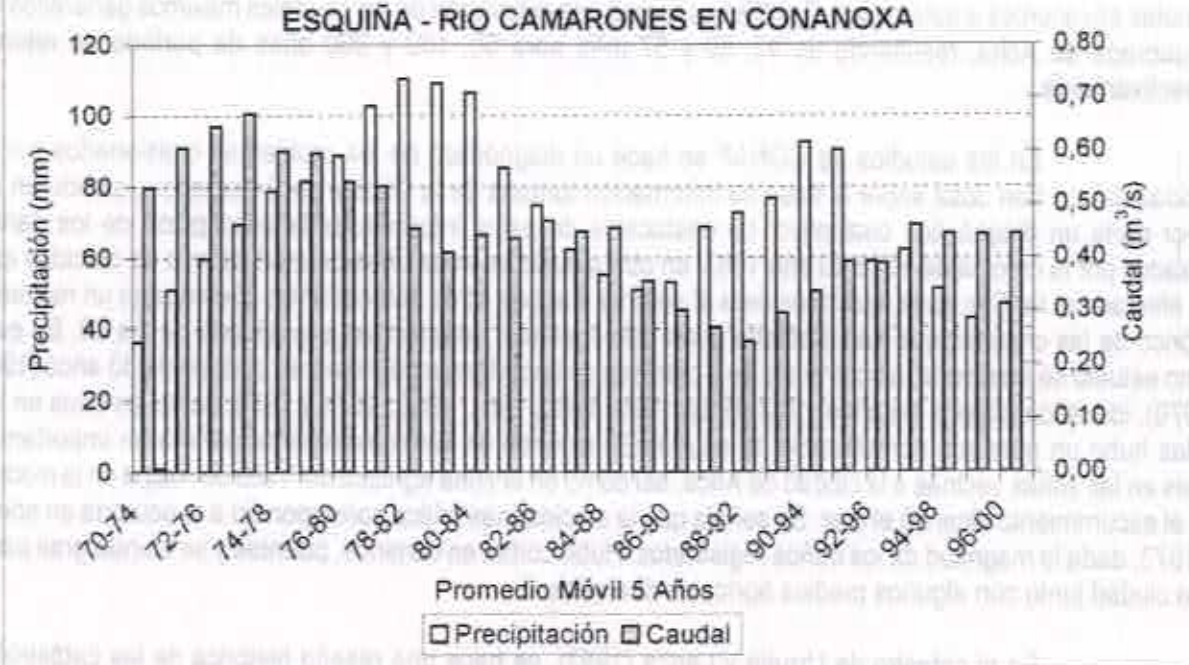


FIG. 4.22 ANALISIS DE TENDENCIAS
ESQUIÑA - RIO CAMARONES EN CONANOXA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

4.3 CARACTERIZACION DE LAS CRECIDAS

4.3.1 Antecedentes Generales

La información relativa a las grandes crecidas es escasa, existiendo poca información disponible, dado que en general estos eventos destruyen las estaciones de control fluviométrico.

De la revisión de antecedentes disponibles, se sabe que el estudio hidrológico más reciente para la cuenca del rio Lluta, corresponde al efectuado para la Dirección de Vialidad del MOP el año 1997, con motivo del estudio "Diagnóstico y Diseño de las Obras Fluviales en el Río Lluta en Sectores kms 35 a 37, km 8 y Puentes, Iª Región". De acuerdo a los antecedentes de este estudio, la crecida de 100 años de periodo de retorno seria del orden de 180 m³/s en el sector de las instalaciones de ESSAT.

El estudio de INGENDESA – DR, 1995, presenta un análisis de crecidas para el rio Lluta para periodos de retorno menores a 50 años y la determinación del caudal de crecida para 1.000 años de periodo de retorno, obteniendo en este caso, en las estaciones de control fluviométrico río Lluta en Alcérreca y rio Lluta en Tocontasi un caudal máximo de 350 m³/s y de 280 m³/s respectivamente.

Para la cuenca del río San José, en el estudio de Prisma-DV (1992) se desarrolló para la Dirección de Vialidad un diagnóstico técnico respecto del comportamiento en crecidas del río San José y Azapa obteniendo como resultado crecidas asociadas a 50, 100 y 200 años de periodo de retorno a los cuales les estimo un caudal máximo de 248, 293 y 337 m³/s respectivamente. Además, presenta una revisión histórica de las crecidas ocurridas en el rio desde 1959 a 1971 donde se hace mención a la ocurrencia de 6 crecidas en un lapso de 15 años (1959 a 1994), identificándose, al igual que en el primer estudio indicado, al evento de enero de 1973 como el de mayor severidad que ha afectado tanto a la ciudad de Arica como a las zonas agrícolas adyacentes a este cauce. También se realizó una estimación de los caudales máximos generados en la quebrada de Acha, resultando de 42, 50 y 57 m³/s para 50, 100 y 200 años de periodo de retorno respectivamente.

En los estudios de CONAF se hace un diagnóstico de los problemas ocasionados por la crecidas del rio San José sobre la base de información tomada de la Oficina de Emergencia, siendo en su mayor parte un diagnóstico cualitativo. Lo destacable de estos informes es la descripción de los daños causados por la crecida de 1973. El año 1983, en otro estudio se hace un recuento histórico de crecidas que han afectado el río San José, que considera al anterior y aporta otros antecedentes. Se entrega un recuento histórico de las crecidas que han afectado al rio San José con anterioridad a la década de los 80. En este último estudio se menciona la ocurrencia de 9 crecidas de importancia del rio en un periodo de 33 años (1943 a 1976), identificándose a los años 1943, 1955, 1959, 1960, 1961, 1963, 1974 y 1976, como los años en los cuales hubo un aumento considerable de caudal. En algunos de estos eventos se generaron importantes daños en las zonas vecinas a la ciudad de Arica, así como en la zona agrícola del Valle de Azapa en la medida que el escurrimiento alcanzó el mar. Se señala que la crecida más crítica correspondió a la ocurrida en enero de 1973, dada la magnitud de los daños registrados. Hubo cortes en caminos, puentes y se inundó gran parte de la ciudad junto con algunos predios agrícolas ribereños.

En el catastro de Urrutia y Lanza (1993), se hace una reseña histórica de las catástrofes ocurridas en Chile en el periodo 1541 – 1992. La información contiene descripciones de los eventos

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

catastróficos asociados a crecidas fluviales ocurridas en Arica lo cual permite disponer de un registro histórico de mayor extensión. La formación, de tipo periodística, hace mención a la ocurrencia de 6 eventos extremos en la cuenca del río San José en un período de 48 años (1944 a 1992), correspondiendo uno de ellos a una corriente aluvional que afectó a la zona urbana de Arica en el año 1944, en tanto los restantes eventos identificados corresponden a crecidas y desbordes del cauce del río San José. No incluye valores de caudales de crecidas.

El estudio de DHV y otros – MINAGRI-MOP (1995) incorpora tanto los antecedentes y análisis de estudios anteriores, así como la recopilación de información de terreno. Se identificaron y analizaron los problemas fluviales que se presentan en el cauce del río San José y su principal tributario, la quebrada Acha. Se señala la ocurrencia de 9 crecidas en un período de 20 años analizados (1973 a 1993). Menor importancia se le da a los problemas de crecidas en la parte alta de la cuenca, ya que según los pobladores, éstas ocurren con poca frecuencia, y se adoptan los caudales de crecida del estudio Prisma – DV (1992).

En el estudio más reciente realizado por la DOH, CONIC-BF (2001), se presenta para la cuenca del río San José un detallado análisis de las crecidas afluentes inmediatamente aguas abajo de la bocatoma del canal Azapa. Para el análisis de los caudales máximos se adoptaron los registros de caudales máximos instantáneos de las estaciones Río San José en Ausipar y Río San José antes de Bocatoma, y se generó una serie completa en esta última estación, a partir de los registros de ambas estaciones y considerando las pérdidas del tramo entre ambas.

Como resultado se obtuvo valores de crecidas para períodos de retorno entre 2 y 1000 años. En la Tabla 4.5 se presentan los caudales estimados en dicho estudio.

Tabla 4.5 Caudales Instantáneos Máximos Anuales (m^3/s)
Río San José antes Bocatoma
(CONIC–BF – DOH (2001))

Período de Retorno (años)	Caudal Instantáneo Máximo Anual (m^3/s)
2	6
5	18
10	36
20	69
25	84
50	153
100	271
250	560
500	955
1.000	1.612

Para las cuencas de la quebradas Vitor y río Camarones, no se dispone de estudios de crecidas de relevancia para el presente estudio.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

4.3.2 Estimación de Crecidas

Para estimar los caudales máximos de crecidas de los cauces en las cuencas en estudio, se consideraron las series históricas de caudales instantáneos máximos anuales registrados en las estaciones de control fluviométrico siguientes: río Caracarani en Alcérreca, río Colpitas en Alcérreca, río Lluta en Alcérreca, río San José en Ausipar, Río San José antes Bocatoma, río Codpa en Cala-Cala y río Camarones en Conanoxa.

Se completaron los registros proporcionados por la Dirección General de Aguas con antecedentes de caudales máximos instantáneos existentes en los estudios anteriores señalados.

En el Anexo 2 se presentan las series de caudales instantáneos máximos anuales para cada una de las estaciones señaladas.

En el caso de la cuenca del río San José, se consideró como válido el procedimiento realizado en estudio CONIC-BF (2001) para la generación de una sola serie de caudales máximos, dado la cercanía entre ambas estaciones fluviométricas (6 km). Además se completaron los registros con mayor información.

En la Tabla 4.6 se presenta una caracterización de las series de caudales considerados en cada estación.

Tabla 4.6 Caracterización de las Series de Caudales Instantáneos Máximos Anuales

Cuenca	Estación	N° de Registros	Caudal Mínimo (m^3/s)	Caudal Máximo (m^3/s)
Río Lluta	Río Caracarani en Alcérreca	14	1,60	21,60
	Río Colpitas en Alcérreca	32	0,54	8,62
	Río Lluta en Alcérreca	23	2,86	92,90
	Río Lluta en Tocontasi	24	1,74	49,20
Río San José	Río San José en Ausipar	16	1,35	198,00
	Río San José antes Bocatoma	18	1,37	59,80
	Río San José antes Bocatoma (*)	28	1,37	196,60
Qda. Vitor	Río Codpa en Cala-Cala	14	0,57	6,40
Río Camarones	Río Camarones en Conanoxa	36	0,40	49,60

Nota: (*) Serie completa considerando Río San José en Ausipar más Río San José en Bocatoma

Para estimar los caudales de crecida para distintos periodo de retorno, se realizó un análisis de frecuencias analítico a las series de caudales instantáneos máximos anuales conformadas para cada estación, ajustando a dichas series los modelos probabilísticos de eso habitual en hidrología (Normal, Log-Normal, Gumbel, Gamma, Pearson, Log-Pearson) mediante el uso de un programa computacional de propiedad del Consultor.

Los análisis de frecuencias realizados se presentan en el Anexo 2, donde se incluye además los resultados del test chi-cuadrado realizado.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

En la Tabla 4.7 se entregan los caudales de crecida obtenidos para periodos de retorno entre 5 y 100 años.

Tabla 4.7 Caudales de Crecida (m^3/s)

Cuenca	Estación	Periodo de Retorno (años)						
		5	10	20	25	50	75	100
Rio Lluta	Rio Caracarani en Alcérreca	8	11	14	15	19	22	23
	Rio Colpitas en Alcérreca	5	6	8	9	11	13	14
	Rio Lluta en Alcérreca	64	82	99	105	122	132	137
	Rio Lluta en Tocontasi	31	49	71	79	108	129	144
Rio San José	Rio San José antes Bocatoma	27	51	87	102	159	205	238
Quebrada Vitor	Rio Codpa en Cala-Cala	4	5	7	7	9	10	11
Rio Camarones	Rio Camarones en Conanoxa	21	35	54	61	88	109	122

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CAPITULO 5

CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS

CAPITULO 5

CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS

5. CARACTERIZACION DE RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS

Este capitulo contiene la caracterización de los recursos hídricos subterráneos de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones, tomando en consideración los distintos antecedentes recopilados según se indicó previamente en Capitulo 2.

5.1 VALLE DE LLUTA

5.1.1 Catastro de Captaciones

Se realizó la actualización de los catastros de pozos a partir de la información correspondiente al catastro efectuado en el estudio del modelo de simulación desarrollado para la ESSAT S.A. por este Consultor. La información fue completada en la región para lo cual se efectuaron consultas en la DGA y ESSAT S.A.

De acuerdo a los antecedentes recopilados se pudo verificar la existencia de nuevos pozos, razón por la cual se realizó la revisión de nuevas solicitudes de aprovechamiento en la DGA, siendo verificados éstos en terreno posteriormente.

El detalle estas captaciones existentes para el valle de Lluta. Se entregan en el Anexo Catastro de Pozos que se adjunta a este informe.

A partir de dicha información fue posible extraer diversas conclusiones respecto de su construcción en el tiempo, del uso que se les da y de los rangos de caudales frecuentes.

De acuerdo a los antecedentes obtenidos, en el valle de Lluta la cantidad de captaciones es sustancialmente menor que en Azapa, y corresponden a 11 pozos construidos por ESSAT S.A. para el abastecimiento de parte de la demanda de Arica y ocho pozos de la Agrícola Tarapacá que son destinados al uso en riego. En el plano ASub-1-9 se muestra la ubicación de los pozos catastrados en el valle.

5.1.2 Derechos de Aguas

En en la Tabla 5.1 se entrega la información sobre los derechos constituidos en el valle de Lluta, mientras que en la Tabla 5.2 se entregan los derechos solicitados y en trámite actualmente.

Los derechos constituidos alcanzan un total de 392 l/s. Los derechos constituidos corresponden en su mayoria a ESSAT S.A. (378 l/s) y corresponden a 11 pozos que se localizan a lo largo del valle de Lluta, entre Gallinazos y la Carretera Panamericana. El resto pertenecen a la Agrícola Tarapacá, con 8 pozos que totalizan 13,5 l/s según se ilustra en Fig. 5.1. Esta misma empresa tiene actualmente en trámite 4 solicitudes por un total de 100 l/s que corresponden a la profundización de cuatro pozos existentes y que ya tenían derechos (AT-2, AT-3, AT-5 y AT-7), por lo que en términos netos, el caudal incremental sería de 91.5 l/s.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 5.1 Derechos Constituidos de Agua Subterránea Valle de Lluta

Localización			Identificación del pozo	Titular	Resolución DGA		Caudal (l/s)			Conservador de Bienes Raíces			
Provincia	Comuna	Ubicación			Primera	Segunda (por traslado)	Constituido 1°	Traslado	Constituido actual	Fojas	N°	Año	C.B.R.
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Eventual	ESSAT S.A.	157/28.02.90	No	100	0	100	55	53	1995	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 3	ESSAT S.A.	175/10.03.99	No	17	0	17	102	87	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 5	ESSAT S.A.	175/10.03.99	No	20	0	20	102	87	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 13	ESSAT S.A.	171/10.03.99	No	20	0	20	99	86	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 16	ESSAT S.A.	171/10.03.99	No	28	0	28	99	86	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 20	ESSAT S.A.	171/10.03.99	No	15	0	15	99	86	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 23	ESSAT S.A.	171/10.03.99	No	26	0	26	99	86	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 26	ESSAT S.A.	171/10.03.99	no	30	0	30	99	86	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 10	ESSAT S.A.	504/11.06.99	no	23	0	23	83	74	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje 18-A	ESSAT S.A.	504/11.06.99	no	74	0	74	83	74	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta Bajo	Sondaje A-5	ESSAT S.A.	504/11.06.99	no	25	0	25	83	74	1999	Arica
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-1	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-277		1			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-2	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-278		2.5			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-3	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-279		1.5			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-4	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-280		2			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-5	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-281		1.5			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-6	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-282		1			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-7	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-283		3			-	-	2000	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-8	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-284		1			-	-	2000	-

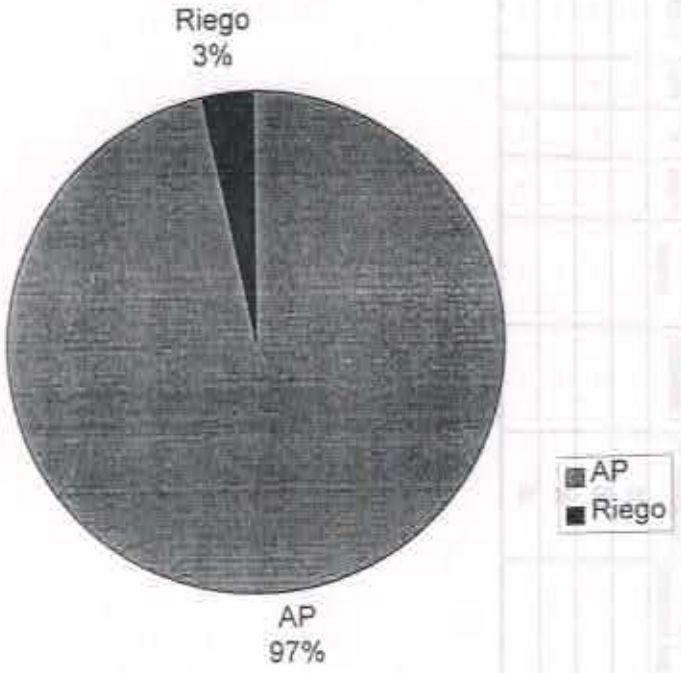
JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 5.2 Solicitudes en Trámite de Agua Subterránea Valle de Lluta

Localización			Identificación del pozo	Titular	Resolución DGA		Caudal (l/s)			Conservador de Bienes Raíces			
Provincia	Comuna	Ubicación			Primera	Segunda (por traslado)	Constituido 1°	Trasladado	Constituido actual	Fojas	N°	Año	C.B.R.
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-2	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-396'		20	-	-	-	-	-	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-3	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-396'		20	-	-	-	-	-	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-5	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-396'		30	-	-	-	-	-	-
Arica	Arica	Valle de Lluta	Sondaje AT-7	AGRICOLA TARAPACA	EXP ND-101-396'		30	-	-	-	-	-	-

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.1 Uso de los Derechos Constituidos (caudal) en Valle de Lluta



5.1.3 Niveles del Agua Subterránea

a) Distribución Espacial

Para realizar un análisis de la distribución espacial de los niveles freáticos en el valle del Lluta, se han utilizado los registros de niveles de los sondajes construidos por ESSAT S.A. además del pozo 388 perteneciente a Gendarmería, los pozos JA y JB, pertenecientes a la Dirección General de Aguas y los piezómetros Nº1 y Nº2, construidos especialmente para el "Estudio Prueba de Larga Duración, Valle del Río Lluta, ESSAT S.A., Arica, I Región".

Los sondajes utilizados, así como los niveles estáticos controlados para Noviembre de 1997 se presentan en la Tabla 5.3.

A través de la información de la tabla anterior, se ha elaborado el plano Asub-2-9 en donde se presentan las curvas equipotenciales en el valle para Noviembre de 1997.

En general, se aprecia que los niveles freáticos descienden en sentido Este - Oeste desde valores del orden de los 700 msnm en el sector de Mal Paso, aproximadamente unos 7 km hacia aguas arriba de la localidad de Poconchile, hasta valores del orden de 40 msnm en el sector del valle cercano a la Ruta 5 Norte.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Esta variación de los niveles freáticos genera un flujo subterráneo en igual sentido (Cordillera a Mar) que se desarrolla paralelo al escurrimiento superficial del río Lluta.

Tabla 5.3 Sondajes de Control Valle de Lluta

Pozo	Coordenadas		Cota Pozo (m.s.n.m)	Fecha	Profundidad Nivel Estático (m)	Cota Nivel Estático (m.s.n.m)
	Este	Norte				
P3	368.340	7.964.810	140,00	8 Nov 1997	9,24	130,76
P5	369.970	7.964.260	169,80	8 Nov 1997	7,89	161,91
P10	371.950	7.964.100	196,96	9 Nov 1997	10,01	186,95
P13	373.400	7.964.150	222,22	11 Nov 1997	1,50	220,72
P1A	373.440	7.963.980	219,42	8 Nov 1997	24,76	194,66
P18A	374.090	7.964.190	233,08	8 Nov 1997	2,60	230,48
P16	374.860	7.964.250	247,14	9 Nov 1997	8,81	238,33
P20	376.700	7.964.310	284,32	8 Nov 1997	6,27	278,05
P23	378.100	7.964.420	309,82	9 Nov 1997	9,97	299,85
P26	379.000	7.964.460	326,07	8 Nov 1997	3,27	322,80
PA5	383.490	7.964.610	417,14	8 Nov 1997	2,63	414,51
P388	363.196	7.965.929	62,00	11 Nov 1997	30,56	31,44
JA	370.202	7.964.248	178,03	20 Nov 1997	8,97	169,06
JB	364.204	7.965.679	73,77	20 Nov 1997	35,14	38,63
Piez. N°1	389.574	7.962.842	650,00	19 Dic 1997	2,66	647,34
Piez. N°2	388.203	7.960.524	537,00	1 Feb 1998	2,69	534,31

Se observa que los niveles freáticos se encuentran relativamente superficiales a lo largo del valle con valores que fluctúan entre 1,5 y 10,0 m de profundidad.

Sólo en la parte baja del valle, los niveles tienden a profundizarse llegando a valores superiores a 30 m en los sondajes 388 y JB.

El descenso a lo largo del valle se realiza con una gradiente hidráulico relativamente uniforme con un valor medio de 2.0%.

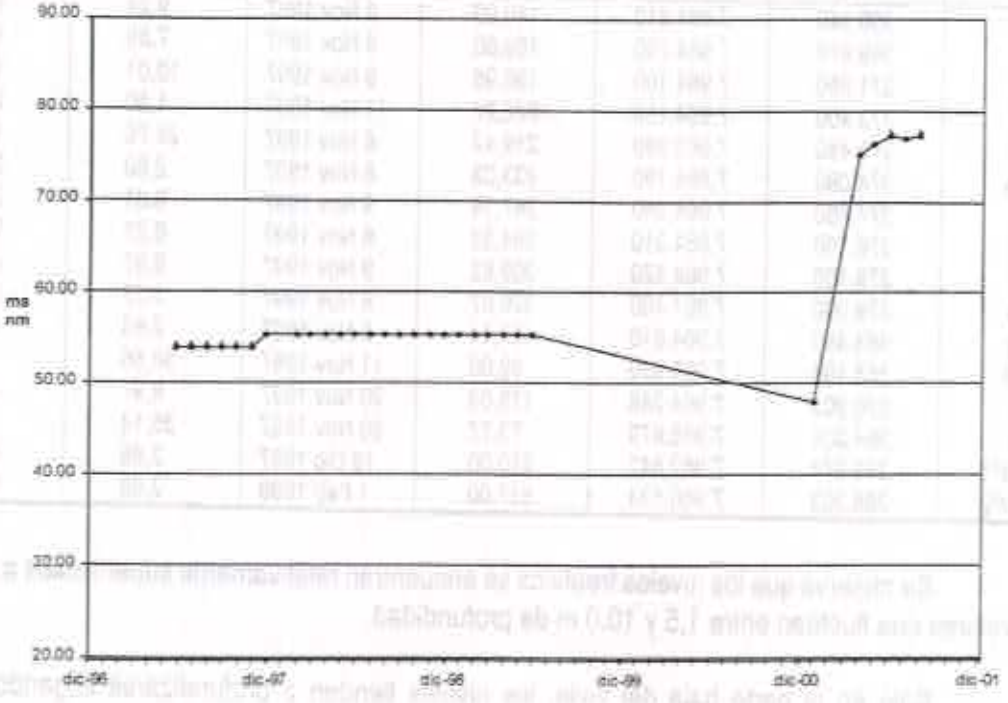
b) Distribución Temporal

Al igual que en Azapa, se recopiló información de estudios anteriores la cual se completó con información de ESSAT S.A. y DGA. Los datos más antiguos datan de junio de 1997 y lo más recientes de agosto de 2001, es decir 5 años de registros mensuales. En el Anexo Catastro de Pozos se entregan los valores registrados en 11 pozos a lo largo del valle de Lluta. De ellos, se seleccionaron 4 pozos con registros representativos y que se distribuyan a lo largo del valle para los cuales se elaboraron gráficos de la variación de la cota del nivel del agua subterránea (limnigrama de niveles). Dichos limnigramas se muestran en las Figs. 5.2 a 5.5.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

A partir del análisis de las figuras mencionadas anteriormente, se observa que el comportamiento de los niveles da cuenta de un sistema que ha comenzado a ser explotado recientemente y permanece en relativo equilibrio con niveles sin una tendencia clara de descenso y que experimenta las variaciones de la recarga que alimenta al sistema acuífero desde el sistema superficial dependiendo de las condiciones hidrológicas de la cuenca.

Fig. 5.2 Limnigrama a Pozo Lluta 3



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.3 Limnigrama Pozo Lluta 26

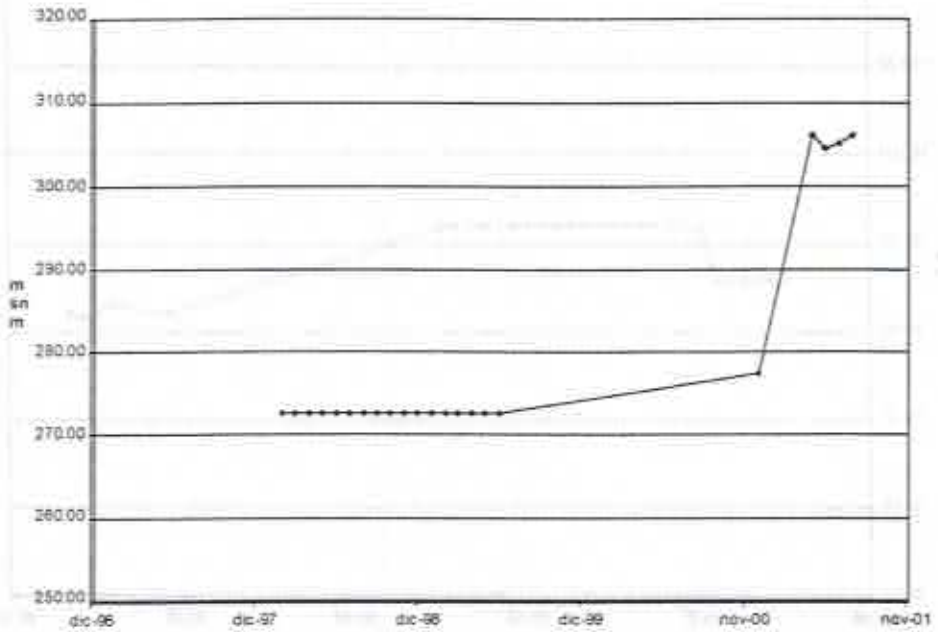
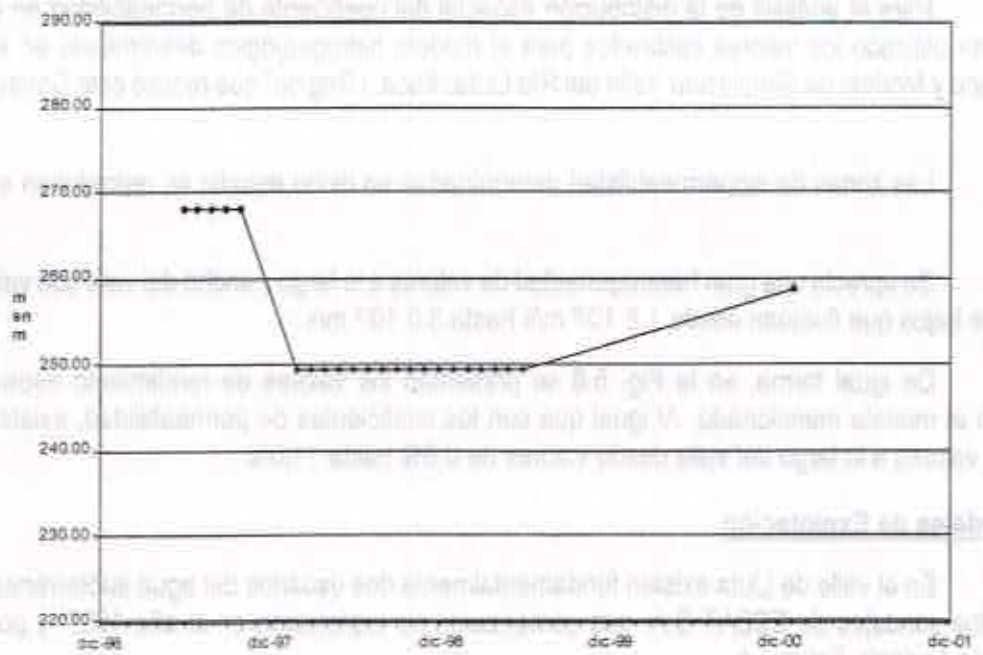
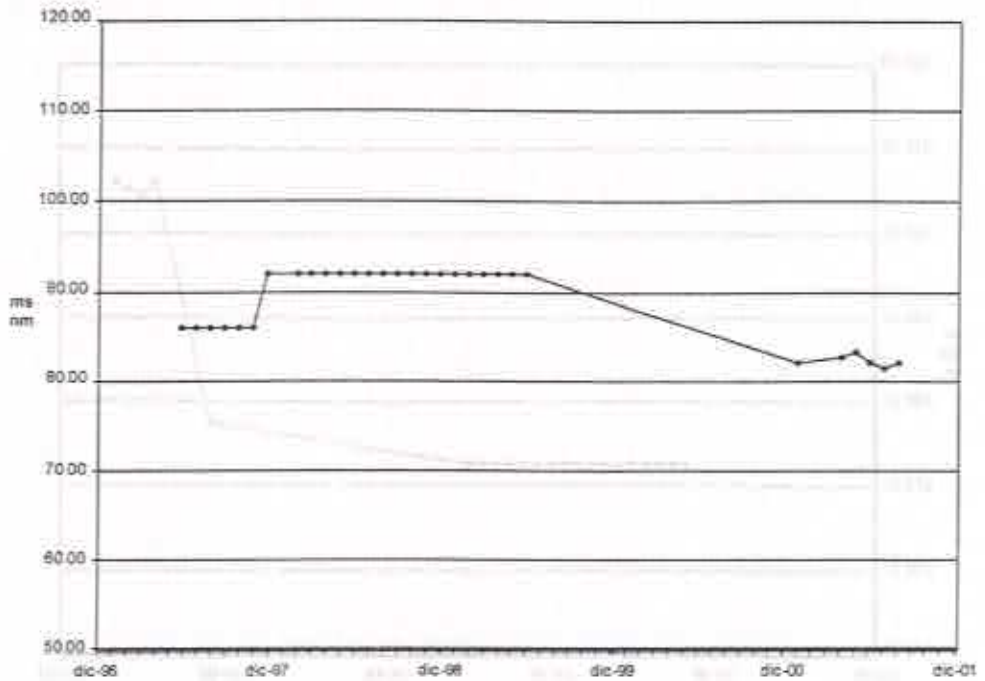


Figura 5.4 Limnigrama Pozo Lluta 20



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Figura 5.5 Limnigrama Pozo Lluta 5



5.1.4 Parámetros Hidrogeológicos

Para el análisis de la distribución espacial del coeficiente de permeabilidad en el valle de Azapa se han utilizado los valores calibrados para el modelo hidrogeológico desarrollado en el "Estudio Hidrogeológico y Modelo de Simulación Valle del Río Lluta, Arica, I Región" que realizó este Consultor el año 1998.

Las zonas de isopermeabilidad determinadas en dicho estudio se reproducen en el plano ASub-3-9.

Se aprecia una gran heterogeneidad de valores a lo largo y ancho del valle con valores bajos relativamente bajos que fluctúan desde $1{,}8 \cdot 10^{-6}$ m/s hasta $3{,}0\ 10^{-5}$ m/s.

De igual forma, en la Fig. 5.8 se presentan los valores de rendimiento específico (Sy) ajustados en el modelo mencionado. Al igual que con los coeficientes de permeabilidad, existe una gran variación de valores a lo largo del valle desde valores de 0,6% hasta 11,0%.

5.1.5 Caudales de Explotación

En el valle de Lluta existen fundamentalmente dos usuarios del agua subterránea. Por una parte están los sondajes de ESSAT S.A. que comenzaron su explotación en el año 1997, y por otra, los sondajes de la Agrícola Tarapacá.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

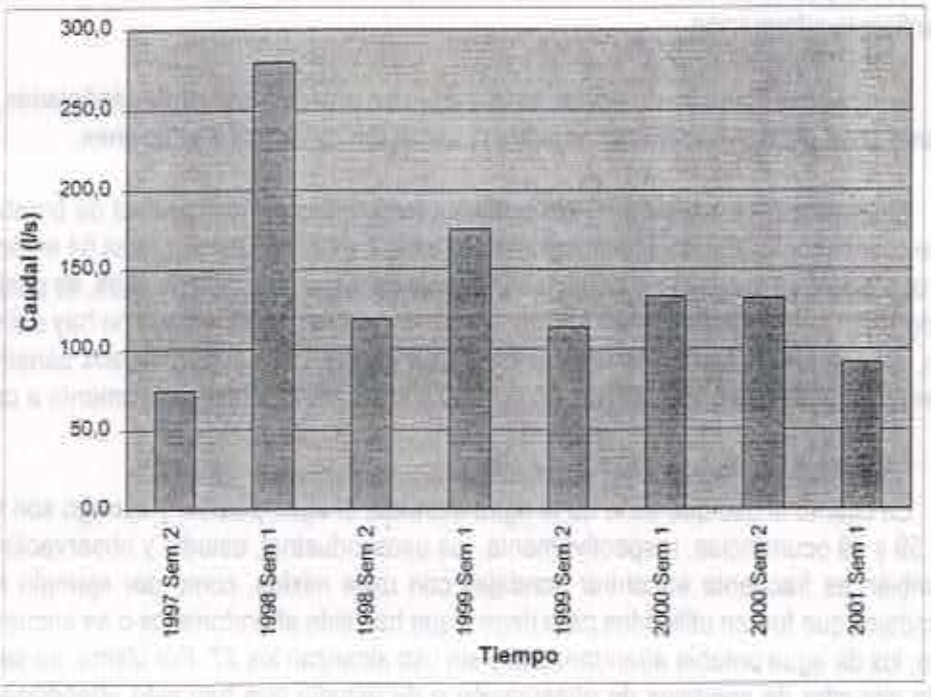
En la Tabla 5.4 se presenta una estimación de los caudales bombeados para los últimos 4 años, en tanto en la Fig. 5.9 se muestra la evolución en el tiempo.

Tabla 5.4 Caudal de Extracción Valle de Lluta

Periodo	Desde	Hasta	Sondajes ESSAT S.A. (l/s)	Sondajes Agr. Tarapacá (l/s)	Total (l/s)
1997 Sem 2	01-Jul-97	31-Dic-97	65,3	8,5	73,8
1998 Sem 1	01-Ene-98	30-Jun-98	271,1	8,5	279,6
1998 Sem 2	01-Jul-98	31-Dic-98	110,5	8,5	119,0
1999 Sem 1	01-Ene-99	30-Jun-99	167,0	8,5	175,5
1999 Sem 2	01-Jul-99	31-Dic-99	105,3	8,5	113,8
2000 Sem 1	01-Ene-00	30-Jun-00	123,7	8,5	132,2
2000 Sem 2	01-Jul-00	31-Dic-00	122,9	8,5	131,4
2001 Sem 1	01-Ene-01	30-Jun-01	83,3	8,5	91,8

Nota: El caudal de la Agricola Tarapacá ha sido estimado de acuerdo a la información recopilada en terreno

Figura 5.6 Evolución del Caudal Bombeado en el Valle de Lluta



Se aprecia que el caudal total de explotación del valle alcanza valores de entre 100 y 150 l/s como caudal medio continuo, siendo más del 90% el correspondiente a ESSAT S.A.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

El alto caudal observado en el primer semestre de 1998 corresponde al periodo donde ESSAT S.A. efectuó una prueba de bombeo simultánea de larga duración, en donde se bombearon caudales altos de manera continua desde los sondajes de ESSAT S.A. durante casi 5 meses.

Finalmente, es necesario señalar que es posible que existan otras captaciones menores activas en el valle pero que, debido a su bajo caudal de extracción no constituyen un valor de interés para el presente análisis (no fueron consideradas en el modelo desarrollado por ESSAT S.A.).

5.2 VALLE DE AZAPA

5.2.1 Catastro de Captaciones

Se realizó la actualización de los catastros existentes de pozos y norias a partir de la información de catastros desarrollados en estudios recientes, en particular de aquellos que dieron origen al modelo de simulación desarrollado para la Dirección General de Aguas desarrollada por este Consultor. La información fue completada en la región en los archivos de la DGA y ESSAT S.A.

Cabe mencionar que desde la realización del último catastro en Azapa y debido a la dictación del área de prohibición no se ha registrado un aumento de nuevas captaciones. Sólo en el caso de Lluta se han construido nuevos pozos, para lo cual, además de revisar los antecedentes existentes en la DGA, se fue a terreno para verificar la información.

En el Anexo Catastro de pozos, se entregan los antecedentes antes señalados, para el valle de Azapa en tanto en el plano ASub-5-9 se muestra la ubicación de dichas captaciones.

En el caso de los sondajes, los caudales registrados en las pruebas de bombeo de los 90 pozos en que se cuenta con este dato, tienen valores entre los 1 y 107 l/s, de los cuales 64 están entre los 20 y 50 l/s. Si, por otra parte, se analiza la distribución temporal de la construcción de ellos, es posible observar un aumento progresivo entre los años 1940 y 1956, luego decae hasta el 69 en que no hay actividad alguna en este ámbito, para tener un fuerte y brusco ascenso en el año 1973 con 22 pozos construidos; luego nuevamente decae para recomenzar entre los años 1980 y 1993, volviéndose nuevamente a cero en el año 97.

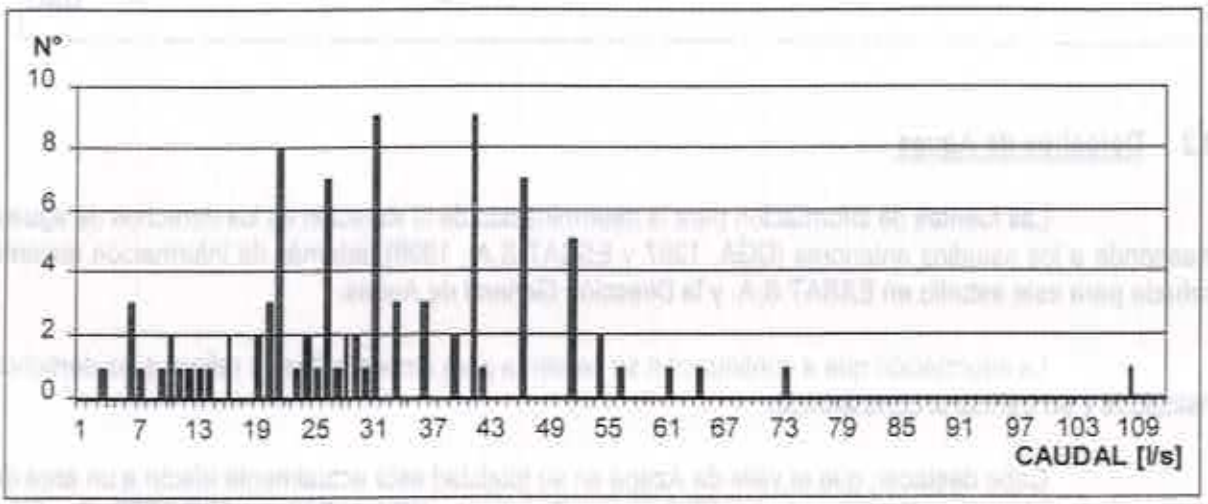
En cuanto al uso que se le da al agua extraida, el agua potable y el riego son los de mayor incidencia, con 59 y 76 ocurrencias, respectivamente, los usos industrial, estudio y observación son menos frecuentes. También es frecuente encontrar sondajes con usos mixtos, como por ejemplo riego y agua potable. Los sondajes que fueron utilizados para riego y que han sido abandonados o se encuentran sin uso son 23. En tanto, los de agua potable abandonados o sin uso alcanzan los 27. Por último, no se puede dejar de mencionar la alta cifra de sondajes de observación o de estudio que han sido abandonados, los que alcanzan a 35.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

De manera anàloga, se puede analizar, la información sobre las norias con información. Las norias con caudal menor a 8 l/s son 36, en tanto que las que sobrepasan los 9 l/s son 8. Se puede observar también en los datos presentados, un aumento progresivo de norias entre los años 1935 y 1950, luego decae hasta el 75 en que no se construyen, para tener un fuerte y brusco ascenso entre los años 1986 y 1995. En cuanto al uso, el agua potable y el riego, al igual que en el caso de los sondajes, son los más frecuentes, con 40 y 81 respectivamente; mientras que para fines industriales se utilizan18. Entre los usos mixtos, el de riego y agua potable es el más frecuente, presentándose 39 casos, y para la combinación riego e industria, sólo 1. Las norias de riego que se encuentran en desuso son 6 y las de agua potable en esas condiciones son 3.

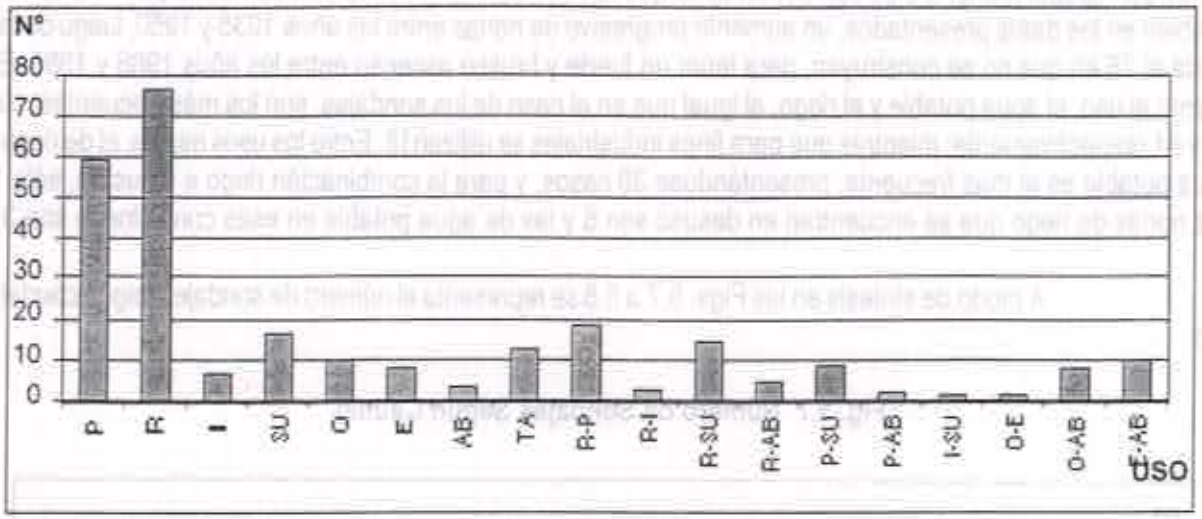
A modo de síntesis en las Figs. 5.7 a 5.8 se representa el número de sondajes según caudal y uso.

Fig. 5.7 Número de Sondajes Según Caudal



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.8 Número de Pozos Según Uso



5.2.2 Derechos de Aguas

Las fuentes de información para la determinación de la situación de los derechos de aguas, corresponde a los estudios anteriores (DGA, 1997 y ESSAT S.A., 1998), además de información reciente recabada para este estudio en ESSAT S.A. y la Dirección General de Aguas.

La información que a continuación se presenta para ambos valles se refiere a los derechos constituidos y en trámite si corresponde.

Cabe destacar, que el valle de Azapa en su totalidad está actualmente afecto a un área de prohibición, dictada por la DGA en el año 1996 según Resolución DGA N°202 del 19/3/1996. En dicha resolución se establece un área de prohibición, cuyos vértices se indican en la Tabla 5.5.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

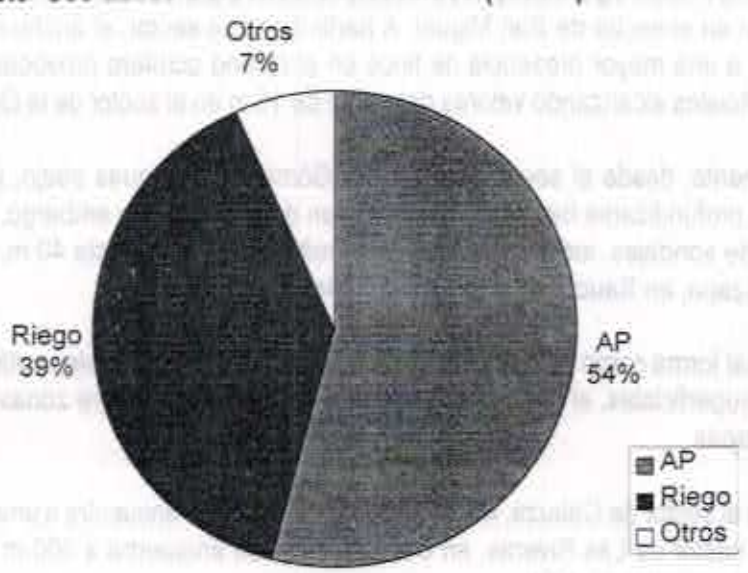
Tabla 5.5 Vértices del Area de Prohibición en Valle de Azapa

	Coordenadas	
VERTICE	ESTE	NORTE
1	361.330	7.957.100
2	362.940	7.957.100
3	367.000	7.955.250
4	390.000	7.950.000
5	411.500	7.950.800
6	420.000	7.956.210
7	420.000	7.946.750
8	416.500	7.943.250
9	390.000	7.943.000
10	374.750	7.951.500
11	365.500	7.953.000
12	360.500	7.955.250

En la Tabla 5.6 se entrega la información sobre los derechos constituidos en el valle de Azapa.

Los derechos constituidos a la fecha totalizan 818 l/s. De éstos, 19 corresponden a uso para agua potable, 13 para uso en riego (321 l/s) y 4 (54 l/s) para uso industrial. En la Fig. 5.9 se muestra dicha distribución.

Fig. 5.9 Uso de los Derechos Constituidos (caudal) en Valle de Azapa



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

5.2.3 Niveles del Agua Subterránea

a) Distribución Espacial

Con el fin de analizar la variación espacial de los niveles freáticos en el valle de Azapa, se ha recopilado toda la información de niveles disponibles en distintos pozos de control.

A través de esta información, se ha elaborado el plano ASub-6-9 donde se presentan las curvas equipotenciales en el valle para distintas fechas desde 1988 hasta 2001.

En general, se aprecia que los niveles freáticos descienden en sentido Este - Oeste desde valores de orden de 400 msnm en el sector de Cabuza, hasta llegar al nivel del mar en la ciudad de Arica.

Esta variación de niveles genera por ende un flujo subterráneo en igual sentido (Cordillera a Mar) que se desarrolla paralelo al flujo superficial del río San José.

A lo largo del valle los niveles se encuentran a profundidades variables siendo más superficiales en las zonas de estrechamiento del valle y más profundos en los restantes sectores.

En el sector de Cabuza, los niveles se encuentran a profundidades de entre 30 y 35 m haciéndose más superficiales hacia aguas abajo, situación que se mantiene hasta el sector de las Riveras en donde se observan los niveles a 10 m de profundidad congruentes con el estrechamiento del valle.

Siguiendo hacia aguas abajo, los niveles vuelven a profundizarse para alcanzar niveles del orden de los 30 a 35 m en el sector de San Miguel. A partir de dicho sector, el ancho del valle comienza a disminuir lo que unido a una mayor presencia de finos en el relleno acuífero provocan que los niveles se encuentren más superficiales alcanzando valores del orden de 15 m en el sector de la Quebrada de Llosyas.

Finalmente, desde el sector de Pago de Gómez hacia aguas abajo, los niveles estáticos nuevamente vuelven a profundizarse hasta valores del orden de los 30 m. Sin embargo, en zonas puntuales de alta concentración de sondajes, los niveles alcanzan profundidades de hasta 40 m, como ocurre en los sectores de la planta Azapa, en Saucache y en la ciudad de Arica.

De igual forma como se aprecian alternadamente zonas de niveles estáticos profundos con zonas de niveles más superficiales, el gradiente hidráulico en el valle varía entre zonas de alta pendiente y zonas relativamente planas.

Desde el sector de Cabuza, en donde el nivel freático se encuentra a una cota aproximada de 400 m.s.n.m., hasta el sector de Las Riveras, en donde el nivel se encuentra a 300 m.s.n.m., el gradiente hidráulico medio alcanza un valor de 1,5%.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Desde este último sector, hasta el sector de San Miguel, en donde el nivel freático se encuentra a una cota de 230 m.s.n.m., el gradiente hidráulico medio aumenta hasta un valor de 2,7%.

Desde San Miguel y hasta el sector de Las Ánimas (nivel estático en la cota 160 m.s.n.m.), los niveles se presentan más planos con un gradiente de descenso medio de 1,4%.

A partir de este punto, los niveles descienden rápidamente hasta la cota 110 m.s.n.m. en el sector ubicado aproximadamente 1,5 km hacia aguas arriba desde la planta Azapa. Este descenso representa una gradiente hidráulico medio de 2,9%.

Finalmente, desde este último punto y hasta la ciudad de Arica, los niveles freáticos descienden de manera uniforma por el valle hasta llegar a valores de nivel del mar en pleno centro de la ciudad. Este último tramo presenta una pendiente media de descenso de 1,8%.

b) Distribución Temporal

Para evaluar la evolución temporal de los niveles del agua subterránea del valle, se recopiló información de los estudios anteriores la que fue actualizada con información obtenida de la DGA y ESSAT S.A.. Con ello se ha obtenido una base de datos que comprenden un largo periodo de tiempo. Los datos más antiguos datan de 1962 y lo más recientes de marzo de 2001, es decir casi 40 años de registros mensuales. En el Anexo Catastro de Pozos se entregan los valores registrados en 74 pozos a lo largo del valle de Azapa y ciudad de Arica. De ellos, se seleccionaron 7 pozos con registros representativos y que se distribuyen a lo largo del valle para los cuales se elaboraron gráficos de la variación de la cota del nivel del agua subterránea (limnigrama de niveles). Dichos limnigramas se muestran en las Figs. 5.10a 5.15.

A partir de los años 1998-1999 se observa que la tendencia al descenso registrada claramente hasta el año 1996, se revierte comenzándose a recuperar en gran medida el nivel llegándose a niveles registrados unos 5 a 6 años antes. La explicación de ello es que luego de los sucesivos años de sequía ocurridos hasta 1998, las crecidas del rio San José a su paso por el valle producen una paulatina recarga del sistema acuífero. También contribuiría el hecho de que la DGA cerró el valle para nuevas explotaciones a partir de 1996.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.10 Limnigrama Pozo Azapa 147 ESSAT San José

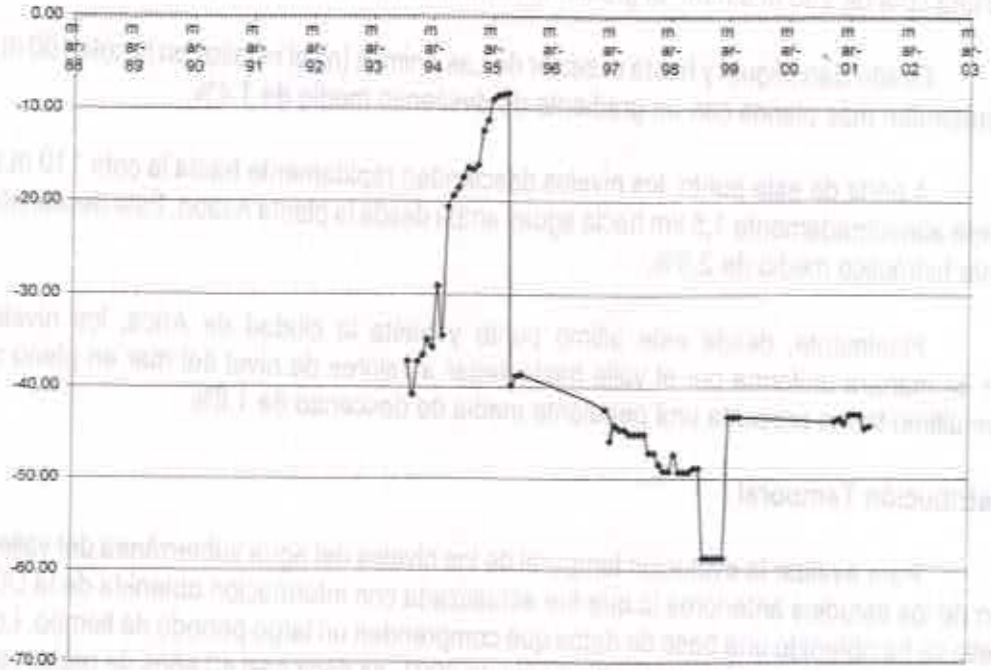
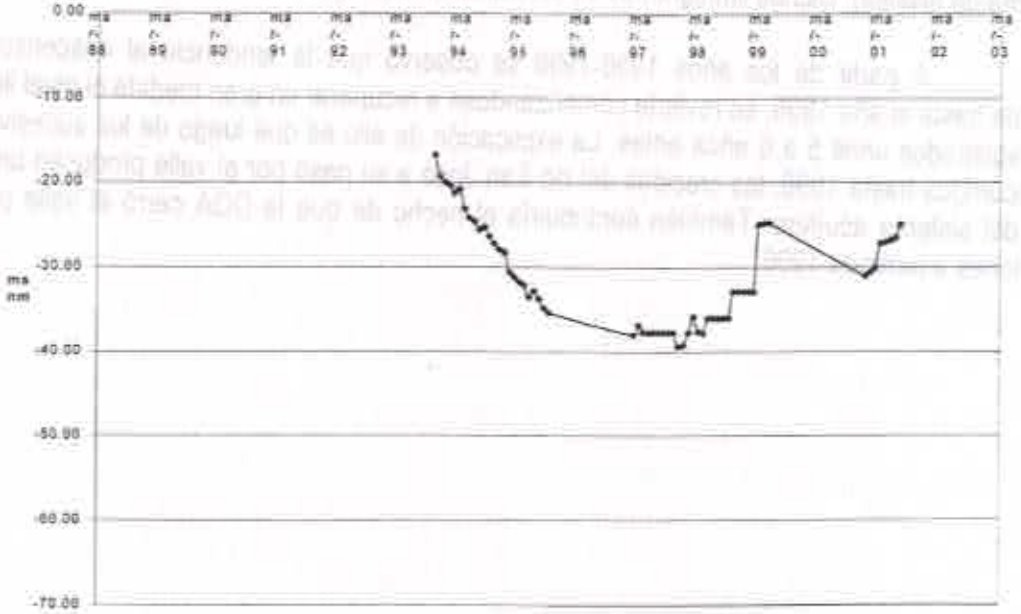


Fig. 5.11 Limnigrama Pozo Azapa 139 ESSAT Copaja – Arica Sur



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.12 Limnigrama Pozo Azapa 186 Saucache – Planta Azapa

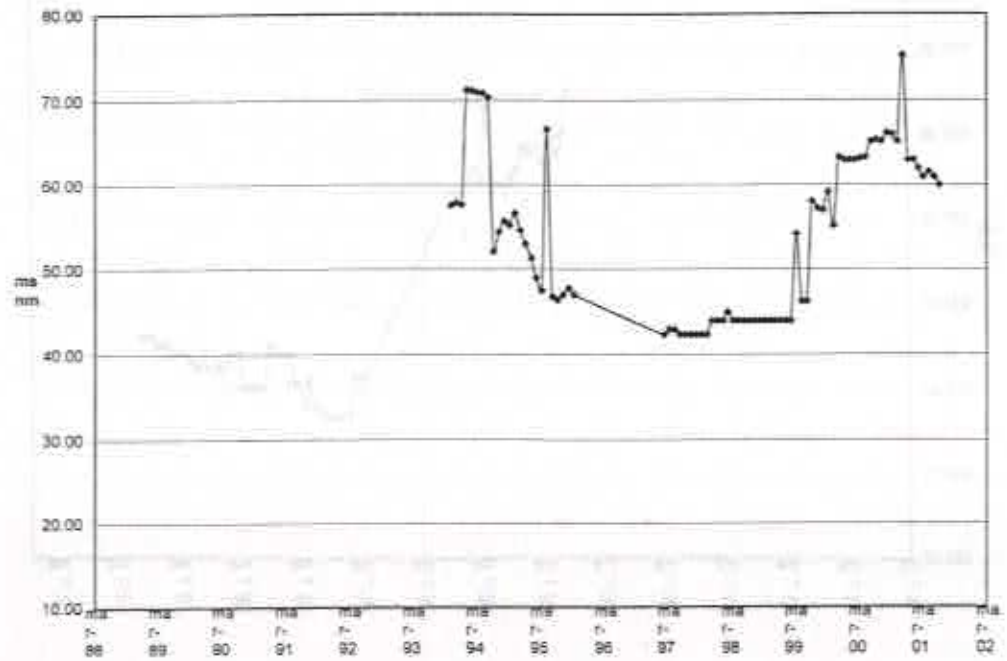
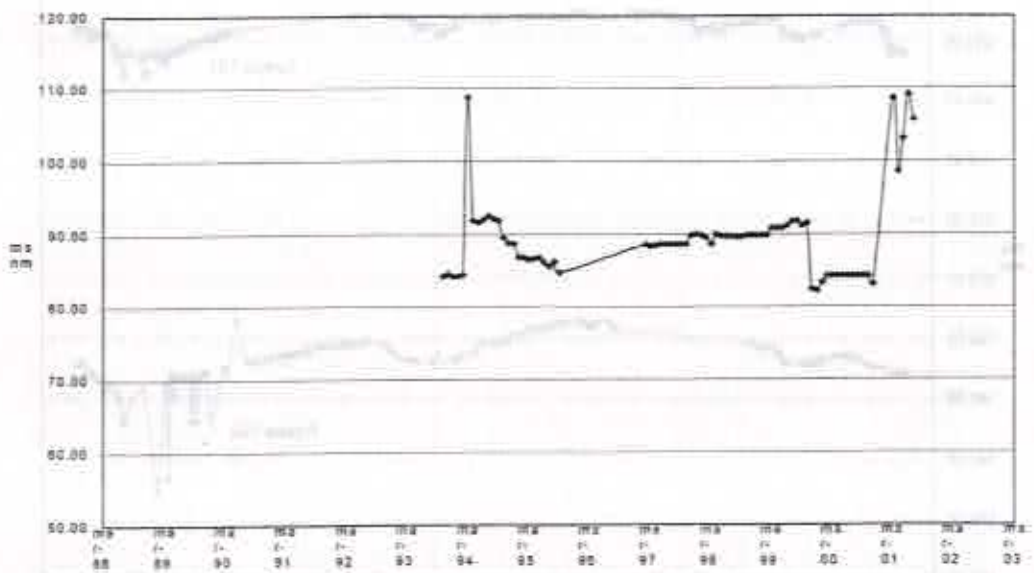


Fig. 5.13 Limnigrama Pozo Azapa 221 Alto Ramírez



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.14 Limnigrama Pozo Azapa 283 Cabuza - Romero

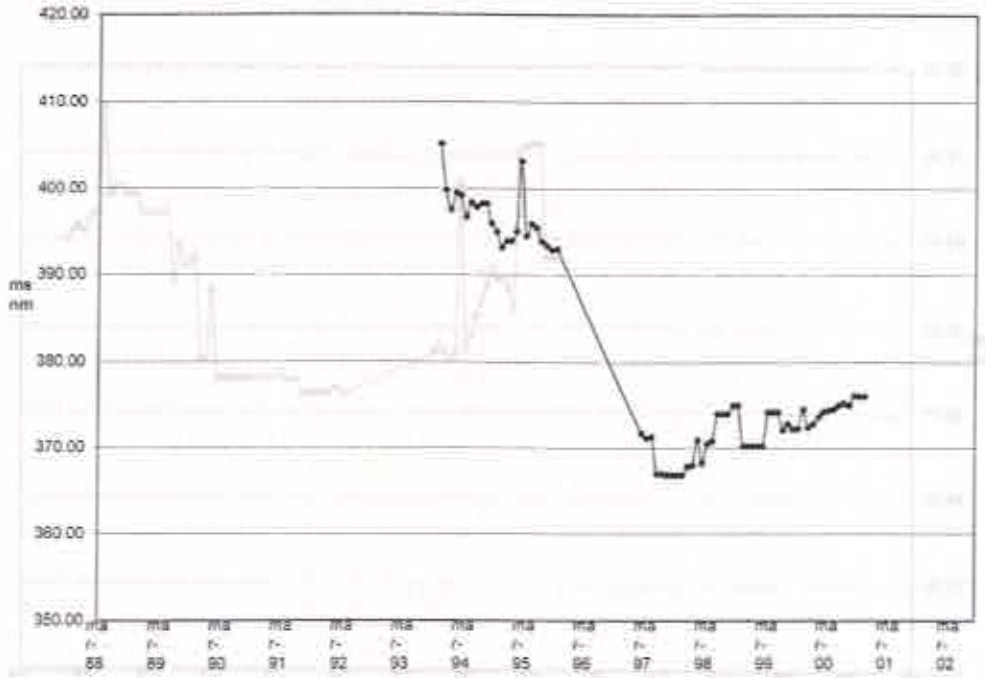
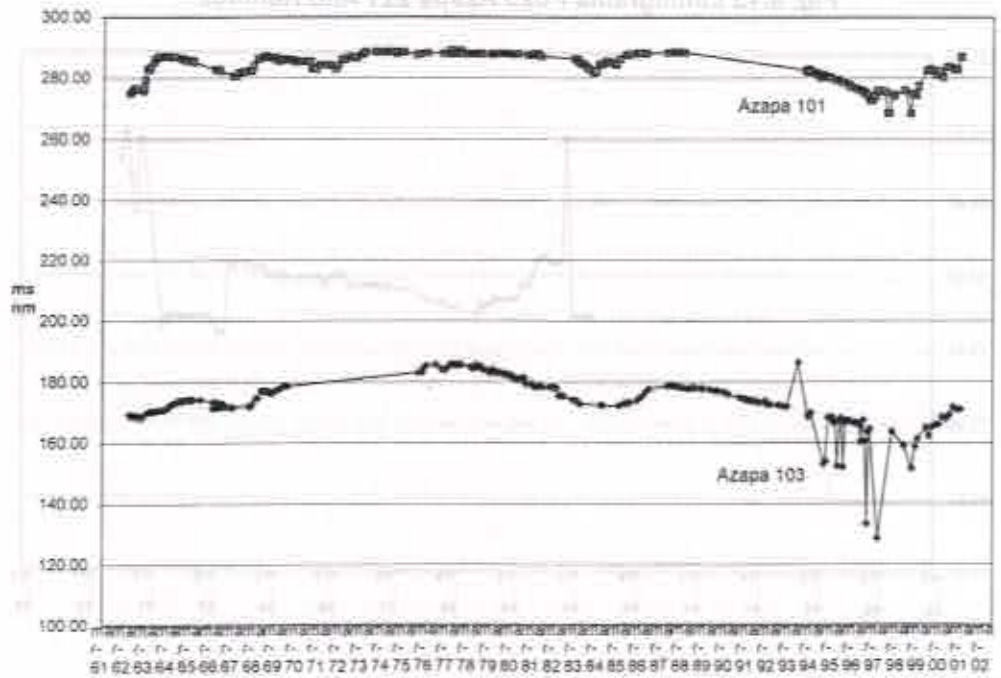


Fig. 5.15 Limnigrama Pozos Azapa 103 Corfo Las Maitas y 101 Comca Las Riveras



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

5.2.4 Parámetros Hidrogeológicos

Para el análisis de la distribución espacial del coeficiente de permeabilidad en el valle de Azapa se han utilizado los valores calibrados para el modelo hidrogeológico desarrollado en el "Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río San José", 1997.

Las zonas de isopermeabilidad determinadas en dicho estudio se reproducen en el plano ASub-7-9.

En general se aprecia que los valores del coeficiente de permeabilidad disminuyen en sentido Este – Oeste. En particular, desde Cabuza y hasta el sector de Las Ánimas, los valores ajustados en el modelo fluctúan entre $5{,}0 \cdot 10^{-5}$ m/s y $6{,}5 \cdot 10^{-4}$ m/s a excepción de una pequeña zona al Este del sector de Sobraya en donde el valor ajustado correspondió a $1{,}1 \times 10^{-5}$ m/s.

Desde el sector de Las Ánimas hasta la ciudad de Arica, el coeficiente de permeabilidad disminuye a valores de entre $1{,}0 \times 10^{-5}$ m/s a 8.0×10^{-5} m/s, llegando incluso en sectores puntuales a valores de $2{,}2 \times 10^{-6}$ m/s y $3{,}0 \times 10^{-6}$ m/s.

Con relación a los valores de rendimiento específico del acuífero (Sy), en el plano ASub-8-9 se muestra la distribución ajustada para el estudio mencionado. En dicha figura se observa una disminución progresiva desde el sector de Cabuza hasta la ciudad de Arica.

Se aprecian valores altos del orden de 20 y 25% para el sector comprendido entre Cabuza y Las Maitas.

Entre Las Maitas y el sector de Saucache, el valor ajustado correspondió a 10%, en tanto, desde Saucache hasta la ciudad de Arica, los valores asignados se encuentran por debajo del 10% a excepción de una pequeña zona en donde, probablemente por condiciones locales de depositación, se ajustó un valor de 25% para el rendimiento específico.

5.2.5 Caudales de Explotación

En la Tabla 5.7 se presenta el caudal de extracción en el valle de Azapa debido a los bombeos de sondajes y norias. Dicha información permite actualizar el modelo de simulación que posee la DGA. Es decir, se ha completado la información a partir del año 1997 (el modelo poseía datos hasta 1996).

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla 5.7 Caudales Bombeados desde Sondajes y Norias, Valle de Azapa

Período	Desde	Hasta	Sondajes ESSAT S.A. (l/s)	Sondajes No ESSAT S.A. (l/s)	Norias (l/s)	Total (l/s)
1988 Sem 1	01-Ene-88	30-Jun-88	481,4	277,2	124,1	882,7
1988 Sem 2	01-Jul-88	31-Dic-88	481,4	277,2	124,1	882,7
1989 Sem 1	01-Ene-89	30-Jun-89	467,6	275,8	124,0	867,4
1989 Sem 2	01-Jul-89	31-Dic-89	467,6	275,8	124,2	867,6
1990 Sem 1	01-Ene-90	30-Jun-90	453,8	274,5	125,1	853,4
1990 Sem 2	01-Jul-90	31-Dic-90	453,8	271,5	125,5	850,8
1991 Sem 1	01-Ene-91	30-Jun-91	440,0	273,7	124,4	838,1
1991 Sem 2	01-Jul-91	31-Dic-91	440,0	265,0	125,1	830,1
1992 Sem 1	01-Ene-92	30-Jun-92	536,5	264,4	124,2	925,1
1992 Sem 2	01-Jul-92	31-Dic-92	535,6	208,3	128,2	872,1
1993 Sem 1	01-Ene-93	30-Jun-93	535,4	208,8	127,3	871,5
1993 Sem 2	01-Jul-93	31-Dic-93	620,9	210,1	112,7	943,7
1994 Sem 1	01-Ene-94	30-Jun-94	649,4	215,5	113,4	978,3
1994 Sem 2	01-Jul-94	31-Dic-94	628,7	215,7	114,3	958,7
1995 Sem 1	01-Ene-95	30-Jun-95	640,7	213,4	112,8	966,9
1995 Sem 2	01-Jul-95	31-Dic-95	598,3	232,9	109,5	940,7
1996 Sem 1	01-Ene-96	30-Jun-96	629,3	219,4	112,5	961,2
1996 Sem 2	01-Jul-96	31-Dic-96	629,3	219,4	112,5	961,2
1997 Sem 1	01-Ene-97	30-Jun-97	629,3	219,4	112,5	961,2
1997 Sem 2	01-Jul-97	31-Dic-97	394,9	219,4	112,5	726,8
1998 Sem 1	01-Ene-98	30-Jun-98	363,1	219,4	112,5	695,0
1998 Sem 2	01-Jul-98	31-Dic-98	302,9	219,4	112,5	634,8
1999 Sem 1	01-Ene-99	30-Jun-99	343,6	219,4	112,5	675,5
1999 Sem 2	01-Jul-99	31-Dic-99	293,4	219,4	112,5	625,3
2000 Sem 1	01-Ene-00	30-Jun-00	284,4	219,4	112,5	616,3
2000 Sem 2	01-Jul-00	31-Dic-00	282,0	219,4	112,5	613,9
2001 Sem 1	01-Ene-01	30-Jun-01	283,5	219,4	112,5	615,4

Nota: Los celdas destacadas corresponden a valores estimados por extrapolación

En la Fig. 5.16 se muestra un gráfico con la evolución del caudal total de extracción, en tanto en la Fig. 5.17 se muestra la distribución de este caudal entre las distintas fuentes (Sondajes ESSAT, Sondajes No ESSAT y Norias) para el primer semestre de 2001.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.16 Evolución del Caudal Bombeado en el Valle de Azapa

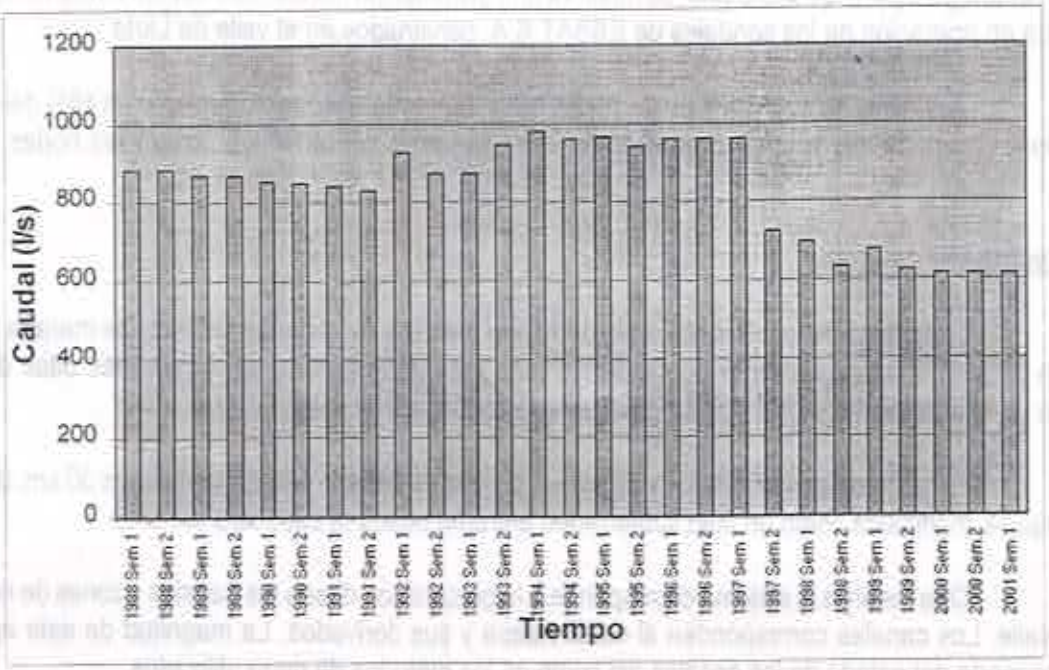
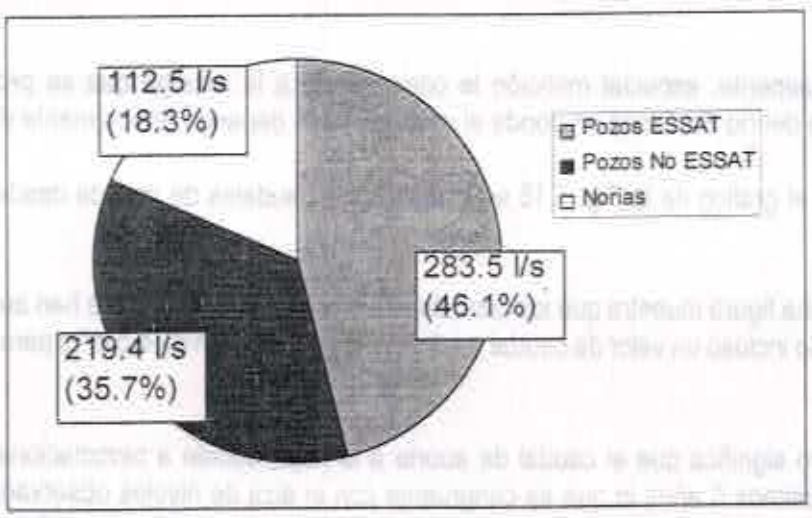


Fig. 5.17 Distribución del Caudal Bombeado por Fuentes de Extracción



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

En general se aprecia que hasta el año 1997, el caudal de extracción en el valle superaba los 800 l/s, sin embargo a partir de dicho año, se observa una disminución del bombeo debido fundamentalmente a la entrada en operación de los sondajes de ESSAT S.A. construidos en el valle de Lluta.

Actualmente, la extracción de ESSAT S.A. representa aproximadamente un 46% del total del valle, en tanto los restantes sondajes representan una extracción del orden del 36%, y las norias, el 18% restante.

5.2.6 Recarga al Acuífero

La recarga del acuífero del valle de Azapa proviene de distintas fuentes. De manera natural, el acuífero percola agua proveniente de precipitaciones y de deshielos de las zonas más altas del valle generando un escurrimiento en sentido longitudinal esporádico por el valle.

De acuerdo con lo anterior y dado que la zona de estudio abarca los últimos 30 km, del valle, esta recarga se manifiesta como un flujo subterráneo entrante desde la cabecera del área.

Otra recarga al sistema corresponde a la percolación desde los canales y zonas de riego a lo largo del valle. Los canales corresponden al canal Azapa y sus derivados. La magnitud de este aporte al acuífero depende del estado de los canales así como de los métodos de riego utilizados.

En el sector urbano de Arica se presenta una recarga local correspondiente a las pérdidas en la red de agua potable. Este valor depende de la producción y del consumo facturado y, para el año 1997 se estimó en 36 l/s.

Finalmente, especial mención le corresponde a la recarga que se produce durante las crecidas veraniegas del río San José en donde el valor infiltrado depende directamente del caudal del río.

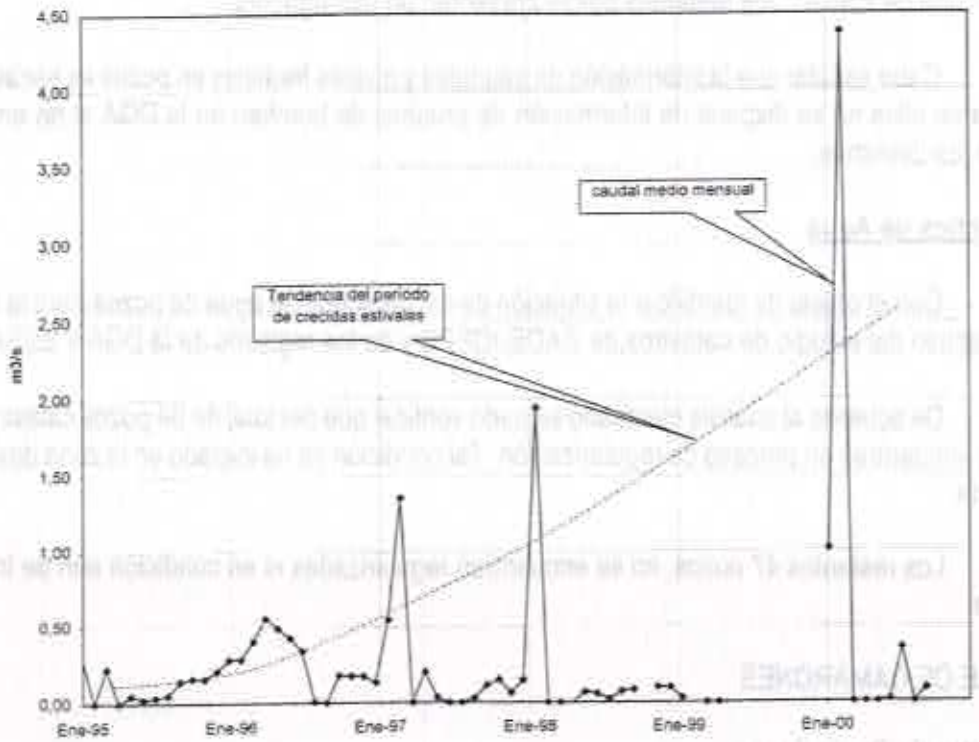
En el gráfico de la Fig. 5.18 se muestran los caudales de crecida desde el año 1995 a la fecha.

Dicha figura muestra que los caudales de crecida del río San José han aumentado desde el año 1995 registrando incluso un valor de caudal medio mensual del orden de 4,5 m^3/s para el mes de Febrero de 2000.

Esto significa que el caudal de aporte a la napa debido a percolaciones desde el río ha aumentado en los últimos 6 años lo que es congruente con el alza de niveles observada en los sondajes controlados. Los valores relativos de incremento de los caudales que ingresan al valle y que llegan al mar permiten incrementar, con la misma proporcionalidad las recargas al modelo, puesto que tanto el escurrimiento por el cauce del río San José como las recargas del sistema de distribución de las aguas por la red de canales son proporcionales al caudal de entrada al valle (en Ausipar). De esa forma se puede actualizar la información de recargas en el modelo.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 – CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 5.18 Caudales Río San José, Después de Bocatoma (Q San José Ausipar – Q Canal Azapa)



5.3 VALLE DE VITOR

5.3.1 Catastro de Captaciones

Se efectuó un catastro de los pozos existentes actualmente en el valle de Vitor a partir de los estudios de catastros efectuados a la fecha, en particular aquellos desarrollados por CADE-IDE en los años 1992 y 1994 como parte de los estudios de Catastros de Usuarios de la Primera Región.

La información catastrada fue complementada en la región en la DGA, ESSAT y mediante entrevistas con representantes de la organización de usuarios del valle.

El detalle de los pozos catastrados para el valle de Vitor se presenta en el anexo Catastro de Pozos, mientras que en el plano ASub-9-9 se muestra su ubicación.

De acuerdo a los antecedentes derivados se pudo verificar la existencia de 6 nuevos pozos respecto de los 58 individualizados en el estudio de CADE-IDEPE.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Se identificó un total de 64 pozos los cuales se ubican en el tramo de la quebrada de Vitor que se extiende entre el sector de Chaca por aguas arriba y la desembocadura en el Océano Pacífico. De este total de pozos, 2 de ellos se ubican en la localidad de Codpa, correspondientes a las captaciones de agua potable rural de ESSAT, los restantes pozos presentan un uso agrícola.

Cabe señalar que la información de caudales y niveles freáticos en pozos es escasa, ya que en la mayoría de ellos no se dispone de información de pruebas de bombeo en la DGA al no encontrarse regularizados los derechos.

5.3.2 Derechos de Agua

Con el objeto de identificar la situación de los derechos de agua de pozos para la quebrada de Vitor se dispuso del estudio de catastros de CADE-IDEPE y de los registros de la DGA y ESSAT.

De acuerdo al análisis efectuado se pudo verificar que del total de 64 pozos catastrados sólo 17 de ellos se encuentran en proceso de regularización. Tal condición se ha iniciado en la zona desde el año 1999 a la fecha.

Los restantes 47 pozos, no se encuentran regularizadas ni en condición aún de tramitar tal regularización.

5.4 VALLE DE CAMARONES

5.4.1 Catastro de Captaciones

De acuerdo a los antecedentes recabados en los estudios de catastros de usuarios desarrollados por CADE-IDEPE, registros de DGA-MOP y de ESSAT, en el valle de Camarones no existen captaciones de pozos, realizándose el aprovechamiento de los recursos hídricos sólo en forma superficial.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CAPITULO 6

CARACTERIZACION DE LA CALIDAD FISICO QUIMICA DEL AGUA

CAPITULO 6

CARACTERIZACION DE LA CALIDAD FISICO QUIMICA DEL AGUA

6. CARACTERIZACION DE LA CALIDAD FISICO QUIMICA DEL AGUA

En este acápite se presenta la caracterización de la calidad físico-química de las aguas superficiales y subterráneas existentes en el área de estudio, a partir de los antecedentes consignados en estudios anteriores.

6.1 GENERALIDADES

En lo que sigue se presenta la caracterización de las aguas superficiales disponibles en las distintas cuencas incluidas en el área de estudio, con el fin de caracterizar y definir las aptitudes que presenta para su uso en riego o agua potable.

Esta caracterización se realizó usando como elementos de análisis el pH del agua, la conductividad eléctrica, los macroelementos bicarbonato, carbonato, sodio, potasio, sulfatos, calcio, cloruros y sodio, y los microelementos arsénico, boro, cobre, fierro y nitratos. La elección de estos parámetros obedece a la mayor regularidad con que se miden en el área de estudio.

Las limitaciones que presenta la calidad del agua a sus distintos usos, se analizaron considerando los requerimientos que ésta debe cumplir conforme a lo indicado en las normas "Agua Potable, Requisitos" (NCh 409) y "Requisitos de Calidad del Agua Para Diferentes Usos" (NCh 1.333). Conforme con ello se presentan en las Tablas 6.1, 6.2 y 6.3 los valores límites para los microelementos y macroelementos, que se encuentran normados, los rangos de conductividad permitidos y los rangos para el pH.

Tabla 6.1 Valores Máximos Permitidos (mg/l) Para Uso en Agua Potable y Riego de Acuerdo a las Normas Chilenas

Elemento	Norma	
	NCh 409	NCh 1.333
Arsénico	0,05	0,10
Boro	NN	0,75
Cobre	1,00	0,20
Fierro	0,30	5,00
Nitratos	10,00	NN
Cloruros	250,0	200,0
Sulfatos	250,0	250,0

NN: No Normado

La información de calidad de aguas es representada en forma gráfica de acuerdo a los mismos lineamientos presentados en el estudio del Mapa Hidroquímico Nacional, AC-DGA, (1994). Dicha representación se basa, en el caso de conductividad eléctrica, en el uso de círculos cuyos diámetros son proporcionales a los rangos de variación de la conductividad eléctrica mostrados en la Tabla 6.2. Los macroelementos mediante el empleo de diagramas de Stiff, y los microelementos mediante gráficos de barras.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Tabla 6.2 Valores Límites de Conductividad Eléctrica según Norma NCh 1.333

Rango Conductividad (µmhos/cm)	Efectos sobre Cultivos
< 750	No se detectan efectos
750 - 1500	Puede haber efecto perjudicial en cultivos sensibles
1500 - 3000	Efectos adversos en muchos cultivos. Necesita de manejo cuidadoso
3000 - 7500	Agua que puede ser utilizada sólo en cultivos tolerantes en suelos permeables, con métodos de cultivo cuidadoso
> 7500	No recomendable su uso en riego, ya que produce disminución notable de rendimiento en cualquier cultivo

Tabla 6.3 Rango de Variación del pH Según Normas NCh 409 y NCh 1.333

Norma	Rango
NCh 409	6,0 - 8,5
NCh 1.333	5,5 - 9,0

Para la representación de los rangos de conductividad eléctrica, los diámetros de los círculos se definieron a partir de la norma de calidad de agua para distintos usos, entre ellos riego, (NCh 1.333) que establece los límites presentados en la Tabla 6.2. Se adoptaron diámetros iguales a 0,2 D, 0,4 D, 0,6 D, 0,8 D y D para los rangos de conductividad definidos previamente, conforme a un orden creciente. El valor referencial de D se eligió de acuerdo al tamaño del plano a desarrollar, de modo que se pudiera visualizar claramente el mayor y menor rango de conductividad eléctrica asociado.

El segundo tipo de representación, para los macroelementos, corresponde al diagrama de Stiff (modificado), el que consiste en un polígono de 6 lados, cuyos vértices corresponden a los puntos definidos por los extremos de 3 trazos paralelos que unen los pares anión-catión de los elementos bicarbonato-calcio, sulfato-magnesio y cloruro-sodio, dispuestos desde arriba hacia abajo, en un gráfico en que el eje Y es arbitrario y el eje X representa la concentración de cada elemento, expresada en términos de miliequivalentes por litro (meq/l).

Este tipo de diagrama, además de representar las concentraciones de los iones considerados por la forma del polígono que se genera, permite obtener una rápida idea del contenido salino general del agua en términos de macroiones, la predominancia de alguna de las sales típicamente presentes en el agua, como son el bicarbonato de calcio, sulfato de magnesio y cloruro de sodio, además que posibilita comprobar si el equilibrio macroiónico está muy desbalanceado. Esta representación se utilizó para la representación de la calidad en los valles de Lluta y Azapa, en donde se dispone de mayor cantidad de información de la calidad físico-química del agua.

En lo que respecta a, los microelementos, tales como el boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos, estos son representados en un diagrama de barras, en que para hacer comparables los valores se ha representado el cuociente entre la concentración medida y la establecida como límite en la norma de

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

agua para riego (NCh 1.333) y agua potable (NCh 409). De esta forma se tiene que un valor inferior a 1.0 representa una concentración bajo el límite de la norma, y en cambio un valor superior a 1.0 indicaría que se sobrepasa la norma.

6.2 VALLE DE LLUTA

6.2.1 Caracterización de las Aguas Superficiales

La caracterización de las aguas superficiales del río Lluta que se presenta a continuación se ha hecho tomando como base fundamental los estudios realizados por INGENDESA-DR (1993 y 1995), AC-DGA (1994), el estudio JICA-DGA (1995) y el estudio AC-DGA (1998). Además se incluyeron antecedentes actualizados disponibles en el Laboratorio Ambiental de la DGA

Para el análisis de la calidad de las aguas del río Lluta, se consideraron en el estudio más reciente 6 estaciones de muestreo en el eje del río Caracarani-río Lluta y 2 estaciones correspondientes a aportes laterales. La ubicación de estas estaciones se presenta en el Plano CalAg 1-5. Los antecedentes utiilizados en el análisis siguiente se presentan en la Tabla 6.4.

En primer lugar se tiene que con respecto del pH la aguas del sistema son de tipo alcalino con un pH promedio que varía entre 6,4 y 7,8.

Los aportes laterales al río presentan características completamente distintas, siendo las del río Colpitas de carácter alcalino y las del río Azufre de carácter ácido, teniendo estas últimas un pH de 2,0, llegando hasta valores tan bajos como 0,4. En cuanto a la conductividad eléctrica se tiene que en los ríos Caracarani y Lluta se observa un aumento paulatino y sostenido de la conductividad desde unos 900 µmhos/cm en promedio en la localidad de Coronel Alcérreca, hasta llegar hasta a unos 4.000 µmhos/cm a la altura del cruce con la Ruta 5. En cuanto a los aportes laterales se tiene en el río Azufre una conductividad de unos 2.200 µmhos/cm en promedio, las que incluso aumentan a valores tan altos como 17.900 µmhos/cm.

En todo el sistema no se detectan carbonatos, aunque si se detectan bicarbonatos, presentando en promedio un valor de 110,4 mg/l. La tendencia que muestran los bicarbonatos es disminuir desde 253 mg/l en el sector de Humapalca hasta llegar a unos 50 mg/l en promedio en el sector de Tocontasi. Posteriormente, aumentan hasta llegar a unos 120 mg/l a la altura de la Ruta 5.

En esta zona el sodio, magnesio y calcio presentan un comportamiento similar, disminuyendo en primer lugar entre Humapalca y Coronel Alcérreca, para luego aumentar desde esta localidad hasta llegar al mar. El potasio presenta un comportamiento distinto ya que tiende a aumentar en todo su recorrido.

La situación descrita anteriormente para el sodio, entre otros elementos, también se repite para el sulfato y los cloruros. El sulfato aumenta en la localidad de Coronel Alcérreca desde 210 mg/l hasta unos 830 mg/l en promedio al llegar al mar, y los cloruros varían entre 120 y 800 mg/l. Es importante indicar que el aporte del río Azufre también es alto en lo que respecta a estos parámetros, siendo su valor igual a unos 900 mg/l para los cloruros y de unos 1.500 mg/l para los sulfatos, ambos valores en promedio.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Tabla 6.4 Antecedentes Calidad de Aguas Superficiales Rio Lluta

Estación	Conduct. µmhos/cm	pH u. pH	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	K mg/l	HC03 mg/l	C03 mg/l	So4 mg/l	Cloruro mg/l	As mg/l	Boro mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	N/NO3 mg/l
Río Caracarani en Humapalca	1.636	7,42	184,0	53,5	80,2	15,6	253,0	0,0	311,0	203,0	0,129	0,000	0,02	1,51	0,115
Río Caracarani en Alcérreca	929	6,84	107,0	25,5	50,1	16,0	101,0	0,0	211,0	125,0	0,269	0,000	0,12	3,62	0,046
Río Lluta en Alcérreca	1.747	6,41	200,7	36,6	66,7	38,6	58,4	0,0	329,1	325,5	0,302	8,830	0,01	3,41	0,465
Río Lluta en Tocontasi	1.815	6,41	217,0	53,4	100,3	36,0	50,7	0,0	356,6	348,5	0,403	10,371	0,04	5,17	1,011
Río Lluta en Poconchile	2.765	7,84	345,5	45,5	178,0	52,8	77,6	0,0	551,5	602,4	0,196	11,689	0,02	4,43	-
Río Lluta en Panamericana	3.993	7,66	481,0	80,8	270,0	65,7	122,0	0,0	834,8	806,3	0,129	22,209	0,03	2,40	0,292
Río Colpitas en Alcérreca	2.224	7,65	331,2	24,0	71,6	65,3	128,4	0,0	225,7	523,4	0,471	19,945	0,05	0,94	0,097
Río Azufre antes Río Caracarani	8.630	2,03	342,6	228,3	186,4	132,0	0,0	0,0	1.553,0	913,5	1,994	15,328	0,09	56,03	0,043

FUENTE: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca del Rio San José. AC-DGA 1998.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: scingo@entelchile.net

El arsénico presenta en general valores altos, tendiendo a aumentar entre Humapalca y Tocontasi, para luego tender a disminuir a medida que el río se aproxima al mar. La disminución del arsénico es un fenómeno químico que está condicionado por el paulatino aumento del pH del agua, el que se va haciendo más básico. Es importante notar que el arsénico contenido en las aguas de los aportes laterales es mayor que el contenido en las aguas del sistema principal.

En lo que respecta al boro se tiene un continuo aumento de este elemento, desde un valor nulo en la zona de Humapalca hasta llegar a unos 22 mg/l en la desembocadura, explicándose ello por el alto contenido existente en los aportes laterales. El comportamiento del fierro y los nitratos es similar al que presenta el arsénico a lo largo de su recorrido. Respecto al cobre, éste se detecta en cantidades pequeñas sin presentar una clara tendencia en el recorrido del río.

En base a los antecedentes consignados anteriormente y a los límites y rangos estipulados en las normas, puede establecerse que el pH de las aguas de los ríos Caracarani y Lluta está dentro de los rangos aceptados por ambas normas y no así las aguas del río Azufre que con sus características muy ácidas están muy lejos de lo aceptado. Por otra parte, la conductividad eléctrica de las aguas muestra que a medida que el río se acerca al mar los cultivos que pueden desarrollarse son más restringidos y con mayores dificultades, especialmente con mayores restricciones por drenaje.

Desde otro punto de vista, se tiene que los sulfatos y cloruros están excedidos según ambas normas en la mayoría de los casos, situación que se repite para el arsénico, el boro y el fierro en el caso de uso para agua potable. Estas aguas no presentan problemas por contenido de cobre y nitratos.

Finalmente, puede indicarse que estas aguas presentan limitaciones para su uso en riego, debido a su elevada conductividad eléctrica, y su alto contenido de sulfato, cloruros, arsénico y boro, y para el uso como agua potable además de los elementos anteriores, por su alto contenido de fierro.

Los antecedentes anteriormente expuestos se han representado gráficamente en el Plano Cal Ag1-5.

6.2.2 Caracterización de las Aguas Subterráneas

En los puntos siguientes se describe la calidad de las aguas subterráneas del sistema asociado al Valle del Lluta.

La fuente de información en este caso son muestreos y análisis realizados por ESSAT (en el año 2000) en sus captaciones. También se consultaron las conclusiones de un estudio realizado por la Dirección de Riego en 1993 y para la DGA (1998).

En términos generales la calidad del agua subterránea así como la del valle en general es más deficiente que la del valle de Azapa. Es por ello que la empresa sanitaria debió construir una planta de tratamiento de las aguas crudas extraídas de los pozos.

La conductividad eléctrica oscila entre los 4000 y 5000 umhos/cm, estando el pH comprendido entre 6 y 7.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

El arsénico no sobrepasa los 0.005 mg/l, salvo en dos casos que corresponden a los, pozos Lluta 26 y16, con 0.012 y 0.018 mg/l respectivamente.

Los cloruros son notoriamente altos, de entre 800 mg/l y 1000 mg/l, lo que obliga a su abatimiento en la planta de tratamiento.

El hierro es menor que 1 mg/l, salvo dos pozos (Lluta 18A y 26) que es ligeramente superior a 4 mg/l.

Los nitratos son bajos, inferiores a 5 mg/l, lo que se debe a la poca intervención antrópica (uso de fertilizantes o descargas de aguas servidas) del valle.

Otro elemento que es excedido con creces es el sulfato, con valores de entre 800 y 1000 mg/l.

En definitiva la alta salinidad de las aguas subterráneas del valle, al igual que las superficiales, está determinada por una condición natural que tiene su razón en los aportes de elementos salinos de quebradas afluentes de la cuenca alta del río Lluta, principalmente los ríos Azufre, Colpitas y Putre.

En el plano Cal Ag 2-5 se presentan los parámetros que caracterizan la calidad del agua subterránea del valle.

6.3 VALLE DE AZAPA

Para analizar la calidad de las aguas del sistema considerado se tomó como base los estudios realizados por la DGA en 1996, ESSAT 1995 (Monitoreo de la Cuenca del Valle de Azapa – Arica AC Ingenieros Consultores) y AC-DGA en 1998. El primero incluyó una campaña de muestreos para la determinación, en distintos puntos a lo largo del sistema, de diversos parámetros de calidad de agua: pH, temperatura, Boro, Carbonatos, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Dureza, Calcio, Magnesio, Arsénico, Hierro, Sodio y Potasio. En cuanto al segundo estudio, éste contiene información de la calidad de agua de los pozos ubicados en el sector del valle d Azapa y Arica. El tercer estudio contiene una completa revisión y actualización de información de calidad de aguas en el río San José.

6.3.1 Caracterización de las Aguas Superficiales

El análisis y descripción se presenta siguiendo el curso de las aguas, desde aguas arriba (a partir de los afluentes del lago Chungará) hacia aguas abajo, según su distancia relativa a lo largo del curso de las aguas. El eje que se considera pasa por el lago Chungará, laguna Cotacotani, río Lauca, canal Lauca y río San José.

Los valores que sustentan el siguiente análisis se entregan en la Tabla 6.5. La fuente de información son los estudios de la DGA, en el cual se realizaron muestreos y análisis específicos para el estudio de alas aguas superficiales. Esta información fue sintetizada en el informe de 1998.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Tabla 6.5 Antecedentes Calidad de Aguas Superficiales Rio San José

Estación	Conduct. µmhos/cm	pH u. pH	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	K mg/l	HC03 mg/l	C03 mg/l	SO4 mg/l	Cloruro mg/l	As mg/l	Boro mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	N/NO3 mg/l
Efluente Chungara	-	9,72	235,0	68,1	268,5	46,0	290,4	262,0	580,0	95,4	0,021	1,240	-	0,10	0,260
Bocatoma Canal Lauca	-	9,14	65,5	17,0	89,8	11,0	184,0	58,0	130,0	40,5	0,022	1,090	-	0,30	0,180
Canal Lauca Km 3,3	642	9,21	68,5	15,5	93,0	11,7	174,0	64,0	135,0	40,5	0,035	0,620	-	0,31	0,180
Canal Lauca Km 26,0	-	8,94	70,5	12,8	89,8	9,0	215,0	40,0	126,0	41,5	0,053	1,020	-	0,28	0,050
Descarga Central Chapiquiña	-	9,16	67,5	18,5	101,0	8,7	158,0	78,0	133,0	36,6	0,038	0,740	-	0,18	0,080
Rio San José antes Tignamar	-	8,64	61,5	8,7	89,0	8,8	205,0	42,0	137,0	42,4	0,015	0,690	-	0,08	0,920
Rio San José en Livilcar	-	8,52	89,0	7,8	78,8	8,5	228,0	10,0	115,0	70,4	0,044	2,750	-	1,05	0,220
Rio San José en Santuario Las Peñas	800	8,86	81,0	11,7	82,6	9,1	195,0	30,0	112,0	55,9	0,055	1,340	-	0,29	0,060
Rio San José en Baden	-	8,68	72,0	8,3	79,4	8,3	192,0	30,0	113,0	55,0	0,050	1,790	-	0,30	0,140
Rio San José antes Bocatoma	756	8,75	80,0	13,6	86,6	9,1	198,0	22,0	108,0	57,9	0,037	1,430	-	0,35	0,030

FUENTE: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Rio San José AC-DGA 1998.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

En el plano Cal Ag 3-5 se presenta la caracterización de la calidad del agua según la descripción siguiente:

- **pH**

Prácticamente todas las muestras presentan valores alcalinos de pH. Se observa una tendencia decreciente de estos valores desde el sector del lago Chungará, laguna Cotacotani y río Lauca (que es la cuenca desde donde se trasvasan aguas hasta el valle de Azapa, a través del canal Lauca), con valores del orden de 9, hasta llegar al Valle de Azapa (Km 135), donde se alcanzan valores de pH inferiores a 8,5.

- **Temperatura**

En general, en todo el sistema se presentan valores de temperatura altos, en torno a los 21°C. También se observa que las temperaturas decrecen a medida que las aguas se acercan al mar. En el sector del río Lauca las temperaturas son del orden de 22°C y van disminuyendo paulatinamente hasta temperaturas del orden de 20°C en el Valle de Azapa (Km 135).

- **Boro**

En la mayoría de los puntos de muestreo la concentración de boro supera el valor límite establecido por la norma chilena de riego (de 0,75 mg/l). La mayoría de las muestras, salvo casos puntuales, presentan niveles de boro inferiores a 2 mg/l.

Entre la entrada y la salida del lago Chungará se produce un aumento en la concentración de boro desde 0,55 mg/l a 1,24 mg/l. Aguas abajo, en los sectores del río y canal Lauca (Km 30 al Km 121), las concentraciones de boro se mantienen en torno a 1 mg/l o inferiores a este valor.

En la cuenca del río San José se produce un aumento en los niveles de boro, posiblemente asociado a los aportes que recibe el río. En este sector se tienen concentraciones superiores a 1 mg/l e incluso un valor puntual de 7,4 mg/l (quebrada Gallinazo en el Km 135).

- **Carbonatos y Bicarbonatos**

La concentración de carbonatos en los cursos de agua superficiales disminuye hacia aguas abajo desde valores del orden de 50 mg/l, en los primeros kilómetros del río Lauca, hasta la ausencia total de carbonatos en el Valle de Azapa (km. 135). Esto se puede explicar por la baja solubilidad del carbonato, que permite que precipite antes de llegar al mar. Para el mismo tramo el bicarbonato se presenta en general en mayores concentraciones que el carbonato, manteniendo un nivel uniforme en torno a 200 mg/l.

En el lago Chungará se produce un aumento muy marcado del nivel de carbonatos y bicarbonatos. Las concentraciones de carbonato y bicarbonato a la entrada de lago son de 0 y 78 mg/l, en tanto en el efluente del lago, éstas concentraciones aumentan a 262 y 290 mg/l, respectivamente.

- **Cloruros**

A lo largo de los cursos de agua se observa una leve tendencia al aumento de las concentraciones de cloruros desde niveles de 40 mg/l en el río y canal Lauca hasta valores de 60 mg/l en

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

la bocatoma del canal Azapa en el río San José. Llegando a la costa, lo niveles de cloruros tienen un fuerte aumento, alcanzándose en la vertiente Conchalique valores cercanos a los 300 mg/l.

También se observa un importante aumento de la concentración de cloruro de 4,4 a 95,9 mg/l, luego del paso del agua por el lago Chungará.

- **Sulfatos**

Salvo a la salida del lago Chungará,en que la concentración supera los 550 mg/l, el nivel de sulfato se mantiene uniforme en torno a 125 mg/l, en todo el sector del canal Lauca y río San José, hasta llegar al Valle de Azapa (Km 135), donde las concentraciones se elevan hasta 525 mg/l.

- **Nitratos**

En general, en los cursos superficiales se presentan bajas concentraciones de nitrato (inferiores a 0,3 mg/l), salvo casos puntuales como el río Chungará, afluente al lago Chungará, el río Lauca entes del estero Ancochalloani (Km 41,.3) y el río seco, luego de la descarga de la central hidroeléctrica Chapiquiña (Km 73). En estos últimos puntos las concentraciones de nitrato son de 0,5, 1,4 y 0,9 mg/l, respectivamente. En todo caso, estos valores están muy por debajo del límite máximo establecido por la Norma Chilena NCh 409 sobre requisitos para el agua potable, que permite concentraciones de nitratos de hasta 10 mg/l.

- **Dureza total, calcio y magnesio**

Tanto en el sector del río y canal Lauca como en el sector del río San José, se presentan valores uniformes de la dureza, calcio y magnesio, del orden de 280 mg/l de $CaCO_3$ 90 mg/l y 15 mg/l, respectivamente. Estos niveles aumentan significativamente en el sector del valle de Azapa (Km 135) donde se presentan valores de dureza superiores a 700 mg/l de $CaCO_3$ y concentraciones de calcio y magnesio del orden de 250 y 40 mg/l, respectivamente.

En los tramos mencionados anteriormente el sistema presenta aguas muy duras, con niveles de dureza típicos del orden de 280 mg/l de $CaCO_3$.

Un importante aumento de los niveles de dureza total, calcio y magnesio se observa luego del paso del agua por el lago Chungará. La dureza total aumenta de 130 a 950 mg/l de $CaCO_3$, la concentración de calcio, de 26,5 a 268,5 mg/l y la concentración de magnesio lo hace de 15,6 a 68,1 mg/l.

- **Arsénico**

Entre la entrada y la salida del lago Chungará se produce un aumento en concentración de arsénico de 0.011 a 0.021 mg/l. Aguas abajo, la concentración de arsénico aumenta superando los 0,05 mg/l en algunos puntos del canal Lauca (Km 57) del río Lauca (Km 33,7) y del río San José (Km 108). Finalmente, en el Valle de Azapa (Km 135) el nivel de arsénico vuelve a ubicarse bajo los 0,03 mg/l.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

La máxima concentración de arsénico encontrada en los cursos superficiales del sistema, de 0,059 mg/l, supera levemente los 0,05 mg/l.

- **Hierro**

Para el tramo que comprende al canal Lauca y rio San José (Km 30 al Km 121), las concentraciones de hierro observadas se mantienen en general bajo 0,3 mg/l, o en torno a este valor. En un caso puntual, en San José en Livicar, luego de la descarga del río Tignamar, la concentración de hierro llega a 1,05 mg/l.

Finalmente, en los puntos de muestreo de los cursos superficiales del Valle de Azapa no se detectó presencia de hierro.

- **Sodio**

Entre la entrada y la salida del lago Chungará se produce un aumento de la concentración de sodio de 18 a 235 mg/l. A esto se suma el aporte a la laguna Cotacotani del estero El Encuentro, con 150 mg/l de sodio.

Luego de la incorporación de otros aportes a la laguna Cotacotani, aguas abajo, en el sector de la bocatoma del canal Lauca (Km 30,9) se presentan concentraciones de sodio del orden de 70 mg/l. A lo largo de este canal y del río San José hay una leve tendencia creciente de la concentración de sodio llegando a valores del orden de 80 mg/l en el sector de la bocatoma del canal San José. Aguas abajo, en el Valle de Azapa (Km 135), se registran mayores concentraciones de sodio, llegando a 176 mg/l en la quebrada Gallinazo.

- **Potasio**

Luego del paso por el lago Chungará se aprecia un aumento en la concentración de potasio desde 3,2 a 46 mg/l. Aguas abajo, en el canal Lauca y el río San José, el potasio mantiene una tendencia ligeramente decreciente desde valores del orden de 11 mg/l en el sector de la bocatoma del canal Lauca (Km 30,9), hasta valores del orden de 7 mg/l en el Valle de Azapa (Km 135).

6.3.2 Caracterización de las Aguas Subterráneas

En los puntos siguientes se describe la calidad de las aguas subterráneas del sistema asociado al Valle de Azapa, para un conjunto de parámetros seleccionados. La fuente de información en este caso es la DGA y ESSAT S.A. En el plano Cal Ag 4-5 se presenta la caracterización de la calidad del agua subterránea del valle.

- **pH**

Prácticamente en todos los pozos del valle de Azapa se observan valores uniformes de pH, entre 7 y 8 unidades.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

- **Temperatura**

Aguas arriba de la Central Chapiquiña, en los sectores del río Lauca, canal Lauca y río San José aguas arriba de la bocatoma del canal San José, las temperaturas medidas se presentan entre 20 y 23°C. En tanto en el sector del Valle de Azapa y Arica las temperaturas de los pozos se distribuyen en un rango mayor, entre 12 y 25°C.

- **Boro**

En los pozos ubicados en torno al canal Lauca, y aguas arriba de éste, las concentraciones de boro medidas no superan los 0,4 mg/l.

En el Valle de Azapa y el sector de la ciudad de Arica, la concentración de boro toma diversos valores entre 0,3 y 2 mg/l. En la mayor parte de estos pozos se supera el valor de 0,75 mg/l, límite máximo para las aguas de riego según la normativa Chilena.

- **Carbonatos y Bicarbonatos**

No se detectó presencia de carbonatos en ninguno de los puntos de muestreo de la aguas subterráneas del sistema.

Por otro lado, en el sector del Valle de Azapa y en la ciudad de Arica, la concentración de bicarbonatos aumenta junto con la proximidad del mar (Km. 170), desde concentraciones del orden de 180 mg/l (Km. 144) hasta valores del orden de 250 mg/l (Km. 169,4).

- **Cloruros**

En torno al río Lauca y al canal Lauca, las aguas subterráneas presentan bajos niveles de cloruros, entre 7 y 25 mg/l.

Los pozos del sector de Arica y el Valle de Azapa presentan altas concentraciones de cloruro, que en la mayoría de los casos sobrepasa los 250 mg/l. Estas altas concentraciones se explicarían por la salinización paulatina que sufre el flujo subterráneo hasta su punto terminal en el valle de Azapa. La intrusión marina generalizada en la ciudad se descarta puesto que los pozos de ESSAT de la ciudad y cercanos a la costa que han estado funcionando por largos años no se han salinizado en absoluto. En general para los pozos de producción de agua potable no sobrepasan los 500 mg/l (desde Cabuza a la ciudad), salvo algunos casos puntuales en que se llega a cifras cercanas a 1.000 mg/l (pozos ESSAT Estadio y 184).

- **Sulfatos**

En torno al canal Lauca los pozos presentan altas concentraciones de sulfatos (del orden de 300 mg/l). En el Valle de Azapa y en Arica, la concentración de sulfatos en las aguas subterráneas supera en la mayoría de los casos los 250 mg/l.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 – OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

La mayoría de los pozos de ESSAT presentan valores en torno de los 300 mg/l , salvo algunos casos puntuales en que se llega a casi 500 mg/l (ESSAT Angelmo y 184).

- **Nitratos**

En el sector del río Lauca y del canal Lauca las aguas subterráneas presentan bajas concentraciones de nitratos, entre 0 y 0,5 mg/l.

En tanto en el sector del Valle de Azapa y Arica, en la mayoría de los pozos ubicados hasta el Km. 165, se observan niveles bajos o nulos de nitratos, de hasta 0,2 mg/l. Aguas abajo, acercándose al mar, aumentan los niveles de nitratos a valores entre 2 y 11 mg/l. En general no se sobrepasa el límite máximo de 10 mg/l para el consumo humano.

- **Dureza total, calcio y magnesio**

En torno al canal Lauca, se observan mayores niveles de dureza total, del orden de 240 mg/l de $CaCO_3$ y concentraciones de calcio y magnesio del orden de 80 y 10 mg/l, respectivamente.

En el sector de Arica y el Valle de Azapa las aguas subterráneas presentan altos niveles de dureza, entre 500 y 1.400 mg/l de $CaCO_3$, concentraciones de calcio entre 200 y 400 mg/l, y concentraciones de magnesio entre 20 y 60 mg/l.

- **Arsénico**

En los pozos ubicados en el Valle de Azapa y en cuidad de Arica el contenido de arsénico medido es bajo, inferior al límite de detección en la mayoría de los casos, y no supera los 0,02 mg/l.

En los pozos para el agua potable distribuidos en todo el valle el arsénico es menor de 0.005 mg/l, su límite detectable.

- **Hierro**

La mayor parte de los pozos del sector del Valle de Azapa y Arica presenta concentraciones de hierro bajas, inferiores a 0,3 mg/l. En el resto de los pozos del sector, aproximadamente el 25 % de los casos, la concentración de hierro es del orden de 1 mg/l y, en un caso puntual, de 8,65 mg/l. Sin embargo, en todos los pozos de ESSAT no se sobrepasan los 0.1 mg/l.

- **Sodio**

En los pozos del sector de Arica y el Valle de Azapa se presentan altos niveles de sodio, entre 70 y 200 mg/l.

- **Potasio**

El arsénico no sobrepasa los 0.005 mg/l, salvo en dos casos, pozos Lluta 26 y16, con 0.012 y 0.018 mg/l respectivamente.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Los cloruros son notoriamente altos, de entre 800 mg/l y 1000 mg/l, lo que obliga a su abatimiento en la planta de tratamiento.

El hierro es menor que 1 mg/l, salvo dos pozos (Lluta 18A y 26) que es ligeramente superior a 4 mg/l.

Los nitratos son bajos, inferiores a 5 mg/l, lo que se debe a la poca intervención antrópica (uso de fertilizantes o descargas de aguas servidas) del valle.

Otro elemento que es excedido con creces es el sulfato, (entre 800 y 1000 mg/l).

En definitiva la alta salinidad de las aguas subterráneas del valle, al igual que las superficiales, está determinada por una condición natural que tiene su razón en los aportes de elementos salinos de quebradas afluentes de la cuenca alta del río Lluta, principalmente los ríos Azufre, Colpitas y Putre.

En el Valle de Azapa y el sector de Arica, los niveles de potasio se concentran entre 6 y 10 mg/l.

- **Conductividad**

En el Valle de Azapa y el Sector de Arica, la salinidad del agua subterránea es muy alta, con valores que varían entre 1.200 y 4.500 µmho/cm. En la mayoría de los pozos de agua potable las concentraciones oscilan entre 1500 y 2500 µmho/cm. En casos aislados se llega a sobrepasar los 3500 µmho/cm (ESSAT 491, 184 y Estadio).

En síntesis, las aguas del sistema se caracterizan en general por altos niveles de dureza, principalmente cálcica, y valores alcalinos del pH. La dureza aumenta significativamente en el sector costero.

Las altas temperaturas detectadas, del orden de 21°C, reducen la capacidad del agua para disolver oxígeno y por ende limitan el desarrollo de la vida acuática de los ríos y lagos y disminuyen su capacidad de autopurificación.

El alto contenido de boro en las aguas, tanto superficiales como subterráneas, limita su uso en riego ya que este elemento posee características fitotóxicas.

La concentración de carbonatos, detectada sólo en aguas superficiales, tiene una tendencia decreciente hacia aguas abajo hasta llegar a valores nulos en el Valle de Azapa. Priman los bicarbonatos que se encuentran tanto en aguas superficiales como subterráneas.

El nivel de cloruros aumenta hacia el mar observándose un fenómeno de salinización de los cursos de agua. En el sector costero hay un aumento mayor de la concentración de cloruros. Este fenómeno se atribuiría a un proceso de salinización progresiva de los flujos de agua (subterráneos, superficiales y una combinación de ambos) en su recorrido por el valle, más que a la intrusión marina actual.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Un perfil similar al de los cloruros es el de los sulfatos, con bajas concentraciones aguas arriba del Valle de Azapa y muy altos niveles en el sector costero, debido a causas similares que el caso de los cloruros.

En todo el sistema las concentraciones de nitratos son muy bajas, salvo algunos pozos del sector de Arica y del Valle de Azapa que presentan concentraciones por sobre los 0,3 mg/l, sin superar los 12 mg/l. Ello demuestra que el impacto de actividades antrópicas (uso de fertilizantes, emisión de aguas servidas, etc.) no es tan apreciable aún.

Las concentraciones de arsénico se mantienen en torno o bajo los 0,05 mg/l, salvo un caso puntual.

En general, los niveles de hierro se concentran en torno a los 0,3 mg/l, salvo algunos pozos del sector del canal y río Lauca que presentan muy altos contenidos de hierro y algunos puntos de muestreo del Valle de Azapa y Arica.

El sodio presenta, al igual que los cloruros, una tendencia creciente hacia aguas abajo y concentraciones muy altas en la costa. Sin embargo, la razón variable entre las concentraciones de cloruros y sodio revela la presencia de otros cationes asociados al cloruro.

El sistema presenta en general bajas concentraciones de potasio, del orden de 10 mg/l, tanto en aguas superficiales como subterráneas.

6.4 QUEBRADA VITOR

No existen estudios anteriores que hubieran abordado la caracterización de la calidad físico-química del agua en la quebrada de Vitor. Asimismo, los antecedentes para este valle son escasos y corresponden a información puntual del cauce.

La fuente de información en este caso corresponde a los antecedentes de la Red de Calidad de Aguas existentes en el Centro de Información de Recursos Hídricos de la DGA. Los antecedentes disponibles se encuentran sintetizados en la Tabla 6.6, correspondiendo a los datos registrados en la estación de Codpa en Cala-Cala, los cuales además fueron representados en el plano Cal Ag 5-5.

Conforme a los datos disponibles es posible verificar que el pH del agua varía en Codpa en Cala-Cala entre un mínimo y máximo de 7 y 8 respectivamente, con un promedio de 7,2.

La conductividad históricamente a presentado variaciones de entre 440 y 1.840 como límites mínimos y máximos respectivamente. El valor medio es de 729.

Conforme a lo descrito, en el sector de Cala-Cala el agua se presenta alcalina, siendo desde este punto de vista apta tanto para agua potable como riego.

La conductividad no pareciera ser una limitación para el riego al presentar valores históricos generalmente bajo los 750 µmhos/cm.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@emelchile.net

Tabla 6.6 Antecedentes de Calidad de Aguas Superficiales Quebradas de Vitor o Codpa y Camarones

Estación	Conduct. µmhos/cm	pH mg/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	K mg/l	HI003 mg/l	C03 mg/l	SO4 mg/l	Cloruro mg/l	As mg/l	Boro mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l
Río Camarones en Conanoxa	5.274	7,7	833,2	45,9	223,4	70,4	223,5	1,58	440,4	1418,7	0,86	30,0	0,032	1,3
Río Camarones en Condumaya	2.663	7,6	298,1	14,2	87,8	64,3	120,8	-	199,1	509,1	1,2	13,5	0,018	8,9
Río Codpa en Cala-Cala	729	7,2	37,6	10,0	44,1	8,8	38,3	0,0	155,6	29,4	0,006	0,99	0,06	0,6

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

El contenido de hierro supera el límite de la norma de agua potable (10,3 mg/l), con un valor de 0,6 mg/l. Se encuentran dentro del rango de esta norma los contenidos de Arsénico, Bóro y Cobre, con contenidos de 0,006 mg/l, 0,99 mg/l y 0,6 mg/l.

El boro supera el límite de la norma de riego (0,75 mg/l), con un contenido de 0,99 mg/l. Los restantes elementos como el arsénico, cobre y hierro presentan contenidos bajo los límites exigidos por la norma.

6.5 QUEBRADA DE CAMARONES

En forma similar a lo descrito para la quebrada Vitor en el valle de Camarones existe escasa información relativa a la calidad de sus aguas. la información general disponibles en los estudios de la DGA (1984 y 1989) señalan la mala calidad del agua de esta quebrada tanto para el uso de agua potable como de riego. Se señala como causal el alto contenido de arsénico y boro.

Se utilizaron los antecedentes disponibles en la Red de Calidad de Aguas, del Centro de Información de Recursos Hídricos de la DGA. En la Tabla 6.6 se sintetizan los antecedentes disponibles para las estaciones de Camarones en Condumaya y Camarones en Conanoxa. Estos antecedentes se encuentran representados en el plano Cal Ag 5-5.

La conductividad eléctrica varia entre 5.274 en la zona más baja del valle y 2.663 µmhos/cm en la zona más alta, estando el pH en el orden de 7,6 y 7,7. Siendo el agua de tipo alcalina, la alta conductividad genera severas limitaciones para su uso en riego, siendo muy restrictivo en el sector de Conanoxa y algo menor en Condumaya.

El arsénico, boro y hierro exceden en ambas estaciones los límites establecidos para el uso en agua potable. Algo similar ocurre para el uso de riego, sin embargo el contenido de hierro en Conanoxa, zona más baja del valle, se presenta bajo el límite establecidos por la norma.

El contenido de boro en Condumaya es de 13,5 mg/l, aumentando en el sector de Conanoxa a más del doble, presentando un contenido de 30,0 mg/l.

El arsénico varía entre 1,2 y 0,86 mg/l entre los sectores de Condumaya y Conanoxa,. En forma similar el contenido de hierro pasa desde un valor de 8,9 mg/l a otro de 1,3 mg/l.

El contenido de cobre se encuentra bajo los rangos establecidos en las normas tanto para el uso en agua potable como riego, presentando valores de 0,018 mg/l en Condumaya y de 0,032 mg/l en Conanoxa.

En general se aprecia que la calidad físico química del agua del valle genera una severa limitación para los usos de agua potable y riego.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

CAPITULO 7

CARACTERIZACION DE LOS SEDIMENTOS

CAPITULO 7

CARACTERIZACION DE LOS SEDIMENTOS

7. CARACTERISTICAS DE LOS SEDIMENTOS

La caracterización granulométrica de los sedimentos de los valles, se basó en la información existente y en los nuevos antecedentes generados por este consultor. Para esto último se efectuó una campaña de terreno con la finalidad de establecer las características granulométricas en tramos con características homogéneas, definiendo a partir de ellos los puntos donde se requería obtener muestras granulométricas en los distintos valles incluidos en el presente estudio.

A partir de la información disponible y considerando las características granulométricas de los cauces, se presenta en lo que sigue una metodología para la caracterización sedimentológicas de los cauces principales de los valles de Lluta, Azapa, Vítor y Camarones.

7.1 CARACTERIZACION GRANULOMETRICA PARA EL VALLE DE LLUTA

Se realizaron análisis granulométricos de los sedimentos constitutivos del lecho río Lluta, para lo cual se construyen 4 calicatas que permiten complementar la información existente para este cauce. En la Fig. 7.1 se muestra la ubicación de las calicatas en donde se dispone de antecedentes existente y la ubicación de las 4 calicatas realizadas en el presente estudio.

La elección de los sectores se realizó de tal manera de representar efectivamente el material de arrastre a lo largo del río y descartando aquellos lugares que presentan perturbaciones en el flujo producto de la presencia de singularidades y estructuras presente en el lecho del río, como estrechamientos naturales ocasionados por puente, bocatomas, extracciones de áridos, etc.

El muestreo se realizó por capas de 1,0 m de profundidad y en su área de 1,0 x 1,0 m, considerando como profundidad total de 2,0 m. Se obtuvieron curvas granulométricas para ambas aguas, para luego calcular las curvas integradas representativas del sector.

A partir de los antecedentes obtenidos se determinaron los valores característicos de las curvas granulométricas representativas de los tramos homogéneos del río LLuta, , las cuales se presentan en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Parámetros Característicos de los Sedimentos del Río Lluta

N° Calicata	Ubicación	D_{16} (mm)	D_{50} (mm)	D_{84} (mm)	D_{90} (mm)	Dg (mm)	σ
1	Km 0,0 (Desembocadura)						
2	Km 6,4 (1)	0,21	60	150	180	5,6	714,3
3	Km 12,0			270	230		
4	Km 19,4 (1)	0,2	45	120	150	4,9	24,5
5	Km 20,5 (1)	8	105	197	210	39,7	4,9
6	Km 26,2 (1)	0,6	80	120	140	8,5	14,1
7	Km 36,0 (1)	0,4	95	230	260	9,6	
8	Km 44,0		100	280	350		
9	Coronel Alcérreca			110	200		

(1) Granulometria extraidas de estudios existentes

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

En el plano Gran 1-1 se entregan la ubicación de los muestreos realizados y las curvas granulométricas integrales de cada sector y en el Anexo 5 se representan las curvas granulométricas obtenidas del muestreo realizado a lo largo del cauce del rio Lluta.

7.2 CARACTERIZACION GRANULOMETRICA PARA EL VALLE DE AZAPA

Se realizaron 6 calicatas en el lecho y se cuenta con antecedentes de 2 muestras extraídas en los Km 2,7 y Km 4,6 del cauce (kilometraje medido desde la desembocadura). En la Fig. 7.2 se muestra la ubicación de las granulometrías realizadas en el presente estudio y la existente en estudios anteriores.

La elección de los sectores se realizó de tal manera de representar efectivamente el material de arrastre a lo largo del rio y descartando aquellos lugares que presentan perturbaciones en el flujo producto de la presencia de singularidades y estructuras presente en el lecho del rio, como estrechamientos naturales ocasionados por puente, bocatomas, extracciones de áridos, etc.

El muestreo se realizó por capas de 1,0 m de profundidad y en su área de 1,0 x 1,0 m, considerando como profundidad total de 2,0 m. Se obtuvieron curvas granulométricas para ambas capas, para luego calcular la curva integrada representativas del sector.

En el Anexo 5 se representan las curvas granulométricas obtenidas del muestreo realizado a lo largo del cauce del río San José, entregando además el detalle de los análisis granulométricos realizados, en terreno y laboratorio.

A partir de los antecedentes obtenidos se determinaron los valores característicos de las curvas granulométricas se presentan en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2 Parámetros Característicos de los Sedimentos del Río San José

Nº Calicata	Ubicación	D_{16} (mm)	D_{50} (mm)	D_{84} (mm)	D_{90} (mm)	Dg (mm)	σ
1	km 0,0 Desembocadura)			109	190		
2	Km 2,7 (1)	0,4	140	220	250	9,4	23,5
3	Km 4,6	0,6	60	190	210	10,7	17,8
4	Km 9,0 (1)		70	130	190		
5	Km 19,0 (1)		65	180	220		
6	Km 24,6 (1)		83	265	315		
7	Km 38,8 (1) (2)		59	255	275		
8	Km 56,9			160	255		

(1) Granulometría extraídas de estudios existentes

En el plano Gran 1-1 se entregan la ubicación de los muestreos realizados y las curvas granulométricas integrales de cada sector.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

7.3 CARACTERIZACION GRANULOMETRICA PARA EL VALLE DE VITOR

Al igual que para los cauces de los valles anteriores, se realizó un recorrido de terreno con la finalidad de definir puntos donde se materializaran las calicatas. Para este valle se definió un conjunto de 5 calicatas. En la Fig. 7.3 se muestra la ubicación de estas.

Para la elección de los sectores se consideró el mismo procedimiento descrito para los otros valles, es decir, descartando aquellos lugares que presentan perturbaciones en el flujo producto de la presencia de singularidades y estructuras presente en el lecho del río, como estrechamientos naturales ocasionados por puente, bocatomas, extracciones de áridos, etc. Para este valle se incluyó además una calicata en el sector de Codpa.

El muestreo se realizó por capas de 1,0 m de profundidad y en su área de 1,0 x 1,0 m, considerando como profundidad total de 2,0 m. Se obtuvieron curvas granulométricas para ambas capas, para luego calcular la curva integrada representativas del sector.

En el Anexo 5 se representan las curvas granulométricas obtenidas del muestreo realizado a lo largo del cauce de la quebrada Vitor, entregando además el detalle de los análisis granulométricos realizados, en terreno y laboratorio.

A partir de los antecedentes obtenidos se determinaron los valores característicos de las curvas granulométricas se presentan en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3 Parámetros Característicos de los Sedimentos de la Quebrada Vitor

Nª Calicata	Ubicación	D_{16} (mm)	D_{50} (mm)	D_{84} (mm)	D_{90} (mm)	Dg (mm)	σ
1	km 0,0 Desembocadura)						
2	Km 2,7		45	310	345		
3	Km 4,6		75	210	250		
4	Km 9,0			260	315		
5	Km 19,0		200	350	410		

En el plano Gran 1-1 se entregan la ubicación de los muestreos realizados y las curvas granulométricas integrales de cada sector.

7.4 CARACTERIZACION GRANULOMETRICA PARA EL VALLE DE CAMARONES

Se realizaron 4 calicatas en el lecho, la ubicación de estas se muestra en la Fig. 7.4.

La elección de los sectores se realizó de tal manera de representar efectivamente el material de arrastre a lo largo del río y descartando aquellos lugares que presentan perturbaciones en el flujo producto de la presencia de singularidades y estructuras presente en el lecho del río, como estrechamientos naturales ocasionados por puente, bocatomas, extracciones de áridos, etc.

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

El muestreo se realizó por capas de 1,0 m de profundidad y en su área de 1,0 x 1,0 m, considerando como profundidad total de 2,0 m. Se obtuvieron curvas granulométricas para ambas capas, para luego calcular la curva integrada representativas del sector.

En el Anexo 5 se representan las curvas granulométricas obtenidas del muestreo realizado a lo largo del valle de Camarones, entregando además el detalle de los análisis granulométricos realizados, en terreno y laboratorio.

A partir de los antecedentes obtenidos se determinaron los valores característicos de las curvas granulométricas se presentan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4 Parámetros Característicos de los Sedimentos Valle de Camarones

N° Calicata	Ubicación	D_{16} (mm)	D_{50} (mm)	D_{84} (mm)	D_{90} (mm)	Dg (mm)	σ
1	km 0,0 (Desembocadura)						
2	Km 7,0			210	250		
3	Km 4,6			180	240		
4	Km 5,0 (Chiza)						

En el plano Gran 1-1 se entregan la ubicación de los muestreos realizados y las curvas granulométricas integrales de cada sector.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

7.5 PROPOSICION METODOLOGICA PARA LA CARACTERIZACION SEDIMENTOLOGICA

a) Antecedentes Generales

El transporte sólido asociado al material movilizado del lecho, cuya tasa se expresa como gasto (gasto sólido), depende de las características del sedimento constitutivo de la sección de escurrimiento (cauce o lecho), de las propiedades físicas del agua y de la capacidad de transporte de la corriente. Su origen se explica por la interacción entre el fluido, el flujo y el lecho, por lo cual su granulometría está íntimamente vinculada a la del cauce. El gasto sólido puede visualizarse integrado por dos componentes: en suspensión y por el fondo.

El gasto sólido en suspensión como su nombre lo indica, está constituido por aquellos sedimentos que debido su peso (partículas más finas) y a la turbulencia del escurrimiento, se mantienen incorporados en forma relativamente permanente en el seno de la corriente. Este sedimento proviene del lecho y es distinto de la carga de sedimento fino proveniente de la erosión de la cuenca, que también es un material que es transportado en suspensión por el agua.

El gasto de fondo se caracteriza por incluir sólo sedimento que se mueve en permanente contacto con el lecho. El material transportado por el fondo está constituido por partículas que se desplazan, por la acción de los esfuerzos de corte del escurrimiento, rodando, resbalando o realizando pequeños saltos intermitentes. Estos esfuerzos se transmiten a los granos en la forma de esfuerzos viscosos, si la pared es hidrodinámicamente lisa o a través de fuerzas netas de presión debido a la separación del flujo alrededor de las partículas, en el caso de paredes hidrodinámicamente rugosas.

b) Información Básica para el Estudio

b.1) Hidrología

Para la evaluación del gasto sólido total asociado a los cauces de los valles de los ríos Lluta, Azapa, Víctor y Camarones se deberán caracterizar las curvas de duración de los caudales medios diarios, ello permitiría en forma simplificada obtener la curva de duración del gasto sólido. Para ello es posible consultar las estadísticas de las estaciones fluviométricas existentes en los valles de los ríos Lluta, Azapa, Vitor y Camarones, identificados en la Tabla 7.5. Sin embargo, es conveniente tener presente que en forma rigurosa para obtener la curva de gasto sólido, debe calcularse dicho gasto para la serie de caudales históricos y a partir de ello obtener dicha curva de duración.

Además debe tenerse presente que en ocasiones resulta necesario evaluar el gasto sólido asociado a magnitudes de crecidas determinadas, para lo cual se deberán caracterizar los hidrogramas correspondientes a partir de los antecedentes existentes en las estaciones de control de cada valle.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Tabla 7.5 Estaciones Fluviométricas para las Cuencas de los Valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones

Cuenca	Estación	Coordenadas (m)		Altitud (m.s.n.m.)	Período con información
		Norte	Este		
Río Lluta	Río Colpitas en Alcérreca	8.009.722	433.725	3.251	1970 – 1975 y 1982 – 1995
	Río Caracarani en Alcérreca	8.009.643	424.127	3.253	1970 – 1984
	Río Lluta en Alcérreca	8.010.167	433.347	3.248	desde 1971
	Río Lluta en Tocontasi	7.969.186	405.997	1.850	1970 – 1985
	Río Lluta en Panamericana	7.964.759	363.270	10	desde 1985
Río San José	Descarga Central Chapiquiña				desde 1967
	Río San José en Ausipar	7.944.286	414.586	1.300	1970 – 1972 y desde 1990
	Río San José antes de Bocatoma			960	1974 – 1984
	Acueducto Azapa en Bocatoma	7.944.736	406.431	980	1963 – 1995
Qda. Vitor	Río Codpa en Calacala	7.917.258	429.590	1.745	desde 1982
Río Camarones	Quebrada Ajatama antes de Confluencia (*)	-	-	-	1960 – 1992
	Río Caritaya en Caritaya (*)	-	-	-	1960 – 1992
	Río Camarones en Conanoxa	7.893.320	496.410	710	1970 – 1971 y desde 1982

Nota: (*) Puntos de interés sin estación de control. Estadísticas del estudio IPLA – DR, 1991.

Las estaciones antes mencionadas en general presentan numerosos vacíos en los registros de caudales medios diarios, por lo tanto para la obtención de las curvas de duración se deberán rellenar, completar y extender las series de caudales.

b.2) Topografía

La topografía requerida para este tipo de análisis corresponde a la obtención de perfiles batimétricos o topográficos de los cauces de las cuencas de los ríos Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Para la cuenca del río Lluta se deberán tomar perfiles transversales batimétricos en una longitudinal total de aproximadamente 144 km, espaciados en una distancia máxima de 2 a 3 veces el ancho del cauce activo. El perfil transversal tendrá que ser lo suficientemente representativo de toda la sección de escurrimiento, es decir, cubrir tanto el cauce principal como las áreas de inundación. Esta última tendrá como límite los trazas dejadas en la crecida de febrero de 2001.

En el valle del río San José, se deberán obtener perfiles transversales batimétricos en una longitud de alrededor de 60 km, espaciados al igual que para el río Lluta en una distancia máxima de 2 a 3 veces el ancho total del cauce. Estos perfiles en forma similar al caso anterior, deben cubrir tanto el cauce principal como las áreas de inundación.

En el caso de los valles de Vitor y Camarones, las longitudes de cauce a topografías son de alrededor de 107 km y 104 km, respectivamente. Al igual que para los valles anteriores los perfiles transversales deben ser de un ancho tal que cubran el sector del cauce de inundación y deberán estar espaciados en una distancia máxima de 2 a 3 veces del cauce activo.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

En el caso de puentes u otras singularidades naturales, tales como estrechamientos y ensanches bruscos, debe considerarse una mayor densificación de los perfiles transversales en las zonas de aproximación, en la obra o singularidad y en el tramo de aguas abajo, consignando además los detalles de la geometria de las obras.

b.3) Granulometria

El análisis granulométrico de una muestra de sedimento de un lecho fluvial activo (con sedimento susceptible de ser transportado por las aguas) consiste básicamente en la determinación de la curva granulométrica integral, es decir, de la distribución de frecuencias acumuladas de los tamaños de las partículas constitutivas de dicho lecho.

Para el caso especifico de los 4 valles que incluye el presente estudio, tal como fue precedentemente descrito, se ha efectuado una completa caracterización de las curvas granulométricas de los sedimentos existentes en los cursos principales de cada valle. A partir de estos antecedentes es posible contar con datos respecto de la variación de la granulometria a lo largo de cada cauce en estudio.

c) Limitaciones de la Información

La principal limitación para la caracterización sedimentológica en los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones corresponde a la escasa e incompleta información hidrológica y de sedimentos en suspensión.

En términos generales, tal como fue señalado, en la totalidad de las estaciones de medición de caudales medios diarios, se dispone de información con numerosos vacíos en los periodos de registro como también de escasa extensión. Es necesario considerar el relleno y extensión de las series de caudales medios diarios de modo de disponer de la información más actualizada posible.

Con respecto a los antecedentes sedimentométricos, en el Laboratorio Ambiental del Ministerio de Obras Públicas, sólo se cuenta con registros sedimentométricos (no procesados) en las estaciones río Lluta en Chapisca y rio Lluta en Tocontasi. Dichos datos corresponden a concentraciones de sedimentos en suspención obtenidos en forma puntual en el cauce. No se cuenta con antecedentes en los valles de Azapa, Vitor ni Camarones.

Los registros del rio Lluta en Chapisca se extienden desde 1994 hasta 1999, en tanto en la estación rio Lluta en Tocontasi dichos registros se extienden desde agosto de 1999 a diciembre del mismo año. Sin embargo, los datos no se encuentran válidados por la Dirección General de Aguas, por lo tanto no se encuentran disponibles para su uso.

Conforme a lo señalado, se debe considerar que para determinar los caudales de sólidos en suspensión se deben utilizar relaciones de tipo teórico.

d) Metodología de Cálculo

Con base en los datos básicos antes descritos y teniendo en cuenta la caracterización granulométrica generada en el presente estudio se debe proceder a evaluar la curva de duración del gasto

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

sólido total (fondo + suspensión) de los cauces considerados. En lo que sigue se presentan las relaciones básicas para la evaluación del arrastre de fondo y del arrastre en suspensión.

d.1) Sedimentos en Suspensión

Cuando no se cuenta con datos medidos, se deben aplicar relaciones teóricas para la estimación del gasto sólido en suspensión. A continuación se entregan relaciones para el cálculo del arrastre de sólido en suspensión en forma teórica.

- **Relaciones de Rouse**

Según Rouse el gasto sólido en suspensión viene dado por:

$$Q_s = Q \cdot \bar{c} \left\{ \frac{R}{K} \frac{u^*}{U} + 1 \right\}$$

donde:

Q_s = es el caudal sólido en suspensión (m^3/s)
Q = es el caudal liquido (m^3/s)
u^* = velocidad friccional (m/s)

$$R = \frac{F_2}{F_1} + 1$$

$$F_1 = \int_{\xi ref}^{1} \left(\frac{1-\xi}{\xi} \right)^Z d\xi \quad y \quad F_2 = \int_{\xi ref}^{1} \ln \xi \left(\frac{1-\xi}{\xi} \right)^Z d\xi$$

$$\bar{C} = Cref \left(\frac{\xi ref}{1-\xi ref} \right)^Z \cdot F_1$$

en que $\xi ref = 0{,}05$ $\quad Z = \dfrac{v_s}{\beta u_* k}$ $\qquad \beta \approx 1$

v_s = velocidad de sedimentación (m/s)
K = 0,4 constante de Von Karman

$$Cref = P\ A \cdot \frac{Z_n^5}{\left(1 + \dfrac{A}{0{,}3} Z_n^5 \right)}$$

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

con $z_n = \frac{u_*}{V_*} R_p^{0,6}$; $R_p = \frac{\sqrt{g\ Rd_s^3}}{\gamma}$; $R = \frac{\rho_s - \rho}{\rho}$

A = $1,3 \times 10^{-7}$

g = aceleración de gravedad
ρ = densidad del agua
ρ_s = densidad del sedimento
γ = viscosidad cinemática
P = porcentaje de sedimento del lecho en suspensión

La velocidad de sedimentación V_s se determina en forma iterativa de las siguientes ecuaciones:

$$\frac{v_s}{\sqrt{gRds}} = \sqrt{\frac{4}{3}\ \frac{1}{C_D}}$$

$$C_D = \frac{24}{\mathrm{Re}}\left(1 + 0,15\ \sqrt{\mathrm{Re}} + 0,017 \cdot \mathrm{Re}\right) - \frac{0,208}{\left(1 + 10^4\ \mathrm{Re}^{-0,5}\right)}$$

$$\mathrm{Re} = \frac{v_s\ d_s}{\gamma}$$

Con Q_s se determina el gasto sólido básico en suspensión Gs mediante transformación de unidades.

- **Diámetro Medio en Suspensión**

Para la determinación del diámetro medio en suspensión se utiliza el criterio de Bagnold.

Se determinan las velocidades de sedimentación para todos los diámetros de la curva granulométrica, las que se comparan con las velocidades de corte asociada a la condición hidráulica en análisis. Sólo las partículas con velocidad de sedimentación inferior a la velocidad de corte entran en suspención. Con esto se obtiene el diámetro límite que produce suspensión o sedimentación.

En base al diámetro límite y la curva granulométrica se puede determinar el porcentaje del sedimento del lecho que se encuentra suspendido y con esto se obtienen las curvas granulométricas del material en suspensión y la del material del fondo.

Una vez obtenida la curva granulométrica del material en suspensión es posible definir su diámetro medio (D_{50}).

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Se ha incorporado al cálculo el efecto de escondimiento de las particulas lo cual introduce una corrección de las curvas granulométricas de los sedimentos en suspensión.

La relación empleada para el cálculo de las velocidades de sedimentación para los distintos diámetros es la mostrada en el Punto anterior.

d.2) Arrastre de Fondo

A continuación se detallan las fórmulas que se recomienda para el cálculo del gasto sólido de fondo. A partir de la aplicación de las 3 relaciones, y en atención a que no existen antecedentes que permitan determinar cual de ellas entrega mejores, resultados se analizarán las predicciones para entregar los valores que mejora representen el gasto sólido de fondo.

Para el cálculo del arrastre de fondo de las ecuaciones utilizadas son:

i) Meyer – Peter y Müller (1948)

La relación general de Meyer-Peter y Müller se escribe:

$$0.25\left(\frac{\gamma}{g}\right)^{(1/3)}\left(\frac{(\gamma_s-\gamma)}{\gamma}\,g_s\right)^{(2/3)} = T_L' - T_c$$

donde:

- γ : peso específico del fluido
- γ_s : peso específico del sedimento
- g_s : gasto sólido unitario expresado en peso seco por unidad de ancho
- g : aceleración de gravedad
- T'_L : esfuerzo de corte en el lecho
- T_C esfuerzo de corte critico de los granos del lecho.

Para determinar el gasto sólido total en un lecho con granulometria extendida, la expresión anterior se aplica a cada fracción de la curva granulométrica.

Denominando:

- N : Nº de fracciones en que se divide la curva granulométrica
- P_i : fracción "i" de la curva granulométrica
- D_i : diámetro geométrico de la fracción "I" de la curva granulométrica
- G_{Si} : gasto sólido correspondiente a la fracción "i" de la curva granulométrica

El gasto sólido por unidad de ancho del escurrimiento, está dado por:

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

$$g_s = \sum_{i=1}^{n} P_i \; g_{si}$$

$$g_{si} = C \left(T_{Li} - T_{Ci} \right)^{\frac{3}{2}}$$

$$C = 8 \left(\frac{g}{\gamma} \right)^{(1/3)} \left(\frac{s}{s-1} \right)$$

$$s = \frac{\gamma_s}{\gamma}$$

$$T_L = \gamma \; R \; J$$

$$T_{Ci} = A_i \left(\gamma_s - \gamma \right) D_i$$

El diámetro D_i utilizado para evaluar el esfuerzo de corte critico T_{Ci}, se define como:

$$D_i = (d_i \; d_{i+1})^{(1/2)}$$

donde d_i, d_{i+1} son los límites de clase del intervalo "i". El coeficiente A_i se evalúa según el caso que se éste analizando, es decir, para el diámetro medio y para superposición lineal vale

$$A_i = 0{,}047$$

Y para el cálculo del arrastre de fondo considerando escondimiento A_i vale:

Para $D_i < D_{50}$

$$A_i = 0{,}047 \left(\frac{D_{50}}{D_i} \right)$$

Para $D_i > D_{80}$

$$A_i = 0{,}02$$

Para $D_{50} < D_i < D_{80}$

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

$$A_i = 0{,}047 - 0{,}027\left(\frac{D_{50} - D_i}{D_{50} - D_{50}}\right)$$

ii) **Ackers y White (1973)**

El gasto sólido viene dado por:

$$g_{3s} = G_{gr} \cdot \gamma \frac{V^{1-n}}{u_*^n} \cdot d_m$$

donde
- γ : peso especifico del agua
- V : velocidad del flujo
- d_m : diámetro representativo de la granulometria del lecho (d_{35})
- u^* : velocidad de corte
- G_{gr} : tasa de transporte del lecho adimensional dada por:

$$G_{gr} = C \cdot \left(\frac{F_{gr}}{A} - 1\right)^n$$

en que F_{gr} es la movilidad del lecho dada por:

$$F_{gr} = \frac{u_*^n}{\sqrt{g\, d_m\, (s-1)}} \left(\frac{V}{\sqrt{32}\ \log_{10}\left(10 \cdot h / d_m\right)}\right)^{1-n}$$

donde: S : $\gamma_s/\gamma = 2{,}65$
y h : profundidad del flujo

además, A, m, n y C son funciones del tamaño adimensional del sedimento, el cual viene dado por la ecuación.

$$D_{gr} = d_m \left(\frac{g\,(s-1)}{\upsilon^2}\right)^{1/3}$$

donde
- g : aceleración de gravedad
- υ : viscosidad cinemática

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Si $D_{gm} > 60$ (sedimento grueso, dm > 2,5 mm), entonces:

n = 0
A = 0,17
m = 1,5
C = 0,025

Si $1 < D_{gr} < 60$, entonces

$$n = 1 - 0.56 \cdot \log_{10}\left(D_{gr}\right)$$

$$A = \frac{0.23}{\sqrt{D_{gr}}} + 0.14$$

$$m = \frac{9.66}{D_{gr}} + 1.34$$

$$\log_{10}(C) = 2.86 \cdot \log_{10}\left(D_{gr}\right) - \left[\log_{10}\left(D_{gr}\right)\right]^2 - 3.53$$

si $D_{gr} < 1$ las ecuaciones anteriores no son válidas puesto que se tratará de material de características cohesivas.

iii) **Parker (1990)**

El autor propone utilizar para cada fracción de la curva granulométrica, un esfuerzo de corte corregido por una función de reducción, por efecto del escondimiento (g_o) y por un parámetro de graduación del material ω . W_j^* es la función adimensional del transporte de sedimento, que cumple la siguiente relación:

$$W^*_j = 0..0218\, G\left[\omega\, \phi_{sgo}\, g_o\left(\delta_i\right)\right]$$

y W^*_j se define por:

$$W_j^* = \frac{(s-1)\, g \cdot g_o}{\gamma_s \cdot u_*^3} \frac{P_j}{f_j}$$

donde:

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

$g_{st} P_j/f_j$: es el arrastre de fondo asociado a la fracción j de la curva granulométrica
G : aceleración de gravedad
P_j : es el porcentaje retenido del material de arrastre de la fracción j
f_j : es es porcentaje retenido del material que forma el subpavimento de la fracción j.

La función G está dada por:

$$G(x) = x^{M_o} \qquad si\ x < 1$$

$$G(x) = \exp\left[14{,}2\ (x-1) - 9{,}28\ (x-1)^2\right] \qquad si\ 1 \le x \le 1{,}59$$

$$G(x) = 5474\left(1 - \frac{0.853}{x}\right)^{4.5} \qquad Si\ x > 1{,}59$$

donde $M_o = 14{,}2$

El parámetro ω corresponde al factor corrector que considera el efecto de la graduación de la curva ganulométrica superficial:

$$\omega = 1 + \frac{\sigma}{\sigma_{ini}}\left(\omega_o - 1\right)$$

y donde σ denota la desviación estándar del material superficial.

ω_o y σ_o : Relaciones funcionales de ϕ_{sgo} que se definen por expresiones gráficas.
D_{sg} : Tamaño medio geométrico de la capa superficial
ϕ_{sgo} : es el esfuerzo de corte normalizado, dado por:

$$\phi_{sgo} = \frac{\tau^*_{sg}}{\tau^*_o}$$

donde; τ^*_0 es una constante con valor igual a 0.0386 y

$$\tau^*_{sg} = \frac{R\ J}{(S-1)\ D_{sg}}$$

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

El parámetro g_0 denota una función de escondimiento obtenida a partir del material de la superficie, y se determina por:

$$g_0\left(\delta_i\right) = \delta_i^{-\beta} \quad ; \quad \delta_i = \frac{D_i}{D_{sg}}$$

En que: $D_i = \sqrt{d_i \cdot d_{i+1}}$

β es una constante con valor igual 0.0951.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

CAPITULO 8

CATASTRO DE OBRAS Y EXTRACCION DE ARIDOS

CAPITULO 8

CATASTRO DE OBRAS Y EXTRACCION DE ARIDOS

8. CATASTRO DE OBRAS Y EXTRACCIONES DE ARIDOS

Se efectuó el catastro de las obras existentes en los cauces de los ríos LLuta y Azapa, y quebradas Vitor y Camarones, para lo cual se utilizaron los antecedentes obtenidos de la revisión de la información disponible y fundamentalmente, la información generada como parte de la campaña de terreno realizada. Esta última consistió en la visita y caracterización de las principales obras y verificación de información mediante entrevistas tanto con los representantes de usuarios como los organismos públicos pertinentes.

En el presente capítulo se presenta la identificación y descripción de las obras catastradas en los distintos cauces. A fin de facilitar la presentación de la información, se agruparon de acuerdo a su naturaleza en: puentes, bocatomas y obras de defensas fluviales.

Cada una de las obras identificadas, se encuentra individualizada a través de las coordenadas geográficas de su posición, las cuales fueron obtenidos de la información recopilada y complementada en terreno a través del uso de su posicionador satelital (GPS), considerando como referencia el sistema coordenado UTM con origen en el datum PSAD 1956.

8.1 VALLE DEL RIO LLUTA

a) Bocatomas de Canales

Para este valle se verificó la existencia de un conjunto de 98 bocatomas para el cauce principal y 89 bocatomas en los cauces afluentes, totalizando 187 obras de toma en este valle.

En base a la ubicación de las bocatomas se pueden diferenciar 2 grandes sectores de riego en este valle; el primero de ellos corresponde al ubicado en el río Lluta en el tramo que se extiende entre el puente Chacalluta (cruce del río con la Ruta 5) y la localidad de Tocontase (cruce de la Ruta R-11-Ch con el río Lluta). El segundo sector, de menor desarrollo, se ubica en la parte alta del valle, en el entorno del inicio del cauce principal del río Lluta, que corresponde a la localidad de Coronel Alcérreca. En esta zona se aprovechan los recursos de los cauces afluentes al río Lluta.

La totalidad de las bocatomas de este valle corresponden a obras de tipo provisorio materializadas en base a tacos de tierra y ramas. Lo anterior se debe principalmente al importante aumento de caudales que experimenta el cauce producto del invierno boliviano, lo que imposibilita materializar otro tipo de obra con carácter más definitivo.

Las obras de toma no cuentan con secciones de control para la regulación del caudal extraído de la fuente, por lo cual, la repartición se realiza en forma empírica en base a turnos con horarios de riego establecido por la junta de vigilancia, en función de los derechos asociados a los canales de tramos determinados.

Se puede mencionar que a la Junta de Vigilancia del río Lluta y sus afluentes pertenecen un total de 64 comunidades de agua y 21 canales individuales.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

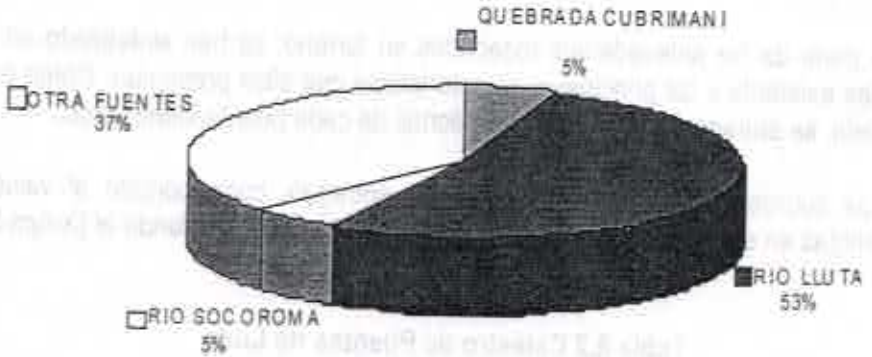
En la Tabla 8.1 se presenta un resumen con la cantidad total de las fuentes y bocatomas identificadas para este valle, en tanto en la Fig. 8.1 se muestra la distribución porcentual de estas, considerando en este último caso sólo las fuentes mas importantes. De esta última figura es posible apreciar que alrededor del 63% de las bocatomas se ubican en los ríos Lluta y Socoroma y quebrada Cubrimani. El 37% restante utiliza las aguas de un total de 26 fuentes del valle, siendo en su mayoría (22) quebradas.

Tabla 8.1 Bocatomas Identificadas en el Valle del Rio LLuta

Fuente o Cauce	Número de Bocatomas
Quebrada Alameda	4
Quebrada Ancoamache	2
Quebrada Ancolacane	3
Quebrada Aragualiane	1
Qebrada Cascavillane	3
Quebrada Castilluma	2
Quebrada Castilluma Chico	2
Quebrada Chilcacahua	2
Quebrada Coltacucho	1
Quebrada Copatanca	7
Quebrada Cubrimani	10
Quebrada Huancune	2
Quebrada Huariumaña	1
Quebrada Japohuma	3
Quebrada Llacoma	1
Quebrada Llaytuma	1
Quebrada Perquelleque	2
Quebrada Pioco	2
Quebrada Poscom,a	1
Quebrada Sarayuma	2
Quebrada Surunche	1
Quebrada Tacohuma	3
Quebrada Telecchuño	3
Rio Aroma	5
Rio Caracarani	6
Río Colpitas	3
Rio Guañavira	6
Río LLuta	98
Rio Socoroma	10
TOTAL GENERAL	187

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Fig. 8.1 Distribución Porcentual de las Bocatomas en el Valle del Río LLuta



En el Anexo 6 del presente informe se presenta un resumen con la ubicación referidas a coordenadas UTM de las bocatomas catastradas en este valle. Además, en este anexo se presentan las fichas técnicas de todas las bocatomas en donde se entregan datos como la cuenca, subcuenca y fuente desde donde se obtiene el recurso; datos geográficos de ubicación relativos a la provincia y comuna en la que se ubica el canal, incluyendo además la ribera y las coordenadas UTM de emplazamiento de la captación. Se indica también el área de riego asociada y una breve descripción del acceso de bocatoma. Además en el capítulo 10 se describen los datos técnicos aplicados a un sistema de información geográfico, que permite la consulta rápida y fácil de la información precedentemente descrita.

b) Defensas Fluviales

Actualmente existe sobre el río Lluta un conjunto de 15 defensas longitudinales, siendo sólo 2 de ellas las más importantes. Las restantes 13 obras de defensas corresponden a protecciones de tipo localizadas en el entorno de las bocatomas de los canales: Zara, Molinos, Bocanegra, Vilca-Chang, Linderos, Barranco, Santa Rosa, Mayorga, Poconchile, Visconti, El Muro, Chacabuco, Sascapa y Valles Hermosos. Estas defensas se materializaron en base a 2 muros de gaviones de 24 metros de longitud cada uno los cuales protegen el sector inmediatamente de aguas arriba y aguas abajo de la obra de toma.

Las obras más relevantes corresponden a defensas fluviales para la protección del terraplén de la línea férrea del tren Arica-La Paz, mediante corazas de enrocado. Las defensas se encuentran en el tramo de aguas arriba del puente Chacalluta y aguas arriba del puente Chacabuco, ambas obras son de tipo longitudinal al cauce siendo la segunda de estas de una longitud aproximada de 300 m.

En el Anexo 6 se presentan las fichas descriptivas de las obras de defensas existentes en el río LLuta. Además, en el Capítulo 10 se representan estas obras mediante una aplicación de un sistema de información geográfica.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

c) Puentes

Para este cauce se han identificado un total de 7 puentes de los cuales 2 corresponden a puentes ferroviarios y 5 de tipo carretero. 3 de ellos se ubican sobre la Ruta Internacional R-11-CH, uno sobre la Ruta 5 y el quinto en la Ruta A-216.

A partir de los antecedentes recabados en terreno, se han sintetizado en la Tabla 8.2 el catastro de puentes existente y las principales características que ellos presentan. Como complemento la información tabulada, se entregan en el Anexo 6 las fichas de cada puente identificado.

Las coordenadas de ubicación que se entregan, corresponden al valor medio de las coordenadas obtenidas en el extremo de inicio y término de cada puente, referido al Datum PSAD56.

Tabla 8.2 Catastro de Puentes río Lluta

Puente	Ubicación			Ruta	Características del Puente			
	Comuna	Coordenadas			Longitud Total (m)	Ancho (m)	Número de Cepas	Número de Pistas
		Norte (m)	Este (m)					
Socoroma	Putre	7.980.800	436.400	A-216	6	7,2	0	1
Poconchile	Arica	7.960.000	387.000	R-11-CH	70	13,0	1	2
Chacabuco	Arica	7.964.000	382.400	R-11-CH	70	13,0	1	2
San Lucía	Arica	7.964.500	368.400	R-11-CH	70	13,0	1	2
FFCC Santa Lucía	Arica	7.964.500	368.395	FFCC	15	8,0	0	1
FFCC Chacalluta	Arica	7.965.000	362.350	FFCC	30	8,0	0	1
Chacalluta	Arica	7.965.000	362.200	R-5	80	20,0	1	4

d) Extracciones de Áridos

En la actualidad no existen extracciones de áridos operando en la cuenca del río LLuta, conforme a lo informado por la Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Arica.

No obstante ello, en el Departamento de Obras Fluviales de la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de Tarapacá, se informó que se encuentra técnicamente aprobada una solicitud de extracción de áridos para el Sr. Alanis Vidal, cuya explotación se emplazaría desde 100 m a 500 m aguas abajo del puente ferroviario.

8.2 VALLE DEL RÍO SAN JOSE

a) Bocatomas de Canales

El total de bocatomas contastradas para este valle es de 193 las cuales involucran tanto el cauce principal como sus afluentes.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Todas las bocatomas de este valles corresponden a obras de tipo provisorio materializados en base a un taco de tierra y ramas, con la excepción del canal Azapa que corresponde a una estructura permanente de hormigón con compuertas de admisión y una obra de regulación de caudales en la entrada.

El principal sector de riego de este valle corresponde al que se extiende desde la bocatoma del canal Azapa hasta el sector del cerro Sombrero comprendiendo una longitud de aproximadamente 15 km.

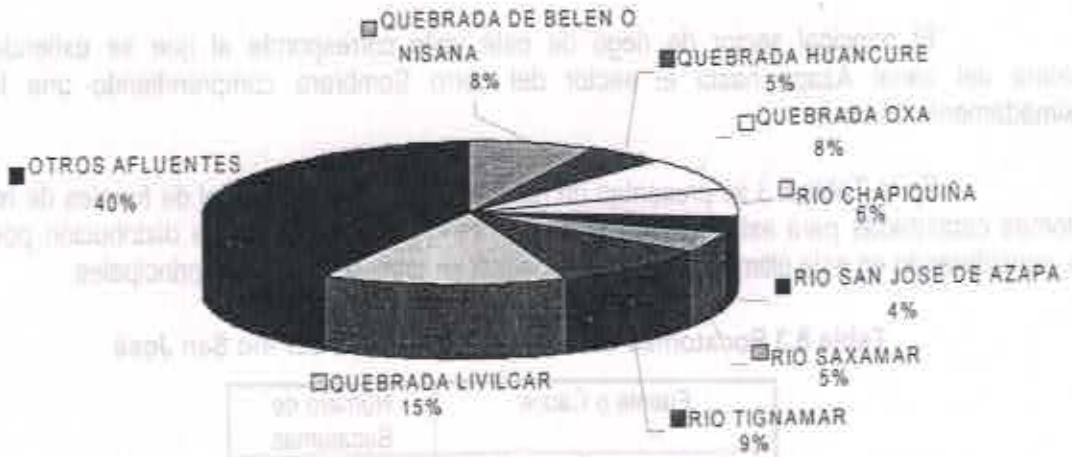
En la Tabla 8.3 se presentan un resumen con la cantidad total de fuentes de recurso y de bocatomas catastradas para este valle en tanto en la Fig. 8.1 se muestra la distribución porcentual de estas, considerando en este último caso una agrupación en torno a las fuentes principales.

Tabla 8.3 Bocatomas Catastradas en el Valle del Río San José

Fuente o Cauce	Número de Bocatomas
Quebrada Laco-Copaquilla	8
Quebrada Livilcar	29
Quebrada Aroma	1
Quebrada de Belén o Nisana	15
Quebrada Espejune	1
Quebrada Fundición	1
Quebrada Ganlunipa	1
Quebrada Huancare	9
Quebrada Lupica	6
Quebrada Mendoza	2
Quebrada Murmutane	4
Quebrada Oxa	15
Quebrada Patagua	5
Quebrada San Ramón	5
Quebrada Sagla	2
Quebrada Tumaya	6
Quebrada Vichuta	1
Quebrada Virsune	2
Quebrada Zapahuira	5
Río Chapiquiña	12
Río Chucurjalla Sirinune	6
Río Copaquilla	5
Río Jaruma	7
Río Moxuma	7
Río Pachama	3
Río Pumane	1
Río San José de Azapa	7
Río Saxamar	9
Río Tignamar	19
TOTAL GENERAL	193

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Fig. 8.2 Distribución Porcentual de las Bocatomas en el Valle del Río San José



Se puede apreciar en este valle que casi no existen bocatomas en el cauce principal del rio San José a pesar de que en el sector comprendido entre los Kms 20,0 y 5,0 del rio Lluta (el Km 0,0 se ubica en la desembocadura en el mar) es el de mayor desarrollo agrícola de la cuenca. Esto se debe a la operación del canal Azapa a través del cual se extrae la mayor parte de los recursos provenientes del rio San José. Los restantes ríos y quebradas afluentes, si bien representan el 40% de las obras de toma del valle, para cada fuente existen menos de 8 bocatomas en la mayoria de los casos.

En el Anexo 6 del presente informe se presenta un resumen con la ubicación referidas a coordenadas UTM de las bocatomas catastradas en este valle. Además, en este anexo se presentan las fichas técnicas de todas las bocatomas en donde se entregan datos como la cuenca, subcuenca y fuente desde donde obtiene el recurso; datos geográficos de ubicación relativos a la provincia y comuna en la que se ubica el canal, incluyendo además la ribera y las coordenadas UTM de emplazamiento de la captación. Se indica también el área de riego asociada y una breve descripción del acceso de bocatoma. Además en el capítulo 10 se describen los datos técnicos aplicados a un sistema de información geográfico, que permite la consulta rápida y fácil de la información precedentemente descrita.

b) Defensas Fluviales

Conforme a la información recabada en entrevistas sostenidas con los encargados del Departamento de Obras Fluviales de la Iª Región y con los encargados de la Comunidad de Canalistas del Canal Azapa (COMCA), el paso de la crecida escurrida el 14 de febrero del año 2001 destruyó la totalidad de las obras de defensas fluviales existentes hasta esa fecha en el rio San José. Con posterioridad a esta crecida no se han construido nuevas obras.

c) Puentes

En el sector urbano se identificó un conjunto de 7 puentes, que corresponden 3 atraviesos de calles y avenidas de la ciudad de Arica, un cruce ferroviario y tres pasarelas peatonales ubicadas en el

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

sector del puente Tucapel. En el sector rural, se identificó solo un puente el cual conecta la localidad de Murmutani con Zapahuira por la ruta A-225.

En la Tabla 8.4 se resumen las principales características de los puentes identificados para este valle y en el Anexo 6 se encuentran las fichas con todas las características técnicas de estas obras.

Tabla 8.4 Catastro de Puentes en Valle del rio San José

Puente	Ubicación			Ruta	Características del Puente			
	Comuna	Coordenadas			Longitud Total (m)	Ancho (m)	Número de Cepas	Número de Pistas
		Norte (m)	Este (m)					
Murmutani	Putre	7.971.200	441.600	A-225	22	5,1	0	-
Saucache-1	Arica	7.955.463	364.289	R-5	20	10,4	1	2
Saucache-2	Arica	7.955.463	365.279	R-5	21	8,3	1	2
Pasarela 1	Arica	7.956.342	363.351	50 m aguas arriba del puente Tucapel	30	1,0	-	-
Tucapel	Arica	7.956.342	363.301	Calle Tucapel	25	12,0	2	2
Pasarela 2	Arica	7.956.342	363.151	150 m aguas abajo del puente Tucapel	20	1,0	-	-
Pasarela 3	Arica	7.965.342	363.101	200 m aguas abajo del puente Tucapel	20	1,0	-	-
P. Aguirre Cerda	Arica	7.956.763	362.869	Calle P. Aguirre Cerda-Sector Urbano	20	14,0	1	4
Azola	Arica	7.956.876	362.776	Av. Azola-Sector Urbano	20	10,0	0	2
Santa María	Arica	7.956.374	362.218	Av. Santa María-Sector Urbano	25	14,0	2	4
Costanera	Arica	-	-	Sector Urbano-Av. Costanera	25	17,0	0	4
FFCC Arica	Arica	-	-	-	25	8,0	0	1

d) Extracción de Aridos

En la actualidad se encuentra operando sólo una extracción de àridos autorizada, la que corresponde a la concesión otorgada al Sindicato Nº1 de extractores artesanales Nº1 de San José.

Esta extracción se agrupa en tres tramos del río San José ubicados entre los Kms 2,0 al 10,0, entre los Kms 11,0 al 12,5 y entre los Kms 20,0 al 25,0 el (Km 0,0 corresponde a la desembocadura en el mar).

Las únicas zonas que se excluyen en los 3 sitios de extracciones, corresponden las cercanías de cualquier tipo de obra en el río, donde se deben dejar 100 m hacia aguas arriba y 100 m hacia aguas abajo, libres de cualquier faena de extracción. En el Anexo 6 se entrega la resolución de la autorización de la extracción en este cauce y las características de esta faena.

Según información proporcionada por la Dirección de Obras Fluviales de la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de Tarapacá, se encuentra aprobada técnicamente una solicitud de extracción en el Km 3,5 del camino a Azapa, a nombre de Don Mauricio Aguilera. Sin embargo en la municipalidad aún no es otorgada la respectiva concesión.

8.3 VALLE DEL RIO VITOR

a) Bocatomas de Canales

En este valle existe un total de 137 bocatomas de las cuales 114 captan sus aguas de la quebrada Vitor o Codpa, 15 de la quebrada Timar y 8 de quebrada Cobija.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Para este valle se distinguen 2 grandes sectores de riego. El primero corresponde al sector del valle de Codpa, ubicado en los alrededores del poblado del mismo nombre. El segundo corresponde al sector de Chaca, que comprende el tramo de alrededor de 5 Km aguas arriba del puente del mismo nombre (cruce de la Ruta 5 con la quebrada de Vitor) y hasta alrededor de 1.000 m aguas abajo.

Al igual que para los valles anteriores, las bocatomas son de carácter provisorio construidas en base a tacos de tierra y ramas y no poseen regulación del caudal de entrada.

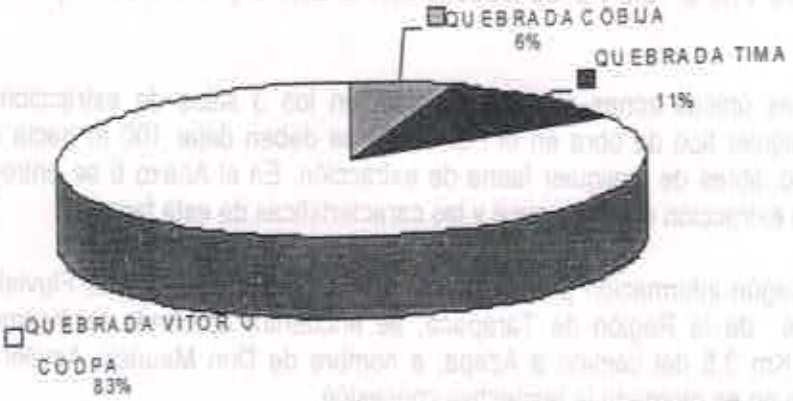
Las comunidades de agua de este valle se encuentran regularizadas en alrededor de un 70% del total existente a la fecha del estudio. Además los usuarios se encuentran en proceso de formación de una junta de vigilancia, la que en la actualidad funciona sólo como una situación de hecho.

En la Tabla 8.5 se presenta un resumen con la cantidad y porcentaje de las bocatomas catastradas y en la Fig. 8.3 se muestra la distribución de bocatomas por fuente de recurso del valle.

Tabla 8.5 Bocatomas Catastradas en el Valle del Río Vitor

Fuente o Cauce	Número de Bocatomas
Quebrada Cobija	8
Quebrada Timar	15
Quebrada Vitor o Codpa	114
TOTAL GENERAL	137

Fig. 8.3 Distribución Porcentual de las Bocatomas en el Valle del Rio Vitor



Se puede apreciar que el 83% de las bocatomas se encuentran en la quebrada Vitor. De ellas alrededor de un 61% se ubica en el sector de Codpa, un 9% en el sector de Chaca y el 30% en el sector alto del valle. En el sector de Chaca, aguas abajo del puente, no existen muchas obras de toma debido a que en este sector de la quebrada se abastece principalmente de pozos.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

En el Anexo 6 del presente informe se presenta un resumen con la ubicación referidas a coordenadas UTM de las bocatomas catastradas en este valle. Además, en este anexo se presentan las fichas técnicas de todas las bocatomas en donde se entregan datos como la cuenca, subcuenca y fuente desde donde obtiene el recurso; datos geográficos de ubicación relativos a la provincia y comuna en la que se ubica el canal, incluyendo además la ribera y las coordenadas UTM de emplazamiento de la captación. Se indica también el área de riego asociada y una breve descripción del acceso de bocatoma. Además en el capítulo 10 se describen los datos técnicos aplicados a un sistema de información geográfico, que permite la consulta rápida y fácil de la información precedentemente descrita.

b) Defensas Fluviales

Conforme a la información recabada en entrevistas sostenidas con los encargados de la formación de la junta de vigilancia y con el Concejal de Camarones, residente en Codpa, no existen obras de defensas fluviales a lo largo de la quebrada de Vitor.

c) Puentes

Para este valle se identificaran 3 puentes. Uno de ellos corresponden al cruce con la Ruta 5, el segundo se emplaza sobre la Ruta A-37 (antigua Ruta 5) y el tercero se encuentra en el acceso a Codpa desde la carretera 5 Norte sobre la Ruta A-34.

En la Tabla 8.6 se resumen las principales características de los puentes y en el Anexo 6 se encuentran las fichas con las características técnicas de estas obras.

Tabla 8.6 Catastro de Puentes en Valle de Vitor

Puente	Ubicación			Ruta	Características del Puente			
	Comuna	Coordenadas			Longitud Total (m)	Ancho (m)	Número de Cepas	Número de Pistas
		Norte (m)	Este (m)					
Codpa	Camarones	7.917.900	421.500	A-34	8	5,0	0	-
Chaca	Camarones	7.920.500	378.200	R-5	30	10,4	9	2
Chaquita o Garza	Arica	7.921.500	377.200	A-37	29	5,1	3	-

d) Extracciones de Aridos

En base a entrevistas sostenidas con el Departamento de Obras de la Ilustre Municipalidad de Arica, se informó que en la actualidad no existen extracciones de áridos autorizadas en el valle de Vitor.

8.4 VALLE DE CAMARONES

a) Bocatomas de Canales

En el valle de Camarones se catastró un total de 144 bocatomas, de las cuales 85 corresponden a obras sobre el rio Camarones y 59 a captaciones sobre rios y quebradas afluentes al cauce principal.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

El sector donde se concentró el mayor desarrollo agrícola se ubica desde aguas arriba del puente Camarones (sector Cuya) en una longitud de aproximadamente de 6 Km en donde además se emplazan la mayor cantidad de canales.

Al igual que en los valles anteriores las obras de toma son de tipo artesanal y provisorio.

Si bien la mayor parte de las comunidades de aguas tienen regularizadas su información (alrededor de 70%), no existe ningún tipo de organización a nivel del cauce principal.

En la Tabla 8.7 se presenta un resumen de la cantidad de bocatomas por fuente de este valle y en la Fig. 8.4 se muestra la distribución porcentual de las bocatomas por fuente.

Tabla 8.7 Número Bocatomas en el Valle de Camarones

Fuente o Cauce	Número de Bocatomas
Quebrada Caraguasi	1
Quebrada Champaja	1
Quebrada Cuanulla	3
Quebrada De Aico	5
Quebrada De Suca	10
Quebrada De Sucuna	6
Quebrada Guaichane	8
Quebrada Miñi – Miñe	4
Quebrada Miñita	9
Quebrada Pantajere	1
Rio Camarones	85
Río Pailcoaillo	11
TOTAL GENERAL	144

Fig. 8.4 Distribución Porcentual de las Bocatomas en el Valle del Río Camarones



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Se verifica que el 59% de las bocatomas se ubica en el cauce principal del rio Camarones. El rio Pailcoaillo y quebradas De Suca y Miñita, afluentes al rio Camarones, son las 3 fuentes que le siguen en importancia, con alrededor de un 7% de bocatomas cada uno de dichos cauces. El 27% restante se ubica en la quebradas afluentes al cauce principal.

En el Anexo 6 del presente informe se presenta un resumen con la ubicación referidas a coordenadas UTM de las bocatomas catastradas en este valle. Además, en este anexo se presentan las fichas técnicas de todas las bocatomas en donde se entregan datos como la cuenca, subcuenca y fuente desde donde obtiene el recurso; datos geográficos de ubicación relativos a la provincia y comuna en la que se ubica el canal, incluyendo además la ribera y las coordenadas UTM de emplazamiento de la captación. Se indica también el área de riego asociada y una breve descripción del acceso de bocatoma. Además en el capítulo 10 se describen los datos técnicos aplicados a un sistema de información geográfico, que permite la consulta rápida y fácil de la información precedentemente descrita.

b) Defensas Fluviales

Conforme a los antecedentes e información obtenida en los respectivos organismos encargados de estas obras y en entrevistas sostenidas con encargados de los sectores de riego del valle, actualmente no existen defensas fluviales construidas en el valle del rio Camarones.

c) Puentes

Sólo se constató la existencia de 2 puentes de importancia en este valle, que corresponden a obras de la Ruta 5 para el cruce de las quebradas de Chipa y Camarones. En la Tabla 8.8 se resumen las principales características de estas obras y en el Anexo 6 se presentan datos técnicos y fotografías recientes de las obras mencionadas.

Tabla 8.8 Puentes Existentes en el Valle de Camarones

Puente	Ubicación			Ruta	Características del Puente			
	Comuna	Coordenadas			Longitud Total (m)	Ancho (m)	Número de Cepas	Número de Pistas
		Norte (m)	Este (m)					
Chiza	Huara	7.881.300	376.40	R-5	13	12,2	2	-
Camarones	Camarones	7.881.800	375.400	R-5	248	9,4	7	2

d) Extracciones de Aridos

Conforme a la información proporcionada por la Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Camarones, en la actualidad no existen extracciones de áridos autorizados en el valle de Camarones.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 – CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

CAPITULO 9

INSPECCION DEL EMBALSE CARITAYA

CAPITULO 9

INSPECCION DEL EMBALSE CARITAYA

9. INSPECCION EMBALSE CARITAYA

9.1 ANTECEDENTES DEL EMBALSE

Se presenta la descripción y caracterización de los principales elementos que componen el embalse Caritaya, conforme a los antecedentes que han sido recopilados en los diferentes estudios que a la fecha se han realizado para esta obra.

a) Muro de la Presa

El embalse Caritaya, que fue construido por la Dirección de Riego del MOP entre 1932 y 1935, se encuentra ubicado en el rio del mismo nombre, a una altura de 3.600 m.s.n.m., en un punto ubicado a 10 km aguas arriba de la confluencia de este último con el rio Ajatama. La superficie aportante al embalse es de 453 km^2.

El muro de la presa fue construido en base a un enrocado, con un revestimiento de losas de hormigón armado sobre el lado de aguas arriba. El ancho de coronamiento del muro es de 5 m y posee taludes en la razón 1,5:1 (H:V) tanto hacia el lado de aguas arriba como abajo. La longitud del muro medida sobre su coronamiento es de 156 m y presenta una altura máxima de 38,5 m. La capacidad de almacenamiento del embalse es de 42,171 millones de m^3.

El vertedero de seguridad fue emplazado en el empotramiento izquierdo, en un corte en roca de 40 m de longitud, siendo diseñado para una capacidad de evacuación de 180 m^3/s. La revancha del coronamiento del muro sobre el umbral del vertedero es de 4 m.

El revestimiento del lado de aguas arriba está compuesto por 3 capas de losetas de hormigón armado, separadas entre sí por una capa de pasta asfáltica de alrededor de 2,5 cm de espesor. Las losetas de las diferentes capas, están puestas una sobre la otra de forma tal que las uniones quedan desplazadas tanto en sentido vertical como horizontal.

La primera capa (la más próxima al enrocado) está formada por losetas de 7,5 x 7,5 m^2 de sección y 0,25 m de espesor. La segunda y tercera capa la componen losas de 2,5 m x 2,5 m de sección y 0,10 m de espesor.

b) Obra de Entrega

La obra de entrega se encuentra ubicada en lo que fue el túnel de desviación del río durante la construcción. Dicho túnel fue construido con una pendiente longitudinal de 3% y alrededor de 173 m de longitud, con una sección transversal de 4 m de ancho y 3 m de altura, con una forma de tipo semicircular.

A alrededor de 73 m de la boca de agua abajo del túnel, se construyó el tapón de hormigón que la sella. Al interior del tapón se encuentran instaladas 2 tuberías de acero de 600 mm de diámetro.

El sistema de entrega, que fue renovado el año 1970 a causa del avanzado estado de deterioro que presentaban las válvulas originales, consiste en 2 válvulas de guardia tipo mariposa (con by-

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

pass, ventosas y manómetros), las cuales fueron unidas mediante nuevas tuberías de acero de 600 mm de 2,72 m de longitud, a las existentes en el tapón de hormigón.

A continuación de las válvulas, hacia aguas abajo, prosigue una tubería de acero de 500 mm de diámetro y alrededor de 65 m de longitud, apoyadas sobre soportes móviles de fierro redondo con hilo para nivelar. La unión entre la tubería de la válvula de 600 mm y las de 500 mm se efectuó mediante conos de transición de 1 m de longitud.

A la salida del túnel, cada una de estas tuberías cuenta con su correspondiente válvula de servicio de tipo chorro hueco de 500 mm de diámetro.

Sobre el tramo entre las válvulas de mariposa de 600 mm de diámetro y el tapón de hormigón, existe un pique vertical, labrado en roca y revestido en hormigón, de 2 m de diámetro y alrededor de 30 m de profundidad. A través de dicho pique se accede al sistema de válvulas para la regulación del embalse.

9.2 ESTADO DE CONSERVACION DE LAS OBRAS CIVILES

En lo que sigue se presentan los resultados obtenidos en diferentes inspecciones técnicas del embalse, realizadas los años 1979, 1986 y 1993, los cuales fueron enfocados principalmente a la caracterización del estado de conservación del muro y del sistema de entrega de la presa. También se consignan los antecedentes generados por la ejecución de una inspección submarina el año 1995, sin embargo a la fecha no ha sido posible disponer del informe elaborado en dicha oportunidad. Finalmente se consignan antecedentes más recientes recabados por este Consultor, incluyendo tanto aquellos proporcionados por personal de la Dirección de Obras Hidráulicas Regional como la obtenida durante una visita a terreno efectuada durante la ejecución del estudio.

a) Antecedentes de la Inspección de 1979

Esta inspección fue realizada en mayo de 1979 por el ingeniero civil Sr. Rafael Ahumada P., a ese entonces Jefe Regional de la Dirección de Riego. El informe se inicia con una breve reseña histórica respecto de la explotación del embalse, señalando que la operación de éste se inició en forma provisoria a partir de 1936. La explotación definitiva se produjo en enero de 1947, fecha en la cual pasó a manos de la Caja de Colonización Agrícola.

En 1979 dicho embalse es operado por la Corporación de la Reforma Agraria (CORA) sin embargo, durante ese mismo año esta obligación debió traspasarse a los usuarios del embalse, al dejar de tener existencia legal la primera institución. Previo a dicho traspaso, es que se solicitó la ejecución de la visita inspectiva que efectuó el Sr. Ahumada. En lo que sigue se presentan los principales antecedentes entregados en el informe.

a.1) Muro

Se señala en el informe que la condición general del embalse es regular, pudiendo constatarse entre los aspectos más evidentes la existencia de una deformación en el talud del lado de aguas abajo y un asentamiento del muro, ambos en el costado derecho de la obra.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Se indica además que se pudo constatar, la existencia de filtraciones a través del muro, estimadas en esa oportunidad en alrededor de 60 a 80 l/s. Plantea como posible origen de dichas filtraciones, la rotura de las losas de hormigón del paramento de aguas arriba o el agrietamiento de la roca basal. Asimismo, señala que conforme a los antecedentes proporcionados por el Sr. R. Mamani (a cargo de la operación del embalse entre 1965 y 1976) dichas filtraciones han variado históricamente en función de la carga de agua en el embalse.

Finalmente se indica que a la fecha de la visita, el lago presentaba una profundidad de 29 m, equivalente a un volumen almacenado de 20 millones de m^3. Sin embargo, señala el informe, que posiblemente este volumen se encuentra alterado por los embancamientos acumulados durante las crecidas del invierno boliviano.

a.2) Sistema de Entrega

Conforme a lo señalado en el informe, la Corporación de Reforma Agraria (CORA) estuvo a cargo del sistema de entrega entre 1965 y 1975. A partir de ese año, los propios usuarios del valle costearon al funcionario a cargo de la operación, sin embargo el año 1977, el embalse fue abandonado debido al no cumplimiento de los sueldos con el personal encargado.

A la fecha de la inspección (1979) sólo se encontraba operativa la válvula del lado izquierdo, encontrándose ésta en una posición fija. Esto último se mantenían así desde 1977. La válvula derecha se presentaba cerrada, sin funcionamiento, pero con una filtración de alrededor de 5 l/s.

Señala el informe, que el estado de conservación del conjunto metal-mecánico era regular, ya que si bien es cierto las válvulas estaban en operación a medias, tanto al sistema de emergencia como alrededor de 10 m de tubería, presentaban oxidación originada por las filtraciones que humedecían la zona.

Se indica finalmente que el acceso al sistema de válvulas resulta más adecuado y fácil por el túnel de evacuación, respecto del acceso a través del pique vertical. Esto último debido a las filtraciones que presentaba dicho pique y a la oxidación de los escalines.

b) Antecedentes de la Inspección de 1986

Una de las primeras observaciones que se efectuó durante esta visita, realizada en julio de 1986 por los funcionarios de la Dirección de Riego, Sres. Jorge Gálvez B. y Manuel Gei L., fue el estado de abandono general que presentaban las obras a la fecha de la inspección, no existiendo señales de mantención alguna. En particular, el informe elaborado en dicha oportunidad hace mención de los siguientes aspectos específicos.

b.1) Muro

El informe señala que el muro cuenta en su coronamiento con un pavimento de hormigón asfáltico y protecciones laterales compuestas por pilares de hormigón a ambos lados, entre los que colgaban cadenas, las cuales ya no existían en la fecha de visita. El pavimento asfáltico presentaba características normales de envejecimiento debido al ataque de los agentes climáticos.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

Se indica que el perfil longitudinal del coronamiento del muro presentaba la contraflecha (camber) normal en estos muros, pero cerca del empotramiento derecho se detectó una depresión apreciable a simple vista.

La impermeabilización con losetas de hormigón del paramento de aguas arriba se consideró en buen estado de conservación. Se pudo constatar sin embargo, que el relleno asfáltico entre losetas había fluido y ya no ofrecía una buena protección a las uniones. Se detectaron algunas roturas de esquinas o bordes de losetas, que se consideraron sin importancia.

Por el lado de aguas arriba del muro, frente a la depresión detectada en el coronamiento, se observaron deformaciones importantes en las losetas ubicadas en las hileras horizontales 6ª, 7ª y 8ª, contadas desde el coronamiento y que afectaban 3 ó 4 hileras verticales. Dichas losetas se presentaban levantadas por sobre el plano del talud, lo cual había generado el agrietamiento de unas 5 de ellas. Se indica además que más arriba de esta deformación, aparentemente existiría un hundimiento leve de losetas, pero que ello debía ser ratificado mediante mediciones con instrumento.

En el talud de aguas abajo no se observaron deformaciones apreciables, las que se buscaron especialmente frente a la falla del lado de aguas arriba.

b.2) Vertedero Evacuador de Crecidas

Se señala que se trata de un vertedero frontal libre, formado por un canal con pendiente fuerte excavado en roca, sin revestir, el cual en su costado derecho cuenta con un muro de albañilería. Prosigue una ladera de pendiente muy fuerte en roca, que no ha sido modificada de su estado natural (no hay construida canalización para las aguas).

En el sector excavado del vertedero, no se encuentran revestidos ni el fondo ni la pared izquierda. Tan sólo cuenta, en la continuación del eje del muro, con una zanja en el piso de 1 m de ancho, por 1 m de profundidad rellena, a nivel de piso, con hormigón.

El vertedero presentaba señales de no haber funcionado nunca.

Llamó la atención durante la inspección efectuada, que en una hipotética operación del vertedero se dejara aislado el acceso al muro, debido a que no existe conexión entre el borde izquierdo del vertedero y el borde derecho del muro.

b.3) Sistema de Entrega

El informe señala que el acceso original a las válvulas se hacia por medio del pique vertical, que estaba protegido de la intemperie por una edificación circular con techo cónico, de hormigón armado. Sin embargo, durante la faena de reemplazo de las válvulas originales realizada en 1970, se demolió parcialmente esta protección, eliminando el techo y dejando sólo parte de los muros en pie. Los elementos provisorios utilizados para proteger la entrada, impedían el uso de este pique así como el de la escalera metálica vertical.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Durante esta visita se efectuó una inspección del sistema de válvulas entrando por la boca de salida del túnel de desviación. Al interior del túnel se constataron filtraciones de agua en la parte inferior del pique y en los primeros 10 m del túnel, aguas abajo del pique y tapón. En el resto del pique y túnel no se detectaron problemas de filtraciones. Sin embargo se señala que ello deberia verificarse con niveles más altos del lago. Se señala que no existen problemas de ventilación al interior del túnel.

Entre los aspectos más relevantes, el informe señala que no existe una estructura de entrada del agua, desde el lago al túnel de desviación. Indica que a través de una fotografia tomada cuando se efectuó el cambio de válvulas (dicha foto no se encuentra en el informe), se pudo apreciar que la sedimentación del lago cubria la mayor parte de la sección del túnel. Recomienda que con el fin de asegurarse que no se bloqueen las obras de entrega, se construya una estructura de entrada al túnel, con una cota de umbral que permita disponer de un volumen muerto para recibir la sedimentación futura.

b.4) Sistema Metalmecánico de Entrega

A continuación se sintetizan los resultados de la inspección efectuada a los diferentes elementos del sistema metalmecánico de la entrega.

- Tuberias que salen del Tapón de Hormigón: Estos tramos corresponden a las tuberias instaladas al interior del tapón de hormigón, en el periodo de construcción entre 1932 y 1935. La inspección verificó que presentaban un apreciable deterioro por corrosión.

- Tuberias que Unen Tramos del Tapón a Válvula de Guardia: Las tuberias de 600 mm de diámetro y 2,72 m de longitud (instaladas en 1970), que unen los tramos del tapón a las válvulas de guardia, presentaban deterioro por corrosión.

- Válvulas de Guardia: Las dos válvulas de guardia tipo mariposa presentaban sus mecanismos agripados: La izquierda permanecia en posición de abertura total y la derecha cerrada (ello, estaria asi desde 1977, según lo confirmado en el informe de junio de 1979 elaborado por el ingeniero Sr. Rafael Ahumada, Director Regional de Riego de la I^{a} Región). Durante la inspección realizada se intentó mover los mecanismos agripados, lubricándolos con aceite de alta penetración y grasa, pero estas acciones no dieron resultado. Se constató además que las válvulas presentan una apreciable corrosión superficial, derivada de las filtraciones que mojan la tuberia. Las ventosas se encontraban agripadas y no permitian su operación.

- Tuberias entre Válvulas de Guardia y Válvulas de Servicio: Este tramo está compuesto por reducciones de diámetro de acero desde 600 mm a 500 mm, de 1 m de longitud, y tuberias paralelas de acero de 500 mm de diámetro. Las reducciones y los primeros dos tramos siguientes de 4,26 m y 5,26 m de longitud, presentaban corrosión superficial. En tanto el resto de la tuberia, hasta las válvulas de servicio, y presentaron su recubrimiento anticorrosivo en buen estado.

- Válvulas de Servicio: Las válvulas se presentaban en buen estado, tanto en su operación como el recubrimiento anticorrosivo.

- Escala del Pique de Acceso: Los últimos 5 m inferiores presentaban un pésimo estado de conservación, con un alto grado de oxidación.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

c) Antecedentes de la Inspección de 1993

La inspección efectuada en este estudio, se basó tanto en antecedentes cualitativos como cuantitativos, apoyándose para esto último en información topográfica y análisis de estabilidad del muro. En lo que sigue se presenta una síntesis con los principales aspectos señalados en el informe.

c.1) Estabilidad General del Muro

El informe señala que la estabilidad general del muro se encuentra asegurada hasta al menos con un nivel de poza ubicado a 3,5 m bajo el umbral del vertedero. Dicho nivel sería el máximo alcanzado por el agua a esa fecha.

A partir de la inspección ocular se constató que en el cuerpo de la presa no se verificaban deslizamientos ni corrimientos de importancia. Sólo se detectó en la cercanía del empotramiento derecho, un hundimiento del coronamiento con el respectivo levantamiento del talud de aguas arriba (similar a lo señalado en los informes de 1979 y 1986).

Se planteó como hipótesis que el deslizamiento local se debió a una migración del suelo por filtración de agua a través del cuerpo mismo de la presa o de la unión presa-roca y que se encontraría estabilizado hasta para las alturas máximas de aguas alcanzadas en el embalse.

Se plantea que si se dejara la presa en las condiciones actuales y se llevara el nivel del embalse más allá del acostumbrado, sería probable que el movimiento del muro vuelva a activarse y se aumenten las deformaciones del lado derecho.

El informe indica que las deformaciones por peso propio ya se han producido y también las correspondientes al empuje del agua con un nivel de la poza hasta un nivel ubicado 3,5 m bajo el umbral del vertedero.

c.2) Estado de Conservación de la Pantalla Impermeable

- Loseta: El informe señala que las losetas que forman la primera capa de la pantalla impermeable se encuentran en su mayoría fisuradas, algunas agrietadas y casi todas han experimentado algún pequeño corrimiento. Las losetas superiores habrían sido estucadas, observándose éste último en su mayoría soplado. Dichos estucos habrían perdido su resistencia, lo cual hace que el mortero se disgregue en forma relativamente fácil. El deterioro se debería fundamentalmente a los fuertes gradientes de temperatura que existen entre el día y la noche en la zona, y no a problemas de reacciones químicas. Para asegurar lo anterior se hicieron análisis de reacción química en el hormigón y de las aguas, confirmándose lo señalado.

  Se detectaron sólo 9 losetas en la zona cercana al empotramiento derecho que están levantadas y fuertemente agrietadas.

- Juntas entre losetas: La pasta asfáltica que sellaba la unión entre losetas fluyó debido a las altas temperaturas que existen en la zona, no cumpliendo la impermeabilidad requerida.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

- Unión pantalla-roca: La unión entre pantalla y roca es precaria, tanto porque el elemento de hormigón de apoyo está separado de la roca como porque el sello entre este elemento y la pantalla propiamente tal también ha fluido.

- Talud del espaldón de aguas abajo: No se detectaron deslizamientos ni corrimientos. Sólo se constató que en la zona cercana al empotramiento derecho y aproximadamente en el tercio central de la altura, un área con un pequeño corrimiento superficial o al menos un lavado del material existente en superficie.

- Filtraciones: Se señala que la presa presenta filtraciones, los cuales ocurren por las losetas, por las juntas entre ellas, por la unión pantalla-roca y probablemente por la roca de fundación. La cantidad de agua no fue posible de determinarla.

d) Antecedentes de la Inspección de 1995

Esta inspección, se realizó en 1995 con el objeto de verificar el estado de conservación del acceso al túnel de entrega de las aguas del embalse y del sistema de válvulas de la obra de entrega. Los antecedentes fueron entregados en forma verbal por el Sr. Julio Garrido, Director Regional de la Dirección de Riego de esa época, en razón que el informe emitido en dicha oportunidad no fue posible ubicarlo.

De acuerdo a la información proporcionada por el Sr. Garrido, la inspección del túnel de entrega de las aguas, se efectúo en forma submarina por un equipo de buzos especialmente contratados para esta actividad. Como producto de la inspección se pudo constatar que alrededor de 3/4 partes de la altura del túnel se encontraba sedimentado, es decir, de los 3 m disponibles, sólo quedarían libres en la entrada del orden de 0,7 a 0,5 m de altura. Las limitaciones de visibilidad, así como la poca autonomía de buceo a la altura en que se ubica el embalse (3,600 msnm) impidió el ingreso al interior del túnel.

Sin embargo, esta inspección permitió constatar el alto grado de embancamiento que presenta el túnel de entrega de las aguas.

Asimismo, señaló el Sr. Garrido que se pudo constatar la existencia de una grieta entre las losas del paramento de aguas arriba, por donde se estaría produciendo las filtraciones de aguas. Dicha grieta se ubicaría en las cercanías de la base del muro del embalse próximo a la ubicación del túnel de entrega.

e) Antecedentes Inspección de 1996

Si bien esta visita no tuvo el carácter inspectivo de los informes antes descritos, los resultados que se obtuvieron permiten aportar mayores antecedentes para formarse una idea cabal respecto del estado de conservación del sistema de entrega del embalse.

En esta oportunidad, la visita tuvo por finalidad realizar labores de limpieza interior de las tuberías del sistema de entrega. Los antecedentes de esta visita fueron proporcionados en forma verbal por los Sres. Julio Garrido, profesional antes identificado y el actual funcionarios de la DOH Regional Sr. Osiel Huerta.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Conforme a los antecedentes proporcionados, la limpieza consistió en la introducción de tubería de PVC al interior de los ductos y utilizar chorros de agua a presión para soltar los sedimentos que se encontraban al interior. De este modo se pudo tener acceso hasta la válvula de guardia.

En este último sector, se extrajeron los manómetros de aguas arriba y abajo, logrando que saliera agua por ambos orificios. Con esta operación se pudo destrabar la válvula de guardia, sin embargo no se logró sacar agua desde el embalse.

f) Antecedentes Inspección 2002

Esta visita fue efectuada por 2 ingenieros civiles del equipo profesional de la empresa consultora Ayala, Cabrera y Asociados Limitada, en enero de 2002. Como parte de la visita se pudieron verificar los siguientes aspectos principales.

f.1) Muro

La calzada de tránsito sobre el coronamiento del muro, compuesto por una capa de asfalto de alrededor de 4 cm de espesor, se presenta agrietado y resquebrajado y con importantes desconches de material. Se aprecia crecimiento de vegetación por las grietas del revestimiento (ver Fotos 1, 2 y 3).

Los pilares de apoyo de la cadena de seguridad (que no existe hoy en día) presentan en general buen aspecto, salvo algunas unidades que fueron destruidas para permitir el acceso vehicular (ver Fotos 1, 2 y 3) hacia el lado de aguas abajo del muro.

Se pudo constatar el hundimiento que presenta el costado derecho del muro del embalse, informado en los informes de 1979 a la fecha, estimándose el asentamiento del coronamiento en alrededor de 0,5 m respecto de su condición original (Ver Fotos 4, 5 y 6).

Como producto del asentamiento, se produjo además la deformación del revestimiento de losetas de hormigón, tal como se puede observar en la Foto 6. Así mismo se verificó el agrietamiento y falla de algunas de ellas, fundamentalmente en la zona de mayor deformación frente al sector de hundimiento del muro.

Sistemáticamente se constató el agrietamiento y corte de la losa de borde del coronamiento. El vértice que presenta cada losa para encajar con la horizontal del coronamiento, presenta en forma generalizada una grieta en sentido longitudinal, de forma que funcionan independientes al trozo mayor del menor (Ver Foto 7).

En lo que respecta al talud de aguas abajo, éste se aprecia en buen estado de conservación, no detectándose deformaciones en su geometría original, salvo en el costado izquierdo en donde se hizo un camino de acceso para maquinaria, aprovechando el ingreso a partir del coronamiento del muro (Ver Foto 8).

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

f.2) Vertedero Evacuador de Crecidas

Tal como ha sido antes descrito, esta obra se ubica en el costado izquierdo del muro presentando un ancho de 40 m. Dicho vertedero fue construido mediante la excavación en roca y confinado lateralmente por el lado derecho por un muro de mamposteria y por el izquierdo por el corte natural del terreno (ver Fotos 9 y 10). La roca del piso del vertedero presenta un alto grado de fracturamiento por meteorización, que genera una acelerada fragmentación y desprendimiento de pequeños trozos (Ver Foto 10).

Esta obra presenta aún las marcas del paso de la crecida ocurrida en el invierno boliviano de febrero de 2001. Dicho escurrimiento, de acuerdo a lo indicado en las anteriores inspeccione. seria el primero que presenta históricamente este embalse en sus 65 años de operación.

La traza dejada por el nivel que alcanzó el agua tanto en la poza como vertedero, muestran que en este último el nivel del escurrimiento presentó una altura aproximada de 0,4 m en su zona de inicio por aguas arriba (ver Fotos 11 y 12). Asimismo pudo constatarse en la zona del rápido de caida de vertedero, que el paso de este escurrimiento produjo un fuerte arrastre y destrucción del enrocado basal, debido, según lo antes descrito, al alto grado de fracturamiento que presentan las rocas.

En forma superficial pudo apreciarse que se produjo un arrastre generalizado de una primera capa de roca, probablemente la más fracturada y agrietada, generándose un rebaje en algunos sectores de hasta 40 o 50 cm respecto de la condición original. Ello queda claramente de manifiesto al verificar que la capa de hormigón que se dejó para la transición y reboque entre el muro de mamposteria del lado derecho y la base de rocas original, hoy se encuentra colgada, tal como se aprecia en las Fotos 13, 14, 15, 16 y 17.

Probablemente producto de un mayor grado de fracturamiento y debilitamiento del enrocado basal, el flujo labró un canalón en el costado izquierdo del vertedero, de alrededor de 3 a 4 m de ancho y 2 m de profundidad. Quedó en evidencia durante la visita, el importante fracturamiento y meteorización que presente el enrocado de la capa más profunda que quedó expuesto por el proceso de socavación, pudiendo apreciarse que dicho fenómeno involucra un importante espesor de la roca que conforma el vertedero (ver Fotos 18 y 19).

Pudo apreciarse además que todo el enrocado nuevo que quedó expuesto, ya presenta un agrietamiento y fracturamiento importante, lo cual hace ver con preocupación el acelerado proceso de descomposición que presenta este enrocado.

El costado izquierdo del vertedero, el cual está conformado por el corte natural del terreno, que originalmente quedaba protegido por el afloramiento de rocas que conformaba el fondo del vertedero, hoy se encuentra altamente expuesto a la acción del escurrimiento. Ello debido tanto a la mayor concentración de caudal que se produciria en el entorno del canalón excavado en la roca como por la esperada progresión del arrastre de enrocado de este sector. Al no encontrarse revestido este costado izquierdo, se presenta vulnerable a la erosión lateral del flujo (Ver Foto 19).

En la zona del umbral del vertedero, frente al eje del muro del embalse, no se aprecia un arrastre importante del enrocado basal (Ver Foto 11 y 12). Sin embargo, pudo apreciarse un efecto

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

incipiente de progresión retrograda del efecto erosivo que se verificó en el rápido de caida, lo cual podría significar a largo plazo un problema similar en la zona del vertedero que enfrenta al muro del embalse.

f.3) Sistema de Entrega

Durante la visita efectuada no se pudo acceder al interior del túnel de entrega, por encontrarse éste inundado, con una altura de agua de alrededor de 1,7 m (Ver Foto 20).

La inundación es producto del embancamiento del cauce que se generó por la acumulación del material arrastrado desde el vertedero, en el sector ubicado inmediatamente aguas abajo de la salida del túnel. Dicho material, se depositó en este sector del cauce que se presenta muy estrecho, taponeando el cauce en una longitud de alrededor de 20 a 30 m y una altura de alrededor de 4 m.

Actualmente el agua circula gracias a un pequeño canalón que construyó la Dirección de Obras Hidráulicas Regional, el cual permite el paso del agua hacia aguas abajo, pero resulta insuficiente para desaguar el túnel de entrega.

En lo que respecta el acceso a través del pique vertical, este en general presente el mismo grado de deterioro descrito en las anteriores inspecciones al embalse. La obra de hormigón del acceso fue parcialmente destruida en 1970 (Ver Foto 21). La escala se aprecia oxidada y sin elementos de seguridad apropiados para la operación a través de ella (Ver Foto 22). El revestimiento de hormigón del pique se aprecia en buen estado de conservación (Foto 22).

9.3 RECOMENDACIONES DE MEJORAMIENTO

No siendo el objetivo central de este estudio efectuar recomendaciones de mejoramiento de obras del embalse, se ha estimado conveniente entregar una síntesis de las obras que ya se han propuesto como resultados de las inspecciones antes efectuadas así como aquellas nuevas que se proponen con los antecedentes obtenidos por este Consultor. Ello con el fin de contar con un antecedente de referencia a tener en cuenta ante un futuro programa de ejecución de obras de rehabilitación y mantención para el embalse, de modo de restituir su operatividad en forma segura y adecuada a los fines que esta obra tiene.

a) Muro del Embalse

a.1) Asegurar la estanqueidad de la Pantalla de Hormigón

Para asegurar la estanqueidad de la pantalla deben abordarse 2 aspectos:

- recuperar la estanqueidad de las juntas entre losetas de hormigón.
- recuperar la estanqueidad de las losetas de hormigón.

Para la reparación de las juntas entre losetas, debe contemplarse la ejecución de obras para la limpieza y relleno de estas con un nuevo material sellante. Se recomienda el uso de elementos como Igas Negro o Igas Band de Sika o similar.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Para la reparación de losetas de hormigón, puede considerarse tanto el tratamiento superficial de grietas y fisuras como el reemplazo de aquellas unidades que presentan una condición de agrietamiento mayor (como es el caso de aquellas ubicadas en la zona de hundimiento del muro). También puede considerarse una solución más drástica como la impermeabilización completa del paramento de aguas arriba, mediante la aplicación de materiales asfálticos, membranas de PVC o incluso la aplicación de sistemas epóxicos.

En todo caso, tal como fue detectado en la inspección de 1995, aparentemente una de las causantes de las filtraciones del embalse, es una grieta de las losas ubicadas en las cercanías de la base del embalse y próximo a la ubicación del túnel de entrega de las aguas. Como medida de acción inmediata debiera iniciarse el tratamiento en esta zona y evaluar el efecto que ello tiene sobre las filtraciones totales del embalse.

a.2) Control de Filtraciones

Es importante contar con un registro de filtraciones y niveles del embalse. Para ello debe considerarse la construcción de una obra de aforo (por ejemplo del tipo vertedero triangular) en el tramo el pie del muro y la obra de entrega del embalse. En el embalse deben instalarse limnímetros que permitan establecer con seguridad la cota a la que se encuentra la poza.

El caudal de filtraciones debe registrarse y correlacionarse en forma periódica con el nivel de la poza.

a.3) Torre de Toma

Con el objeto de disminuir la posibilidad de una obstrucción del túnel de entrega por la sedimentación acumulada del embalse, se han recomendado en los informes anteriores la construcción de una estructura de toma, provista de rejas de modo de evitar el ingreso de partículas de tamaño que puedan dañar las válvulas.

Su umbral de ingreso, debe ubicarse a una altura tal que permita contar con un volumen muerto de un volumen razonable y acorde a la vida útil remanente del embalse. Debe considerarse que hoy día, el túnel se encuentra al menos con 3/4 de su altura copada por la sedimentación (inspección de 1995).

a.4) Desembanque del Cauce Aguas Abajo Obra de la Entrega

Como producto del arrastre de material desde el vertedero, se produjo una importante acumulación de sedimentos y fragmentos de roca en el cauce de la quebrada, impidiendo el libre escurrimiento de las aguas que actualmente entrega el embalse (producto de filtraciones). Se realizaron faenas para lograr el despeje parcial de este tapón de material, sin embargo, el nivel aún se mantiene alto lo cual genera el represamiento de las aguas de filtración, permaneciendo inundado el túnel de acceso al sistema de válvulas, con una altura de aguas de alrededor de 1,7 m.

Deben considerarse los trabajos necesarios para eliminar este depósito de material y dar libre paso a las aguas que entrega el embalse.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Email: acinge@entelchile.net

a.5) Acceso al Muro sobre Vertedero

Debe diseñarse un puente o pasarela que permita tener acceso al muro, cuando exista escurrimiento sobre el vertedero. Hoy en día la vía de acceso es a través de dicho vertedero. Sólo a través del muro se tiene posibilidad de acceder al sistema de válvulas.

a.6) Vertedero Evacuador de Crecidas

Debe contemplarse el refuerzo del rápido de descarga de modo de evitar la progresión de la destrucción del enrocado que conforma el piso del vertedero.

Dicho refuerzo debe permitir estabilizar y detener el proceso de socavación que se genera en el enrocado. Una posibilidad es el revestimiento mediante hormigón armado en todo el ancho del vertedero.

También debe considerarse la construcción de un muro lateral para el confinamiento del escurrimiento por el lado izquierdo. Ello con el fin de evitar cualquier posibilidad de erosión del corte natural existente en este costado

a.7) Control de Deformaciones

Debe considerarse la construcción de monolitos de control de cotas en el coronamiento del muro y entre líneas de losetas, de modo de controlar en forma periódica posibles asentamientos de la estructura.

b) Sistema de Entrega

b.1) Recambio de Elementos

En la inspección efectuada en 1993, se efectuó el control de espesores de tuberías y mecanismos, a fin de evaluar el estado de conservación respecto del grado de oxidación de cada elemento.

Como conclusión del informe, se indicó la necesidad de reemplazar la válvula de guardia o mariposa y los 6 primeros tramos de tubería, en una longitud de alrededor de 35 m en total.

b.2) Limpieza de Tubería

Debe completarse la limpieza efectuada de todo el sistema de entrega, considerando el uso de agua a presión (lanza de agua), tal como fue considerado en la inspección de 1995.

Conforme a lo señalado por el Sr. Garrido, Director Regional de la DOH de aquella época en dicha oportunidad no se efectuó la limpieza de los mecanismos de las válvulas, lo cual habría impedido su operación.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

Esta acción debe ser revisada y evaluada previo a su aplicación en conjunto con la actividad anterior, ya que conforme a lo señalado en la inspección de 1993, estas válvulas deben reemplazarse. Sin embargo para ello se requiere vaciar el embalse.

b.3) Pique de Acceso

Como acceso de seguridad debe adecuarse el actual pique vertical permitiendo el ingreso al sistema de válvulas en caso de que no pueda acceder a través de la boca de aguas abajo del túnel.

La escala debe reemplazarse en sus tramos oxidados y construirse barandas de seguridad. Asimismo debe contemplarse la construcción de una cubierta, a fin de evitar la caida de elementos a su interior.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Email: acinge@entelchile.net

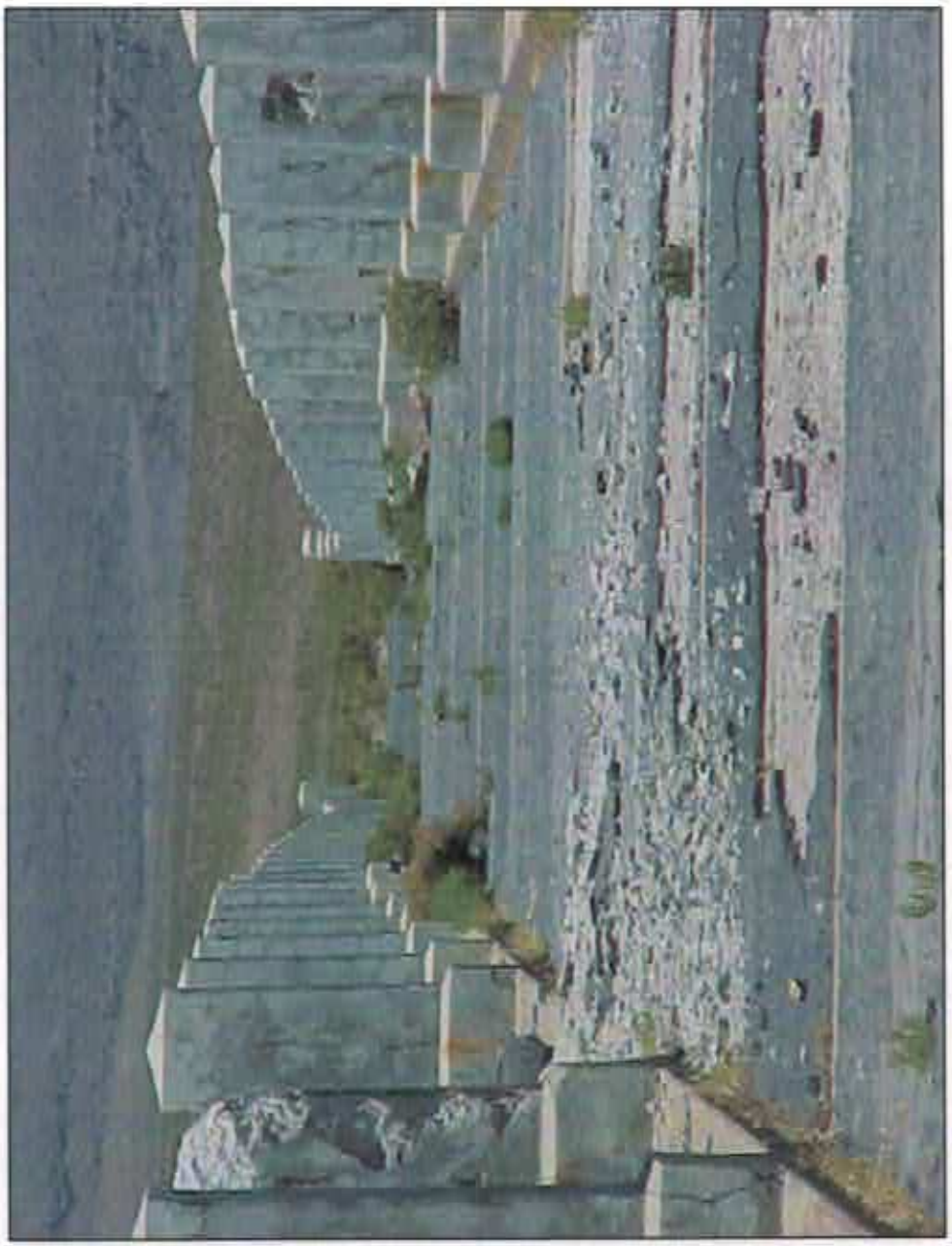


Foto 1. Vista del coronamiento del muro del embalse, desde el centro hacia costado derecho. Se aprecia deterioro revestimiento de asfalto y destrucción de algunos pilares de hormigón

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 – OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 2. Vista Zona Central del muro del embalse. Se ve revestimiento de asfalto y pilares de hormigón

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

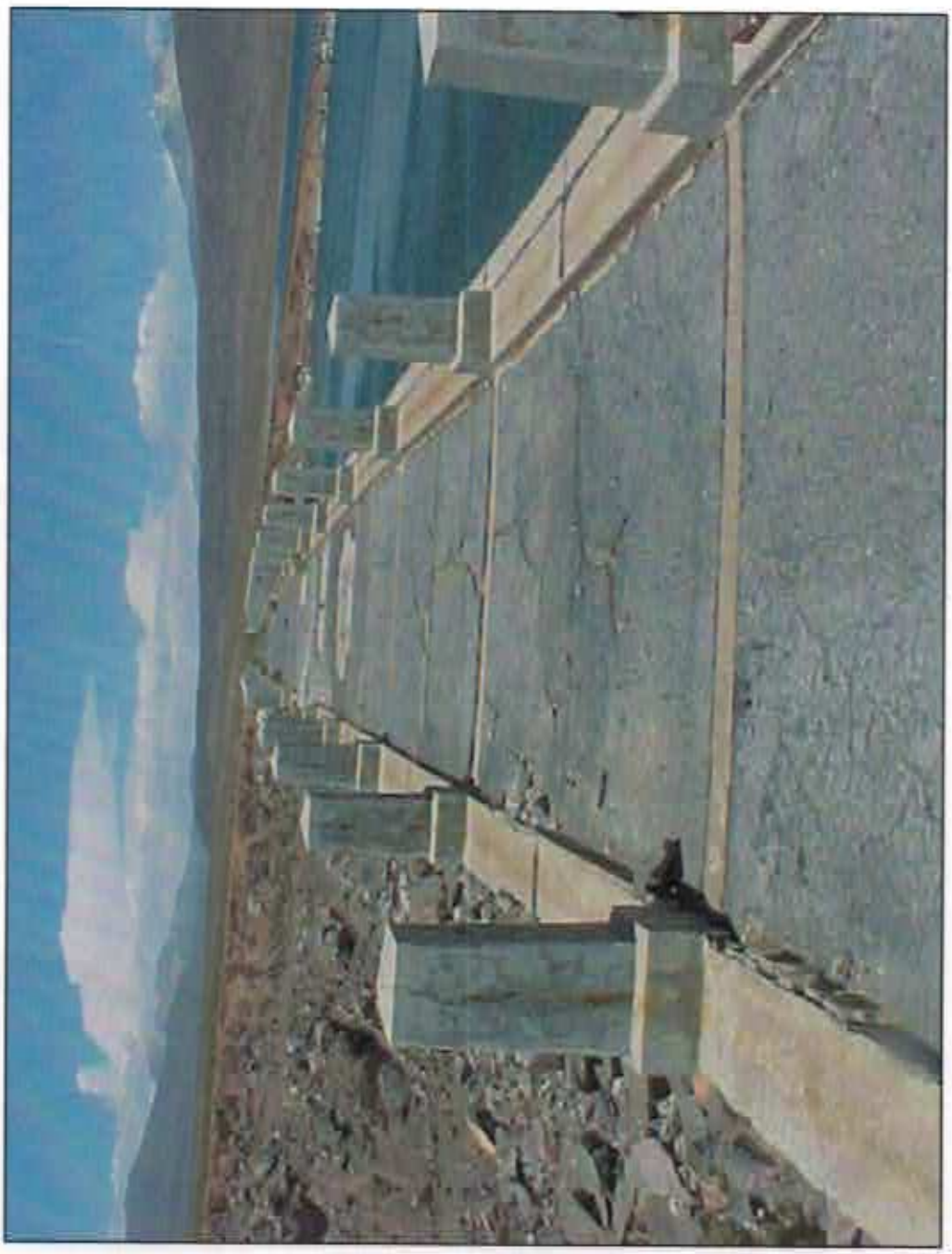


Foto 3. Vista general de coronamiento del muro del embalse. Agrietamiento revestimiento asfáltico y pilares de hormigón en buen estado

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

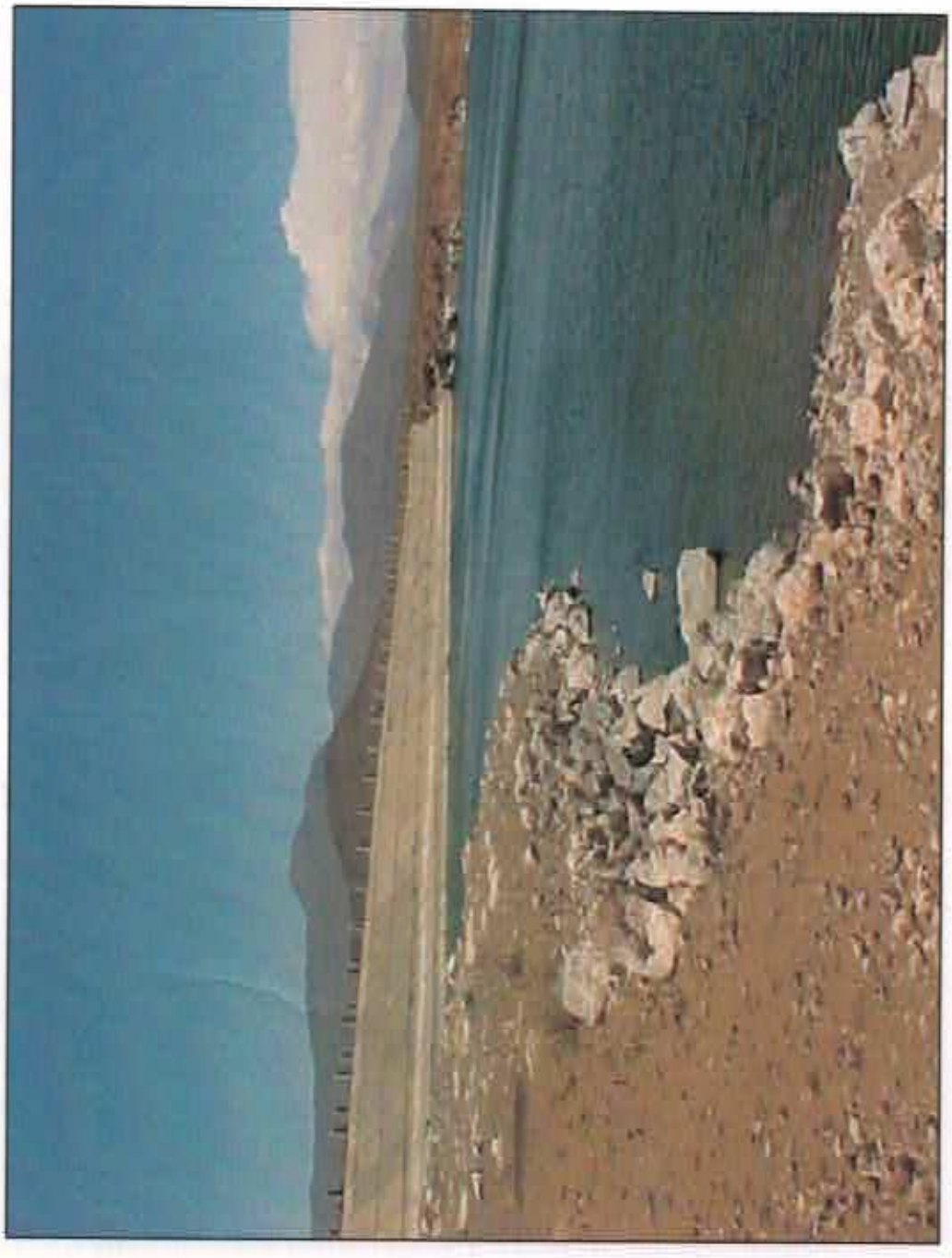


Foto 4. Vista general del muro desde aguas arriba. Se aprecia asentamiento en el costado derecho

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 5. Vista del muro desde el vertedero de crecidas. Se aprecia asentamiento del costado derecho

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 6. Asentamiento del costado derecho del muro. Se aprecia deslizamiento y deformación de losas del revestimiento

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 7. Grieta generalizada en vértice de encaje de losa con horizontal del coronamiento

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Foto 1. Cata Betaseca en Años de edad de los cultivos de olivar en Olivenza



Foto 8. Talud del enrocado de aguas abajo del embalse visto desde el lado derecho hacia el lado izquierdo. En primer plano se aprecia acceso vehicular

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 9. Vertedero evacuador de crecidas del embalse. Costado izquierdo del muro. Se ve muro de mampostería de confinamiento lateral derecho

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 1 Vista panoramica del versante del Monte Cocco dalla Valle di Campiglio



Foto 10. Vertedero evacuador de crecidas. Fondo excavado en roca fuertemente agrietada confinamiento lateral izquierdo en corte natural del terreno

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Foto 10. Vertedero existente de escollera. Fondo socavado en pata derecha aguas abajo del puente de un metro de altura.



Foto 11. El enrocado en que se encuentra construido el vertedero presenta un alto grado de fragmentación, el cual debilita la resistencia al paso del escurrimiento

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 12. Traza dejada por el nivel de aguas del embalse durante la crecida de febrero de 2001

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acingc@entelchile.net

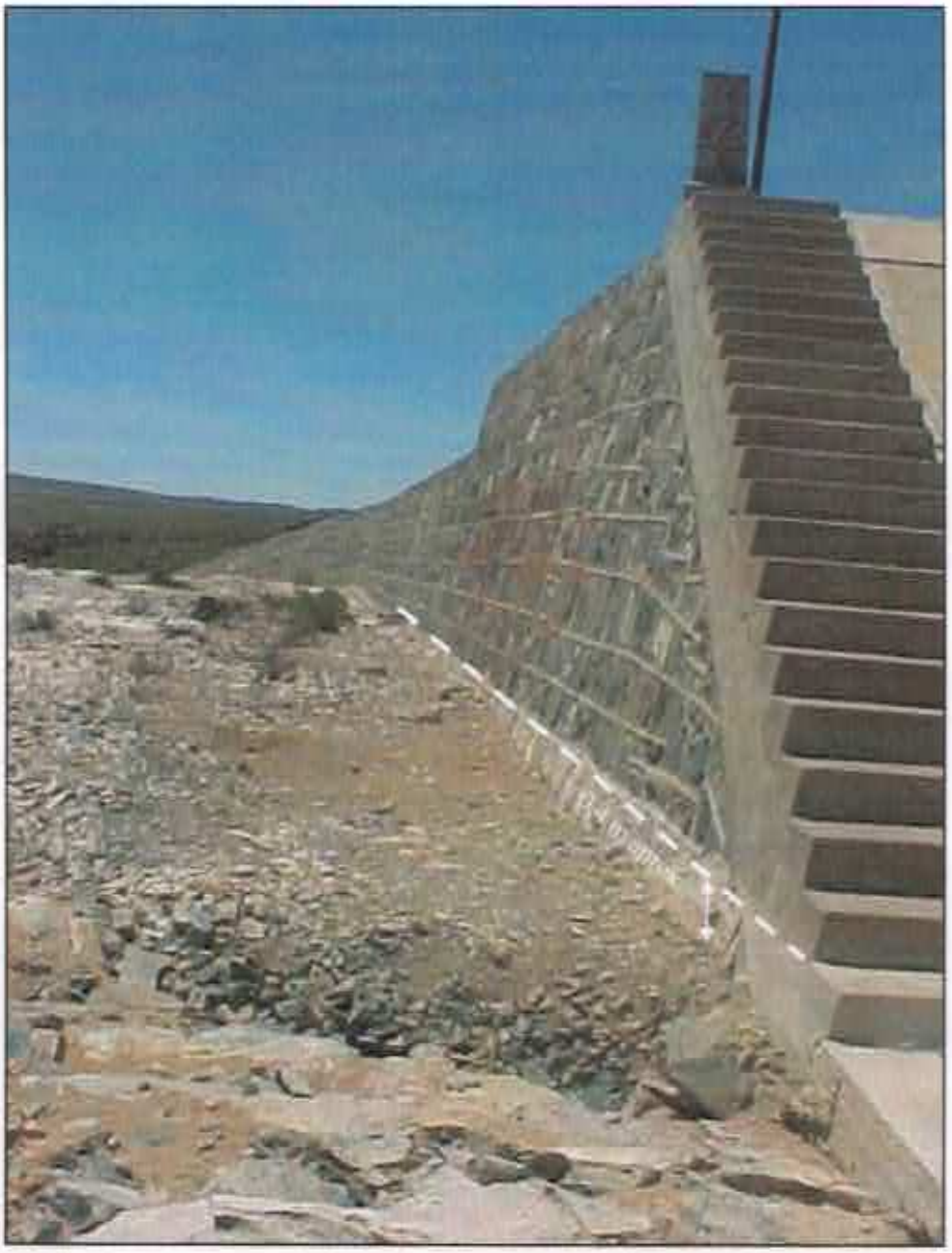


Foto 13. Vista general muro derecho del vertedero y traza dejada por el paso de la crecida de febrero de 2001

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 – 014 – CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acingc@entelchile.net

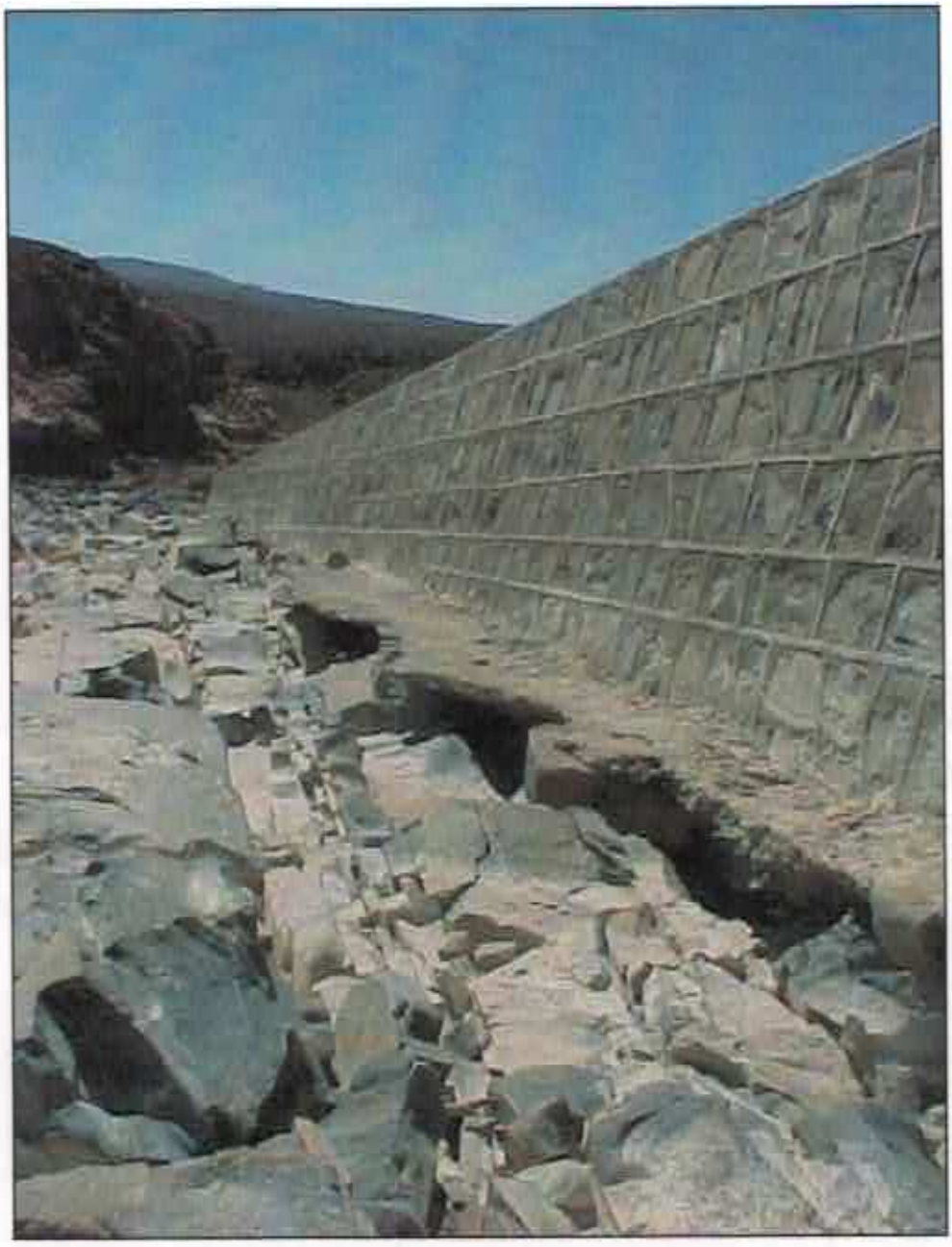


Foto 14. Capa de hormigón para reboque entre muro y base de enrocado, se encuentra colgada debido al arrastre del enrocado superficial. Zona de inicio hacia aguas abajo

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net





Foto 15. Capa de hormigón colgada en zona media del muro de mampostería de confinamiento derecho

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

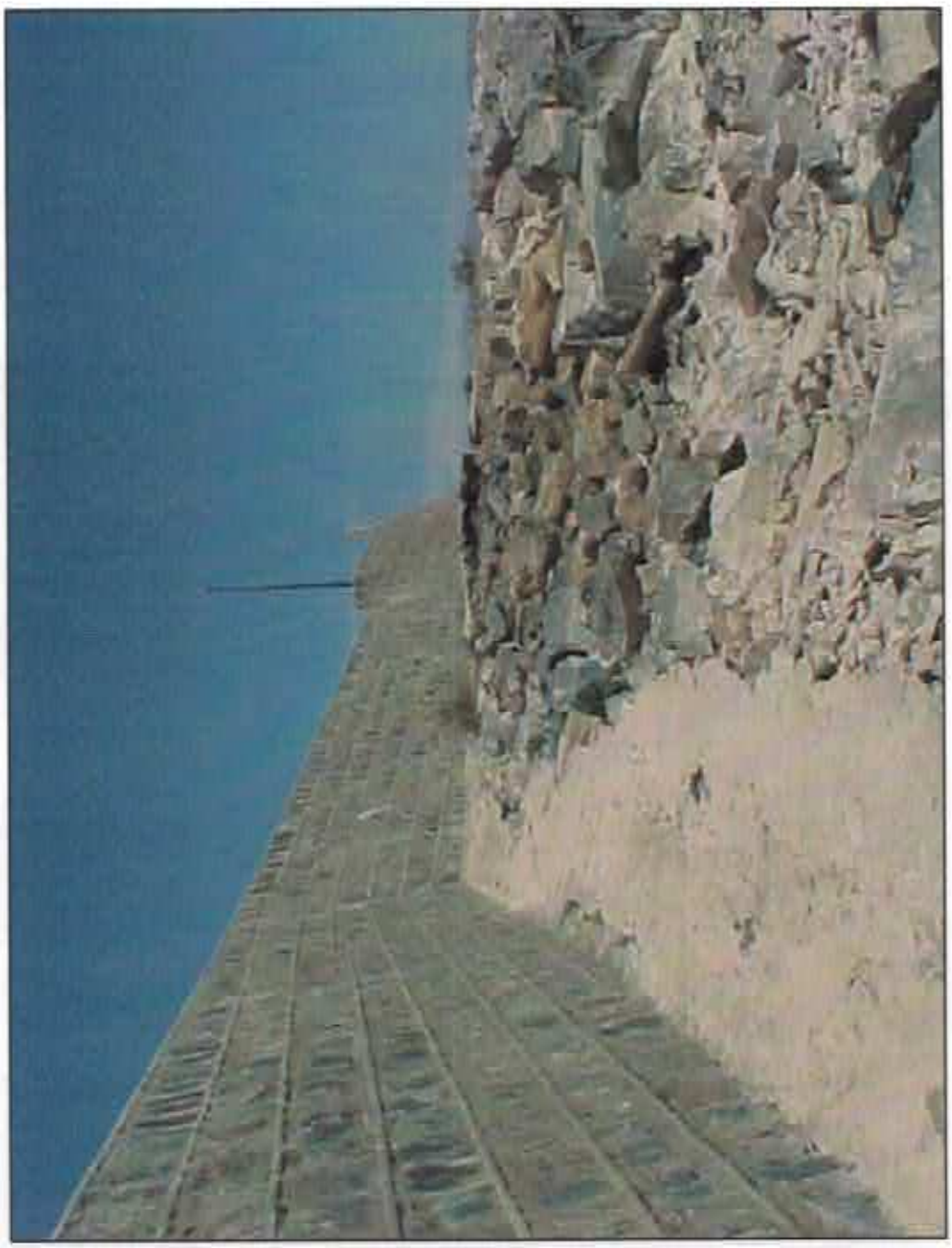


Foto 16. Vista hacia aguas arriba. Se aprecia la capa de hormigón está colgada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 17. Detalle de la base de apoyo del muro derecho del vertedero .Reboque de hormigón colgado y la base queda expuesta a la progresión del fracturamiento de la roca

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net





Foto 18. Se aprecia que una capa relativamente uniforme de rocas fue extraída de la base

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net



Foto 19. Roca fragmentada en el sector izquierdo del vertedero de descarga del embalse, sector socavado del vertedero. El fracturamiento y meteorización se aprecia claramente incluso, en la roca nueva que quedó a la vista

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net





Foto 20. Canalón en costado izquierdo del vertedero. Notese el grado de destrucción que presenta el enrocado producto de su fragmentación y meteorización

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

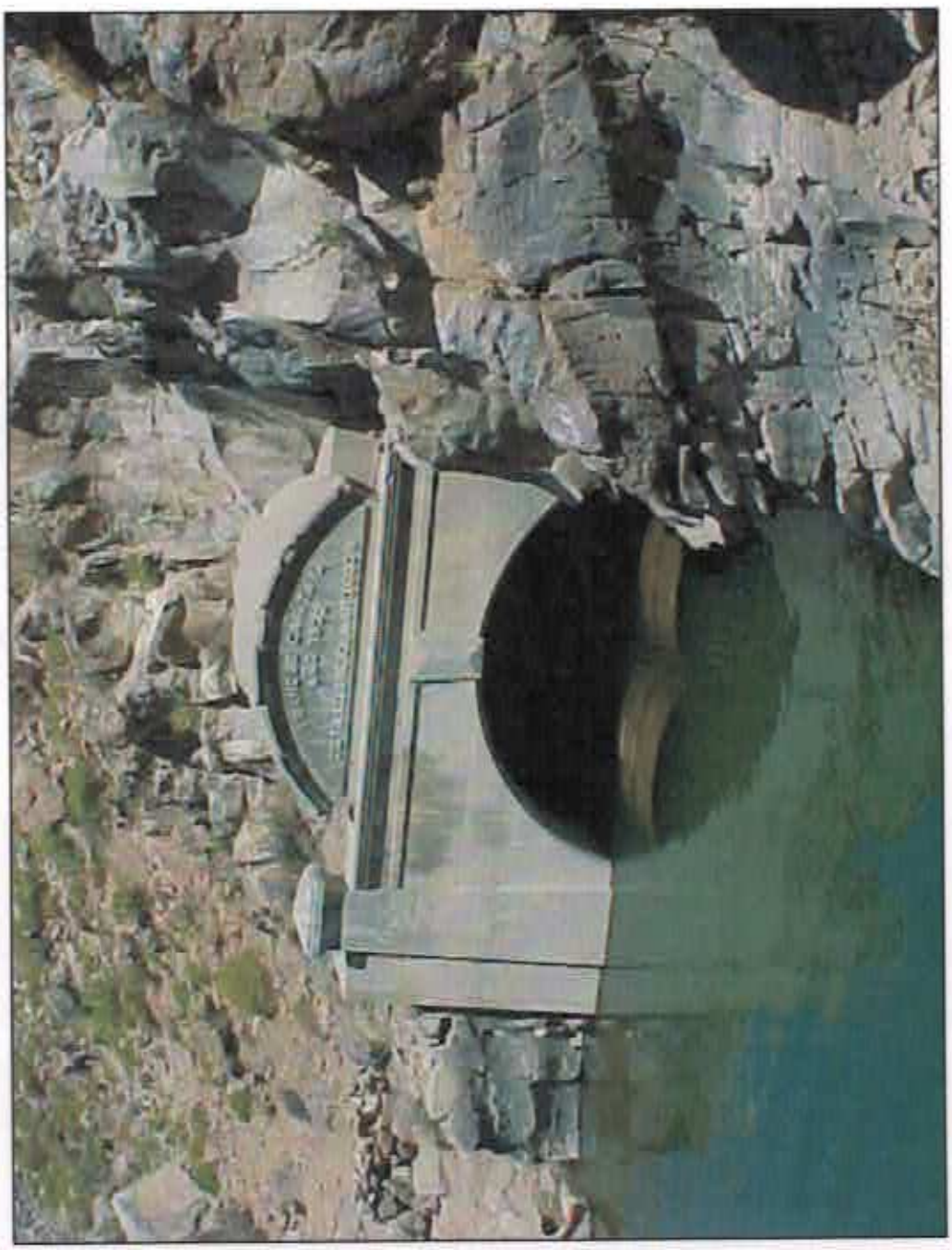


Foto 21. Acceso túnel de entrega por aguas abajo inundado, con una altura de aguas de alrededor de 1,7 m.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Fig. 17 - Vaso a staffa decorato con una scena di banchetto. Dalla necropoli di Valle Trebba (Spina).



Foto 22. Obra de acceso a pique vertical. Muros parcialmente destruidos y techo demolido

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

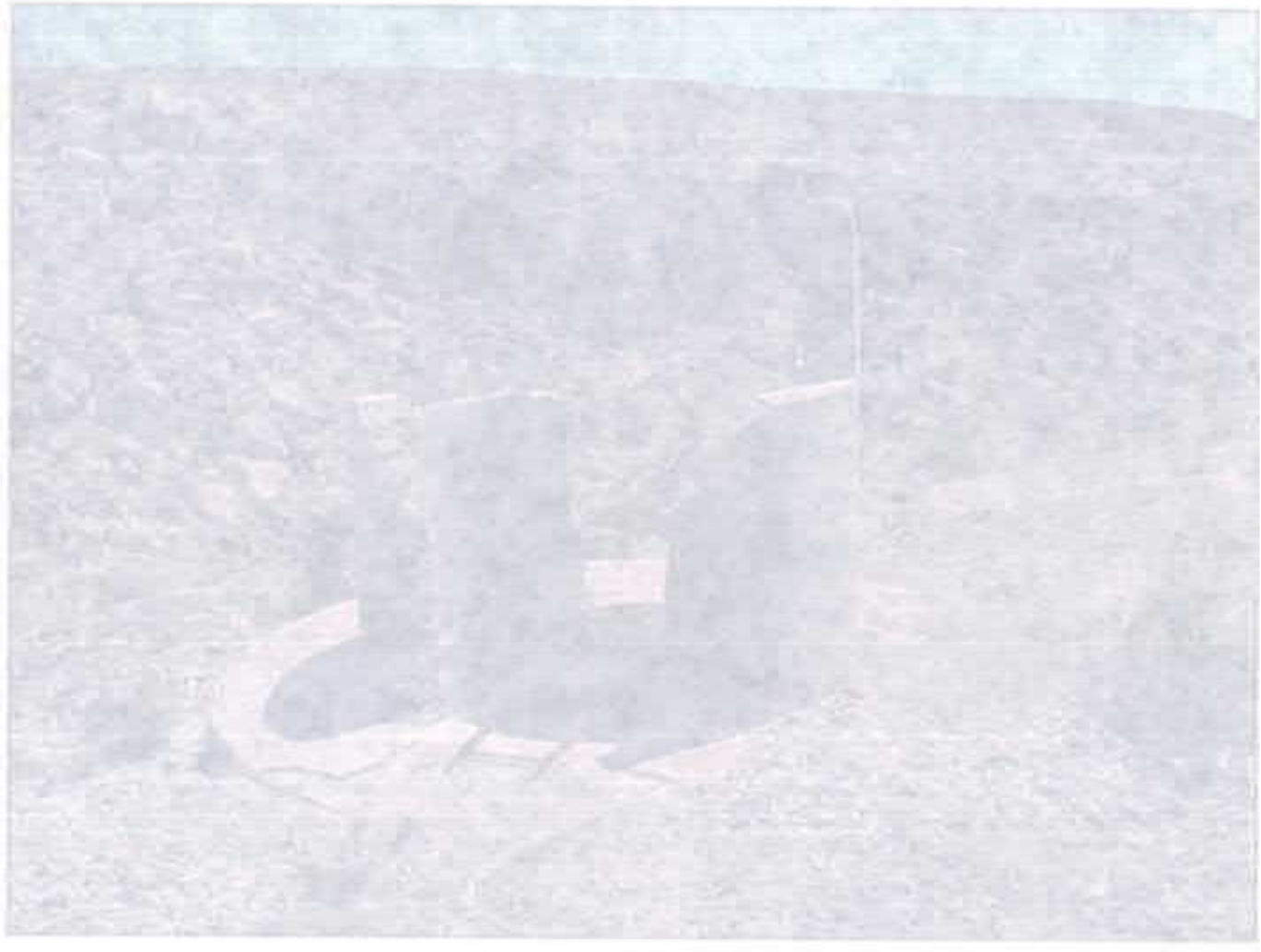




Foto 23. Pique vertical y escala metálica de acceso a sistema de válvulas. No existen elementos de seguridad apropiados para la operación a través de esta escala

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CAPITULO 10

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

CAPITULO 10

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

10. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

Se describen en este capítulo los antecedentes básicos y criterios empleados en la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) de los Recursos Hídricos de los Valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

La implementación del SIG, se ha concebido como una herramienta de consulta que permitirá en forma expedita obtener antecedentes gráficos y/o de atributos de los valles en aspectos relativos a los recursos hídricos y obras que son de interés para la Dirección de Obras Hidráulicas-MOP.

En lo que sigue, se describen los antecedentes básicos y las principales características del Sistema de Información Geográfica, detallándose la organización de las bases de datos y resultados que entrega el sistema.

10.1 IMPLEMENTACION SIG RECURSOS HIDRICOS

Con el fin de disponer de una herramienta de ayuda que facilite el control y gestión de los recursos hídricos de los valles de interés, así como de las obras que hacen uso de sus cauces se implementó un Sistema de Información Geográfica (SIG) basado en el uso del programa ArcView Gis V.3.2 para plataforma Windows. Ello permitirá contar con un documento de consulta tanto de las características de los recursos hídricos superficiales y subterráneos así como de las características y estado de conservación de sus obras por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP.

La materialización del SIG se desarrolló considerando el ingreso y generación de sus respectivas bases de datos para todos aquellos elementos que forman parte de la presente consultoría y que poseen una representación cartográfica.

Para tales efectos las bases de datos que conforman la presente implementación SIG se realizó en base a coordenadas UTM referidas al Datum PSAD 1956. Para ello se dispuso que una base cartográfica en escala 1:250.000, además de las distintos antecedentes generados en los estudios básicos.

10.2 BASE DE DATOS

La implementación SIG de los recursos hídricos ha considerado el ingreso y sistematización de toda aquella información que permite caracterizar a los valles en estudio y a la infraestructura existente.

A continuación se describen los contenidos y características de las bases de datos del SIG.

10.2.1 Base Cartográfica

La base cartográfica utilizada para representar a la cuenca de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones tuvo su origen en la carta regular IGM en escala 1:250.000. Dicha cartografía se encuentra referida a coordenadas UTM Datum PSAD 1956 y posee curvas de nivel cada 100 m.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Los niveles de información incorporados a partir de esta cartografía al SIG fueron los siguientes:

- Curvas de Nivel
- Drenaje
- Vialidad
- Centros poblados

10.2.2 Base de Datos Estudios Básicos

Teniendo como base los distintos antecedentes que se obtuvieron como parte de los estudios básicos, se generaron bases de datos que consideraron aspectos relativos a: recursos hídricos superficiales, recursos hídricos subterráneos, calidad del agua, geología, sedimentología y catastros de obras.

En la Tabla 10.1 se indican las bases de datos que se generaron para cada uno de los estudios básicos.

Tabla 10.1 Base de Datos Estudios Básicos

Estudio Básico	Base De Datos
Recursos Hídricos Superficiales	- Límite de Cuencas - Estaciones pluviométricas - Estaciones meteorológicas - Curvas de isoyetas
Recursos Hídricos Subterráneos	- Pozos
Calidad del Agua	- Estaciones de calidad del agua
Geología	- Unidades Geológicas
Sedimentología	- Calicatas
Catastro de Obras	- Bocatomas - Defensas Fluviales - Puentes - Extracciones de Áridos

Dichas bases de datos de atributos se organizaron en campos y registros, incluyéndose en ellos la totalidad de la información generada.

Estas bases de atributos poseen un formato DBF, la cual permite su lectura directa en cualquier administrador de bases de datos.

En tanto las bases de datos gráficas se ingresaron manteniendo el formato nativo de ArcView, Shapefiles, pudiendo ser eventualmente exportadas a formato CAD.

Finalmente cabe mencionar que los diferentes elementos ingresados al SIG constituyen niveles o capas de información independientes los cuales pueden individualizarse en forma aislada o bien por superposición.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

En la Fig. 10.1 se presenta el detalle de los niveles de información ingresados al SIG y los campos de atributos que los integran.

10.3 ORGANIZACION DEL SIG

De acuerdo a las potencialidades que dispone el SIG Arc-View, esta implementación se ha organizado en un solo proyecto, denominado Recursos Hídricos apr, el cual integra las distintas bases de datos de tipo gráfico (View) y de atributos (Tables) que permiten caracterizar a los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones.

Considerando que en la presente consultoría se analizaron 6 áreas temáticas relativas a los recursos hídricos superficiales, subterráneos, geología, calidad del agua, sedimentología y catastro de obras, el SIG se ha organizado respetando esta estructura, razón por la cual se han generado 6 vistas independientes (View) que incluyen exclusivamente las bases de datos gráficas y de atributos de interés de cada uno de ellos.

Para tales efectos se ha generado un menú de entrada que permite al usuario desplegar exclusivamente la información de interés según área temática, tal como se observa en la Fig. 10.2.

10.4 CONSULTAS Y ACTUALIZACION SIG

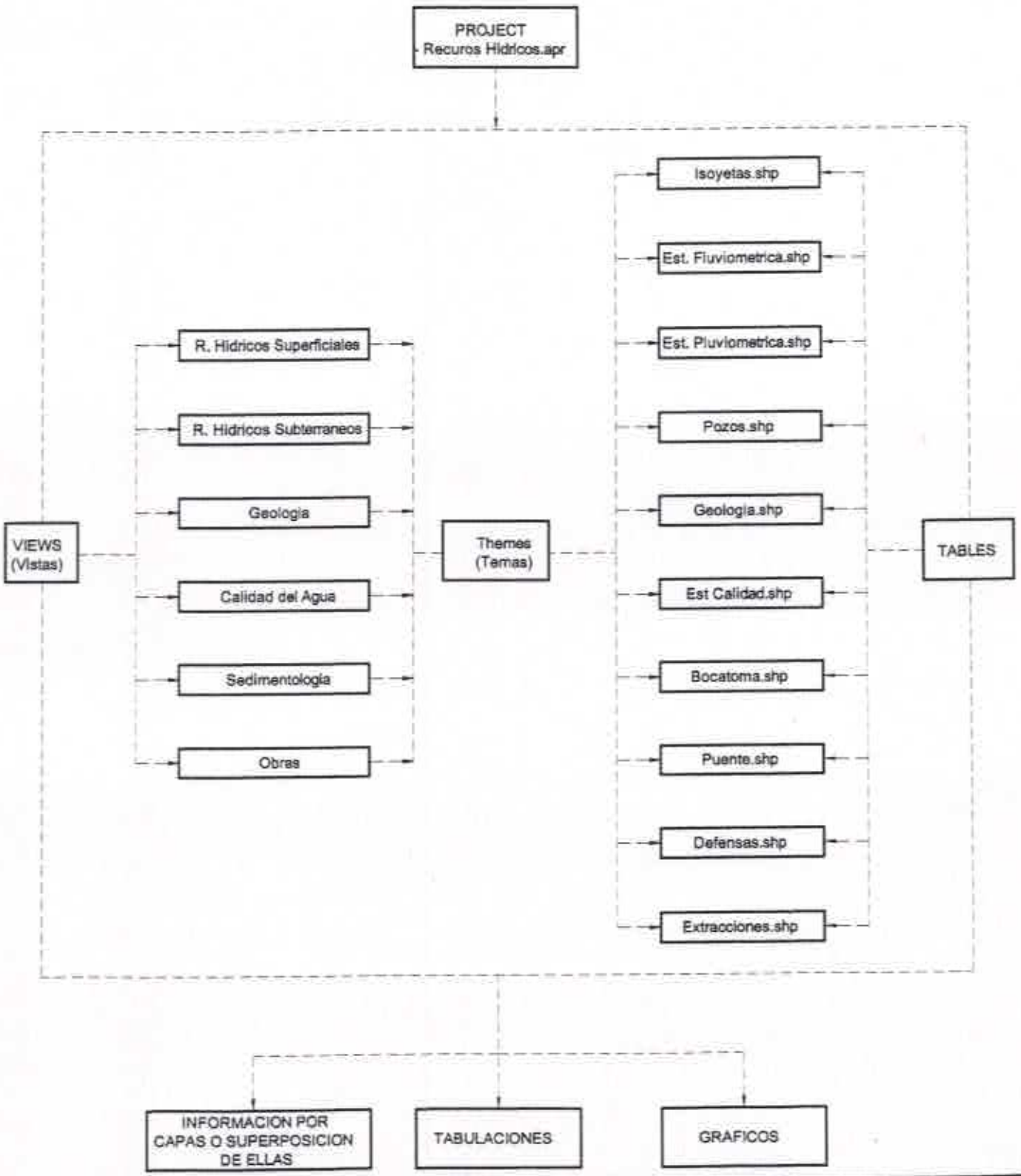
El SIG Arc-View corresponde a una herramienta que permitirá a la DOH la realización de consultas y actualización de sus contenidos a través de las funciones tradicionales que posee este programa.

No obstante, ello a objeto de facilitar tanto la consulta rápida de información como su actualización, se incorporaron al menú principal del programa funciones desarrolladas en lenguaje Avenue orientadas a facilitar estas tareas en usuarios no avanzados en Arc-View.

El detalle de los procedimientos de consulta y actualización se indican en el Anexo 7.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

ORGANIZACION DE LA APLICACION
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)



AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.	PROYECTO: ESTUDIOS BASICOS DE LOS RECURSOS HIDRICOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
PLANO : ORGANIZACION DE LA IMPLEMENTACION SIG	FECHA: ENERO-2002 / ESCALA: S/E / FIGURA N° 10.2

ORGANIZACION DE LA APLICACION
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)

ANEXO 1

RECOPILACION DE ANTECEDENTES

ANEXO 1

RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES

ANEXO 1.1

RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

ANEXO 1.1

RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

NOMBRE	: Plan Maestro de Acción Inmediata para el Sistema de Riego del Valle de Azapa
AUTOR	: R. Edwars y J. Karzulovic
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1981
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

Como parte de este estudio se obtuvo una relación que permite ligar el caudal entrante al canal Azapa con el nivel de pérdidas hacia el acuífero subterráneo, pudiendo de esta forma evaluar el caudal disponible para riego.

Se plantea que dado que no existen antecedentes para determinar esta relación, se usan fórmulas empíricas recomendadas por la FAO, el CIDIAT y el Bureau of Reclamation. Con esos antecedentes se estableció una tasa de infiltración y a partir de ello se determinó una relación gráfica entre el caudal y las pérdidas.

Por otra parte, se indica que para un año normal la infiltración promedio sería de 860 l/s, considerando en este caso que infiltra entre un 20 y 25% del agua utilizada para riego.

Se establece que para años lluviosos esta recarga ascendería a 1.000 l/s ya que toda el agua en exceso tendería a aflorar a través de las vertientes.

NOMBRE	: Estudio de las Precipitaciones de la Región de Tarapacá
AUTOR	: ICC-CONIC Ingenieros Consultores Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1982
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se completaron, rellenaron y extendieron las series de precipitaciones de diversas estaciones de control pluviométrico existentes en la I^{a} Región del país, considerando tanto estaciones pertenecientes a la DGA como a la DMC. Además, se realizó un análisis de consistencia en base a la confección de curvas doble acumuladas.

En base a la información anterior se determinaron las precipitaciones medias anuales para el periodo 1961 a 1980, determinando con ellas planos de isoyetas de la región en escala 1:250.000.

Además, se realizó un análisis crítico y diagnóstico de la red de control existente, proponiendo algunas modificaciones a ésta.

NOMBRE	: Uso Múltiple del Agua en Sistema Lauca. Plan Maestro Valle de Azapa
AUTOR	: Comisión Nacional de Riego
MANDANTE	: Comisión Nacional de Riego
FECHA ESTUDIO	: 1982
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Estudio realizado con el objeto de analizar los usos del agua en el valle de Azapa y proponer obras destinadas a suplir las deficiencias de agua que históricamente han afectado a este valle.

En una primera etapa se realizó la extensión de las estadísticas hidrológicas del valle de Azapa para el periodo comprendido entre los años 33/34 a 78/79, con el fin de poder analizar en forma simultánea el comportamiento del sistema Azapa. El método empleado fue el de correlacionar las distintas estadísticas, con el fin de cubrir los vacíos y obtener un conjunto de valores referidos a un mismo periodo. De esta forma se amplió la estadística de caudales medios anuales en la estación Lauca en Estancia el Lago, Bocatoma Azapa en función de los caudales del río Lauca en Estancia El Lago, vertientes naturales, caudales provenientes de las crecidas del río San José y de la napa subterránea.

En una segunda etapa se realizó la operación simulada del sistema Azapa, determinándose la seguridad de riego del valle para diferentes superficies de riego. De acuerdo a los resultados alcanzados, se indica que se obtiene un 100 % de seguridad para una superficie de 600 ha. En tanto para la simulación actual en el valle de Azapa, a la fecha de elaboración del estudio, con una superficie de 995 hà, se tiene un 85% de seguridad de riego.

NOMBRE	: Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional. Iª Región
AUTOR	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1985
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se realizó un análisis crítico de la red de control fluviométrico existente, considerando aspectos tales como ubicación, cobertura espacial, calidad y continuidad de los registros.

En base a este análisis se propone una red optimizada, capaz de caracterizar a un mínimo costo los caudales en cualquier cauce importante de la Iª región del país.

NOMBRE	: Análisis de la Red Hidrometeorológica Nacional Regiones I^a , II^a , III^a y VI
AUTOR	: BF Ingenieros Civiles
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1985
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se realiza un análisis crítico de la red de control hidrometeorológico considerando aspectos tales como ubicación de las estaciones, cobertura espacial, tipo de variable controlada, calidad y continuidad de los registros.

Adicionalmente, se propone una red de control optimizada capaz de proveer información suficiente para caracterizar los recursos hídricos en las cuencas de las regiones en estudio.

NOMBRE	: Actualización de la Estadística Fluviométrica de la I^a Región a la VII^a Región
AUTOR	: REG-Ingenieros Consultores Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1987
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se realizó la actualización de las estadísticas fluviométricas del BNA disponibles en las cuencas de la I^a a la VII^a región del país. En el caso de la primera región, se incluyeron 41 estaciones pertenecientes a los ríos Caquena, Lauca, Salar Huasco, Lluta, San José, quebrada Vítor, Camarones, quebrada Camiña, quebrada Aroma, quebrada Tarapacá y quebrada Guatacondo.

Se incluyó la revisión de la información existente, comprendiendo el análisis de las curvas de descargas y aforos, y antecedentes limnimétricos y limnigráficos. Posteriormente se realizó el traspaso de esta información al BNA de la DGA. Este trabajo abarcó sólo información del período comprendido entre los años 1983 y 1986.

NOMBRE	: Proyecto Drenaje Valle Río Lluta. Iª Parte
AUTOR	: Alamos y Peralta Ingenieros Consultores Ltda.
MANDANTE	: Dirección de Obras Hidráulicas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se consigna la estadística de caudales medios mensuales de la estación rio Lluta en Tocontasi corregida, rellenada y ampliada para el periodo 1947 a 1975. Se indica que los caudales fueron obtenidos de un estudio anterior, pero no se señala la metodología utilizada para corregir la estadística.

En base a esta información, se determinaron las curvas de variación estacional para probabilidades de excedencia de 50 y 85% en la estación indicada.

NOMBRE	: Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El estudio hidrológico se realizó con el objetivo de cuantificar los recursos hídricos del valle de Azapa.

En lo que respecta a los recursos superficiales, se realizó una caracterización general del régimen de precipitaciones, presentándose además un plano de isoyetas medias anuales para la cuenca del río San José. Estas se establecieron en base a información media anual del período 1961 a 1981, recopilada de estudios anteriores.

Desde el punto de vista de las escorrentía superficial, el estudio se orientó a generar la estadística de caudales medios mensuales en la zona de entrada al valle de Azapa. Para ello se definió como punto de control la estación fluviométrica río San José antes de Bocatoma Azapa, ubicada en la zona alta del valle. Se indica que dicho punto fue seleccionado debido a que las recargas a la napa subterránea comienzan a ser importantes aquí y además, es el punto de partida de la distribución a las zonas de riego a través del canal Azapa.

Se determinaron los caudales en el río San José antes de la bocatoma del canal Azapa, utilizando una relación lineal entre los caudales en la estación fluviométrica Central Chapiquiña y las precipitaciones en la estación pluviométrica de Belén, localizada en el sector alto de la cuenca del río San José.

Como resultado de lo anterior se obtuvo una estadística de caudales medios mensuales, corregida, rellenada y extendida en el período 1965/66 a 1983/84. Con esta información se determinaron las curvas de duración para los caudales medios mensuales y anuales en la estación río San José Antes Bocatoma Azapa.

Finalmente, se cuantificó el efecto sobre la recarga a las napas de las crecidas ocurridas en el río San José, relacionando para ello caudales de aforos aislados, efectuados simultáneamente en las estaciones de San José Antes Bocatoma Azapa y San José en Puente Saucache.

NOMBRE	: Diagnóstico de Pérdidas en Canales de Riego Lauca-Azapa Ier Región
AUTOR	: BF Ingenieros Civiles
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1991
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se analiza la relación existente entre el nivel de pérdidas en el canal Azapa y el caudal entrante al sistema.

Se señala que de acuerdo a los resultados obtenidos a través de una campaña de aforos realizada durante el estudio, las pérdidas de agua que se producen en el sistema se concentran en un importante porcentaje en el valle del río San José, entre el sector Paradero y la bocatoma del canal Azapa. Dichas pérdidas serían de aproximadamente 20% del caudal entrante por bocatoma Lauca.

A través de un análisis empírico, se determinó una curva de pérdidas en función del caudal entrante al tramo. Se indica que este resultado es importante desde el punto de vista de las aguas subterráneas, puesto que estas pérdidas se traducen, en una gran proporción, en una recarga del sistema acuífero del valle de Azapa, y además en una posible variación de la calidad de las aguas del embalse subterráneo.

NOMBRE	: Análisis Estadístico de Caudales de los Ríos de Chile, Iª Región
AUTOR	: PRISMA Ingeniería
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1992
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se realizó un análisis respecto de la calidad de la información fluviométrica disponible a nivel medio mensual y anual, en diversas estaciones de control ubicadas en la Iª Región del país. En la Tabla 1 se indican las cuencas y estaciones consideradas pudiendo observarse que no se incorporó en el análisis la cuenca del río San José.

Tabla 1 Estaciones Incluidas en Estudio

Cuenca	Estación
Río Cauquena	Río Caquena en Vertedero
Río Lauca	Río Desaguadero en Cotacotani
	Río Lauca en Japu (o en el límite)
	Río Guallatiro en Guallatiro
Río Collacagua	Quebrada Piga en Collacagua
Río Lluta	Río Colpitas en Alcérreca
	Río Caracarani en Alcérreca
	Río Lluta en Alcérreca
	Río Lluta en Tocontasi
Río Camarones	Río Camarones en Conanoxa

Una vez realizado el análisis de calidad, se rellenaron, completaron y extendieron las series de caudales medios mensuales y anuales, generando una estadística de 30 años en el período comprendido entre los años hidrológicos 1960/61 a 1989/90. El cálculo del caudal medio anual se hizo considerando el año hidrológico definido entre los meses de octubre a septiembre. Este proceso se realizó en base a correlaciones entre diversas estaciones considerando aquellos meses con más de 20 días de registro.

Se realizó un análisis de consistencia de las series de caudales obtenidas, utilizando el método de las curvas doble acumuladas. Para ello se definió una estación patrón en base al promedio de los valores anuales de las cuatro estaciones con mayor período de registro los que fueron previamente adimensionalizados en base al valor medio de cada serie. No se detectaron inconsistencias.

Con las series corregidas se determinaron las curvas de duración para los períodos anual, mensual y estacional (períodos abril-septiembre y octubre-marzo). Además, se obtuvieron las curvas de variación estacional para probabilidades de excedencia de 5, 10, 20, 50 y 85%.

NOMBRE	: Estudio Análisis de los Recursos de Agua de la Primera Región de Tarapacá
AUTOR	: Ingeniería y Geotecnia Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se rellenaron las series de precipitaciones correspondientes a estaciones pluviométricas ubicadas en la Primera Región del país. Este proceso se realizó mediante correlaciones simples entre estaciones, incluyendo sólo el período de registro disponible en cada caso.

En base a esta información se confeccionaron planos de isoyetas anuales para probabilidades de excedencia de 50%, 80% y 95% para el período de registro que se extiende entre los años 1972 y 1990. Adicionalmente, se trazaron curvas de escorrentía definidas en base a curvas de isoyetas y al uso de coeficientes de escorrentía.

NOMBRE	: Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta
AUTOR	: INGENDESA
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA	: 1995
UBICACIÓN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas - MOP

DESCRIPCION:

El estudio hidrológico se realizó con el objetivo de caracterizar tanto el régimen de precipitaciones como el de caudales en la cuenca del río Lluta.

Debido a que las precipitaciones ocurren principalmente en los meses de verano (diciembre a febrero), el año hidrológico fue definido entre los meses de noviembre de un año y octubre del año calendario siguiente.

En base a la información fluviométrica disponible, se obtuvieron las estadísticas rellenadas y ampliadas de los caudales medios mensuales para el período 1961/62 a 1987/88 para las estaciones de control Río Azufre en Humapalca, Río Caracarani en Humapalca y en Alcérreca, Río Colpitas en Alcérreca, Río Lluta en Alcérreca, Río Lluta en Tocontasi y Panamericana y Río Caquena en Vertedero.

Estas estadísticas fueron rellenadas y ampliadas para el período común antes indicado mediante correlaciones gráficas entre las distintas estaciones. Se debe hacer notar que no fueron corregidos aquellos meses con información incompleta.

Con respecto a las precipitaciones, se seleccionaron 23 estaciones pluviométricas ubicadas tanto en la cuenca del río Lluta como en las vecinas. Posteriormente, con las series anuales completas se realizó un análisis de consistencia entre estaciones, no entregándose la información del patrón de precipitaciones utilizado. En base a estos antecedentes se confeccionó un plano de isoyetas medias anuales.

Como parte del estudio, se analizó la posibilidad de ocupar aguas del río Caquena trasvasándola a la cuenca del río Lluta. Para ello se utilizó la información de caudales medios mensuales medidos en las estaciones de control fluviométrico Río Caquena en Vertedero, Río Caquena en Nacimiento y Río Lluta en Alcérreca. En base a estos antecedentes se obtuvo una estadística ampliada y rellenada para la estación Río Caquena en Vertedero para el período 1961/62 a 1987/88.

Además, se obtuvieron las curvas de duración de los caudales medios anuales y mensuales y se determinaron las curvas de variación estacional para probabilidades de excedencia de 5, 20, 50, 80 y 95%. Además se confeccionó un plano de isoyetas para las cuencas de los ríos Caquena, Lluta, Lauca y San José.

Finalmente, se realizó un estudio de crecidas para determinar el caudal de diseño para la construcción de un posible embalse ubicado en el río Lluta en el sector denominado Angostura de Chironta. Para ello se realizó un análisis de frecuencias de los caudales máximos instantáneos registrados en la estación río Lluta en Tocontasi, en base al cual se

determinaron los caudales de crecida de hasta 50 años de período de retorno. Para crecidas de menor recurrencia se utilizó el método del hidrograma unitario.

Se definió un hidrograma unitario promedio utilizando como base tres crecidas, para las cuales se disponía simultáneamente del caudal en la estación fluviométrica río Lluta en Tocontasi y las precipitaciones en la estación pluviométrica Putre. No obstante, no se indican fechas de ocurrencia de las tormentas utilizadas ni otros antecedentes hidrometeorológicos de interés. No se presentan los antecedentes ni la metodología empleada en los análisis de frecuencias de las precipitaciones utilizadas para definir los caudales de crecida calculados.

NOMBRE	: Análisis de Eventos Hidrometeorológicos Extremos en el País. Caudales Máximos y Mínimos
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio fue desarrollar métodos para el cálculo de caudales máximos y mínimos, en cuencas naturales del país con nula o escasa información fluviométrica.

Contiene una recopilación básica correspondiente a datos hidrometeorológicos obtenidos del Banco Nacional de Aguas y en estudios anteriores, incluyendo todas las cuencas controladas del país. En particular, se dispone de las estadísticas de caudales máximos y mínimos medios diarios, y máximos instantáneos anuales hasta el año 1991 de las diversas estaciones de control fluviométrico existentes en las cuencas de los ríos Lluta, San José y Lauca.

De acuerdo con la extensión y calidad de la información disponible, se seleccionaron algunas estaciones en las cuales se corrigieron y extendieron las series de caudales instantáneos máximos anuales (Qmi) y caudales máximos medios diarios anuales (Qmmd). En la Tabla 2 se indican las estaciones seleccionadas y el período de registro para las cuencas de interés al presente estudio. Se incluyen años extendidos por correlación con otras estaciones.

Tabla 2 Información Fluviométrica Disponible
Caudales Máximos Instantaneos y Máximos Medios Diarios

Estación	Período Disponible	
	Q_{mi}	Q_{mmd}
Río Desaguadero en Cotacotani	1964-1991	1964-1991
Río Lauca en Japu (o en el límite)	1963-1991	1964-1991
Río Guallatire en Guallatire	1971-1991	1964-1991
Río Caracarani en Humapalca	1973-1991	1961-1991
Río Colpitas en Alcérreca	1961-1991	1961-1991
Río Caracarani en Alcérreca	1961-1983	1961-1991
Río Lluta en Alcérreca	1971-1991	1961-1991
Río Lluta en Tocontasi	1962-1983	1961-1991
Acueducto Azapa en Bocatoma	1963-1991	1959-1991
Río Codpa en Cala Cala	1978-1991	1968-1991
Río Camarones en Comamoxa	1958-1991	1959-1991

Utilizando estas series, se realizó un análisis de frecuencias analítico, determinando las distribuciones de probabilidades de mejor ajuste. Adicionalmente, se obtuvo una relación entre caudales máximos instantáneos y

máximos medios diarios en base a correlaciones entre éstos. Se calcularon los valores asociados a probabilidades de excedencia de 1, 5, 10, 20, 50, 80, 90 y 95%.

Para los caudales mínimos diarios se consigna la información de las estaciones indicadas en la Tabla 3 siguiente, en la que se indica el período de registro empleado.

Con esta información se realizó un análisis de frecuencias considerando las series de caudales medios diarios mínimos obtenidos como el promedio de 30, 7 y 1 día de información. Se presentan caudales asociados a probabilidades de excedencia de 1, 5, 10, 20, 50, 80, 90 y 95%.

Para las cuencas de interés a este estudio no se desarrollaron relaciones de cálculos que permitan determinar caudales máximos y mínimos, por considerarse los registros disponibles de extensión muy limitada.

Tabla 3 Series de Caudales Mínimos Disponibles

Estación	Período de Registro
Río Desaguadero Cotacotani	1964-1991
Río Guallatire en Guallatire	1971-1991
Río Caracarani en Humapalca	1973-1991
Río Colpitas en Alcérreca	1961-1991
Río Lluta en Alcérreca	1961-1991
Río Lluta en Tocontasi	1946-1985

NOMBRE	: El Estudio Sobre el Desarrollo de los Recursos de Agua en la Parte Norte de Chile
AUTOR	: Agencia de Cooperación Internacional de Japón-Jica
MANDANTE	: Ministerio de Agricultura – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se evalúan los recursos de agua factibles de ser utilizados para el suministro de agua potable en las ciudades de Arica e Iquique. Para el caso de Arica, el análisis se centró en las cuencas de los ríos San José y Lluta.

En la cuenca del rio San José, se realizó una estimación de los recursos de agua disponibles en el sector del valle de Azapa. Para ello, se utilizaron los caudales medios mensuales medidos en las estaciones de control fluviométrico Río San José en Ausipar y Río San José Antes Bocatoma Azapa, las cuales son representativas del sector de inicio del valle.

Utilizando la información anterior, junto con estimaciones del consumo de agua de acuerdo con los diversos usos, se realizó un balance a nivel medio anual, determinándose la existencia de un déficit medio de 495 l/s. Se concluye en el estudio que se produciría una disminución gradual del almacenamiento subterráneo a futuro.

Para el caso del rio Lluta, se realizó una evaluación de los recursos superficiales utilizando los caudales medios mensuales registrados en las estaciones de control fluviométrico Rio Caracarani en Humapalca, Rio Caracarani en Alcérreca, Rio Colpitas en Alcérreca, Río Lluta en Alcérreca, Río Lluta en Tocontasi, Rio Lluta en Chapisca y Río Lluta en Panamericana.

En cada una de estas estaciones se determinaron los caudales promedio mensuales y las curvas de variación estacional para probabilidades de excedencia del 80 y 90%.

Adicionalmente, utilizando el plano de isoyetas medias anuales consignado en el estudio "Balance Hídrico de Chile" (1987) de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, junto con la información de caudales, se determinaron los coeficientes de escorrentía anual para cada una de las subcuencas definidas por los diversos puntos de control.

Se indica que se realizaron aforos de manera de ampliar la información disponible a otros puntos de interés en la cuenca.

Las series de caudales utilizados no fueron corregidas, rellenadas ni ampliadas en ninguna de las estaciones fluviométricas utilizadas como base del estudio.

NOMBRE	: Monitoreo Cuenca Valle de Azapa-Arica
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: ESSAT S.A.
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, ESSAT

DESCRIPCION:

En este estudio se analizan algunas de las causas que han originado los descensos del nivel freático en el valle de Azapa, durante los últimos años.

Dentro de este contexto se realizó una caracterización climática de la cuenca del rio San José, dando especial énfasis al régimen de precipitaciones.

Por otro lado, utilizando las estadísticas de caudales medios mensuales obtenidas del estudio "Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas de Valle de Azapa", (Ayala, Cabrera y Asociados Ltda., 1989) se determinaron las pérdidas del río San José en el sector del valle. Para ello se descontó al caudal del río antes de la bocatoma del canal Azapa el caudal en el sector de Saucache y los de las extracciones del canal Azapa.

Se analizaron las precipitaciones medias mensuales en las estaciones Central Chapiquiña y Belén, las cuales se consideran representativas de los aportes que originan los caudales observados en el rio San José antes de la Bocatoma Azapa. Para este análisis se usaron los promedios mensuales de las precipitaciones para los periodos 1965-1988 y 1989-1993.

Como resultado del análisis, se indica que las precipitaciones anuales de ambos períodos son prácticamente iguales para las estaciones empleadas, determinándose que para la estación Central Chapiquiña, las precipitaciones del último período son un 7% menos que en el primero (129,2 mm y 139,0 mm, respectivamente). En el caso de la estación Belén, las precipitaciones anuales son casi un 3% superiores en el primer período comparado con el segundo (113,6 mm y 110,0 mm, respectivamente).

Basado en lo anterior y considerando que las estadísticas de las precipitaciones de ambas estaciones pluviométricas no presentan valores extremos, se concluyó que en ambos períodos el régimen de las precipitaciones es semejante, y que por lo tanto, no se dieron condiciones extremas de sequía en el último tiempo que induzcan a pensar que los descensos de los niveles de las aguas subterráneas en el valle se deban a este factor.

NOMBRE	: Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Cuenca Río San José
AUTOR	: BID, DHV, INFOR, ICSA y BF
MANDANTE	: Ministerio de Agricultura – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se realizó una recopilación de antecedentes consignados en estudios anteriores, así como aquella información pluviométrica y fluviométrica disponible en el BNA de la DGA del MOP, para la cuenca del río San José.

En el informe se indica que se evaluaron los recursos de aguas superficiales en tres sectores, sin entregar detalle de su ubicación. Dicha caracterización se basa en el análisis de los caudales medios mensuales medidos en diferentes estaciones de control fluviométrico.

El primer sector fue caracterizado en base a los caudales registrados en la estación Río San José Antes Bocatoma Azapa. Se adoptaron las series consignadas en el estudio "Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa" (Ayala, Cabrera y Asociados Ltda., 1989).

Un segundo sector fue caracterizado por los caudales medios mensuales de operación de la central Chapiquiña, consignados en el mismo estudio recién citado.

El último sector fue caracterizado en base a los caudales registrados en la estación fluviométrica Canal Lauca en Bocatoma, las series anuales de las estaciones Cotacotani en Desaguadero y Río Lauca en Estancia El Lago.

La primera estación fue rellenada y ampliada correlacionando los valores mensuales con los registros de la Central Chapiquiña.

Las otras series se rellenaron correlacionando los caudales medios anuales con la precipitación anual acumulada de la estación pluviométrica Parinacota.

Para cada uno de los puntos de control analizados, se presentan curvas de variación estacional y de duración para los periodos mensual, estacional (octubre-marzo y abril-septiembre) y anual.

Utilizando la información anterior, se realizaron balances hidrológicos a nivel medio anual para los sectores primero y tercero, antes indicado. En cada caso se consideró tanto el sistema superficial como el subterráneo.

NOMBRE	: Análisis Operacional del Sistema Lauca-Azapa Iª Región
AUTOR	: CONIC- BF Ingenieros Civiles
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1996
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas - MOP

DESCRIPCION:

Este estudio se realizó con el objetivo de desarrollar un modelo de simulación computacional que permita efectuar el seguimiento y planificación de la operación del sistema Lauca Azapa.

Se recopilaron y revisaron los antecedentes bibliográficos de estudios realizados en el sector de interés, incluyendo la información fluviométrica, pluviométrica y meteorológica disponible, para ser utilizada en el análisis de los recursos hídricos.

La evaluación de recursos hídricos se realizó en base al análisis, relleno, extensión y homogeneización de las estadísticas de caudales medios mensuales disponibles en las cuencas afluentes a la Laguna Cotacotani, los aportes netos de la Ciénagas de Parinacota y los excedentes de la cuenca propia del río San José.

La evaluación de los caudales afluentes a la laguna Cotacotani, se realizó tanto para la serie observada, como para la serie en règimen natural que no incluye los trasvases desde el lago Chungará, efectuados mientras operó la impulsión Ajata. Esta impulsión trasvasaba agua desde el lago Chungará hasta la laguna de Cotacotani.

Los aportes netos de las Ciénagas de Parinacota fueron obtenidos como la diferencia entre los caudales captados por la bocatoma del Canal Lauca y los entregados por la laguna Cotacotani, despreciando los vertimientos al río Lauca.

Los excedentes de la cuenca propia del río San José se obtuvieron descontando a los caudales medios mensuales observados en la estación fluviométrica Río San José Antes Bocatoma Canal Azapa, los caudales medios mensuales generados en Chapiquiña, a los que, a su vez, se les descontaron las extracciones de riego de Laco-Cosapilla-Livilcar y las pérdidas en el río San José. Del análisis de esta serie se constató que el uso histórico del agua para riego en los sectores altiplánicos ha sido variable y notoriamente más intensivo a partir del año hidrológico 1989/90. Debido a este hecho, se generó una serie de caudales medios mensuales representativos de los excedentes del riego de la cuenca propia del río San José, que se estimó más representativa para ser utilizada en escenarios futuros.

Al respecto, se debe hacer notar que se corrigieron, rellenaron y ampliaron las series de caudales medios mensuales de las estaciones de control fluviométrico Río San José Antes Bocatoma Azapa, Acueducto Azapa en Bocatoma, Descarga Central Chapiquiña, Canal Lauca en Sifón Nº1 (Km 3,3), Río Desaguadero en Cotacotani y Bocatoma Canal Lauca, para el periodo 1967/68 a 1993/94.

Los valores faltantes fueron rellenados mediante correlaciones con las series de caudales medios mensuales registrados en cuencas vecinas, incorporando en algunos casos, un índice de precipitaciones calculado en base a los valores mensuales medidos en las estaciones pluviométricas Central Chapiquiña, Belén y Tignamar.

Una vez evaluados los recursos hídricos de las principales fuentes del sistema, se desarrolló una metodología de pronóstico de caudales para el período abril a noviembre para cada una de estas fuentes. A partir de estos análisis se elaboró el modelo de simulación operacional del Sistema Lauca-Azapa, el cual simula a nivel mensual dicho sistema desde la laguna Cotacotani hasta la bocatoma del canal Azapa.

En esencia, el modelo permite calcular mes a mes las necesidades de agua en base a las asignación de demandas de agua para riego, energía y otros usos, desde aguas abajo hacia aguas arriba. Evalúa la posibilidad de satisfacer estas demandas con los recursos no regulables, provenientes de los excedentes de la cuenca propia del río San José y los aportes netos de la Ciénagas de Parinacota. De persistir algún déficit en alguna de las demandas, se calcula la entrega que debería efectuar la laguna Cotacotani.

Al simular un período de 27 años, tomando como base los caudales observados en el período 1967/68 y 1993/94, y los de la cuenca del río San José correspondientes a la serie de excedentes de riego generada para el período 1989/90 a 1993/94, se concluyó que es posible abastecer una demanda de agua para uso en riego, en la bocatoma del canal Azapa, de 21.400 m³ anuales con una seguridad de 85%.

NOMBRE	: Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río San José
AUTOR	: Luis Arrau
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se adoptaron las series de caudales medios mensuales consignados en el estudio "Análisis Operacional del Sistema Lauca-Azapa, I^{a} Región" (CONIC-BF, 1995).

Adicionalmente, se determinaron series de precipitaciones medias mensuales en diversas estaciones ubicadas en las cuencas de los ríos Lauca, Lluta y San José. Estas series fueron corregidas, rellenadas y ampliadas utilizando para ello módulos pluviométricos y correlaciones entre estaciones. Además se realizó un análisis de consistencia en base a la utilización de curvas doble acumuladas.

NOMBRE	: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río San José
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1998
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Se entrega un análisis sobre la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales de la cuenca del río San José basado en los contenidos disponibles en estudios anteriores referentes a pluviometría, fluviometría y aguas subterráneas

En lo específico se analizaron las cuencas del río San José y Lluta.

En lo que respecta a la información fluviométrica seleccionar para la caracterización de los recursos hídricos superficiales se utilizaron 3 estaciones de la cuenca del río San José y otras 4 del río Lluta, según se presenta en Tabla 4.

Tabla 4 Información Fluviométrica Seleccionada para la Caracterización de los Recursos Hídricos Superficiales

Cuenca	Estación	Periodo		Fuente
San José	Río San José Antes Bocatoma Azapa	1967/68	1993/94	CONIC-BF-DR
	Acueducto Azapa en Bocatoma	1967/68	1993/94	CONIC-BF-DR
	Descarga Central Chapiquiña	1967/68	1993/94	CONIC-BF-DR
Río Lluta	Río Caracarani en Alcérreca	1960/61	1989/90	Prisma-DGA
	Río Lluta en Alcérreca	1960/61	1989/90	Prisma-DGA
	Río Colpitas en Alcérreca	1960/61	1989/90	Prisma-DGA
	Río Lluta en Tocontasi	1960/61	1989/90	Prisma-DGA

Teniendo en consideración el régimen típico de caudales de los distintos ríos de las cuencas en estudio, para fines de la caracterización de sus recursos de agua el año hidrológico fue definido entre octubre de un año y el mes de septiembre siguiente. Además, las estadísticas fluviométricas disponibles fueron actualizadas hasta los años hidrológicos 1994/95 o 1995/96 de acuerdo con la disponibilidad de información existente en cada caso.

Por otra parte en lo referente a los antecedentes pluviométricos se seleccionaron 6 estaciones, estimándose las precipitaciones medias anuales para el período 1962/63 a 1994/95 y los valores medios anuales correspondientes. En la Tabla 5, se presentan los valores adoptados.

Tabla 5 Precipitaciones Medias Mensuales y Media Anual (mm)
Valle del Río San José y Zonas Vecinas
Periodo 1962/63 a 1994/95

Estación	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Visviri	9,6	13,7	39,3	95,4	68,0	51,3	12,9	2,0	0,9	0,6	4,7	1,1	299,3
Cotacotani	8,2	17,7	55,7	116,7	96,6	72,3	14,5	2,4	2,0	1,6	5,0	3,8	396,4
Chucuyo C.	4,9	12,1	44,2	106,9	83,8	60,9	8,3	1,7	1,6	4,6	6,3	2,1	337,4
Putre	1,5	3,3	25,0	67,9	58,4	29,5	1,8	0,3	1,0	0,1	2,0	1,3	192,1
Belén	1,3	1,4	14,8	50,3	47,5	22,5	2,4	0,1	0,8	0,2	2,2	2,3	145,9
Arica	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	1,0
Codpa	0,1	0,4	0,5	4,7	4,6	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	12,3

Con base a los antecedentes mencionados anteriormente, se efectuó la caracterización de la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales considerándose el régimen hidrológico representado por las series de caudales medios mensuales y anuales disponibles en estaciones de control ubicadas en las cuencas en estudio, considerando como puntos de interés aquellos en que la longitud de los registros y calidad de la información existente permite disponer de estadísticas confiables y representativas de dichas cuencas.

Los resultados alcanzados de esta caracterización se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6 Caudales Medios Mensuales Promedios (m^3/s)

Est	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1	0,804	0,769	1,042	1,895	1,929	1,887	1,146	1,110	1,220	1,193	1,097	1,042	1,261
2	0,923	0,920	0,889	1,005	0,979	1,001	0,870	0,859	0,848	0,900	0,909	0,878	0,917
3	1,817	1,881	1,991	3,624	6,075	4,517	2,628	2,118	2,006	2,121	2,216	1,906	2,742
4	0,400	0,368	0,380	0,397	0,367	0,368	0,372	0,373	0,389	0,387	0,399	0,400	0,383
5	1,256	1,033	1,161	2,701	3,861	3,590	1,804	1,476	1,603	1,623	1,735	1,099	1,912
6	0,757	0,746	0,760	1,709	1,798	1,505	0,946	0,911	819	0,866	0,810	0,642	1,022

1. Río Caquena en Vertedero
2. Bocatoma Canal Lauca
3. Río Lauca en Japu (o en el límite)
4. Río Guallatire en Guallatire
5. Río Lluta en Tocontasi
6. Río San José antes Bocatoma Azapa

Adicionalmente se confeccionó un plano actualizado de isoyetas en escala 1:250.000.

NOMBRE	: Construcción Barreras de Goma Rio San José. Comuna de Arica
AUTOR	: CONIC – BF
MANDANTE	: Dirección de Obras Hidráulicas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – DOH - Arica

DESCRIPCION:

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la factibilidad física y económica de construir un conjunto de barreras de goma (ruberdam) en la zona alta del valle de Azapa, para mejorar la eficiencia en la infiltración de los recursos superficiales al acuífero del valle de Azapa.

Para la evaluación los recursos superficiales se utilizaron estadísticas de precipitaciones diarias de las siguientes estaciones y en los periodos señalados:

- Belén (Mayo 1963 – Febrero 2000)
- Portezuelo Chapiquiña (Abril 1976 – Septiembre 1978)
- Central Chapiquiña (Enero 1963 – Febrero 2000)
- Azapa (Agosto 1966 – Enero 2000)
- Tignamar (Enero 1968 – Febrero 2000)
- Murmuntane (Junio 1950 – Diciembre 1987)

Para el análisis fluviométrico en este estudio se utilizaron como base los registros estadísticas de las siguientes estaciones y en los periodos señalados:

- Río San José en Livilcar (1937 – 1945)
- Río San José en Ausipar (1967 – 1972 y 1990 – 1999)
- Río San José antes BT Canal Azapa (1974 – 1984)
- Río San José en el Molino (1947 – 1948)
- Acueducto Azapa en BT Canal Azapa (1963 – 1998)

Adicionalmente, se recopilaron los antecedentes de las crecidas ocurridas desde el 6 al 9 de febrero de 1994 y desde el 22 de enero al 8 de febrero de 2000.

En base a los antecedentes mencionados se determinaron los caudales de crecidas para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 250, 500 y 1000 años y se determinaron los volúmenes, números de crecidas y duración de estas por año para las crecidas identificadas.

ANEXO 1.2

GEOLOGIA

ANEXO 1.2

GEOLOGIA

NOMBRE	: Boletin N°21 Geología y Recursos Minerales del Departamento de Arica
AUTOR	: R. Salas, R. Kast, F. Montesinos e I. Salas
MANDANTE	: Servicio Nacional de Geología y Mineria (SERNAGEOMIN)
FECHA ESTUDIO	: 1966
DISPONIBLE EN	: Biblioteca SERNAGEOMIN

DESCRIPCION:

El presente documento corresponde a un estudio geológico del área comprendida por el entonces Departamento de Arica.

Como parte del estudio se presenta una descripción de los grupos y formaciones identificadas las que cronológicamente se tienden desde el precambrico hasta el reciente.

Del análisis efectuado, se distinguieron las siguientes unidades: Grupo Arica, Grupo Vilacollo, Grupo Chapiquiña, Formación Azapa, Formación Oxaya, Formación Huaylas, Formación Concordia y rocas volcánicas cuaternarias.

Las unidades identificadas se encuentran representadas en una carta en escala 1:300.000.

NOMBRE	: Carta Geológica N°19-20 Cuadangulos, Camaraca y Azapa. Provincia de Tarapacá
AUTOR	: A. Tobar, I. Salas y R. Kast
MANDANTE	: Servicio Nacional de Geología y Mineria (SERNAGEOMIN)
FECHA ESTUDIO	: 1968
DISPONIBLE EN	: Biblioteca SERNAGEOMIN

DESCRIPCION:

En este documento se analiza la carta geológica de los cuadrángulos de Camaraca y Azapa, ubicados en la Cordillera de la Costa del Departamento de Arica, entre los paralelos 18° 30' de longitud oeste.

Se presenta una descripción de unidades litológicas, las cuales se encuentran representadas en una cartografía 1:50.000.

NOMBRE	: Carta Geológica N°35 Cuadrangulos Arica y Poconchile, Región de Tarapacá
AUTOR	: S. Vogel y T. Villa
MANDANTE	: Servicio Nacional de Geología y Mineria (SERNAGEOMIN)
FECHA ESTUDIO	: 1980
DISPONIBLE EN	: Biblioteca SERNAGEOMIN

DESCRIPCION:

El presente documento corresponde a la carta geológica de los cuadrángulos de Arica, Poconchile, ubicados en el extremo noroccidental de la Región de Tarapacá.

Se presenta una descripción de formaciones litológicas cuyas edades fluctúan desde el jurásico medio y el reciente.

Las unidades geológicas identificadas son las siguientes: Formación Camaraca, Formación Azapa, Formación Oxaya, Formación el Diablo, formación Concordia y sedimentos recientes.

Las unidades mencionadas anteriormente, se encuentran representadas en una carta geológica en escala 1:100.000.

NOMBRE	: Estudio Análisis de los Recursos de Agua de la Primera Región de Tarapacá
AUTOR	: Ingeniería y Geotecnia Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Se entrega una caracterización geológica de la provincia de Arica-Parinacota, basada en una sectorización de unidades litoestratigráficas, de acuerdo a las edades relativas de los materiales que constituyen cada unidad.

Se identificó un total de 10 unidades geológicas cuyas edades se remontan desde el preterciario al cuaternario.

Las unidades identificadas se encuentran representadas en una carta geológica y geoestructural en escala 1:250.000.

NOMBRE	: Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta.
AUTOR	: INGENDESA
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas - MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se realiza una caracterización geológica de superficie del río Lluta basado en la revisión de estudios previos, entre los cuales destacan las publicaciones de SERNAGEOMIN y JICA.

Se entrega una descripción general de las unidades geológicas de superficie del valle del río Lluta, las que son representadas en un plano en escala 1:250.000.

NOMBRE	: El Estudio sobre el Desarrollo de los Recursos de Agua en la parte Norte de Chile
AUTOR	: Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)
MANDANTE	: Ministerio de Agricultura – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En el presente estudio se entrega una caracterización geológica general de los valles de Lluta y Azapa.

Como parte de este análisis se incluye una descripción de las unidades geológicas identificadas en los valles antes mencionados, reconociéndose un total de 12 unidades geológicas. Las unidades geológicas se encuentran representadas en un plano en escala 1:200.000.

NOMBRE	: Construcción Barreras de Goma Río San José. Comuna de Arica
AUTOR	: CONIC – BF
MANDANTE	: Dirección de Obras Hidráulicas. Región de Tarapaca
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Oficina DOH Región de Tarapaca

DESCRIPCION:

En el presente estudio se incluye una caracterización geológica y geomorfológica general del cauce en la zona de emplazamiento de las barreras de goma entre los kms 30 a 45 del río San José.

Como parte del estudio se presenta una descripción morfológica del tramo y de sus unidades geológicas, las cuales se representan en una carta en escala 1:25.000.

De acuerdo al estudio el área se inserta en las formaciones de Oxaya y Azapa, reconociéndose además importantes depósitos fluviales del cuaternario.

ANEXO 1.3

HIDROGEOLOGIA

ANEXO 1.3

HIDROGEOLOGIA

NOMBRE	: Plan Maestro de Acción Inmediata para el Sistema de Riego del Valle de Azapa
AUTOR	: R. Edwards y J. Karzulovic
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1981
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se analiza la potencialidad del acuífero del valle de Azapa, con el fin de evaluar la posibilidad de aumentar el nivel de explotación para satisfacer las crecientes demandas.

En lo relacionado con las aguas subterráneas del valle, se señaló que durante los años lluviosos el nivel freático se elevó, provocando problemas de drenaje en los suelos de cultivo y produciendo anegamientos y perjuicios en las construcciones de la ciudad de Arica. En cambio, durante los periodos secos este nivel se deprimió, temiéndose una posible contaminación de la napa por el agua de mar.

En el estudio se identificaron estratos clasificados como productores importantes hasta los 40 m de profundidad, modestos de 40 a 70 m y pobres hasta los 100 m. Las zonas de acuíferos productores tienen aguas subterráneas de escurrimiento libre y de permanente renovación por efecto de infiltración de aguas de precipitaciones ocasionadas en la hoya alta del río San José, crecidas de las aguas trasvasadas desde el río Lauca que escurren por el cauce del río San José y de parte de las aguas utilizadas en el riego en el valle de Azapa.

Se realizó un balance de disponibilidades y demandas futuras para periodos de 7 años secos y 7 años lluviosos, el que permitió concluir que será muy difícil que se vuelvan a producir en el futuro problemas de anegamiento en años húmedos. Se indica que para una proyección al año 2000, con una superficie de riego de 2.500 ha, el balance señala un déficit que debería ser suplido con nuevas fuentes. Como posibles nuevas fuentes se menciona la perforación de sondajes en el valle del río Lauca en zonas de vegas existentes entre la bocatoma del canal Lauca y Juan de la Cruz.

NOMBRE	: Análisis Crítico de la Red de Medición de Niveles de Agua Subterránea
AUTOR	: Alamos y Peralta Ingenieros Consultores
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1987
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En el estudio se propuso una adecuación de la red de medición de niveles de aguas subterráneas existente acorde con el grado de información necesaria. La red existente a la fecha del estudio estaba formada por 10 pozos en la zona de la quebrada de La Concordia y por 15 en el valle de Azapa. Como resultado de este estudio se eliminaron 4 puntos de monitoreo en la cuenca de La Concordia y 5 en el valle de Azapa, pero en este último valle se agregaron 5 pozos.

NOMBRE	: Proyecto Drenaje Valle Rio Lluta. Ira Parte
AUTOR	: Alamos y Peralta Ingenieros Consultores
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

A través de este estudio se analiza el comportamiento del sistema de drenes de la parte baja del valle que presenta problemas de drenaje.

Se hace una descripción general del marco geológico e hidrogeológico del valle del rio Lluta, específicamente en su parte baja comprendida entre la estación Rosario y la desembocadura en el Océano Pacífico. La zona estudiada comprende aproximadamente 20 km de longitud, concentrándose el análisis sólo en los 10 primeros metros del relleno que forma el acuífero, dado que corresponde al acuífero subsuperficial a ser drenado.

En relación al embalse subterráneo se indica que corresponde a un acuífero libre, con un volumen total aproximado de 220 mm^3. En cuanto al coeficiente de transmisibilidad, se indica que éste varía entre 600 y 1800 m^2/día, cifras obtenidas en base a pruebas de agotamiento y recuperación realizadas en la zona. Por último, con respecto al coeficiente de almacenamiento se indica que este valor debería encontrarse comprendido entre 3% y 10%, valor estimado empíricamente dado que no se cuenta con información específica que permita su evaluación.

Se indican además antecedentes relativos al nivel estático y a su variación en el tiempo. También, se presentan antecedentes relativos al gradiente hidráulico, el que varía entre 1% y 3% aproximadamente.

NOMBRE	: Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se hace una caracterización del marco hidrogeológico del valle de Azapa, para luego representar la cuenca a través de una modelación numérica.

En primer lugar se presenta un análisis de la geología y geomorfología de la cuenca. Se incluye una síntesis con las distintas formaciones rocosas que se presentan y en particular se hace mención del relleno cuaternario, dado que éste es el más susceptible de tener estratos permeables, y por lo tanto de contener agua.

Por otra parte, y con el fin de caracterizar las formaciones acuíferas existentes se elaboraron perfiles estratigráficos, tanto longitudinales como transversales. En base a esta información se pudo establecer que los acuíferos principales tienden a ubicarse entre 0 y 70 m, siendo estos acuíferos mayoritariamente libres, con un espesor típico del orden de 50 m.

Con relación a los parámetros elásticos del acuífero, se indica que existe una gran dispersión para el coeficiente de transmisibilidad, llegando a ser tan bajo como 1 m²/día en la zona noroeste de la cuenca, o tan altos como 5.000 m²/día en la zona entre Cabuza y Las Animas. En cuanto al coeficiente de almacenamiento, los datos disponibles indican que éste varía entre 4% y 13%, siendo su fuente de estimación principalmente empírica.

En el estudio se indica que la fuente principal de recarga de las napas subterráneas son las crecidas en el río San José producto del invierno altiplánico, las que generan con bastante rapidez subidas de los niveles freáticos, asegurando un cierto respaldo frente a la intensa explotación de recursos de aguas subterráneas. Esta infiltración se determinó como la diferencia entre las estadísticas de caudales de las estaciones fluviométricas San José en Bocatoma y Saucache.

Para el modelo de simulación del sistema de aguas subterráneas se discretizó el valle en tres sectores: bocatoma canal Azapa a Cabuza (24 km), Cabuza hasta Albarracines (10 km), y Albarracines a la costa (15 km). El primer sector, con casi nulo uso de aguas subterráneas se representó por un embalse subterráneo lineal. El segundo sector se modeló utilizando el método de elementos finitos y una malla de discretización espacial gruesa, atendiendo a la menor importancia relativa que tiene este sector frente al siguiente. El tercer sector se modeló también mediante elementos finitos, pero desarrollando una malla de discretización espacial con mayor detalle. El modelo de simulación se calibró para el período 1976-1979 y se validó para el período 1980-1983.

NOMBRE	: Operación del Modelo de Simulación de Recursos Hídricos del Valle de Azapa
AUTOR	: F. Pérez
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1990
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo del estudio fue establecer el comportamiento del sistema subterráneo frente a diferentes políticas de explotación y/o condiciones hidrológicas.

Se presentan los resultados y conclusiones obtenidos de la operación del sistema Azapa, representado por el modelo de simulación desarrollado por Ayala, Cabrera y Asociados (1989), al ser sometido a tres situaciones hipotéticas. Los resultados corresponden al balance al final del periodo de simulación (10 años) y a la evolución en el tiempo del nivel freático en dos zonas representativas de la zona baja del río San José: Albarracines y Pago de Gómez.

Los casos analizados fueron las siguientes:

Caso 1 : Situación de explotación actual y oferta de recursos hídricos de acuerdo a un año hidrológico 20%. Se consideró una entrada superficial de 1.300 l/s (periodo húmedo) y se mantuvieron las extracciones existentes al inicio del periodo de simulación (1989).

Caso 2 : Proyección de explotación para agua potable y año hidrológico 20%. Se adoptó la misma situación hidrológica del Caso 1, considerando un incremento paulatino durante el periodo de simulación de las extracciones para agua potable de Arica desde el sector Pago de Gómez. El incremento alcanzó los 140 l/s al final del periodo.

Caso 3 : Proyección de explotación para agua potable y situación de sequía (año tipo 70%). Se consideraron las mismas extracciones desde la napa que en el Caso 2, pero enfrentado a un periodo hidrológico seco representado por un caudal afluente de 650 l/s.

En el estudio se indican las siguientes conclusiones:

- La situación del valle en cuanto a recursos hídricos es bastante limitada, pudiendo preverse que nuevas captaciones de aguas subterráneas ocasionarían significativos descensos, aun cuando se considere la disponibilidad de recursos correspondientes a un periodo de años húmedos.
- La existencia de un hipotético periodo de años secos (70%) tendría el efecto inmediato de deprimir la napa del sector alto hasta en 40 m en 5 años, pudiendo llegar hasta 60 m en 10 años en el sector bajo (Pago de Gómez).
- Por último y a modo de conclusión general se señaló que en el valle no habría disponibilidad de recursos suficientes como para que se siga aumentando la explotación del recurso subterráneo.

NOMBRE	: Análisis de los Recursos de Agua de la Primera Región de Tarapacá
AUTOR	: Ingeniería y Geotecnia Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se hace una caracterización de los recursos subterráneos de la región, considerando las cuencas de los ríos San José, Lauca y valle de Azapa.

En el valle del río San José, se presenta un análisis de las modelaciones matemáticas de los sistemas acuíferos, señalando que no son de utilidad, dado que la simplicidad del sistema permitiría efectuar balances directos de los recursos disponibles y demandas.

Para el valle de Azapa se indica que las fuentes de aguas subterráneas existentes son insuficientes en años de ciclos secos, para la cobertura de la actual y futura demanda máxima de agua potable de Arica y para satisfacer la creciente demanda de agua para riego de los últimos años.

Para el valle del río Lauca, se indica que aguas abajo de la bocatoma del canal Lauca, existen recursos de aguas subterráneas que fueron prospectados mediante 4 pozos en 1988. Se señala que los acuíferos productores se ubicarían probablemente en dos tramos, uno freático superficial y otro confinado profundo, que podría extenderse hasta unos 250 m de profundidad, y que probablemente los mejores acuíferos productores corresponden a los primeros 120 m desde la superficie. Se analizaron 3 lugares alternativos de captación en el río Lauca, estimándose producciones renovables de aguas subterráneas que variarían entre 191 y 683 l/s, según la superficie de la hoya de recarga.

NOMBRE	: Minuta Hidrogeológica del Parque Nacional Lauca
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1994
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Este estudio tuvo como objetivo determinar el caudal de explotación de los pozos construidos por la Dirección de Riego en la cuenca del Lauca, cuyos trabajos de perforación se terminaron en enero de 1993.

Para su cuantificación se fijó el caudal de explotación a un porcentaje del orden del 80% del caudal máximo de la prueba de bombeo de gasto variable; por otro lado se consideró asegurar la existencia de recursos superficiales en el río Lauca y Viscachani con una probabilidad de excedencia de 85% y también no afectar los derechos de aguas subterráneas de la Sociedad Minera Villacollo de 68 l/s.

Desde el punto de vista ambiental se indica que todos los bofedales y vegas que se alimentan de vertientes, por encontrarse separados de puntos donde se han localizado los pozos, no reducirán su flujo y por tanto no verán mermado su abastecimiento de agua, con la excepción de un pozo que se ubica aproximadamente 500 m aguas arriba de un afloramiento de aguas termales de importancia.

NOMBRE	: Estudio Sobre el Desarrollo de los Recursos de Agua en la Parte Norte de Chile
AUTOR	: Agencia de Cooperación Internacional de Japón-JICA
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Se presentan los antecedentes hidrogeológicos básicos y se hace evaluación de los recursos subterráneos disponibles.

Se hace una revisión del catastro de pozos y norias existentes en el valle, señalándose que existen 166 pozos profundos, 205 norias y 14 vertientes. De esta lista, 14 pozos y 83 norias están fuera de uso o abandonos.

La caracterización hidrogeológica del sistema acuífero se presenta por áreas, identificando los sectores de Cabuza, San Miguel, Pago de Gómez, Saucache y la ciudad de Arica. Se presentan además valores de transmisibilidades para estos sectores y se cuantifica el volumen de agua almacenada en el acuífero.

De la misma forma para el valle del rio Lluta se da cuenta de la existencia de 7 sondajes profundos, 10 norias y 2 vertientes. Además se cuenta con 4 sondajes construidos por la JICA para el estudio en cuestión.

Al igual que en el caso del valle de Azapa, la caracterización hidrogeológica se presenta por áreas a saber: Chacalruco, Sascapa, Chuilona y Villa Frontera.

NOMBRE	: Análisis de Isopos Estables en Parque Nacional Lauca y Precordillera Relacionado con los Orígenes de las Aguas Subterráneas
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA	: 1995
UBICACIÓN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se efectuó un análisis de aguas superficiales y subterráneas en distintos sectores, del Parque Nacional Lauca de la precordillera con el fin de determinar el origen y procedencia de las aguas muestreadas.

Se indica en el informe que el muestreo de isótopos estables realizado en el sector denominado Parque Nacional Lauca permitió obtener las siguientes conclusiones respecto del origen de las aguas.

- Las aguas superficiales muestreadas en la cuenca del río Lauca, indican que se trata de aguas evaporadas, siendo esta conclusión coincidente con otros estudios efectuados en la zona.
- Los resultados isotópicos correspondientes al río Chungará y aguas subterráneas de los pozos del Lauca, señalan que las lluvias que precipitan en forma de agua o nieve en las altas cumbres ubicadas entre ambos sectores, escurren parcialmente hacia el lado este de las cumbres, generan los recursos superficiales del río Chungará. Aquellos que escurren hacia el lado oeste se infiltran recargando la napa del acuífero asociado al río Lauca. Dichas lluvias son generadas mayoritariamente por masas de aire que penetran al altiplano andino del Atlántico vía cuenca del Amazonas (lluvias de verano).
- Las aguas de la laguna Cotacotani se ubican en la recta de aguas evaporadas, y el afluente de vertiente Patapatani, presenta un contenido isotópico muy similar a las aguas subterráneas, confirmando el origen común de éstas.
- Los procesos evaporativos no jugarían un papel importante en los procesos de recarga de las aguas de las vertientes de la precordillera. El origen de ellas serían recargas locales provenientes de las precipitaciones.
- Como parte del estudio, se efectuó un balance másico y de concentraciones en el tramo del río Lauca entre aguas arriba de los pozos y antes de la confluencia con el río Vizcachani.

Los resultados señalaron que aproximadamente un 80% de los recursos superficiales del río Lauca en el tramo estudiado los aportaría la napa subterránea a través de afloramientos.

NOMBRE	: Monitoreo Cuenca Valle de Azapa-Arica
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: ESSAT S.A.
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, ESSAT

DESCRIPCION:

Este estudio se desarrolló con el objeto de cuantificar los efectos sobre el acuífero por la explotación de agua subterránea en el valle de Azapa, en consideración de que actualmente la excesiva explotación de los recursos subterráneos en la cuenca del río San José han venido originando descensos sostenidos de la napa freática, lo que sumado al problema de la intrusión salina, podría provocar la inhabilitación de una parte importante de los sondajes del sector Costero. De acuerdo a ello, se desarrolló un programa de monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas subterráneas. Este programa fue puesto en marcha a partir del mes de noviembre de 1993 y finalizó en octubre de 1995, completando 24 meses de información. La zona definida para el estudio comprende desde la desembocadura del río San José en Arica, hasta el sector de Cabuza.

El programa de monitoreo consideró una red formada por 118 puntos de control, de los cuales 47 corresponden a norias, 67 a sondajes y 4 a vertientes o afloramientos. En cada uno de estos puntos se midió mensualmente el nivel estático o dinámico, caudales de extracción de los sondajes, norias y vertientes, y trimestralmente la conductividad y contenido de cloruros.

Se realizó un análisis de las recargas al acuífero del valle de Azapa para lo cual se empleó la metodología desarrollada por el Consultor en el estudio "Modelación Valle de Azapa" (1989). De igual modo, se realizó una descripción y caracterización de las vertientes del valle de Azapa (afloramientos que tienen lugar en las cercanías del río) el que incluyó un análisis de los caudales históricos para el período comprendido entre los años 1964 y 1986. De acuerdo a estos antecedentes en el estudio se señala que dada la variabilidad de los caudales de las vertientes, no se puede sustentar un área regada importante con una seguridad adecuada.

En base a los 2 años de monitoreo, se observó un descenso paulatino de los caudales en las fuentes mencionadas, llegando a secarse completamente las vertientes.

En lo que respecta a los niveles de aguas subterráneas, en el estudio se incluyó un resumen con las mediciones de niveles estáticos o dinámicos de pozos y norias respectivamente, para los meses que constituyen la totalidad del período. Con base a estos antecedentes se confeccionaron planos bimensuales de las curvas isofreáticas del acuífero del valle de Azapa. Se incluyen 3 planos en escala 1:20.000. En el primero de ellos, se resume la información de caudales de explotación, cotas de nivel dinámico o estático, y conductividad del mes de Abril de 1995. En el segundo plano se incluye la sectorización del valle de Azapa y las curvas isofreáticas cada 20 m de octubre de 1995 (último mes de monitoreo). Finalmente, en el plano 3 se presentan las curvas isofreáticas cada 100 m de los meses de diciembre de 1993, octubre 1994 y 1995 (meses 2, 12 y 24 del programa de monitoreo).

En relación a la calidad de las aguas subterráneas se midió a nivel mensual, la conductividad eléctrica en todos los puntos de la red de monitoreo, y el contenido de cloruros (mediciones trimestrales a partir de noviembre de 1993). Específicamente respecto a la calidad de las aguas del río San José, se realizaron muestreos de las aguas del río, durante el desarrollo de tres crecidas, determinándose la conductividad eléctrica y contenido de cloruros. De acuerdo a las mediciones realizadas se concluye que el agua proveniente de las crecidas posee una mejor calidad comparada con el recurso subterráneo. Finalmente, se realizó un análisis de tendencias de parámetros medidos en 12 sectores de los cuales 8 corresponden al valle de Azapa propiamente tal y 4 a la ciudad de Arica.

Se concluye en el estudio que a lo largo de todo el valle se han observado descensos progresivos en los niveles estáticos, resultando menos notorios en los extremos del área de estudio y más importantes en la zona central, al igual que disminuciones progresivas en las fuentes. En relación a la conductividad eléctrica se han observado variaciones cíclicas las que a grandes rasgos coinciden con las crecidas en el río San José. En cuanto al contenido de cloruros los recursos subterráneos mayoritariamente presentarían una clasificación deficiente según la norma para fuentes de agua potable.

NOMBRE	:	Diagnóstico Sobre la Potencialidad de los Pozos de Aguas Subterráneas de la Dirección de Riego Ubicados en la Cuenca del Río Lauca
AUTOR	:	Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	:	Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	:	1996
DISPONIBLE EN	:	Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo del estudio fue determinar la potencialidad de los pozos construidos por la Dirección de Riego en la cuenca del río Lauca.

Para realizar el análisis de la capacidad de los pozos se compararon los resultados obtenidos durante la construcción de los pozos, y los resultados de otras pruebas realizadas a principios del año 1996.

Del análisis efectuado se concluye que la disminución en la producción de uno de los pozos debió a una mala habilitación, mala elección del filtro granular y/o mala elección de las cribas.

Se señala que existirían algunas dudas respecto a la persistencia en el tiempo de los caudales recomendados, razón por la cual al colocar en operación los pozos de la Dirección de Riego, los caudales podrían tender a disminuir.

Se indica en el informe que en relación a las posibles interferencias que se pudieran producir en los pozos cercanos, éstas debieran ser mínimas, producto de las distancias que los separan. Dichas distancias varían entre 338 y 483 m y los radios de influencia típicos varían entre 200 y 250 m.

NOMBRE	: Decreto DGA N°202 del 19 de marzo de 1996
AUTOR	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1996
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Basado en los artículos 63, 64, 68 y 300 del Código de Aguas y el artículo 22 de la resolución DGA N°207, de 1983, que establece normas sobre explotación y explotación de aguas subterráneas, se declaró zona de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas, el acuífero del valle de Azapa en la Primera Región, considerando para ello que los estudios hidrológicos realizados indican que existe una sobreexplotación del acuífero. Lo anterior evidenciado por el paulatino agotamiento de las vertientes, el descenso progresivo de los pozos y el peligro de deterioro de la calidad de las aguas.

La declaración de zona de prohibición rige para todas aquellas solicitudes de derechos de aprovechamiento que se presenten con posterioridad al 15 de mayo de 1996, siempre que ellas se refieran a aguas situadas en la zona de prohibición que ha sido definida por las coordenadas UTM que se indican en el párrafo 1° de la parte dispositiva de la Resolución DGA N° 202, de 1996.

NOMBRE	: Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca Río San José
AUTOR	: Luis Arrau
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Este estudio se efectuó con el objetivo de presentar el marco hidrogeológico correspondiente al valle de Azapa para su posterior modelación numérica.

Se presenta una completa síntesis de los antecedentes contenidos en estudios anteriores, como el "Modelo de Simulación del Valle de Azapa", "Estudio de Recursos Hídricos en la Parte Norte de Chile" y "Monitoreo Valle de Azapa", Estudios descritos anteriormente. La información básica fue complementada con trabajos de terreno efectuados específicamente para este estudio, los que consistieron fundamentalmente en la actualización del catastro de norias y sondajes existente.

NOMBRE	: Estudio Aguas Subterráneas Sector Costero Arica, Iera Región
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: ESSAT S.A.
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico ESSAT

DESCRIPCION:

En este estudio se presenta un análisis de las características hidrogeológicas del acuífero costero de Arica, e incluye tanto la zona desembocadura del río San José como del Lluta.

En el estudio se incluyen todos los antecedentes hidrológicos necesarios para realizar la modelación hidrogeológica del acuífero costero. Esta modelación se realizó mediante la aplicación del modelo Visual Modflow, con el objetivo de determinar la tasa de explotación óptima susceptible de obtenerse desde el acuífero.

NOMBRE	: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del río San José
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1998
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se entrega una cuantificación de los recursos hídricos subterráneos del río San José y del río Lluta con base a la revisión y actualización de la información disponible en diversos estudios efectuados previamente.

En lo específico del valle del río San José se entrega una descripción de las formaciones acuíferas desde la cabecera de la cuenca hasta la desembocadura.

En tal sentido, se señala que en el área de Cabuza el espesor del acuífero, que es de tipo confinado, varía entre 50 y 60 m con intercalaciones impermeables de arcilla y sedimentos finos. Hacia aguas abajo, en el área de San Miguel, presenta un espesor de 50 m el que, debido a un estrato impermeable, decrece a 35 m aproximadamente. Dado el alto nivel de explotación, se estima que el acuífero inferior ha visto reducido sus niveles a tal punto que puede no estar confinado en la actualidad. Más aguas abajo se ubica la zona de Pago de Gómez con un ancho similar al anterior, un espesor de 45 m y sin estratos impermeables regulares, por lo que se le considera como no confinado. Luego se ubica la zona de Saucache, zona en la que el acuífero aumenta su espesor a 55 m, manteniendo sus características de no confinado.

En relación a los parámetros elásticos, el sistema acuífero en el sector de Cabuza presenta altos valores de transmisibilidad (hasta de 3.000 m^2/día), en tanto entre Cabuza y Las Riveras predominan valores en el rango de 1.500 a 2.000 m^2/día. En el sector de San Miguel, se aprecia una mayor amplitud de valores debido a la heterogeneidad producida por la confluencia del río San José con la quebrada del Diablo, observándose en general una disminución de la transmisibilidad a valores comprendidos entre 150 y 300 m^2/día. Entre San Miguel y Las Animas, por otro lado, predominan valores en el rango de 1.500 a 2.000 m^2/día y hacia aguas abajo hasta Pago de Gómez, también se observa una dispersión de valores lo cual se debe a la singularidad hidrogeológica producida por la quebrada de Lloyas. Avanzando hacia el sector de Saucache se observa una disminución del coeficiente de transmisibilidad a un rango de entre 150 y 700 m^2/día, reducción que se acentúa en el sector costero y hacia el norte de Arica hasta valores menores de 150 m^2/día. Sin embargo, hacia el sur de la ciudad se alcanzan nuevamente valores mayores, comprendidos entre 700 y 1.500 m^2/día al sureste de la ciudad y entre 300 y 700 m^2/día hacia el suroeste de la misma.

Se indica, además que el volumen total de almacenamiento del acuífero variaría entre 300 y 350 sectores de m^3.

En lo que respecta al calle del río Lluta, se señala que su acuífero está formado principalmente por depósitos fluviales encontrándose dividido en 2 secciones, una superior y otra inferior, separadas por un acuitardo.

El acuífero superficial presentaria un espesor de 10 m aproximadamente en la zona de Chacabuco, y su potencia se incrementa hacia aguas abajo, con un espesor de 30 a 40 m entre Sascapa y Chuilona, para disminuir nuevamente a 10 m en la zona de Villa Frontera. El ancho del acuífero es del orden de 800 a 1.000 m en la zona entre Bocanegra y Chacabuco, incrementándose hacia aguas abajo, llegando a tener entre 3 y 4 km en la zona baja del valle.

Por otra parte, el acuífero inferior tendria un espesor de 70 m en la zona de Chacabuco, con un ancho que varia entre 800 y 1.000 m. A continuación, su espesor disminuye a unos 50 m en la zona de Sascapa aumentando su ancho hasta unos 1.500 m y, finalmente adquiere una mayor potencia al aumentar su espesor hasta 100 m en la zona de villa Frontera con un ancho de 3.000 m.

En base a las pruebas de bombeo realizadas se estimo la transmisibilidad media del acuífero inferior del orden de 210 m^2/dia, lo que es equivalente a una permeabilidad de 3,6 10^{-3} cm/s.

Se indica que se adoptó como volumen el de almacenamiento del acuífero el establecido en estudio de JICA equivalente 107 millones de m^3.

NOMBRE	: Construcción Barreras de Goma Río
AUTOR	: CONIC – BF
MANDANTE	: Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Tarapacá
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Oficinas DOH, Región de Tarapacá

DESCRIPCION:

Se incluye una evaluación hidrogeológica general del sistema de infiltración o recargable agua, proveniente de crecidas eventuales del río San José hacia el acuífero en la zona del cauce de Azapa.

Para tales efectos se realizó una evaluación de las tasas de recargar a través de precios de infiltración en terreno, realizándose además la respuesta hidráulica del sistema.

De acuerdo al análisis efectuando la tasa de recarga de la zona se estimo en 0,52 $m^3/m^2/dia$, en tanto el caudal de recarga anual se determinó como equivalente en 40,4 l/s.

ANEXO 1.4

SEDIMENTOLOGIA

ANEXO 1.4

SEDIMENTOLOGIA

NOMBRE	: Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional. Red de Sedimentos. Iera y IIda Región
AUTOR	: BF Ingenieros Civiles
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1984
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se analiza y propone una red de estaciones de medición de sedimentos en suspensión, en las Regiones Iª y IIª, de manera de contar con información de concentraciones y gastos sólidos del sedimento en suspensión transportado por cursos naturales, a un costo razonable de inversión, operación y mantención.

Para esto se recopilaron y analizaron la mayoría de los estudios existentes relacionados y se visitaron las cuencas y las estaciones fluviométricas, formulando a partir de ello recomendaciones específicas para establecer la red sedimentométrica y sus programas de muestreo.

Para la cuenca del río San José, se propone instalar la estación Río San José antes Bocatoma (destruida por las crecidas ocurridas a principios de 1984) para controlar los sedimentos provenientes de las zonas alta y media de la cuenca. Esta estación sería de tipo temporal, ya que sólo se requerirían muestreos durante crecidas.

En la cuenca del río Lluta, se propone la instalación de 2 estaciones, Río Lluta en Tocontasi y Río Lluta en Alcérreca, siendo la primera de tipo permanente y la segunda temporal. Se indica que la importancia de la primera estación, radica en la necesidad de controlar al río Lluta, por presentar un drenaje permanente al océano.

NOMBRE	: "Estudio de Ingeniería de Proyecto de Defensas Fluviales en el río San José, Provincia de Arica, I Región"
AUTOR	: PRISMA
MANDANTE	: Dirección de Vialidad
FECHA ESTUDIO	: 1992
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – Dirección de Vialidad Nacional

DESCRIPCION:

En este estudio se realizó un diagnóstico técnico respecto del comportamiento en crecidsa del rio San José, en el sector comprendido entre su desembocadura y un punto ubicado 7 kms aguas arriba. Dicho estudio comprendió el diseño a nivel de proyecto de las obras de defensas fluviales en aproximadamente 1 Km de cauce, el que esta localizado en el sector en la confluencia de la quebrada Acha con el rio San José.

El diagnóstico efectuado permitió delimitar los sectores críticos y no críticos, proponiéndose las defensas fluviales respectivas, previo análisis comparativo.

Para la evaluación técnica, se realizarán los análisis hidráulicos y mecánico fluviales para lo cual fue necesario la realización de 2 muestreos granulométricos. En la Tabla 1 se presentan las características de los sedimentos del lecho del rio San José en los km 4,6 y 2,7.

Distribución Granulométrica Integral
Material Lecho Río San José en Arica

D (")	D (mm)	Dmedio (mm)	Km 2,7 % que pasa	Km 4, 6 % que pasa
14	355,600	292,100	100,00	100,00
9	228,600	190,500	89,08	92,94
6	152,400	114,300	53,27	77,24
3	76,200	57,150	26,19	51,89
11/2	38,100	28,580	21,48	47,74
¾	19,050	14,290	20,43	42,55
3/8	9,525	7,140	19,90	36,84
N°4	4,760	3,380	19,38	31,65
N°10	2,000	1,210	19,12	26,98
N°40	0,420	0,290	15,98	9,86
N°100	0,419	0,112	9,69	2,59
N°200	0,074	0,074	5,76	1,04

NOMBRE	: "Estudio de Ingeniería, Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en Río Lluta"
AUTOR	: PRISMA
MANDANTE	: Dirección de Vialidad
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – Dirección de Vialidad Nacional

DESCRIPCION:

Este estudio se realizó a nivel de ingeniería de detalle las obras de defensa fluvial para los puentes: Santa Lucia, Chacabuco y Poconchile y los sectores en los Kms 19 y 35 al 37.

Para la realización del análisis mecánico fluvial se materializaran un conjunto de 8 calicatas sobre el lecho del río Lluta. En la tabla 1 se muestran las granulometrías efectuadas.

Resumen Análisis Granulométrico Integral
Río Lluta Sectores Puentes y Obras Fluviales

TAMIZ	% Que Pasa en Calicata N°								CLASIFICACION A.G.U.
	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	
12"	100	100	100	100		100	100	100	
8"	97	97	88	98		57	69	84	Cantos rodados grandes
6"	91	92	69	94	100	39	38	73	Cantos rodados pequeños
4"	70	74	44	75	87	32	23	69	Cantos rodados pequeños
3"	53	54	26	48	60	32	23	47	Cantos rodados pequeños
64 mm	53	54	26	46	60	32	23	40	Cantos rodados pequeños
32 mm	45	46	21	36	47	29	20	32	
16 mm	33	34	16	25	43	24	17	30	
8 mm	30	31	15	23	37	23	16	28	Grava media
4 mm	29	30	14	21	34	22	15	28	Grava fina
2 mm	28	29	13	19	32	21	15	26	Grava muy fina
1 mm	28	28	12	18	26	19	15	24	Arena muy gruesa
0,500 mm	25	26	11	15	19	15	14	19	Arena gruesa
0,250 mm	17	17	8	10	11	10	10	11	Arena media
0,125 mm	8	8	4	4	7	4	5	5	Arena fina
0,062 mm	1,4	1,3	0,7	0,3	3,6	0,6	0,9	0,3	Arena muy fina
Peso Específico (Kg/m³)	2,676	2,640	2,667	2,624	2,632	2,631	2,619	2,663	
Densidad Aparente (Kg/m³)	1,834	1,875	1,825	1,839	1,835	1,845	1,842	1,841	

NOMBRE	: "Estudio Hidràulico Puente Santa Lucia en Camino Ruta 5 – Tambo Quemado (Ruta CH-11)
AUTOR	: PRISMA
MANDANTE	: Constructora BELFI
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – Dirección de Vialidad Nacional

DESCRIPCION:

En este estudio se realizó lo siguiente:

- Se determinaron los caudales máximos instantáneos en el rio Lluta en el sector del puente Santa Lucia para los periodos de retorno de 25, 50 y 100 años. Los valores calculados son de 133, 153 y 172 m^3/s.
- Se determinaron los niveles de escurrimiento en la zona en que se emplaza el puente, tanto para situación sin proyecto y con proyecto.
- Se determinaron las cotas de socavación esperadas en el puente, para un caudal de 100 años de periodo de retorno y las características granulométricas del lecho, las que se obtuvieron mediante la ejecución de una calicata en el sector del puente. En la Tabla 1 se presentan la granulometria integral obtenida en el sector.

Granulometria Integral
Puente Santa Lucia – Río Lluta

Malla N°	Porcentaje que pasa (%)
12"	100
10"	79
6"	42
3"	32
2"	27
1"	17
¾"	15
3/8"	12
4	10
10	9
40	5
200	2

NOMBRE	: "Construcción Barreras de Goma Río San José. Comuna de Arica
AUTOR	: CONIC – BF
MANDANTE	: Dirección de Obras Hidráulicas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – DOH-Arica

DESCRIPCION:

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la factibilidad física y económica de construir una serie de barreras de goma (Ruberdam) en la zona alta del valle de Azapa, para mejorar la eficiencia en la infiltración de los recursos superficiales del acuífero del valle de Azapa.

En lo que respecta a la información sedimentológica, se mencionan dos estaciones de medición. Lluta en Chapisca y Lluta en Tocontasi, pero se consideran estas mediciones poco representativas y no se utilizaron en el estudio.

En lo que respecta al análisis del arrastre de sedimentos se consideraron distintas metodologías para la estimación del arrastre de fondo y en suspensión.

Para la estimación del sedimento en suspensión se señala que según recomendaciones de académicos de la Universidad de Tarapacá, el sedimento en suspensión se ha estimado en 15% del volumen arrastrado.

El arrastre de fondo se evaluó en base a las relaciones de Ayala y Peric.

En la Tabla 1 se presentan los resultados de los volúmenes totales de sedimento (suspensión + fondo) que fueron calculados en este estudio pero las crecidas de los días 6 al 9 de enero de 1994 y 22 de enero al 8 de febrero de 2000.

Tabla 1 Antecedentes Básicos de las Crecidas Analizadas y Volumen de Sedimento Total (Suspensión+Fondo) Arrastrado

Fecha		Duración (horas)	Período de Retorno (años)	Caudal Máximo Instantáneo (m^3/s)	Volumen Total Acumulado (m^3)	
Inicio	Término				Agua+Sed Suspensión	Sedimento total (suspensión+fondo)
06/02/99	09/02/99	88	3,4	12,12	2.352.690	378.996
22/01/00	08/02/00	408	9,4	19,69	16.427.880	2.656.733

Además de la determinación del arrastre de sedimentos en este estudio se realizó el cálculo de la socavación generalizada en las zonas donde se emplazarían las barreras de goma.

ANEXO 1.5

CATASTRO DE OBRAS

ANEXO 1.5

CATASTRO DE OBRAS

NOMBRE	: "Proyecto para la Defensa del Valle de Azapa, Contra los Efectos del Invierno Boliviano"
AUTOR	: CONAF
MANDANTE	: CONAF
FECHA ESTUDIO	: 1977
DISPONIBLE EN	: Biblioteca CONAF

DESCRIPCION:

Como objetivo general del estudio, se plantea la necesidad de proteger la ciudad de Arica ante las eventuales crecidas del río San José, con el fin de evitar o minimizar la destrucción de puentes por efectos erosivos y daños en bocatomas y canales de riego por la gran cantidad de sedimentos transportados por los flujos.

En el informe se presenta un diagnóstico de los problemas ocasionados por las crecidas del río San José determinándose las áreas críticas asociadas. En particular se toma como base una crecida del año 1973, debido a que sería la mayor en un periodo de 50 años. Se presentan para ésta las áreas más severamente afectadas y los daños registrados en el sector rural y urbano, acompañado de un análisis en el que se identifican los sectores inundales para crecidas de diferentes magnitud. Como resultado de este análisis se obtuvieron las áreas de riesgos de inundación, representándolas sobre fotogramas en escala 1:10.000 obtenidos en un vuelo de 1972 que sigue el curso del río San José.

Para el control de los sedimentos se plantea la necesidad de construir obras de retención de material grueso en un estrechamiento del río San José, en lo que constituiría el fin de la garganta de la hoya. Se incluye el dimensionamiento de estas obras.

Por otro lado, con el objeto de proteger y reforzar la ribera en aquellos puntos donde se producen rebases e inundaciones, se propone construir defensas ribereñas longitudinales y espigones, las que según la necesidad de protección, serían de 5 tipos: baterías de espigones, espigones individuales, diques transversales de gaviones y defensas longitudinales de ribera.

NOMBRE	: Informe Embalse XXXX. I Región Tarapacá
AUTOR	: Rafael Ahumada Pérez
MANDANTE	: Dirección Regional de Riego. MOP
FECHA ESTUDIO	: 1979
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico DOH-MOP

DESCRIPCION:

Corresponde a un informe técnico de unas visitas inspectiva al embalse.

En este informe se entregan las caracterIsticas geométricas y técnicas del muro, vertedero, válvulas de entrega y el estado actual de todo el sistema mecánico de generación del embalse.

De acuerdo a este informe se concluye que al año 1979 el embalse se encuentra en regulares condiciones, ya que se observó una deformación del talud del lado de las aguas en su costado derecho. Además, se observaron filtraciones las cuales se estimaron en 60 a 80 lt/s.

En el momento de la visita sólo se encontraban funcionando la válvula del lado izquierdo en una posición fija, la válvula del lado derecho se tuvo que cerrar debido a filtraciones que hubieron en la prensa xxx de la válvula de emergencia, quedando con una filtración de 5 l/s.

Finalmente se puede decir que a la fecha de esta inspección el embalse estaba entregando un caudal de 400 lt/seg por la válvula de regulación izquierda, (en posición fija desde 1977) y 70 l/s producto de filtraciones a través de muro.

NOMBRE	: Estudio de Síntesis de Catastros de Usuarios de Agua de Infraestructuras de Aprovechamiento
AUTOR	: Ricardo Edwards Ingenieros Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas - MOP
FECHA ESTUDIO	: 1991
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Este estudio se desarrolló con el objeto de condensar los antecedentes más relevantes de los estudios de catastros realizados por la DGA, para el periodo comprendido entre los años 1976 a 1990.

El área geográfica catastrada por el estudio comprendió desde la Iª a la IXª región, sin que ello signifique que todo este sector esté comprendido por los estudios realizados. En lo específico se analizaron a las cuencas del río Lluta y la del río San José o quebrada de Azapa.

De acuerdo al análisis realizado, la cuenca del río Lluta ha sido catastrada a partir del año 1978. Según el informe, el río Lluta cuenta con 259 usuarios, con una superficie de riego de aproximadamente 1.667,15 ha. Las organizaciones legalmente constituidas en esta cuenca están representadas por tres organizaciones y nueve usuarios, con un total de acciones de riego equivalente a 52,30 l/s. La infraestructura de riego está constituida por 47 canales.

En relación a la cuenca del río San José o quebrada de Azapa, la síntesis de catastro indica que la cuenca estaría conformada por 5 fuentes, correspondientes al río Tignamar, vertientes, río Belén, río Murmuntane y río Lauca, con un total de 87 canales.

Respecto al uso del agua, la cuenca cuenta con un total de 2.052 usuarios, con una superficie regada de aproximadamente 874,93 ha, sin incluir al río Lauca.

De acuerdo a lo indicado en el informe, las organizaciones legalmente constituidas en la cuenca corresponden a 2 en la quebrada de Azapa, que a su vez están constituidas por 29 usuarios con 70 derechos de agua.

NOMBRE	: Catastro General de Usuarios de Aguas de Cauces Ubicados en la Primera Región. Primera Etapa
AUTOR	: CADE-IDEPE
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1992
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Este estudio se desarrolló con el objeto de elaborar un catastro de los usuarios de aguas en los principales cauces de la I^{a} Región. El área de estudio comprende a las provincias de Arica y Parinacota, cuenca del río Lluta, Caquena, Ciénagas de Parinacota y algunas zonas de la provincia de Iquique, como quebrada Chiza, Sector de Sibaya de la quebrada de Tarapacá, Guasquiña, quebrada Soga y río Isluga en el territorio chileno.

Entre los sectores catastrados se incluye a las cuencas de los ríos Lluta y Lauca. En la cuenca del río Lluta se catastró todo el sector del río comprendido entre su nacimiento hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. En tanto en la cuenca del río Lauca, sólo se catastró el sector que se ubica en el extremo nororiente de la comuna de Putre, desde su nacimiento en la laguna Cotacotani hasta la frontera con Bolivia.

Como parte del estudio se incluye un reconocimiento de los canales y bocatomas con origen en los ríos, esteros, quebradas, lagunas y embalses. La descripción incluyó la ubicación geográfica y administrativa a nivel comunal, tipo de captación, material de construcción y estado de operación y conservación de las obras. Además, se incluyen levantamientos topográficos en aquellos sectores del área de estudio que no cuentan con cartografía disponible y se presentan encuestas de los usuarios de aguas agrícolas y no agrícolas del área del proyecto, respecto de superficie regada de los precios, sistemas y fuentes de riego, propietario, Rut, Rol y situación de derechos de agua.

Los resultados obtenidos se presentan en planos catastrales y en medios magnéticos.

NOMBRE	: Estudio de Ingeniería de Proyectos de Defensas Fluviales en el rio San José, Provincia de Arica. I[era] Región"
AUTOR	: PRISMA
MANDANTE	: Dirección de Vialidad
FECHA ESTUDIO	: 1992
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – Dirección de Vialidad Nacional

DESCRIPCION:

En este estudio se presenta un diagnóstico técnico respecto del comportamiento en crecidas del rio San José, en el sector comprendido entre su desembocadura y 7 km aguas arriba. Además, se entrega el diseño a nivel de detalle de las obras de defensas fluviales para un tramo de 1 km de longitud.

Se consigna información obtenida de reuniones con pobladores ribereños afectados por desbordes del rio San José. También, se hace una revisión de los antecedentes periodísticos sobre las crecidas más importantes ocurridas en este rio desde 1959 a 1974. A partir de los trabajos de terreno llevados a cabo se realiza un detallado catastro monográfico de las obras existentes en el cauce para el tramo de estudio, las que corresponden a 6 puentes y 6 pasarelas peatonales.

En cuanto a la caracterización del cauce, se identifican los sectores críticos y no críticos con respecto a inundaciones, los que son presentados a través de un plano esquemático a escala 1:5.000. Se indica que los sectores considerados críticos se ubican entre los kilómetros 0,300 al 6,300 en donde los desbordes afectan a los sectores urbanos ribereños, fundamentalmente aquellos ubicados al costado sur en donde existe un conjunto de viviendas (Km 4,570 a Km 6,300). Se plantea que las extracciones de áridos, ha provocado alteraciones en el cauce, no siendo posible identificar ejes o tendencias de escurrimiento. Se destaca la alta inestabilidad de taludes sobre todo en la ribera izquierda.

De acuerdo a los problemas y sectores críticos identificados, se proponen soluciones para eliminar las inundaciones. Así, se indica que para los tramos localizados entre los Km 0,300 a 3,020 y Km 3,680 a 4,570, se requiere la rectificación y protección de taludes, materialización de protecciones para evitar socavaciones de fondo y regularización de secciones en tramos evidentemente estrechos. Para el tramo entre los Km 4,7 y 6,5 se indica la necesidad de realizar encauzamientos y la modificación del trazado de la quebrada Acha en el sector de la confluencia con el río San José.

1.5 - 6

NOMBRE	: Análisis de Descontaminación y Embalse en río Lluta
AUTOR	: INGENDESA
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas – MOP

DESCRIPCION:

Se presenta un catastro de las obras de riego en el cauce del río Lluta para el tramo que se extiende desde la estación Tocontasi hasta su cruce con la Ruta 5 Norte.

Como parte de este catastro se identificaron canales, bocatomas, compuertas, tranques, vertientes, sifones, drenes y estanques.

Todas las obras catastradas fueron representadas en un plano en escala 1:10.000.

NOMBRE	: Catastro de Usuarios de Aguas de Cauces Ubicados en la Primera Región. Segunda Etapa
AUTOR	: CADE-IDEPE
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1994
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Este estudio se realizó con el objeto de elaborar un catastro de usuarios de aguas de los cauces de la I^a Región. El área de estudio del proyecto comprende sectores de las provincias de Arica, Parinacota e Iquique.

Entre las zonas catastradas se cuenta la hoya del rio San José donde se incluyen 10 sectores, los que corresponden a Lupica, río Chapiquiña, Timalchaca, Anoma, Moxuma, Pachama, Cosapilla, quebrada de Sascaman, rio Coyaquilla y valle de Azapa. En el río Lauca se presenta el catastro a partir de la bocatoma del canal Lauca o Azapa y todos sus afluentes, hasta el límite internacional con la República de Bolivia. Para cada una de las áreas analizadas se consideraron los usuarios de aguas de ríos, esteros, socavones, vertientes, pozos, cauces de derrame y drenaje.

En lo específico el estudio presenta la caracterización de cada uno de los canales y bocatomas con origen en los ríos, esteros, quebradas, lagunas y embalses, incluidos en el área de estudio. Para cada uno de ellos se entrega un croquis con una descripción que incluye ubicación geográfica y administrativa a nivel comunal, tipo de captación, material de construcción y estado de operación y conservación de la obra. De igual modo se presentan antecedentes de los canales de vertientes y cauces de drenajes.

Adicionalmente, el estudio incluye levantamientos topográficos de aquellos sectores del área de estudio que no contaban con cartografía y encuestas de los usuarios de aguas agrícolas y no agrícolas del área del proyecto, respecto de superficie regada de los predios, sistemas y fuentes de riego, propietario, Rut, Rol y situación de derechos de agua.

Los resultados obtenidos se presentan en planos catastrales y bases de datos de los mismos. La cartografía catastral fue digitalizada en el software AutoCad y entregada al final del catastro en formatos DWG y DXF. En lo que respecta a los antecedentes catastrales, se entregan bases de datos, las cuales contienen la totalidad de las encuestas, memorias de cada fuente y canal, descripción de bocatomas e información base de los cuadros resumen de cada canal.

NOMBRE	: "Estudio de Ingenieria, Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en el Rio Lluta"
AUTOR	: PRISMA
MANDANTE	: Dirección de Vialidad
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – Dirección de Vialidad Nacional

DESCRIPCION:

Este estudio tiene como objetivo principal, realizar un diagnóstico del estado de las obras fluviales existentes en el río Lluta y el diseño a nivel de detalle tanto de nuevos proyectos, como la reparación de aquellas obras que se encuentren deterioradas.

Las bases del estudio señalan que la información disponible del rio Lluta indica que las crecidas han afectado estructuralmente a las obras viales que corren junto al río y a los puentes que lo atraviesan. Por estas razones se han construido obras de defensa en los puntos más conflictivos, pero éstas han presentado importantes deterioros debido al paso de crecidas.

En este estudio se realizó a nivel de ingeniería de detalle las obras de defensas fluviales de los siguientes puentes y sectores.

Puentes Santa Lucia, Chacabuco y Poconchile ubicados en los Km 5,0; 20,5 y 26,2 respectivamente al rio Lluta. Para estos puentes se proyectaron obras de defensa, para lo cual se contó con un levantamiento taquimétrico de 500 m de longitud en escala 1:1.000 y 6 perfiles transversales batimétricos. Se realizaron los análisis hidráulico y mecánico fluviales tendientes a establecer las longitudes y cotas de coronamiento de las defensas.

Defensa en Km 19,0: Para la materialización de este proyecto de defensa, se realizó un levantamiento taquimétrico de 650 m de longitud, el cual incluyó la materialización de 9 perfiles batimétricos. Se realizó un análisis hidráulico y mecánico fluvial tendiente a establecer los puntos críticos y las dimensiones de la defensa a proyectar.

Defensas en los Kms 35,0 al 37,0. Se realizó en este sector un levantamiento taquimétrico de 2.500 m, cubriendo todo el ancho del cauce además de 17 perfiles transversales batimétricos.

NOMBRE	: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del río San José
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – MOP
FECHA ESTUDIO	: 1998
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se entrega un catastro de las obras existentes en el cauce del rio San José teniendo como base la información contenida en estudios previos.

Como parte de este catastro se presenta la identificación de los sectores que son críticos en el rio San José durante crecidas y de las obras existentes en el cauce.

De acuerdo al estudio se identificó un total de 13 tramos críticos en el río San José entre los Km 0,3 a Km 36,.5.

Por otra parte en lo que respecta propiamente tal al catastro de obras, se entrega la identificación de la infraestructura existente en el cauce del rio San José y de su estado de conservación.

En tal sentido se indica que en el rio San José se han construido dos grandes tipo de obras fluviales, unas tendientes a aminorar el efecto del invierno Boliviano y otras destinadas a la recarga del acuífero subterráneo.

Las obras catastradas fueron se encuentran representadas en un plano en escala 1: 50.000.

NOMBRE	: Antecedentes Básicos y Descripción del Sistema de Canales de Riego del Valle de Codpa
AUTOR	: Comunidad de Agua Valle Codpa
MANDANTE	: Comunidad de Agua Valle Codpa
FECHA ESTUDIO	: 1998
DISPONIBLE EN	: Comunidad de Agua Valle Codpa

DESCRIPCION:

El presente documento contiene un diagnóstico del sistema de riego que opera en el valle de Codpa o Vitor.

Como parte de este estudio se entrega un catastro de canales el cual incluye la identificación de propietario, ubicación, y superficies de riego.

De acuerdo a este documento en el valle de Codpa o Vitor existe un total de 57 canales.

NOMBRE	: Informe Técnico Formación de la Junta de Vigilancia del rio Lluta y sus Afluentes. Provincia de Arica, I Región
AUTOR	: Dirección General de Aguas, Región de Tarapacá
MANDANTE	: Tercer Juzgado Civil de Arica
FECHA ESTUDIO	: 2000
DISPONIBLE EN	: Oficina de Junta de Vigilancia del rio Lluta y sus Afluentes

DESCRIPCION:

El presente informe contiene una descripción del sistema de canales del río Lluta y de sus afluentes realizado como parte de la solicitud de formación de una junta de vigilancia en el rio Lluta.

En virtud de ella, se identificaron los canales que actualmente operan el año 2000, individualizándose su situación legal, ubicación de la toma con coordenadas UTM y número de acciones aisladas.

De acuerdo al estudio se identificó un total de 85 canales que fueron catastrados.

NOMBRE	: Individualización de peticionarios para regularización de derechos de aprovechamiento de aguas en el río San José
AUTOR	: Comunidad de Agua del Canal Azapa (COMCA)
MANDANTE	: COMCA
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Oficinas COMCA

DESCRIPCION:

En el presente informe se identifican y caracterizan a los canales pertenecientes a la COMCA que solicitan la regularización de sus derechos ante la DGA.

Se entrega un catastro de los canales con indicación de su propietario, ubicación en coordenadas UTM de la captación y acciones.

De acuerdo a este estudio el número de canales que representa la COMCA y que solicita la regularización de sus derechos alcanza a 36.

NOMBRE	: Informe Embalse Caritaya
AUTOR	: Rafael Ahumada Pérez
MANDANTE	: Dirección Regional de Riego. MOP
FECHA ESTUDIO	: 1979
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico DOH – MOP

DESCRIPCION:

Corresponde a un informe técnico de una visita inspectiva al embalse.

En este informe se entregan las caracteristicas geométricas y técnicas del muro, vertedero, válvulas de entrega y el estado actual de todo el sistema mecánico de generación del embalse.

De acuerdo a este informe se concluye que al año 1979 el embalse se encuentra en regulares condiciones, ya que se observó una deformación del talud del lado de las aguas en su costado derecho. Además, se observaron filtraciones las cuales se estimaron en 60 a 80 lt/s.

En el momento de la visita sólo se encontraban funcionando la válvula del lado izquierdo en una posición fija, la válvula del lado derecho se tuvo que cerrar debido a filtraciones de la válvula de emergencia, quedando con una filtración de 5 l/s.

Finalmente se puede decir que a la fecha de esta inspección el embalse estaba entregando un caudal de 400 lt/seg por la válvula de regulación izquierda (en posición fija desde 1977) y 70 l/s producto de filtraciones a través de muro.

NOMBRE	: Informe Técnico Visita Embalse Caritaya, I^a Región
AUTOR	: Manuel Gei y Jorge Galvez
MANDANTE	: Dirección de Riego
FECHA ESTUDIO	: 1986
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico DOH – MOP

DESCRIPCION:

En este informe se da cuenta de los resultados obtenidos de una visita inspectiva realizada el mes de julio de 1986, se describen las principales obras que constituyen el embalse y se caracteriza el estado de conservación de las principales obras civiles como el campamento, el vertedero evacuador de crecidas, el muro y el sistema de entrega. Se hace especial énfasis en la descripción y caracterización del estado de conservación del sistema metalmecánico de la obra de entrega.

Como producto del informe se entrega un conjunto de recomendaciones de obras y actividades de mantención a ejecutar, de modo de establecer la operación del embalse.

NOMBRE	: Mejoramiento Embalse Caritaya, I^{a} Región
AUTOR	: IPLA LTDA.
MANDANTE	: Dirección de Riego
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico DOH – MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se presentan los proyectos y especificaciones de las obras de mejoramiento que deben efectuarse al embalse con el fin de reestablecer su operación.

La identificación de las obras de mejoramiento se basó en los datos obtenidos del informe de 1986 y de una nueva inspección de embalse realizada durante el desarrollo del estudio (1992).

Se hace una completa caracterización del estado de conservación de la presa y sus obras anexas. No se incluyó el sistema metalmecánico de la obra de entrega.

NOMBRE	: Defensas Fluviales Bocatomas Valle de Lluta
AUTOR	: Manuel Rojas González
MANDANTE	: Junta de Vigilancia Rio Lluta y sus Afluentes
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: Junta de Vigilancia Rio Lluta

DESCRIPCION:

Corresponde a 13 proyectos de defensas fluviales para las bocatomas de los canales Zora, Molinos, Bocanegra, Vilca-Chang, Linderos, Barranco Santa Rosa, Mayorga, Poconchile, Visconti, EL Muro, Chacabuco, Sascapa y Valles Hermosos.

Estos proyectos consisten en proteger la obra de toma en una longitud total de 48 m considerando dos muros de 24 m materializados en base a gaviones dispuestos longitudinalmente en el sentido del escurrimiento.

ANEXO 1.6

CALIDAD FISICO QUIMICA R. HIDRICOS

ANEXO 1.6

CALIDAD FISICO QUIMICA R. HIDRICOS

NOMBRE	: Estudio del Valle del Río Lluta
AUTOR	: Hans Niemeyer
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1968
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se presenta una compilación de antecedentes relativos a la calidad de las aguas superficiales del río Lluta, entre los años 1957 y 1968.

A partir de los análisis químicos disponibles se presenta una caracterización de la calidad de los ríos Azufre, Caracarani, Lluta y Colpitas y las quebradas Allane, Putre y Socoroma.

NOMBRE	: Compilación y Evaluación de los Antecedentes del Valle del Río Lluta
AUTOR	: INDERCO Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1980
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio era realizar una compilación de todos los antecedentes relativos al río Lluta existentes a la fecha de la realización del estudio. Dentro de los antecedentes recopilados se cuentan los antecedentes de calidad de aguas para el período 1956 a 1980.

A continuación se presenta una síntesis de la variación de las características del río Lluta antes y después del desvío del río Azufre.

- El contenido total de sales disminuyó entre el año 1956 al año 1980, en un 32% para el sector alto, 23% para el sector medio y 7% para el sector bajo, lo que estaría indicando por un lado que el efecto de desviar el río Azufre tiene poca incidencia en el sector bajo y por otro que el aporte de sales por drenaje es tan marcado que no hace bajar mucho el promedio.

- La acidez del río Lluta antes y después del desvío del río Azufre es fuertemente ácida y moderadamente alcalina, respectivamente en los sectores altos, medio y bajo de la parte agrícola del valle.

- El contenido de boro disminuyó entre el año 1956 y el año 1980, en 20% para el sector alto, en 38% para el sector medio y 31% para el sector bajo.

- El contenido de bicarbonatos aumentó entre el año 1956 y el año 1980, en 42% para el sector bajo.

- El contenido de sulfatos disminuyó en el mismo período en 57% para el sector alto en 41% para el sector medio y 24% para el sector bajo.

- El contenido de cloruros también disminuyó entre 1956 y 1980, en 30% para el sector alto, 10% para el sector medio y aumentó en 11% para el sector bajo.

NOMBRE	: Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional. Red de Calidad de Aguas. Iera y IIda Región
AUTOR	: BF Ingenieros Civiles
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1984
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este informe fue efectuar un análisis crítico de la red de medición de calidad de aguas para las Regiones Iª y IIª, y proponer una red de estaciones de muestreo para las distintas hoyas hidrográficas identificadas en estas regiones. Entre ellas se encuentran las hoyas de los ríos Lluta, San José, Vítor y Camarones.

A la fecha del informe, en la cuenca del río San José existían 12 estaciones regulares (con mediciones periódicas) y 20 estaciones ocasionales (con mediciones no periódicas). De la información analizada se concluye que salvo algunas excepciones, la calidad del agua de esta hoya sería apta para el uso en riego y como fuente de agua potable. No se indica la información bacteriológica ya que se señala que no se dispone de este tipo de información. En lo que respecta a la red primaria de calidad de las aguas se propone controlar la estación Río San José antes Bocatoma, por cuanto ello permitiría conocer la calidad de las aguas superficiales que riegan al Valle de Azapa. Se menciona además la importancia de monitorear la salinidad de estas aguas, por su posible efecto en la calidad de las aguas subterráneas.

Con relación a la hoya del río Lluta, se indica que la DGA disponía de antecedentes de calidad de 27 estaciones regulares y 28 ocasionales. En lo relativo al análisis crítico de los antecedentes, se indica que la calidad del agua en toda la cuenca no sería apta para agua potable ni riego, como tampoco de tipo recreacional debido a su alta salinidad y contenido de boro. En lo que respecta a la red primaria se proponen para la cuenca 3 estaciones base: Río Caracarani antes Río Colpitas, Río Colpitas en Alcérreca y Río Lluta en Tocontasi, y una estación de impacto, Río Lluta en Panamericana.

Con relación a la hoya del río Codpa o Vitor se indica que se disponía de antecedentes de 6 estaciones regulares y 7 ocasionales. Respecto del análisis crítico, se indica que las aguas son aptas para su uso en riego, agua potable y recreación.

Finalmente, para la hoya del río Camarones, se señala que existen antecedentes de 3 estaciones regulares y de 12 ocasionales. Los antecedentes disponibles permiten concluir que el agua es de mala calidad y no apta para los usos de agua potable, riego y estética considerándose los altos valores de salinidad, arsénico y boro entre otros.

NOMBRE	: Seguimiento de la Calidad Química de las Aguas del Sistema Chungará-Lauca-Azapa
AUTOR	: Departamento de Explotación
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1985
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

Como parte de las investigaciones recomendadas para analizar la posibilidad de extraer aguas del sector altiplánico (concretamente del lago Chungará) para aumentar los recursos disponibles en el valle de Azapa, se inició en septiembre de 1980 un programa de corridas de muestreos.

En este informe se presentan los resultados de los análisis químicos de aguas obtenidos durante el programa de muestreos, el que se prolongó hasta agosto de 1984. Se incluye un análisis del efecto que produce cada uno de los aportes de recursos al sistema. Se indica que la Dirección de Riego continuaría con el seguimiento y control de la red de muestreo hasta el año 1990.

NOMBRE	: Proyecto Drenaje Valle Río Lluta. Iera Parte
AUTOR	: Alamos y Peralta Ingenieros Consultores
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidráulicas-MOP

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio fue determinar la existencia de alguna relación entre las aguas del rio Lluta y las del acuífero superficial. Para establecer esa relación se realizaron 9 medidas de conductividad eléctrica en el rio, concluyéndose preliminarmente la existencia de algún grado de conexión entre ambas fuentes, dado que las conductividades de ambas aguas resultaron similares.

NOMBRE	: Contaminación de Aguas Naturales. Inventario de Contaminación Iera a Va Región
AUTOR	: Alamos y Peralta Ingenieros Consultores
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio fue diseñar e implementar una base de datos, que permitiera manejar la información existente en relación a calidad de aguas. Para esto se diseñaron plantillas para la toma de información y se realizó la recopilación respectiva.

Con base a los antecedentes recabados se presenta una evaluación preliminar del problema de contaminación en cada una de las cuencas de la Ia Región. A partir de ello se hace un diagnóstico de la situación actual en relación a la contaminación de las aguas naturales, así como también de las diferentes fuentes de contaminación. En este diagnóstico también se considera una situación futura.

Las principales conclusiones del estudio relativas a las cuencas de los ríos San José, Lluta y Lauca son las siguientes:

i) Río San José

- La contaminación del río a través de los derrames de riego es de carácter químico y se debe al arrastre de productos utilizados en la agricultura (herbicidas, pesticidas, abonos, etc.).
- La descarga de residuos mineros de la planta procesadora de metales PROMEL Arica se realiza a una laguna natural y no influye en las aguas del río.
- La superficie de riego sólo puede estar afectada por los derrames de riego en los sectores ubicados hacia aguas arriba, lo que no causa problemas de importancia por ser productos similares y por estar muy diluidos en el agua utilizada.
- El nivel de contaminación, tanto actual como futuro, se considera nulo a escaso.

ii) Río Lluta

- En esta cuenca se encuentran 2 posibles fuentes de contaminación de las aguas. El área regada del valle y la planta Pukará de PROMEL.
- El área regada del valle, con 4.300 ha bajo canal, las cuales son utilizadas según las disponibilidades de agua, descarga a través de los derrames de riego, productos químicos provenientes de pesticidas, fertilizantes, herbicidas y otros elementos utilizados en la agricultura.

La planta de procesamiento de metales, PROMEL - Planta Pukará, ubicada en el sector alto de la cuenca y con una capacidad instalada de 1.800 ton/día, a través del proceso de cianuración debería influir en la calidad de las aguas. Se indica que no se tienen antecedentes de que esto ocurra ni de los procesos que eviten contaminación en los lugares de descarga. También se agrega que esta planta podría producir, en un caso fortuito, contaminación de carácter químico en las aguas, lo que se podría ocasionar por algún problema en sus procesos de relaves.

- El único posible afectado por las fuentes contaminantes sería el área de riego del valle, sin embargo las mayores restricciones al uso responderían a los problemas de contaminación natural más que a problemas ocasionados por las fuentes antes nombradas.

- Las conclusiones indicadas toman en cuenta que los caudales medios del río Lluta varían en torno a 2 m^3/s con una variación estacional importante, obteniéndose los caudales máximos en verano, como consecuencia del invierno Boliviano.

- El nivel de contaminación, tanto actual como futuro, se considera nulo a escaso, considerándose en este último caso que el tipo de contaminación es de origen químico.

iii) Río Vitor

- Se señala que la única actividad capaz de contaminar los recursos hídricos, es la agricultura. Sin embargo su superficie es menor (200 ha), razón por la cual la contaminación se hace despreciable.

- Se concluye que la situación actual y potencial de contaminación es nula o escasa.

iv) Río Camarones

- Se indica que la única fuente de contaminación provendría de la agricultura, la cual posee una extensión de 400 ha.

- No se disponen de los antecedentes suficientes que permitan concluir el tipo de elementos contaminantes que se aportarían.

- Existirían antecedentes sobre la contaminación natural por arsénico y boro.

- Se concluye que el nivel de contaminación actual y potencial es nulo o escaso.

1.6 - 8

NOMBRE	: Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1989
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se presenta la información de calidad de aguas existentes y con base a ello se caracteriza el acuífero del valle de Azapa. Se incluye un análisis crítico de la información existente de la calidad del agua subterránea, para cada uno de los 7 sectores en que se dividió la cuenca: costero, Saucache, Pago de Gómez-Las Animas, San Miguel, Las Riveras, Chugal-Cabuza y zona alta del valle. En el análisis se consideró como referencia las normas chilenas de calidad tanto para uso potable como para riego.

Se presenta además un análisis del fenómeno de la intrusión marina en la zona costera del acuífero, tanto en forma espacial como temporal. Se indica que el análisis se realizó debido a que en las captaciones de la costa se ha elevado el nivel de cloruros producto del intensivo bombeo en la parte baja de la cuenca.

Con el fin de cuantificar el problema futuro de aumento de la intrusión salina, se determinó una relación de tipo global que liga la calidad del agua con el gradiente hidráulico de inversión. La calidad del agua quedó definida en función del cuociente entre cloruro (Cl) y bicarbonato (HCO_3), de manera tal que conocido el gradiente de inversión, a través de la aplicación del modelo, se puede predecir el nivel de contaminación esperado.

NOMBRE	: Actualización de la Estadística Fluviométrica – Calidad de Aguas y Sedimentos
AUTOR	: IPLA Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA	: 1991
UBICACIÓN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio fue sistematizar, ordenar y corregir la información de calidad de aguas y sedimentos disponibles en el Laboratorio Ambiental de la DGA, con el fin de incorporarlo al BNA.

En una primera fase se desarrollaron labores de cartografía y de apoyo al procesamiento de las estadísticas de calidad química y sedimentos. Posteriormente se llevaron a cabo todos los procesos computacionales, que construyeron en la digitación y verificación de datos, la validación de la información ingresada y finalmente la revisión y corrección de datos. La presentación de resultados se hace mediante listados de archivos computacionales con los datos ingresados y validados. Estos listados incluyen los análisis de calidad de agua tanto de las estaciones de cursos superficiales como de aguas subterráneas (pozos y vertientes).

En el informe se incluyen, además, listados completos de estaciones de calidad de aguas consideradas, con sus características principales.

NOMBRE	: Estudio del Origen y Proceso de Salinización de las Aguas del Rio San José
AUTOR	: Departamento de Estudios
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1991
DISPONIBLE EN	: Archivo Tècnico, Dirección de Obras Hidràulicas-MOP

DESCRIPCION:

Los objetivos con los que se desarrolló esta estudio fueron los siguientes:

- Analizar el origen, movimiento y proceso de salinización de las aguas subterráneas en el valle de Azapa.
- Analizar el impacto de las aguas provenientes del rio Lauca a través del canal Lauca-Azapa en las aguas subterráneas originales del acuífero.
- Investigar la posible contaminación de las aguas del acuífero producto de la intrusión marina, en la zona terminal de la cuenca.

Con el fin de conseguir los objetivos anteriormente expuestos se desarrollaron en primer lugar los estudios básicos, tales como, análisis de la geología e hidrogeología de la cuenca, clima, e hidrología superficial. Además, se analizó la infraestructura de aprovechamiento de las aguas, a través de la caracterización del sistema de riego y la explotación para agua potable e industrial, y además se realizaron 3 campañas de muestreo, tanto de tipo hidroquímico como de tipo isotópico.

En base a los antecedentes obtenidos pudieron obtenerse las siguientes conclusiones:

- Se pudo comprobar el desarrollo de un proceso de mezcla de aguas de diversos orígenes a lo largo del acuífero del valle. Este proceso se manifiesta con mayor intensidad en los sectores más altos y débilmente hacia la desembocadura. Este comportamiento se ve favorecido por la gran dinámica del acuífero y la velocidad de renovación de sus aguas.
- Las investigación histórica de los registros de calidad de agua confirmaron un significativo deterioro de las aguas del valle en los últimos 30 años, sin embargo no se detectó una relación directa entre las aguas altiplánicas importadas a la cuenca y el incremento de sales.
- Se estima que el proceso de salinización se relaciona por una parte a la expansión del área agrícola la cual va unida a un uso más intensivo de los recursos hídricos, junto a procesos locales que producen un aumento de las concentraciones, tales como reuso del agua, lavados de suelos salinos en áreas de nuevo riego, introducción de nuevas prácticas agrícolas y otros.

NOMBRE	: Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta
AUTOR	: INGENDESA
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Obras Hidràulicas-MOP

DESCRIPCION:

El objetivo del estudio consistió en analizar la variación de la calidad química del río Lluta, frente a posibles cambios que pudieran experimentar sus afluentes. Para ello se desarrolló un modelo simple de balance másico entre el rio Lluta y sus afluentes. Para calibrar este modelo se utilizaron los antecedentes de calidad de aguas disponibles en el BNA, además de 2 corridas de muestreos efectuados para este estudio.

Una vez calibrado el modelo se procedió a su aplicación, variando los caudales y concentraciones de los afluentes. Entre las alternativas estudiadas se analiza el desvío del rio Azufre, el desvío del rio Caquena o la construcción de un embalse en la angostura de Chironta. Como resultado de estas diferentes políticas de operación se determinaron las posibles variaciones de la calidad de las aguas del rio Lluta.

Se concluye en el estudio que la calidad del agua del rio Lluta tiene su mayor grado de mejoría con la desviación total de rio Azufre. En cambio, la desviación del rio Caquena no es tan relevante, a menos que no se considere mezclarlo con las aguas del Lluta, en cuyo caso se dispondría de las aguas del Caquena sin modificación.

NOMBRE	: Estudio Análisis de los Recursos de Agua de la Primera Región de Tarapacá
AUTOR	: Ingeniería y Geotecnia Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio fue presentar un análisis de la calidad de aguas de los recursos superficiales de la región.

De acuerdo a lo indicado en este informe, hay un gradual y sostenido deterioro de la calidad química de las aguas del sistema de agua potable de Arica, asociado principalmente a la contaminación producida por el agua de riego de los cultivos del valle de Azapa, situados aguas arriba de los recintos de captación del agua potable. De esta manera, el deterioro de la calidad química será mayor cuanto más aguas abajo en el valle se ubique la captación.

Además se hace un análisis de la calidad de aguas de los recursos subterráneos de la región con el objeto de conocer sus características y limitaciones para los diferentes usos que se les puede dar.

Se señala en este informe que las aguas subterráneas de la zona inferior del valle de Azapa, tienen un alto riesgo de sufrir intrusión salina cuando los niveles estáticos del valle se deprimen fuertemente durante ciclos secos, conclusión basada en los antecedentes recopilados y generados específicamente para este estudio.

NOMBRE	: Detección de Elementos Tóxicos en Aguas Continentales
AUTOR	: Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental. Pontificia Universidad Católica de Chile
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1994
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos DGA-MOP

DESCRIPCION:

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar los elementos tóxicos de 5 regiones del país, entre los cuales se analiza al valle de azapa. Los elementos analizados fueron detergentes, cadmio, fenoles, litio, mercurio, selenio y 29 tipos de pesticidas.

Como parte de este estudio se entrega una caracterización general del valle del río San José abordándose aspectos relativos a factores morfológicos, geológicos, climáticos, hidrológicos y demográficos.

Se seleccionaron 3 estaciones de muestreo para análisis de agua superficial y 6 puntos de muestreo de agua subterránea.

De acuerdo al análisis efectuado todos los parámetros muestreados se encontrarían bajo la norma de agua potable y riego.

NOMBRE	: Análisis Redes de Vigilancia Calidad de Aguas Terrestres, Estadística Hidroquímica Nacional. Etapa I, Primera Región
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1994
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

Este estudio se realizó con el objeto de ordenar y procesar la información de calidad de aguas disponibles en el Banco Nacional de Aguas y Laboratorio Ambiental, en el periodo 1980-1993, ello debido a que la red de calidad de agua que actualmente opera la DGA, no permite una adecuada detección y vigilancia de los problemas de contaminación existentes.

Se presenta una recopilación de los antecedentes de calidad de aguas disponibles en el Banco Nacional de Aguas (BNA) y Laboratorio Ambiental de la DGA. Se determina el número de muestreos, la cantidad de datos por parámetro para las estaciones, sean estas permanentes, eventuales u ocasionales. De igual modo se presenta la duración de las estadísticas, la cantidad de muestreos por año y la fecha de instalación de las estaciones.

A partir del análisis de la información se presentan valores mínimos, máximos, promedios y desviación estándar para cada uno de los parámetros en que se cuenta con al menos 5 muestreos. Se presenta gráficamente parte de la información recopilada, la que corresponde a: pH, Conductividad; los cationes calcio, magnesio y sodio; los aniones bicarbonato, sulfatos y cloruros; y los microelementos boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos. Para los aniones y cationes se usó como representación un diagrama de Stiff modificado; para los microelementos se consideró una representación de diagrama de barras, normalizando los valores con respecto al valor máximo permitido por la norma de agua para riego, para los 4 primeros elementos, y por la norma de agua potable, para los nitratos de los cauces de los ríos Lluta y Camarones.

Entre las conclusiones del estudio se indica que el río Lluta presenta problemas de calidad desde su nacimiento, en la unión del río Caracarani y la quebrada Colpitas, especialmente en términos de su alto contenido de boro y salinidad.

El río Caracarani en Alcérreca, en la parte superior de la cuenca del río Lluta, presenta una relativamente baja conductividad, inferior a 1.500 µmhos/cm, un pH relativamente bajo, de 6,6 y altos contenidos de boro, arsénico y cobre. El contenido macroiónico es alto, con predominio de cloruro de sodio.

Se señala que las aguas de la quebrada Colpitas presentan una conductividad moderadamente alta, con pH levemente básico, de 7,6 y contenidos muy altos de boro y altos de arsénico, y un mucho mayor contenido macroiónico que el río Caracarani, también con predominio de cloruro de sodio.

A la altura de la Carretera Panamericana se indica que el río Lluta presenta una elevada conductividad, con valores entre 3.000 y 7.000 µmhos/cm, y un pH levemente alcalino. El contenido de boro es muy alto y el de arsénico es levemente alto. El contenido macroiónico del río en este punto es superior al observado en la quebrada Colpitas, en términos de sulfatos y bicarbonatos, y similar en términos de cloruros.

En lo que respecta al río Lauca, se indica en el estudio que sus aguas presentan una baja conductividad, excepto a la altura del Vertedero, donde es levemente alta. Desde la laguna Cotacotani hacia la frontera con Bolivia el pH decrece desde 8,2 a 7,6, explicándose el valor alto inicial por la productividad existente en la laguna. El boro se presenta alto a lo largo de todo el río, en tanto el arsénico sólo presenta altas concentraciones en forma ocasional. El contenido macroiónico no presenta una variación regular a lo largo del río, manteniéndose en niveles normales.

En la parte alta de la cuenca existen las vertientes Mal Paso y Ajata, con valores muy bajos de conductividad y contenido iónico, pH neutro y contenidos levemente altos de boro. El río Chungará presenta caracteristicas similares a las vertientes, en cambio el lago Chungará presenta una mayor conductividad y contenido iónico. En todos los casos el boro permanece en valores levemente altos.

En lo que respecta al rio Camarones, se indica que sus aguas presentan una conductividad alta y creciente y un pH alcalino. Los contenidos de boro y arsénico son muy altos y los macroiones están en niveles más bien moderados con predominios de cloruro de sodio, el que aumenta significativamente hacia aguas abajo.

NOMBRE	: Estudio Sobre el Desarrollo de los Recursos de Agua en la Parte Norte de Chile
AUTOR	: Agencia de Cooperación Internacional del Japón-JICA
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El objetivo de este estudio fue analizar la calidad de las aguas superficiales para su posterior uso. En el estudio se concluye que en general, la calidad del agua superficial del valle de Azapa es buena, y que sólo son sobrepasados en un grado menor los límites permisibles de los parámetros boro (B), arsénico (As) y fierro (Fe), siendo las mayores diferencias para el Fe.

Además, se hace un análisis de la calidad de las aguas subterráneas a fin de caracterizarla para definir sus limitaciones para su uso.

Con base en la revisión de la información de 62 pozos ubicados en Arica y en el valle de Azapa se concluye que los contenidos de As y Fe se encuentran dentro de los límites permisibles. Sin embargo, el boro está aún sobre los límites permitidos, con valores comprendidos entre 0,0 mg/l y 1,8 mg/l, con un promedio de 1,13 mg/l. Se observaron contenidos de salinidad excedidos en 12 pozos, de los cuales 6 están ubicados en el área de la ciudad. El parámetro de SDT (sólidos disueltos totales) muestra la concentración de salinidad integrada de calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), sulfatos (SO_3), cloruro (Cl), bicarbonato (CO_3), carbonato (HCO_3) y nitrato (NO_3). El SDT en el área de la ciudad de Arica y en el valle de Azapa está en el rango de 479 mg/l a 2.835 mg/l, con un promedio de 891 mg/l. El límite permisible de SDT es 1.000 mg/l.

Se concluye en el estudio que la calidad del agua subterránea del valle de Azapa está empeorando. La conductividad eléctrica en vertientes ha variado entre alrededor de 50 µmhos/cm en 1960 a más de 2.000 µmhos/cm al año 1991. Este mismo valor en aguas subterráneas ha subido desde alrededor de 1.000 µmhos/cm en los años 60 hasta valores superiores a 2.500, e incluso 3.000 µmhos/cm.

Por otra parte, la calidad de las aguas subterráneas en la cuenca del Lluta, se analiza tanto para el acuífero superficial como para el más profundo. Se indica que en el acuífero superficial existe una gran contaminación de nitratos, la que sería producida por los elementos químicos usados en la agricultura. En cuanto al boro, sodio, cloruros y sulfatos exceden el valor estándar, en cambio el arsénico estaría por lo generalmente bajo el estándar.

En el acuífero subterráneo inferior se indica que la contaminación por nitratos es prácticamente inexistente, lo que sugiere que el acuífero más profundo prácticamente no es influenciado por el agua superficial en la zona baja del valle del río Lluta. En esta parte del acuífero el arsénico es más bajo que el de las aguas superficiales, en cambio el de boro es más alto. Finalmente, se establece que esta agua no es adecuada para consumo humano, debido especialmente al alto contenido de boro y otro elementos químicos.

NOMBRE	: Análisis de Descontaminación y Embalse en Rio Lluta.
AUTOR	: INGENDESA
MANDANTE	: Dirección de Riego – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico Dirección de Obras Hidráulicas - MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se presenta una síntesis de los antecedentes de calidad de aguas superficiales del valle del río Lluta. El análisis se basó fundamentalmente en los antecedentes desarrollados para la primera etapa de este estudio.

Los antecedentes se presentan con el fin de caracterizar el tipo de interrelación existente entre el agua del río y el agua del acuífero superficial. Con este fin, conjuntamente con un muestreo de las aguas del acuífero se muestrearon las aguas del río, encontrándose grandes diferencias en cuanto a pH, ya que en la zona de la cuenca el río se presenta más bien básico, en contraposición al carácter más ácido de las aguas del acuífero. En cuanto a conductividad las aguas no son muy diferentes entre sí.

Además se presenta una síntesis de los antecedentes de calidad de las aguas subterráneas del valle del río Lluta. En particular se consideraron los antecedentes contenidos en el estudio de la JICA "El Estudio de los Recursos de Agua de la Parte Norte de Chile" y los antecedentes obtenidos por INGENDESA en la primera parte de este estudio.

Adicionalmente, se extrajeron muestras de agua en 10 de 101 piezómetros construidos para monitorear el acuífero superficial. A estas muestras se les midió la conductividad eléctrica, el pH y la temperatura, teniéndose que el agua alumbrada tiene una temperatura que varía en el rango 18 a 22°C. Por otro parte la conductividad varía entre 2.000 y 6.800 µmhos/cm, con la excepción de un piezómetro que presenta una conductividad muy alta por igual a 17.500 µmhos/cm. Este último piezómetro presenta a su vez un pH ácido igual a 4,5, muy por debajo del pH de las otras muestras que varía entre 5,7 y 6,6 con un valor promedio de 6,2. Lo anterior corresponde a un condición local que no representa lo que ocurre en cuanto a calidad en el acuífero superficial.

NOMBRE	: Análisis del Efecto del Material Particulado en Aguas de Riego
AUTOR	: Departamento de Ciencias Ecológicas Universidad de Chile
MANDANTE	: Dirección General de Aguas-Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1996
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

El presente estudio incluye una análisis de la calidad de agua superficial de los ríos San José y Lluta basado en una campaña de monitoreo efectuada el año 1995, en donde se analizaron parámetros físicos, químicos y metales pesados.

Los puntos de monitoreo se ubicaron en Lluta en Alcerreca, Lluta en Chapizca, Lluta en Desembocadura y río San José antes de bocatoma Azapa.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se indica que las aguas del rio Lluta presenta concentraciones significativas de ciertos elementos debido a la influencia de algunos afluentes y explotaciones mineras.

Por otra parte se constato en algunas estaciones PH acidos y una alta conductividad en todo el río, lo que sería indicativo de importantes concentraciones de iones en solución.

En la fracción disuelta el Mn, tiene una concentración mayor a 0.200 mg/l el máximo valor exigido por la Norma de Riego.

El Al y el As presentan valores altos de concentración en el material particulado (7,46 a 45,39 mg/l).

En lo que respecta al rio San José se señala que las aguas muestran un pH ligeramente alcalino, una conductividad inferior a 1.000 umhos y una baja relación de absorción de Na (índice SAR). Los valores de la concentración de arsénico disuelto, son los únicos que sobrepasan la Norma de Riego (0,3 mg/l).

NOMBRE	: Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca Río San José
AUTOR	: Luis Arrau
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se recopiló la información de calidad de aguas existente para las cuencas de los ríos San José y Lauca, tanto de tipo superficial como subterránea, con el fin de realizar una adecuada caracterización de la zona, y a la vez desarrollar un modelo de simulación de calidad de aguas de la cuenca del río San José.

Con este fin se realizaron además muestreos específicos en diversos puntos definidos en el área.

La caracterización en cuestión se realizó en base a perfiles de variación de los elementos con la distancia, definida en los ejes río Lauca río San José, en lo que se refiere al trasvase de aguas desde la cuenca del río Lauca, y en el río Lauca propiamente tal para el caso del río Lauca. Estos perfiles se realizaron tanto para los recursos superficiales como subterráneos.

NOMBRE	: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del río San José
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1998
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se entrega una caracterización físico química de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de las cuencas de los ríos San José y Lluta, teniendo como base los antecedentes consignados en estudios previos.

En la caracterización de los recursos hídricos superficiales del río San José, se consideraron 10 puntos de muestreo de los cuales 5 se encuentran en el río San José propiamente tal y los otros en el sistema de trasvase de aguas desde el río Lauca.

Conforme a la información disponible se estimó que las aguas del sistema del río San José son de tipo alcalinas, con un pH que varía entre 8,5 y 9,7, con un valor promedio de 9,0. Sus valores más altos se presentan en la cabecera del sistema, y los más bajos en el Valle de Azapa. En lo que respecta a la conductividad eléctrica, se indica que ésta es en general inferior a 800 µmhos/cm.

Los carbonatos presentan valores bajos, inferiores a 80 mg/l, excepto las aguas efluentes del lago Chungará en que el valor medido es más de 5 veces el valor promedio medido en el resto del sistema. En cuanto a los bicarbonatos se tienen valores más altos que para el elemento anterior, y a la vez más uniformes, presentándose el máximo en el efluente del lago Chungará.

En el caso del sodio, magnesio, calcio y potasio, ocurre una situación similar a la presentada por los elementos anteriores, es decir, el valor máximo se encuentra en las aguas del lago Chungará, disminuyendo hacia aguas abajo. Algo similar se observa en el caso de los sulfatos y cloruros.

Una situación distinta se presenta para los microelementos arsénico, boro, fierro y nitratos. En el caso del primero, la concentración aumenta a medida que el río se aproxima al mar, en tanto la concentración de los elementos boro y fierro no presentan grandes variaciones a lo largo del cauce. Los valores de nitratos en general son bajos, no mostrando una tendencia en particular al aumento o descenso.

En resumen, se concluye que las aguas del río San José presentan ciertas limitaciones para su uso directo en agua potable debido a que su contenido de arsénico, según la norma Nch 409, es igualado o excedido en algunos puntos de control. También tiene limitaciones para su uso en riego, pero en este caso se debe a los contenidos de boro y acumulación de sales.

En lo que respecta al análisis de la calidad de las aguas del río Lluta se consideraron 6 estaciones de muestreo en el eje del río Caracarani río Lluta y 2 estaciones correspondientes a aportes laterales de acuerdo al análisis realizado se determinó que respecto del pH las aguas del sistema son de tipo alcalino con un pH promedio que varía entre 6,4 y 7,8.

Los aportes laterales al rio presentarian caracteristicas completamente distintas, siendo las del río Colpitas de carácter alcalino y las del rio Azufre de carácter ácido. En cuanto a la conductividad eléctrica se indica que en los ríos Caracarani y Lluta se observa un aumento paulatino y sostenido de la conductividad desde unos 900 µmhos/cm en promedio en la localidad de Coronel Alcérreca, hasta llegar hasta unos 4.000 µmhos/cm a la altura de la carretera Panamericana. En cuanto a los aportes laterales se tiene en el río Azufre una conductividad de unos 2.200 µmhos/cm en promedio, las que incluso aumentan a valores tal altos como 17.900 µmhos/cm.

Por otro lado, en todo el sistema no se detectaron carbonatos, aunque si bicarbonatos, presentando en promedio un valor de 110,4 mg/l.

En esa zona el sodio, magnesio y calcio presentan un comportamiento similar, disminuyendo en primer lugar entre Humapalca y Coronel Alcérreca, para luego aumentar desde esta localidad hasta llegar al mar.

El potasio presenta un comportamiento distinto ya que tiende a aumentar en todo su recorrido.

La situación descrita anteriormente para el sodio, entre otros elementos, también se repite para el sulfato y los cloruros.

El arsénico presenta en general valores altos, tendiendo a aumentar entre Humapalca y Tocontasi, para luego tender a disminuir a medida que el río se aproxima al mar.

En cuanto al boro se tiene un continuo aumento de este elemento, desde un valor nulo en la zona de Humapalca hasta llegar a unos 22 mg/l en la desembocadura, explicándose ello por el alto contenido existente en los aportes laterales. El comportamiento del fierro y los nitratos es similar al que presenta el arsénico a lo largo de su recorrido. Respecto al cobre, éste se detecta en cantidades pequeñas sin presentar una clara tendencia en el recorrido del río.

Finalmente, se concluyó que las aguas del rio Lluta presentan limitaciones para su uso en riego, debido a su elevada conductividad eléctrica, y su alto contenido de sulfato, cloruros, arsénico y boro, y para el uso como agua potable además de los elementos anteriores, por su alto contenido de fierro.

Por su parte, para el análisis de la calidad de las aguas subterráneas en torno al río San José se consideraron 14 puntos de muestreo que se ubican entre Cabuza y la zona costera y que corresponden a 12 sondajes y a 2 norias.

De acuerdo al análisis efectuado se observa que las aguas son de tipo alcalino, con un pH promedio de 7,34 y un rango de variación muy estrecho, entre 7, 10 y 7,64. La conductividad eléctrica es relativamente uniforme, salvo en 3 sondajes en que los valores son bastante altos.

En las aguas subterráneas de esta zona no se detectan carbonatos y los bicarbonatos presentes no muestran una clara tendencia.

En lo que respecta a las concentraciones de sodio, magnesio, calcio y potasio se aprecian grandes variaciones entre los valores medidos en los diversos puntos de muestreo, no mostrando sin embargo alguna tendencia en su comportamiento.

Por otra parte, las concentraciones de cloruros y sulfatos medidas en los pozos del área son bastante altas, siendo en promedio superiores a los 300 mg/l.

En cuanto al arsénico y al boro, el primero se detecta sólo en algunos puntos de muestreo y en cantidades muy pequeñas, en cambio el boro se presenta en todos los puntos con un valor promedio de alrededor de 1,2 mg/l. En el caso de los nitratos, la mayoria de los valores medidos resultan bastante altos, lo que sugiere algún grado de contaminación por la actividad agricola realizada en el entorno.

En resumen se señala que las aguas subterráneas en el entorno del rio San José presentan limitaciones para su uso como agua potable o riego, por el alto contenido de sulfatos y cloruros presentes, agregándose que para el segundo caso se presenta un alto contenido boro en los puntos muestreados.

Finalmente, para el análisis de la calidad de aguas subterráneas del valle del rio Lluta se realizó en forma separada para los acuíferos inferior y superior. Para caracterizar el primero, se utilizan los antecedentes de 4 pozos, perforados para el estudio JICA-DGA, en tanto en el caso del acuífero superior, se utilizó la información proveniente de 3 norias existentes.

En lo que respecta a las caracteristicas fisico-quimicas de las aguas del acuífero superior, las aguas presentan caracteristicas alcalinas con un pH del orden de 7,0 , y una conductividad eléctrica muy alta, superándose los 4.300 µmhos/cm.

Por otra parte no se detectan carbonatos y los bicarbonatos presentes en algunos puntos no superan los 100 mg/l.

En cuanto al contenido de calcio y magnesio, los valores muestreados son muy diferentes entre sí. Una situación diferente se aprecia por los contenidos de sodio y potasio, ya que los valores medidos en las norias resultan parecidos para cada elemento.

Los sulfatos y cloruros medidos en esta aguas son bastante altos, superándose los 800 mg/l. En el caso del arsénico los valores detectados no son uniformes, con un promedio del orden de 0,02 mg/l. El boro se presenta con altas concentraciones, las que superan los 15 mg/l. El fierro detectado es bajo y no es uniforme a diferencia del cobre, el que también es bajo, pero con un valor que varia entre 0,01 (acuífero inferior) y 0,03 mg/l (acuífero superior). Por último, los nitratos presentes son altos, superándose los 10 mg/l.

En lo que respecta a las aguas del acuífero inferior, estas se presentan algo ácidas, con un pH en torno a 6,9. Para esta agua no se cuenta con antecedentes de conductividad eléctrica. Al igual que en el caso del acuífero superior, no se detectaron carbonatos, y los bicarbonatos presentes son en promedio un 5% más altos que en el acuífero superior.

El contenido promedio de sodio, en el acuífero inferior (450 a 612 mg/lt) es del orden de un 13% superior que en el acuífero superior (422 a 473 mg/lt), observándose además el potasio levemente superior. Una situación inversa se presenta en el acuífero inferior con el magnesio (74-105 mg/lt) y el calcio (239-338 mg/lt), ya que el contenido de estos elementos es aproximadamente un 20% menor que lo contendido en el estrato superior (Mg: 92-154 mg/lt; Ca: 244-485 lt).

En resumen, las aguas subterráneas de la cuenca del rio Lluta presentan limitaciones en su calidad para el uso en riego, debido al contenido de sulfatos, cloruros, boro y nitratos, además de su alta salinidad. En lo que respecta a agua potable, las limitaciones vienen dadas por los contenidos de sulfatos, cloruros, boro y fierro.

ANEXO 1.7

EVENTOS HIDROMETEOROLOGICOS EXTREMOS

ANEXO 1.7

EVENTOS HIDROMETEOROLOGICOS EXTREMOS

NOMBRE	: Proyecto para la Defensa del Valle de Azapa, Contra los Efectos del Invierno Boliviano
AUTOR	: CONAF
MANDANTE	: CONAF
FECHA ESTUDIO	: 1977
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, CONAF

DESCRIPCION:

Como objetivo general del estudio, se plantea la necesidad de proteger la ciudad de Arica ante las eventuales crecidas del rio San José, con el fin de evitar o minimizar la destrucción de puentes por efectos erosivos y daños en bocatomas y canales de riego por la gran cantidad de sedimentos transportados por los flujos.

En el informe se presenta un diagnóstico de los problemas ocasionados por las crecidas del rio San José determinándose las áreas criticas asociadas. En particular se toma como base una crecida del año 1973, debido a que seria la mayor en un periodo de 50 años. Se presentan para ésta las áreas más severamente afectadas y los daños registrados en el sector rural y urbano, acompañado de un análisis en el que se identifican los sectores inundables para crecidas de diferentes magnitud. Como resultado de este análisis se obtuvieron las áreas de riesgos de inundación, representándolas sobre fotogramas en escala 1:10.000 obtenidos en un vuelo de 1972 que sigue el curso del rio San José.

Para el control de los sedimentos se plantea la necesidad de construir obras de retención de material grueso en un estrechamiento del rio San José, en lo que constituiría el fin de la garganta de la hoya. Se incluye el dimensionamiento de estas obras.

Por otro lado, con el objeto de proteger y reforzar la ribera en aquellos puntos donde se producen rebases e inundaciones, se propone construir defensas ribereñas longitudinales y espigones, las que según la necesidad de protección, serían de 5 tipos: baterías de espigones, espigones individuales, diques transversales de gaviones y defensas longitudinales de ribera.

NOMBRE	: Diagnóstico de Pérdidas en Canales de Riego Lauca-Azapa Ira Región
AUTOR	: BF Ingenieros Civiles
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1991
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se realiza un breve anàlisis de las crecidas del rio San José en el sector de Paradero. De acuerdo al informe entregado, la mayor crecida que se tiene conocimiento ocurrió durante el mes de enero de 1973, estimándose su caudal en cerca de 300 m³/s en la ciudad de Arica.

En el estudio se analiza la estadistica de precipitaciones máxima en 24, 48 y 72 horas, que se encuentra en la investigación de "Eventos Hidrometeorológicos Extremos" (BF Ingenieros Civiles 1989) donde se aprecia que la precipitación que generó la crecida de enero 1973 correspondió a la máxima del periodo de 1962 a 1987. De lo anterior se concluye que la crecida de enero de 1973 corresponderia a la mayor registrada, al menos entre los años 1962 y 1991.

NOMBRE	: Estudio de Ingeniería de Proyectos de Defensas Fluviales en el Río San José, Provincia de Arica Ira Región
AUTOR	: Prisma Ingeniería
MANDANTE	: Dirección de Vialidad – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1992
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Vialidad - MOP

DESCRIPCION:

En este estudio se presenta un diagnóstico técnico respecto del comportamiento en crecidas del rio San José, en el sector comprendido entre su desembocadura y 7 km aguas arriba. Además, se entrega el diseño a nivel de detalle de las obras de defensas fluviales para un tramo de 1 km de longitud.

Se consigna información obtenida de reuniones con pobladores ribereños afectados por desbordes del río San José. También, se hace una revisión de los antecedentes periodísticos sobre las crecidas más importantes ocurridas en este río desde 1959 a 1974. A partir de los trabajos de terreno llevados a cabo se realiza un detallado catastro monográfico de las obras existentes en el cauce para el tramo de estudio, las que corresponden a 6 puentes y 6 pasarelas peatonales.

En cuanto a la caracterización del cauce, se identifican los sectores críticos y no críticos con respecto a inundaciones, los que son presentados a través de un plano esquemático a escala 1:5.000. Se indica que los sectores considerados críticos se ubican entre los kilómetros 0,3 al 6,3 en donde los desbordes afectan a los sectores urbanos ribereños, fundamentalmente aquellos ubicados al costado sur en donde existe un conjunto de viviendas (Km 4,570 a Km 6,300). Se plantea que las extracciones de áridos, ha provocado alteraciones en el cauce, no siendo posible identificar ejes o tendencias de escurrimiento. Se destaca la alta inestabilidad de taludes sobre todo en la ribera izquierda.

De acuerdo a los problemas y sectores críticos identificados, se proponen soluciones para eliminar las inundaciones. Así , se indica que para los tramos localizados entre los Km 0,3 a 3,02 y Km 3,68 a 4,57, se requiere la rectificación y protección de taludes, materialización de protecciones para evitar socavaciones de fondo y regularización de secciones en tramos evidentemente estrechos. Para el tramo entre los Km 4,7 y 6,5 se indica la necesidad de realizar encauzamientos y la modificación del trazado de la quebrada Acha en el rio San José.

En la etapa de prediseño se estudiaron distintas alternativas de obras, haciendo una selección de ellas en base a un análisis de tipo técnico económico. Basado en ello, se propone la construcción de un nuevo cauce para la quebrada Acha, la que descargaría sus aguas al río San José, aproximadamente en el Km 5,7. Dicha canalización eliminaría un sector de meandros que afecta a la carretera Panamericana y a la Población Nueva Esperanza.

NOMBRE	: Catástrofes en Chile
AUTOR	: Urrutia R. Y Lanza C.
MANDANTE	: Urrutia R. Y Lanza C.
FECHA ESTUDIO	: 1993
DISPONIBLE EN	: Archivo Tècnico – AC Ingenieros Consultores

DESCRIPCION:

En este informe se presenta una reseña histórica de las catástrofes más relevantes ocurridas en Chile desde 1541 hasta 1992. En particular para la zona de Arica se hacen breves descripciones de los eventos catastróficos asociados a crecidas fluviales las cuales se resumen a continuación.

- Crecida de 1972: El llamado invierno altiplánico provocó lluvias torrenciales y aluviones en las provincias de Tarapacá, Antofagasta y Atacama. El río San José se desbordó, arrasando puentes, caminos y viviendas modestas en Arica; los aluviones de barro inundaron también el mineral de Sagasca, paralizándose las faenas alrededor de dos meses.

- Crecida de 1973: Intensas lluvias cayeron en la precordillera al interior de Arica, a partir del 13 de enero de 1973, provocando el desborde del río San José. Una verdadera avalancha azotó a la ciudad, dejando centenares de casas anegadas o destruidas en los sectores adyacentes a la zona ribereña. El agua y el barro también inundaron las dependencias de la sede en Arica de la Universidad de Chile, destruyendo laboratorios y oficinas. Los damnificados, más de quinientos, fueron trasladados a estadios, colegios y unidades vecinales por personal de Carabineros, del Ejército, de la Defensa Civil y Bomberos. La ciudad de Arica fue declarada "zona de calamidad pública".

- Crecida de 1976: En los últimos días de enero de 1976, fuertes lluvias azotaron el norte del país desde Arica hasta La Serena. Los desbordes del río San José provocaron inundaciones en poblaciones modestas de Arica. En el camino internacional de esta ciudad a Bolivia se dañó un puente a la altura del valle del río Lluta.

- Crecida de 1992: Entre el 23 y 25 de diciembre de 1992, fuertes marejadas afectaron a Arica, Antofagasta y Tocopilla. El inusual fenómeno climático obligó a cerrar los puertos y a suspender todas las actividades portuarias. Intensas lluvias hubo en la zona precordillerana de Arica, a partir del 24 de diciembre. Algunas localidades del sector alto de la precordillera en la I^{a} Región, quedaron aisladas, principalmente en el valle de Azapa. En los días siguientes, el frente de mal tiempo, conocido como "Invierno del Altiplano" continuó aumentando el caudal del río San José, que arrastró piedras, tierra y escombros por el centro de Arica, obligando a desviar el tránsito en algunos sectores.

NOMBRE	: Informe Situaciones de Riesgos en las Distintas Regiones del Pais
AUTOR	: Ministerio de Obras Públicas
MANDANTE	: Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1994
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico – AC Ingenieros Consultores

DESCRIPCION:

El informe tuvo como objetivo, presentar en un contexto general la información recogida a través de las Secretarías Regionales Ministeriales, respecto de lugares expuestos a situaciones de riesgos, con su población involucrada, los terrenos agrícolas inundables o erosionables y la infraestructura amenazada, además de la individualización de las obras que se requerirían para solucionar los problemas y costos de construcción aproximados.

Se señala que por su ubicación geográfica, la primera región presenta características climáticas especiales; lluvias en los sectores altiplánicos en verano y esporádicas precipitaciones en la costa en invierno. Estas últimas relacionadas con el fenómeno de la Corriente del Niño.

Se indica en el informe que las áreas vulnerables a las lluvias son las vías de accesos a los pueblos cordilleranos y las áreas urbanas de las ciudades de la costa. Se señala en particular que la ciudad de Arica presenta un alto grado de riesgo por cuanto las lluvias Altiplánicas generan caudales que llegan al mar a través del río San José que cruza la ciudad. Igualmente las precipitaciones que ocurren en la zona costera producirían daños debido a que la infraestructura urbana no está preparada para recibir y evacuar aguas lluvias. Se indican también los lugares que presentan situaciones de riesgo por aluviones o inundaciones en las zonas Arica, Zapahuira, Murmuntane y quebrada de Camarones (puente km 1.969).

Se concluye en el estudio que la I^{a} Región no presenta en al año 1994 situaciones de alto riesgo por aluviones o inundaciones que impliquen obras de primera prioridad.

Sin embargo se plantea la necesidad de ejecución de planes de limpieza de cauces (río San José y Camarones), además de la mantención de alcantarillas, badenes y enrocados.

NOMBRE	: Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Cuenca Río San José
AUTOR	: BID, DHV, INFOR, ICSA y BF
MANDANTE	: Ministerio de Agricultura – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1995
DISPONIBLE EN	: Centro de Información Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este informe se identifican y analizan en forma cualitativa y cuantitativa los problemas más relevantes que presenta el cauce, a lo largo de casi 70 km, y sus principales tributarios. Los problemas derivados de la crecidas de estos cauces afectan la zona urbana de la ciudad de Arica, y el sector agrícola y rural ubicado en el valle de Azapa.

Según los antecedentes presentados, la mayor crecida registrada en el río San José corresponde a la ocurrida en enero de 1973, la que produjo daños de gran magnitud en la región. Se indica que se registraron daños en puentes, inundaciones de poblaciones urbanas y áreas agrícolas, afectando zonas importantes de la ciudad de Arica. Seguidamente se presenta una descripción resumida de los principales problemas fluviales y los daños asociados a las crecidas más recientes, indicándose en forma esquemática la ubicación de los sectores críticos.

Se señala que las obras construidas recientemente en el cauce permiten la retención del sedimento grueso, la recarga de la napa freática y la defensa de riberas. Se indica que estas obras funcionan en forma adecuada ante crecidas normales, pero que no han estado expuestas a crecidas extraordinarias como la de 1973. También, se hace una breve descripción de las obras ubicadas en otros sectores como son Las Maitas, Sobraya, Puntilla de Cabuza y Ausipar, señalando que algunas de éstas se encuentran dañadas y con problemas de socavación.

En el informe se concluye que las obras existentes son insuficientes para la protección de los sectores críticos y que además, las defensas ya construidas requieren ser complementadas, recargadas y mantenidas, ya que varias de ellas no logran controlar las crecidas. Se determinó que las longitudes de los sectores críticos alcanzan 20,45 km para la ribera izquierda y 14,13 km para la ribera derecha. Por otra parte, existe un total de 5,87 km y 8,53 km con defensas fluviales para la ribera izquierda y derecha, respectivamente.

Por otro lado, se señala que de acuerdo a la información disponible en el MINVU, no existía a la fecha de elaboración del informe (1995) un nuevo plan regulador oficial para la ciudad que incorpore la identificación de áreas de riesgos. El vigente data de 1971.

Finalmente, el estudio propone soluciones para aminorar los daños provocados por las crecidas del río en el sector bajo de la cuenca, indicándose la necesidad de materializar una protección en la zona urbana de Arica en el sector del puente Saucache - Desembocadura, el desvío quebrada Acha, la defensa del Camino A-27 en el sector Alto Ramírez y Puntilla de Cabuza, la reparación de las obras fluviales y encauzamiento del río San José en el sector Alto Ramírez - Las Maitas y el encauzamiento del río San José en el sector de Sobraya. También, se indica la necesidad de implementar el sistema de alerta de crecidas para el río San José en Arica.

NOMBRE	: Estudio de Ingeniería, Diagnóstico y Diseño de Obras Fluviales en el Río Lluta
AUTOR	: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas
MANDANTE	: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Archivo Técnico, Dirección de Vialidad - MOP

DESCRIPCION:

Este estudio tiene como objetivo principal, realizar un diagnóstico del estado de las obras fluviales existentes en el rio Lluta y el diseño a nivel de detalle tanto de nuevos proyectos como la reparación de aquellas obras que se encuentren deterioradas. A la fecha de realización de la presente revisión bibliográfica, este estudio no habia sido adjudicado, contándose sólo con antecedentes de las Bases de Licitación.

Las bases del estudio señalan que la información disponible del rio Lluta indica que las crecidas han afectado estructuralmente a las obras viales que corren junto al rio y a los puentes que lo atraviesan. Por estas razones se han construido obras de defensa en los puntos más conflictivos, pero éstas han presentado importantes deterioros debido al paso de crecidas.

Se indica además que la Ruta 11 CH, debido a las crecidas del rio Lluta ha presentado graves daños en sus puentes y vías, socavándose terraplenes con la pérdida de las carpetas de rodado y corte del camino. En los puentes se han producido socavaciones que han llegado a producir grandes descensos de los estribos. Las defensas construidas antes de la última crecida presentaron grandes deterioros y en algunos casos destrucción total de algunos de los espigones botaderos que se encontraban en la zona de obras. Se señala que los sectores que presentan problemas debido a las inundaciones del Lluta corresponden a los Puentes Santa Lucía (Km 5), Chacabuco (Km 20,5) y Poconchile (Km 26,2), una obra ubicada en el Km 18 y un tramo del rio entre los Km 35 y Km 37 del rio.

NOMBRE	: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río San José
AUTOR	: Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.
MANDANTE	: Dirección General de Aguas – Ministerio de Obras Públicas
FECHA ESTUDIO	: 1997
DISPONIBLE EN	: Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH, DGA-MOP)

DESCRIPCION:

En este estudio se entrega un recuento de los principales problemas de inundación que han afectado históricamente a la cuenca del río San José, basado en la revisión de estudios previos y en crónicas periodísticas.

Se identificó un total de 19 eventos del Río San José ocurridos entre los años 1943 a 1993.

Se indica que de la totalidad de las fuentes consultadas sólo existe una coincidencia parcial respecto de la fecha de ocurrencia de los eventos, correspondiendo ésta sólo a la crecida de enero de 1973.

De la mayor parte de los eventos analizados y que originaron la crecida del río San José no se obtuvo mayor información debido a que en parte ellas no afectaron al área urbana de Arica o bien no generaron importantes daños materiales.

Por tal motivo para las fechas en que se identificó la ocurrencia de inundaciones, se realizó una revisión de las crónicas de prensa en los archivos de la Biblioteca Nacional.

Conforme a esta revisión se identificaron 4 eventos que quedaron registrados en la prensa de circulación nacional por la magnitud de sus daños.

Estos eventos, corresponden a los ocurridos en: enero de 1973, febrero de 1977, diciembre de 1992 y agosto de 1993.

NOMBRE	: Efectos de la Crecida del 16 de febrero de 2001 Sobre Instalaciones de ESSAT. Visita del 26/02/01 en Río Lluta
AUTOR	: APR Ingeniería S.A.
MANDANTE	: ESSAT S.A.
FECHA ESTUDIO	: 2001
DISPONIBLE EN	: ESSAT S.A.

DESCRIPCION:

Se hace una breve síntesis de las principales eventos de crecida registrada en el río Lluta. Al respecto se señala que:

- La Dirección Regional de Aguas del MOP de la I^a Región, efectuó estimaciones del peak de la crecida ocurrida el día 16/02/01, informando valores del orden de 600 a 800 m^3/s. Sin embargo estos antecedentes se encuentran en revisión, ya que se trata de estimaciones preliminares basadas en las trazas dejadas por la crecida en el sector de cruce del río con el puente ferroviario próximo a la Ruta 5 (ver Foto 1). No existen antecedentes de mediciones directas de caudal, debido a que las estaciones fluviométricas que dispone esta institución en el río fueron destruidas o sobrepasadas por el paso de la crecida.

- La estación fluviométrica Río Lluta en Panamericana (ver Foto 2) se vió sobrepasada por la crecida del día 16/02/01, lo cual produjo la erosión y ampliación del lecho, escurriendo parte del caudal por el costado norte del muro de cierre lateral de la sección de aforo, así como también por sobre la cota de coronamiento del muro. Conforme a lo señalado por personal de la Dirección General de Aguas, el caudal máximo que en condiciones normales permitía medir esta estación, era del orden de 300 m^3/s. A partir de ello, se concluye que el caudal de la crecida del día 16/02/01 sería mayor que este valor.

- El estudio hidrológico más reciente del río Lluta, corresponde al efectuado para la Dirección de Vialidad del MOP el año 1997, con motivo del estudio "Diagnóstico y Diseño de las Obras Fluviales en el Río Lluta en Sectores Kms 35 a 37, Km 8 y Puentes, I^a Región". De acuerdo a los antecedentes de este estudio, la crecida de 100 años de período de retorno sería del orden de 180 m^3/s en el sector de las instalaciones de ESSAT. No resulta posible realizar una extrapolación del período de retorno que le corresponde a la crecida del día 16/02/01 a partir de la curva de frecuencia obtenida en este estudio, sin cometer un error apreciable en la estimación de dicho período de retorno. Sin embargo, es posible advertir que tal extrapolación llevaría a un período de retorno largamente superior a los 100 años dejando en evidencia que dicho evento fue efectivamente de una magnitud inusual.

- Los antecedentes históricos de crecidas en el río Lluta, obtenidos a partir de la revisión de crónicas periodísticas regionales, dan cuenta de eventos catastróficos anteriores los años 1976, 1984, 1987 y 1994. El más importante correspondió al ocurrido al año 1984 con un caudal peak registrado en la estación Lluta en Alcérreca con un valor de 92,9 m^3/s. Utilizando un factor de transposición de caudales de 1,4, propuesto en el estudio del año 1997 antes identificado, para llevar los caudales desde esta estación hacia el sector de interés del presente análisis, resultaría un caudal equivalente de 130 m^3/s para dicha crecida.

- Todo lo anterior da cuenta del carácter inusual de la crecida del día 16/02/01, siendo un evento muy poco frecuente desde el punto de vista probabilístico.

PROMPT	Ejecutar de la Cuenca del 16 de febrero de 2001 sobre instalaciones de EDSAT. Vean
	del 20/02/01 en Río Lluta
AUTOR	ARG Ingeniería S.A.
MANDANTE	EDSAT S.A.
FECHA ESTUDIO	2001
DISPONIBILIDAD	EDSAT S.A.

DESCRIPCIÓN

De hace una breve reseña de los principales puntos de crecida registrada en el río Lluta. Al respecto se señala que:

- La Dirección Regional de Aguas del MOP de la I Región efectuó aforos simultáneos del pase de la crecida ocurrida el día 16/02/01, obteniendo valores del orden de 300 a 350 m³/s. Sin embargo estos aforos probablemente se realizaron ya que la punta de escurrimiento pasaba en las horas previas produciendo un nivel de peralte importante.
- La estación fluviométrica Río Lluta en Panamericana (ver Fig. 2) se vio sobrepasada por la crecida del día 16/02/01, lo cual produjo la erosión y amplicación del lecho, asumiendo para el análisis por el umbral hacia del nivel máximo de veinte (veinte) de la estación del lecho, así como también por sobre la cota de funcionamiento del mismo. Conforme a lo informado por personal de la Dirección General de Aguas, el caudal máximo que en condiciones normales debería pasar por esta estación, fue del orden de 200 m³/s. A partir de ello, se concluye que el caudal de la crecida del día 16/02/01 sería mayor que esta valor.
- El sistema fluviométrico más moderno del río Lluta, correspondiente al ubicado bajo la Dirección de Vialidad del MOP, el año 1991, con motivo del estudio "Defensas y Captación". De acuerdo a los antecedentes de este estudio, la crecida de 100 años de período de retorno tiene un caudal máximo del orden de 180 m³/s en el sector de las instalaciones de EDSAT. No obstante, a partir de la curva de frecuencia obtenida en este estudio, un caudal de 300 m³/s tendría un período de retorno del orden de 1000 años.
- Las principales referencias de crecidas en el río Lluta, indicadas a partir de la revisión de crónicas periodísticas regionales, dan cuenta de eventos catastróficos ocurridos los años 1970, 1984, 1987 y 1991. El más importante corresponde al ocurrido el año 1984 con un caudal muy superior al registrado en la estación Lluta en Panamericana que no pasó de 87,0 m³/s. Obtenido un factor de transposición de caudales de 1,4, propuesto en el estudio del año 1987 antes identificado, para llevar los caudales desde esta estación hacia el sector de interés del proyecto, resultaría un caudal equivalente de 130 m³/s para dicha crecida.

Todo lo anterior no resulta del carácter inusual de la crecida del día 16/02/01, siendo un evento muy poco frecuente desde el punto de vista probabilístico.

ANEXO 2

RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

ANEXO 2

RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES

ANEXO 2.1

PLUVIOMETRIA

ANEXO 2.1

PLUVIOMETRIA

A2.1. ANTECEDENTES BASICOS

Se analizaron los registros de las estaciones pluviométricas del área de estudio y cuencas vecinas con el propósito de obtener la mayor cantidad de información posible que permita obtener las curvas de isoyetas anuales representativas del área.

Las estaciones analizadas se presentan en la Tabla A2.1.1 indicando sus coordenadas y altura sobre el nivel del mar.

Tabla A2.1 Estaciones Pluviométricas

Estación	Coordenadas (m)		Altitud (m.s.n.m.)	Estación Vigente desde
	Norte	Este		
Villa Industrial	8.034.585	423.432	4.060	1975
Visviri	8.054.198	449.621	4.070	1968
Humapalca	8.027.150	425.301	3.970	1972
Alcérreca	8.010.168	430.210	3.990	1971
Caquena	8.003.390	478.781	4.400	1970
Pacollo	7.989.389	446.519	4.050	1978
Chucuyo Carabineros	7.985.792	468.278	4.200	1961
Chungará Retén	7.978.332	485.598	4.440	1962
Guallatire	7.956.085	485.135	4.280	1969
Putre	7.987.292	440.956	3.530	1968
Central Chapiquiña	7.968.063	442.258	3.280	1963
Belén	7.956.324	445.665	3.240	1963
Tignamar	7.945.840	448.827	3.200	1968
Arica Oficina	7.956.155	361.163	20	1974
Azapa	7.951.921	375.654	250	1966
Codpa	7.917.083	421.649	1.800	1963
Esquiña	7.906.333	444.188	2.270	1975
Camiña	7.865.320	455.676	2.380	1971

A2.1.2 RELLENO DE ESTADISTICAS

Se utilizó solo para valores mensuales aislados.

Se rellenó con ceros todos aquellos meses en que existía certeza de que en esa estación la precipitación es nula. Esto se realizó en aquellas estaciones que contaban con otras ubicadas razonablemente cerca y a cotas similares o superiores, y que coincidían en haber registrado precipitación nula para el mes y año correspondiente.

Para el resto de los rellenos, se calculó el promedio ponderado de las precipitaciones de las estaciones vecinas o base, mediante los módulos pluviométricos anuales utilizando la siguiente relación:

$$P_{xj} = \frac{N_x}{i} \cdot \sum_i \left(\frac{P_{ij}}{N_i} \right), \quad 1 < i \leq 3$$

Donde:

N_x	:	Módulo pluviométrico de la estación en análisis.
N_i	:	Módulo pluviométrico de la i-ésima estación vecina.
P_{xj}	:	Precipitación mensual desconocida del mes j.
P_{ij}	:	Precipitación mensual conocida del mes j de la estación vecina i.
i	:	Número de estaciones vecinas consideradas.

A2.1.3. HOMOGENIZACION DE PRECIPITACIONES ANUALES

Para verificar la homogeneidad de los registros se sometió la estadística de precipitaciones anuales a un análisis de curvas doble acumuladas.

Los criterios utilizados fueron los siguientes:

Se definió un patrón de precipitaciones evaluando varias combinaciones de estaciones hasta encontrar el mejor.

Se escogieron estaciones con cercanía espacial considerando que estas se encuentran en la misma cuenca o en cuencas vecinas, y a alturas comparables sobre el nivel del mar.

Para corregir datos faltantes, se utilizó la relación siguiente:

$$P_a = \frac{M_a}{M_o} \cdot P_o$$

Donde:

P_a	:	Precipitación ajustada
P_o	:	Precipitación observada por corregir
M_a	:	Pendiente de la recta durante el periodo más reciente
M_o	:	Pendiente de la recta cuando P_o fue observado

También se utilizó dicha relación para completar la estadística anual en años en que la precipitación no ha sido medida en la estación. Para ello se usó la expresión:

$$P_x = \frac{M_x}{M_A} \cdot P_A$$

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Donde:

P_x : Precipitación no medida en estación X para el año n
P_a : Precipitación medida en estación A vecina en año n
M_x y M_a : Pendientes de la curva másica para la estación X y para la estación A, respectivamente

En la Tabla A2.1.2 se muestran los grupos de estaciones utilizadas y los patrones de precipitaciones considerados, indicando además su correlación.

Tabla A2.1.2 Estaciones Utilizadas y Patrón de Precipitaciones

Grupos		Estaciones	Patrón utilizado	Correlación
Grupo 1	(*)	Coyacagua	Coyacagua	0.9978
	(*)	Codpa		0.9795
		Camiña		0.9994
		Esquiña		0.9990
		Poroma		0.9986
Grupo 2	(*)	Belen	Belen	0.9976
	(*)	Alcérreca		0.9989
	(*)	Central Chapiquiña		0.9990
	(*)	Putre		0.9943
		Humapalca		0.9962
		Pacollo		0.9975
		Tignamar		0.9919
		Villa Industrial		0.9965
		Visviri		0.9988
Grupo 3	(*)	Arica Oficina	Arica Oficina	1.0000
		Azapa		0.9787
Grupo 4	(*)	Caquena	Caquena	0.9987
	(*)	Chucuyo Carabineros		0.9984
	(*)	Guallatire		0.9935
		Chungará Retén		0.9968

Nota: Las estaciones que aparecen con (*) son patrón pluviométrico.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

A2.1.4 RELLENO DE ESTADISTICAS MENSUALES

Luego de obtenidas las curvas doble acumuladas (con la cual se obtuvieron los valores anuales corregidos), se observó el comportamiento estacional de la estación patrón, y se rellenaron los registros mensuales de la estación a corregir en base a su estacionalidad.

A2.1.5 RESULTADOS

Para el trazado de las curvas isoyetas se adoptaron los valores de precipitaciones anuales de cada estación señalados en la Tabla A2.1.3. Además se presentan las estadísticas revisadas, corregidas y rellenadas de las estaciones indicadas, para un período de 30 años de registro.

Tabla A2.1.3 Precipitación Anual

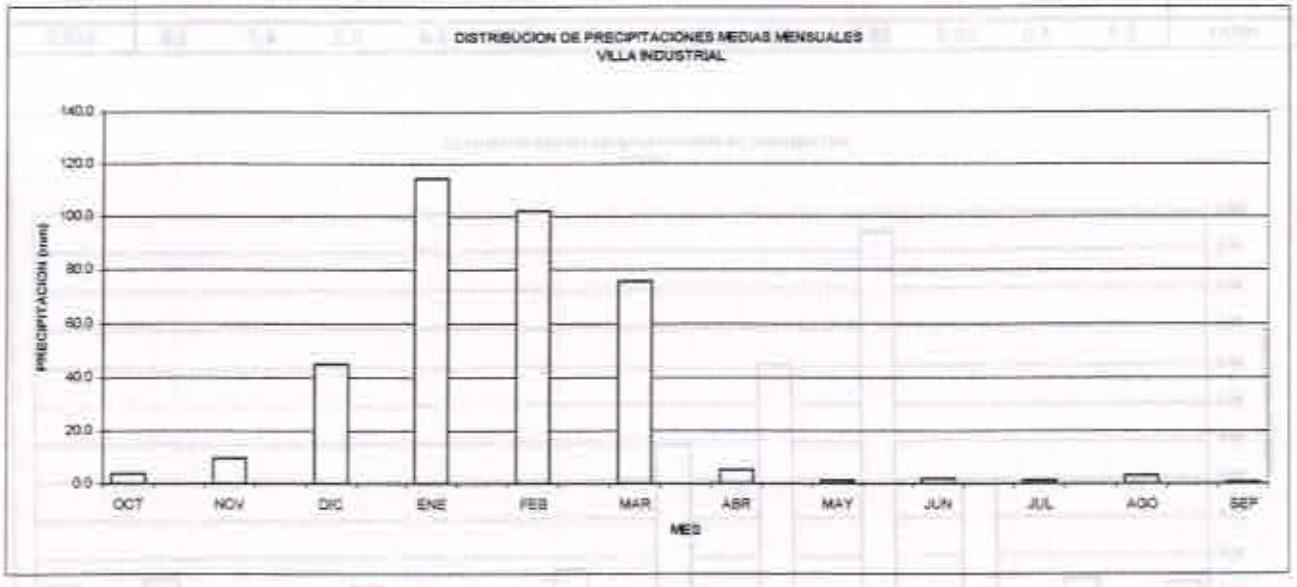
Estación	PP Anual (mm)
Villa Industrial	364,2
Visviri	248,0
Humapalca	304,0
Alcérreca	258,2
Caquena	382,8
Pacollo	225,2
Chucuyo Carabineros	352,5
Chungará Retén	308,1
Guallatire	290,3
Putre	196,4
Central Chapiquiña	173,5
Belén	151,2
Tignamar	136,1
Arica Oficina	1,1
Azapa	0,1
Codpa	19,5
Esquiña	67,5
Camiña	130,3

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : VILLA INDUSTRIAL

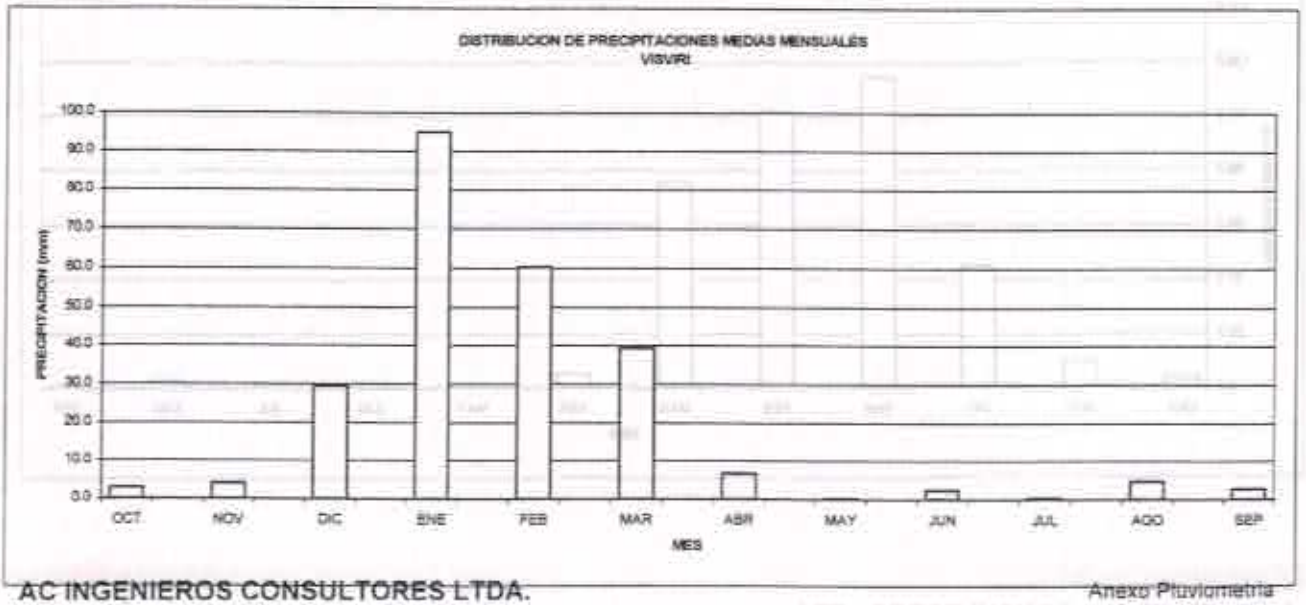
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1974/75	0.0 e	0.0 e	0.0 e	131.9 e	230.9 e	248.3 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	611.1
1975/76	0.0	0.0	153.6	314.8	189.6	71.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	733.0
1976/77	0.0	0.0	41.0	107.0	194.0	138.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	486.0
1977/78	0.0	6.0	65.5	81.0	2.0	31.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	187.5
1978/79	0.0	22.0	16.5	103.3	16.5	128.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	289.3
1979/80	0.0	0.0	67.0	9.0	14.5	92.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.7
1980/81	0.0 c	0.0	0.0 c	119.8 r	295.8 r	30.0 r	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	445.6
1981/82	0.0	5.0	102.0	107.0	26.0	36.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	10.0	292.0
1982/83	25.0	27.0	8.0	9.5	7.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	97.5
1983/84	0.0	0.0	10.0	192.0	171.0	142.0	5.0	0.0	10.0	0.0	6.0	0.0	536.0
1984/85	38.5	67.5	8.0	35.0	222.0	49.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	432.5
1985/86	0.0	58.0	83.5	204.0	102.3	64.3	4.0	0.0	0.0	2.0	9.0	0.0	527.1
1986/87	0.0	5.0 c	84.3 c	142.2 c	46.3 c	0.0 c	0.0	5.0 c	3.3 c	13.2 c	0.0	0.0	299.3
1987/88	10.9 c	0.0 c	0.0	96.1 c	0.0	70.0 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8 c	181.9
1988/89	0.0	0.0	22.1 c	64.7 c	225.8 c	33.2 c	0.0 c	0.0	4.7 c	0.0 c	0.0	0.0	350.5
1989/90	0.0	0.0	0.0	48.1	42.0	83.0	25.0	17.0	20.0	0.0	0.0	0.0	235.1
1990/91	0.2	24.0	134.0	168.0	57.0	108.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	506.2
1991/92	0.0	17.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	18.3
1992/93	0.0	17.3	190.0	275.0	21.0	174.0	0.0	0.0	2.0	0.0	39.0	0.0	718.3
1993/94	22.0	0.0	36.0	114.0	211.0	25.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	422.0
1994/95	0.0	0.0	74.0	99.5	0.0	129.5	16.3	0.5	0.0	0.0 r	0.0	0.0 r	319.8
1995/96	0.0	0.0 r	22.0	58.9	100.5	19.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	205.4
1996/97	0.0	0.0 c	0.0 c	129.7 r	93.2 r	40.9 r	0.0 c	0.0 c	0.0	0.0	24.4 c	0.0 c	288.2
1997/98	0.0	0.0	0.0 c	121.3 c	0.0 c	0.0 c	0.0	0.0	7.2 c	0.0	0.0	0.0	128.5
1998/99	0.0	0.0	0.0	47.0	191.0	137.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	397.0
1999/00	0.0 r	0.0	56.0	202.0	192.0	101.0	10.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	579.0
MEDIA	3.7	9.6	45.1	114.7	102.0	75.7	5.4	1.1	1.8	1.3	3.0	0.8	364.2



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : VISVIRI

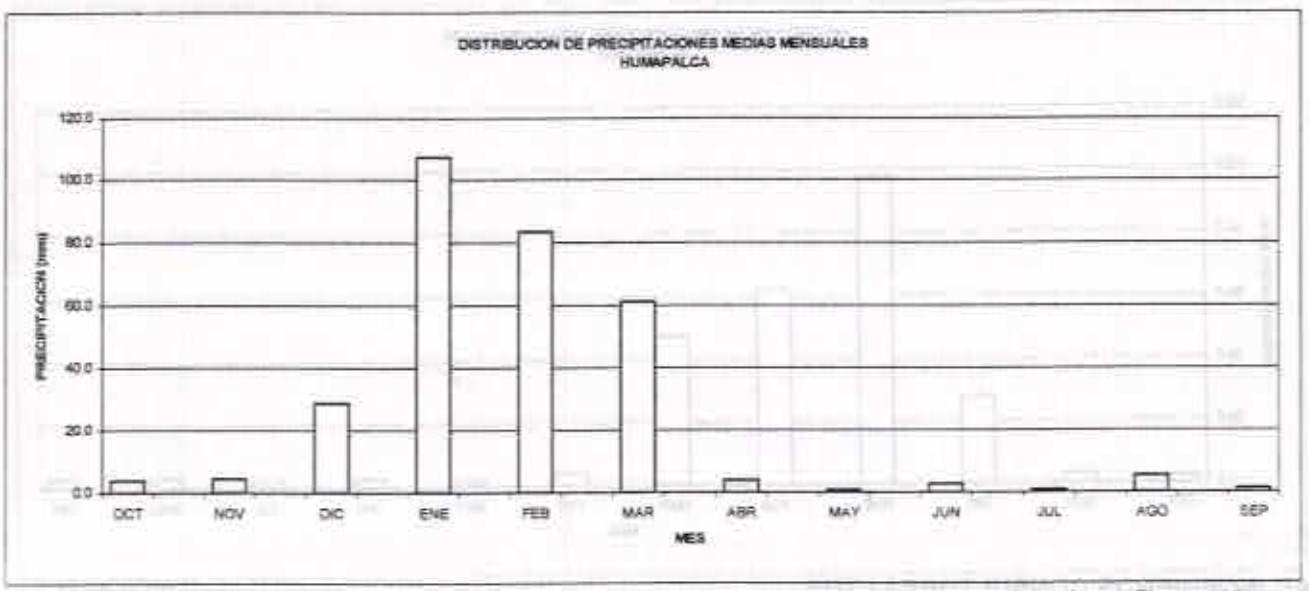
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	13.3	33.0	71.0	39.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	156.8
1970/71	6.0	0.0	12.0	72.3	45.3	9.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147.3
1971/72	0.0	30.0	10.0	141.6	41.3	68.4	100.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	393.5
1972/73	0.0	0.0	88.0	183.5	39.0	33.5	57.0	0.0	0.0	0.0	10.0	4.0	415.0
1973/74	0.0 c	0.0 r	0.0	436.1 c	45.6 c	0.0 c	0.0 r	0.0	0.0	0.0	0.0 c	0.0	481.7
1974/75	0.0	0.0	6.0	86.8	109.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	202.1
1975/76	0.0	0.0	110.0 c	309.1 c	76.7 c	99.5 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.8 c	647.1
1976/77	0.0 r	0.0 r	0.0 c	93.2 c	155.0 c	123.2 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 c	371.4
1977/78	0.0 c	0.0 c	39.0 c	46.1 c	8.8 c	14.3 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0 c	0.0 c	0.0	108.3
1978/79	0.0	0.0	2.3	162.3	0.0	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.7
1979/80	0.0 c	0.0 c	66.0 c	15.4 c	38.1 c	34.6 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154.0
1980/81	0.0 c	0.0	0.0 c	76.4 c	188.6 c	19.1 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0 c	0.0	284.0
1981/82	0.0	0.0	3.3 c	19.2 c	36.6 c	20.9 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 c	80.0
1982/83	25.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	5.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0 c	35.0
1983/84	0.0 c	0.0	14.2 c	101.9 c	114.9 c	56.9 c	0.0 c	0.0	24.9 c	0.0	13.0 c	0.0	325.8
1984/85	35.6 c	0.0 c	0.0 c	17.1 c	138.5 c	68.6 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	259.9
1985/86	0.0 c	16.9 c	101.2 c	205.0 c	15.7 c	6.0 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	31.3 c	0.0	376.1
1986/87	0.0	3.3 c	56.6 c	95.5 c	31.1 c	0.0 c	0.0	3.3 c	2.2 c	8.9 c	0.0	0.0	201.0
1987/88	7.5 c	0.0 c	0.0 c	65.4 c	0.0 c	47.7 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3 c	123.8
1988/89	0.0	0.0	15.3 c	44.9 c	156.7 c	23.0 c	0.0 c	0.0	3.3 c	0.0	0.0	0.0	243.3
1989/90	0.0	0.0 c	0.0 c	12.7 c	38.0 c	52.5 c	0.0 c	0.0 c	3.6 c	0.0	0.0	0.0	106.9
1990/91	0.0 c	5.6 c	150.0 c	40.3 c	1.4 c	49.4 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246.6
1991/92	2.0	5.0	1.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0
1992/93	7.0	27.0	54.0	145.0	19.0	57.0	0.0	0.0	0.5 r	0.0 r	64.0	0.0 r	373.5
1993/94	7.4 r	15.8	31.0	40.2	96.6	14.8 r	16.7	0.0 r	0.0	0.0	0.0 r	0.0 r	222.7
1994/95	0.0	0.0	34.6 r	62.9 r	31.0	143.3	14.9 r	0.2 r	0.0	0.0 r	0.0	0.0	286.9
1995/96	0.0	0.0	21.0	62.5	27.0	52.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	162.8
1996/97	0.0	18.9	30.4	150.8	113.1	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	14.5	359.3
1997/98	0.0	0.0	42.0	129.5	26.5	9.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	247.0
1998/99	0.0	0.0	2.0	24.0	117.0	94.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	245.0
1999/00	0.0 r	0.0	12.1	72.7	82.3	59.1	9.7	2.8	0.0	0.0	0.0	1.2	239.9
MEDIA	2.9	4.0	29.5	95.0	60.2	39.4	6.7	0.2	2.4	0.3	4.7	2.6	248.0



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : HUMAPALCA

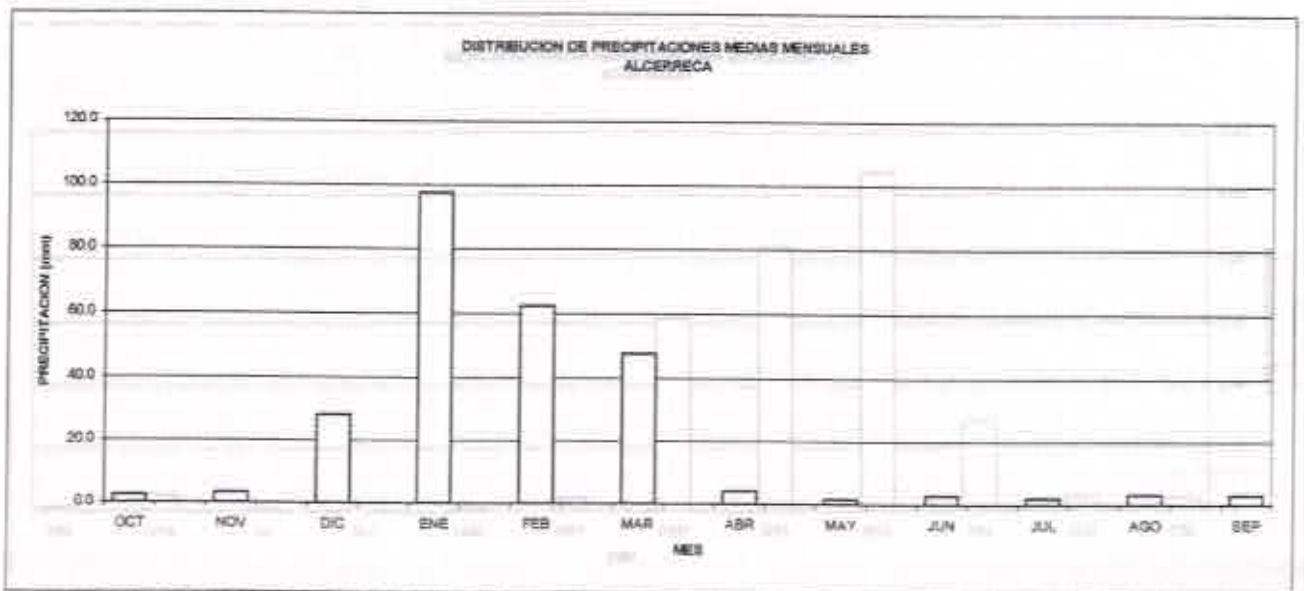
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	27.8	28.4	2.2	60.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	119.0
1970/71	0.0	0.0	27.8	64.2	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.2
1971/72	0.0 e	6.2 e	48.9	171.5	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	284.6
1972/73	18.0	0.0	48.0	157.0	227.0	179.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	655.0
1973/74	0.0	0.0	7.0	275.0	87.0	0.0	17.0	0.0	3.5	1.0	98.3	0.0	488.8
1974/75	0.0	0.0	6.5	270.5	218.5	281.3	0.0	6.0	4.0	0.0	0.0	0.0	786.8
1975/76	0.0	0.0	60.5	171.0	136.0	63.5	1.0	0.0	0.0	10.0	3.5	7.5	453.0
1976/77	0.0	0.0	0.1	148.0	228.5	65.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	442.6
1977/78	0.0	1.5	10.5	89.5	1.0	59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	161.5
1978/79	0.2	17.8	18.0	80.5	17.5	106.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	240.4
1979/80	0.0	0.0	3.0	22.5	0.0	87.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.5
1980/81	14.0	0.0	8.5	104.5	172.8	57.5	18.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.4	381.9
1981/82	0.0	0.0	107.5	117.0	33.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	290.5
1982/83	12.5	11.0	37.0	6.0	5.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.2
1983/84	0.0	0.0	8.5	165.8	112.0	65.0	4.0	0.0	6.5	0.0	9.5	0.0	371.3
1984/85	46.9 c	0.0 c	0.0 c	22.6 c	182.3 c	90.3 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	342.0
1985/86	0.0	40.0	54.5	79.5	38.5	36.0	12.0	4.0	0.0	0.0	7.5	0.0	272.0
1986/87	0.0	6.5 c	109.8 c	185.2 c	60.3 c	0.0	0.0	6.5 c	4.3 c	17.2 c	0.0	0.0	389.8
1987/88	12.7 c	0.0 c	0.0	111.1 c	0.0 c	81.0 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6 c	210.4
1988/89	0.0	0.0	8.4 c	24.7 c	66.2 c	12.7 c	0.0 c	0.0	1.8 c	0.0 c	0.0	0.0	133.9
1989/90	0.0	0.0	0.0	30.4	15.0	23.0	10.0	2.0	21.0	0.0	0.0	0.0	101.4
1990/91	2.0	4.0	63.5	77.0	36.0	55.9	9.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	248.9
1991/92	2.0	6.0	8.0	41.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
1992/93	2.5	12.5	28.0	135.0	0.0	67.5	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0	269.0
1993/94	7.0	0.0	53.5	73.0	78.5	17.8	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	240.8
1994/95	0.0	0.0	56.8	24.0	0.0	72.0	12.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	167.8
1995/96	1.0	0.0	11.0	57.9	80.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	163.9
1996/97	0.0	9.0	3.0	224.0	164.0	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	21.0	476.5
1997/98	0.0	2.0	0.0	233.0	1.0	0.0	0.0	0.0	43.5	0.0	0.0	0.0	279.5
1998/99	0.0	24.0	41.0	112.0	340.0	197.2 r	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	714.2
1999/00	0.0 r	0.0	39.0	26.4 r	197.0	131.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	393.4
MEDIA	3.8	4.5	28.9	107.4	83.5	61.1	3.9	0.7	2.7	0.9	5.3	1.2	304.0



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : ALCERRECA

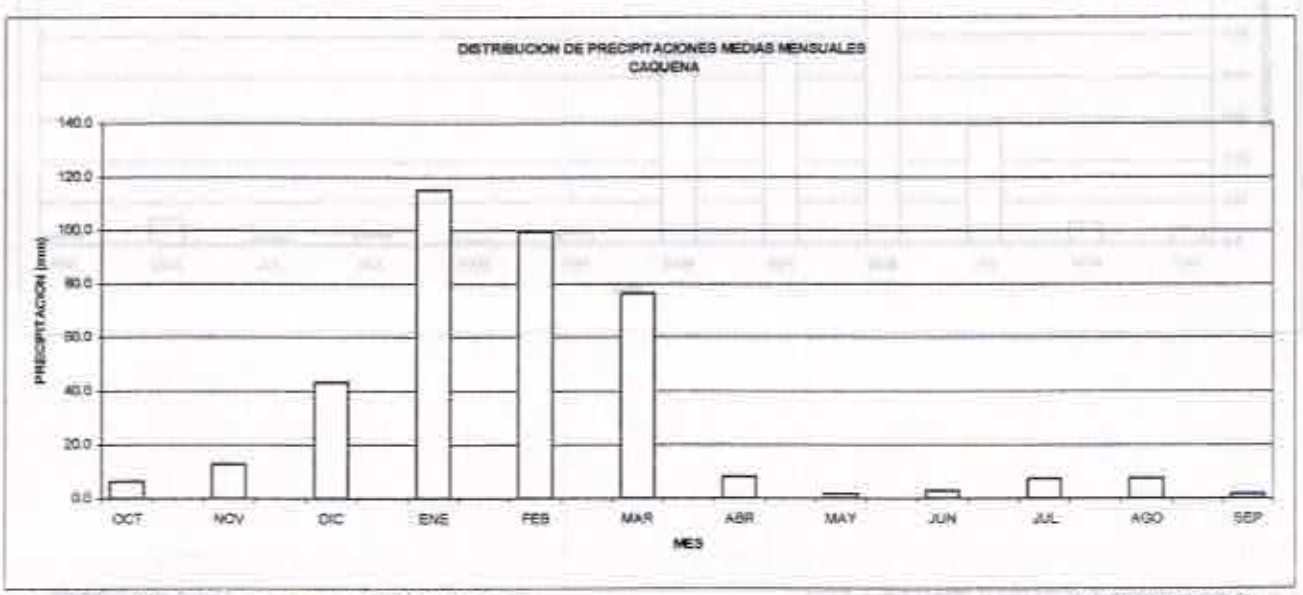
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	24.0	83.0	5.1	61.6	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	175.3
1970/71	2.5 e	3.2 e	25.3 e	88.5	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	170.5
1971/72	0.0	16.0	49.0	105.5	70.5	97.7	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	356.7
1972/73	0.0	0.0	83.0 c	293.0 c	167.0 c	18.5 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	561.5
1973/74	0.0	0.0	0.0	98.0	35.5	10.5	5.0	0.0	1.0	0.0	22.5	0.0	172.5
1974/75	0.0	0.0	0.0	84.5	69.7	80.6	3.5	22.0	2.5	0.0	0.0	0.0	262.8
1975/76	0.0	0.0	123.8 c	348.1 c	86.4 c	112.0 c	0.0 c	0.0	0.0 c	0.0 c	0.0 c	58.4 c	728.6
1976/77	0.0	0.0	0.0 c	105.2 c	175.1 c	139.2 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	419.6
1977/78	1.0	1.0	58.0	71.5	17.0	31.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	184.0
1978/79	0.0	7.0	2.0	47.0	1.0	47.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	106.0
1979/80	0.0	0.0	36.5	5.0	4.0	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95.6
1980/81	23.0	0.0	0.0	66.5	74.0	27.0	15.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	208.5
1981/82	0.0	0.0	41.0	26.0	15.0	16.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	11.0	113.0
1982/83	5.0	10.0	18.5	16.5	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	10.0	63.5
1983/84	0.0	0.0	5.0	62.0	218.5	78.5	1.5	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	379.5
1984/85	28.0	7.5	4.0	30.5	196.0	54.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	330.0
1985/86	0.0	18.5	40.0	118.0	96.0	53.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	329.2
1986/87	0.0	4.0	62.8 r	153.8	42.7	5.0	0.0	1.0	0.0	61.0	0.0	0.0	330.3
1987/88	7.7 r	3.0	0.0	116.0	0.0	17.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	161.7
1988/89	0.0	0.0	29.0	118.0	158.0	26.0	24.0	0.0	6.0	2.0	0.0	0.0	363.0
1989/90	0.0	0.0	0.0	39.0	28.0	62.0	3.0	4.0	26.0	0.0	0.0	0.0	162.0
1990/91	0.0	10.5	96.0	156.0	23.0	123.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	409.0
1991/92	5.0	4.0	0.0	28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.9
1992/93	0.0	11.0	60.0	114.0	1.5	44.0	0.0	1.0	0.0	0.0	58.3	0.0	289.8
1993/94	6.0	0.0	41.0	79.0	112.1	23.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	277.1
1994/95	0.0	0.0	37.0	65.0	0.0	108.0	13.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0	0.0	223.0
1995/96	0.0	0.0 r	21.0	57.0	74.5	23.0	1.4 r	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	176.9
1996/97	0.0	3.0	9.0	153.0	35.0	31.0	2.0	2.0	0.0	0.0	15.0	11.0	261.0
1997/98	0.0	0.0	2.0	108.5	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	142.5
1998/99	0.0	0.0	6.8	79.0	116.0	113.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	320.8
1999/00	0.0 r	0.0	0.0	106.0	62.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	193.0
MEDIA	2.5	3.2	28.2	97.5	62.4	47.7	4.0	1.6	2.8	2.1	3.3	3.0	258.2



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : CAQUENA

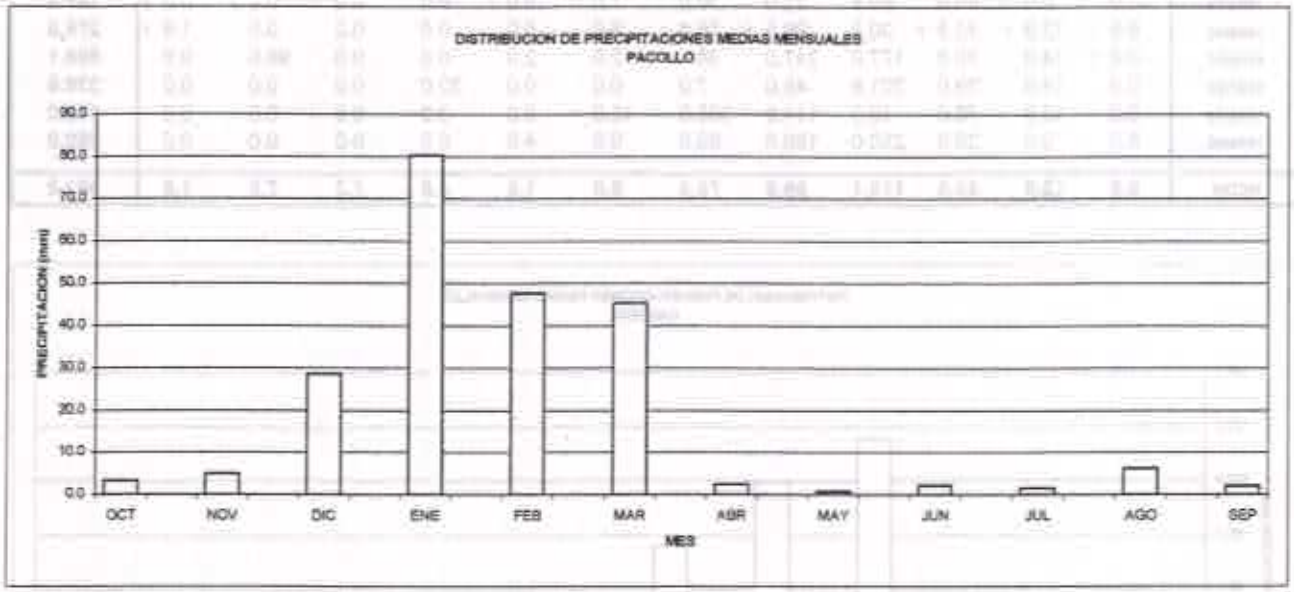
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0 e	2.1 e	12.9 e	26.0	30.0 r	68.6	2.9	1.6 r	0.0 r	3.0	0.0 r	0.0 r	147.1
1970/71	20.5	0.0	47.2	170.7	151.0 r	69.4	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	466.1
1971/72	0.0	48.8	32.9	117.7	173.6	73.3	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	454.8
1972/73	0.0	0.0	0.0	49.8	72.9	15.0 r	2.5 r	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	153.2
1973/74	0.0	0.0	7.5	192.9	99.0	33.0	8.5	0.0	1.5	0.0	56.0	0.0	398.4
1974/75	0.0	0.0	0.0	231.6	244.5	211.8	0.0	0.0	0.0	7.3 r	0.0	0.0	695.2
1975/76	0.0	0.0	52.9	131.5	84.0	96.0	9.0	0.0	0.0	0.0	15.0	17.0	405.4
1976/77	6.5 r	12.9 r	47.9	50.0	264.0	119.0	3.5	24.0	0.0	0.0	0.0	3.0	530.8
1977/78	5.1	12.5	62.6	151.6	16.0	39.1	8.2	1.4 r	0.0	0.0	0.0	0.0 r	296.5
1978/79	6.5 r	33.7	66.5	184.8	23.3	102.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.3
1979/80	3.5	3.3	100.6	20.6	38.8	90.6	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	258.5
1980/81	14.0	0.0	12.1	54.4	108.0	47.2	29.0	0.0	0.0	0.0	16.0	16.0	296.7
1981/82	0.0	2.0	43.0	156.0	92.0	62.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	363.5
1982/83	31.1	40.9	13.9	0.0	23.7	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	129.2
1983/84	0.0	0.0	15.4	168.6	135.3	113.6	2.0	1.0	1.0	0.0	2.6	0.0	439.5
1984/85	51.1	89.8	8.6	68.0	180.7	83.2	16.0	0.0	0.6	0.0	0.0	5.5	503.5
1985/86	0.0	45.2	129.0	85.5	73.8	124.0	11.5	1.9	0.0	0.0	18.0	0.0	488.9
1986/87	0.0	6.0	120.5	312.2	102.5	18.0	5.0	0.0	0.0	213.0	0.0	0.0	777.2
1987/88	10.0	0.0	2.0	121.5	16.8	110.4	57.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	318.4
1988/89	0.8	0.0	41.7	106.9	72.2	115.9	20.9	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	366.7
1989/90	0.0	0.0	0.0	48.4 r	14.0	42.2	15.7	6.0	32.4	2.9	0.0	0.0	161.6
1990/91	20.6	22.8	168.4	80.6 r	32.7 r	47.8 r	10.4 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	383.3
1991/92	5.0	13.0	43.5 r	115.1 r	99.5 r	0.0 r	8.0 r	0.0 r	2.8 r	0.0 r	7.5 r	0.0 r	294.4
1992/93	6.5 r	12.9 r	43.5 r	115.1 r	99.5 r	76.4 r	0.0 r	1.6 r	2.8 r	0.0	7.5	0.0	365.8
1993/94	6.5 r	0.0	0.0	79.0	129.0	26.1	0.6	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246.2
1994/95	0.0	0.0	59.0	60.5	22.0	39.0	7.0	0.0 r	0.0	0.0	0.0 r	0.0 r	187.5
1995/96	6.5 r	12.9 r	43.5 r	30.5	99.5 r	76.4 r	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6 r	276.9
1996/97	0.0 r	14.0	20.0	177.0	247.0	38.1	2.0	2.0	0.0	0.0	96.0	0.0	596.1
1997/98	0.0	14.0	39.0	201.6	45.0	7.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	336.6
1998/99	0.0	13.0	76.0	10.0	114.0	335.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	560.0
1999/00	8.0	0.0	39.0	250.0	180.0	69.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	550.0
MEDIA	6.5	12.9	43.5	115.1	99.5	76.4	8.0	1.6	2.8	7.3	7.5	1.6	382.8



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : PACOLLO

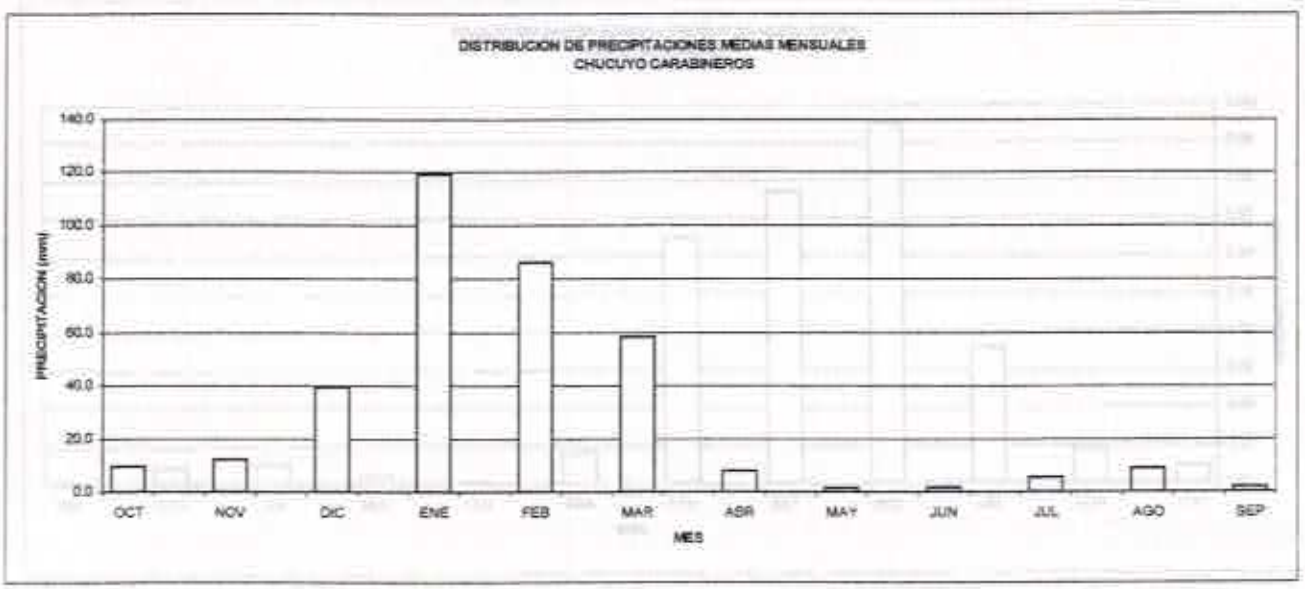
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1978/79	0.0 e	11.0	1.5	82.0	3.8	47.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	145.8
1979/80	0.0	0.0	11.5	9.0	36.8	64.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	121.5
1980/81	13.5	0.0	0.0	3.0 *	100.2	36.5	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7	0.0	168.9
1981/82	0.0	0.0	3.4 c	19.8 r	37.9 c	21.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.8
1982/83	25.8 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0 c	5.2 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 c	5.2	36.2
1983/84	0.0	0.0	14.7 c	105.4 c	118.9 c	58.8 c	0.0	0.0	25.7 c	0.0	13.5	0.0	337.0
1984/85	16.0	35.5	5.0	35.4	146.0	45.5	3.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.5	290.4
1985/86	0.0	25.8	56.2	120.5	44.5	25.7	0.0	1.0	0.0	0.0	43.0	0.0	316.7
1986/87	0.0	8.0	29.9	125.8	31.5	3.0	0.0	3.0	10.0	26.5	0.0	0.0	237.7
1987/88	5.0	0.0	0.0	113.6	0.0	27.5	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	157.0
1988/89	0.0	0.0	10.5	89.0	80.8	46.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	236.3
1989/90	0.0	0.0	0.0	10.0 c	29.9 c	41.3 c	0.0 r	0.0 r	2.8 c	0.0	0.0	0.0	84.0
1990/91	4.0	11.0	130.5	123.5	26.5	43.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	338.8
1991/92	0.0	0.0	5.0	39.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.5
1992/93	0.0	5.0	52.1	157.2	18.0	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0	52.0	0.0	320.0
1993/94	6.0	0.0	46.5	66.1	97.0	29.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	271.6
1994/95	0.0	0.0	72.5	37.0	2.5	49.0	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	177.7
1995/96	0.0	1.0	19.0	59.5	42.5	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	138.0
1996/97	0.0	12.0	49.0	167.5	172.7	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	20.5	449.7
1997/98	0.0	0.0	0.0 c	145.5 c	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7 c	0.0	0.0	0.0	154.1
1998/99	0.0	0.0	100.8 c	77.0 c	0.0 c	305.2 c	0.0 c	0.0	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	483.0
1999/00	0.0 r	0.0 r	21.8 e	181.1 e	59.1 e	79.0 e	0.0 e	12.3 c	0.0 r	8.2 r	0.0 r	0.0 r	361.4
MEDIA	3.2	5.0	28.7	80.3	47.7	45.4	2.4	0.7	2.1	1.6	6.1	2.0	225.2



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : CHUCUYO CARABINEROS

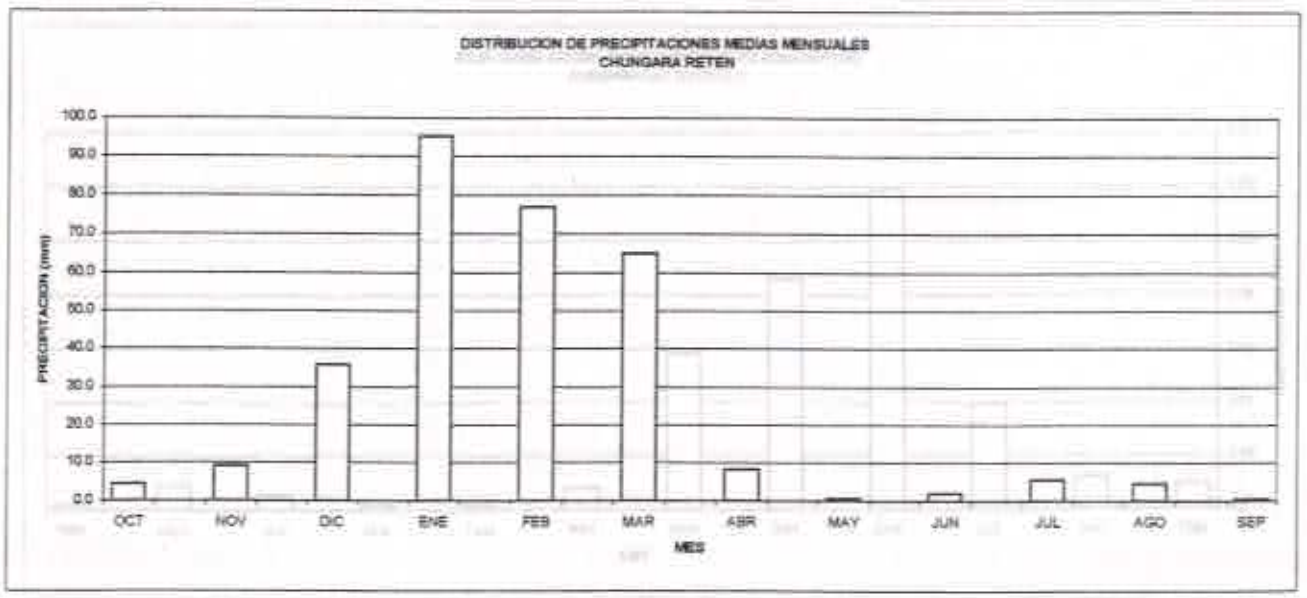
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	4.6	27.7	93.4	55.1	58.3	0.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	242.7
1970/71	2.0	0.0	26.0	106.9	144.1	9.4	3.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	293.0
1971/72	0.4	40.1	69.5	205.8	87.9	107.9	1.7	0.0	0.4	0.0	0.0	1.3	515.0
1972/73	11.0	0.0	48.8	177.9	116.3	53.3	6.3	0.0	0.0	0.0	5.6	3.7	424.9
1973/74	0.0	0.0	7.6	205.1	93.8	78.6	15.5	0.0	3.6	0.1	83.1	0.0	487.4
1974/75	0.0	0.0	10.0	206.6	192.3	62.5	0.0	0.0 r	3.6 r	0.1 r	83.1 r	0.0	558.2
1975/76	0.0 r	0.0 r	47.2 r	117.4 r	75.0 r	85.7 r	8.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	13.4 r	15.2 r	361.8
1976/77	135.7 r	53.9 r	3.0	83.0	128.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.0	412.1
1977/78	3.0	8.0	61.0	104.5	11.0	19.0	0.0	2.0	0.0	0.0	9.0	0.0	217.5
1978/79	13.0	27.6	11.2	134.7	40.0	147.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	374.3
1979/80	3.5	0.0	15.0	38.5	34.0	88.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.5
1980/81	12.0	0.0	11.0	101.6	188.0	84.0	14.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	415.6
1981/82	0.0	6.0	58.0	104.0	49.0	37.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.1	7.0	268.1
1982/83	28.0 c	36.8 c	12.5 c	0.0 c	21.3 c	15.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8 c	0.0	116.2
1983/84	0.0	0.0 r	0.0 r	169.0	146.0	154.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	487.0
1984/85	64.0	80.0	13.0	41.5	129.6	51.0	46.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	425.1
1985/86	0.0	40.0	84.0	158.0	146.0	63.0	5.0	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	513.0
1986/87	0.0	6.0	91.3	131.0	58.0	0.0	0.0	7.0	5.0	149.0	0.0	0.0	447.3
1987/88	7.0	6.0	0.0	30.3 r	36.1 r	56.0	59.0 r	0.3 r	0.0 r	0.0 r	0.0	0.0	194.7
1988/89	0.0	0.0	41.0	74.0	85.0	81.0	29.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	311.0
1989/90	0.0	0.0	0.0	79.3	17.0	43.0	18.5	22.0	21.0	0.0	0.0	0.0	200.8
1990/91	9.0	12.0	135.0	71.8 r	53.8	84.5	15.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	383.1
1991/92	4.5	12.5	6.0	100.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	139.5
1992/93	0.8	17.2	62.0	160.7	23.2	80.5	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0	0.0	395.4
1993/94	0.0	6.8	81.6	102.0	107.0	21.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	334.9
1994/95	0.0	0.0 r	202.0	46.7 r	13.0	81.3 r	0.0 r	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	350.0
1995/96	0.0 r	0.0	19.0	69.0	114.5	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	242.5
1996/97	0.0	25.0	28.1	326.9	181.0	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	20.0	581.0
1997/98	0.0	0.0	34.7	180.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	215.6
1998/99	0.0	0.0	0.0	50.0	192.0	140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	382.0
1999/00	0.0 r	0.0	32.0	226.0	120.0	71.5	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	467.5
MEDIA	9.5	12.3	39.6	119.2	86.2	58.5	7.8	1.4	1.7	5.5	8.9	1.8	352.5



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : CHUNGARA RETEN

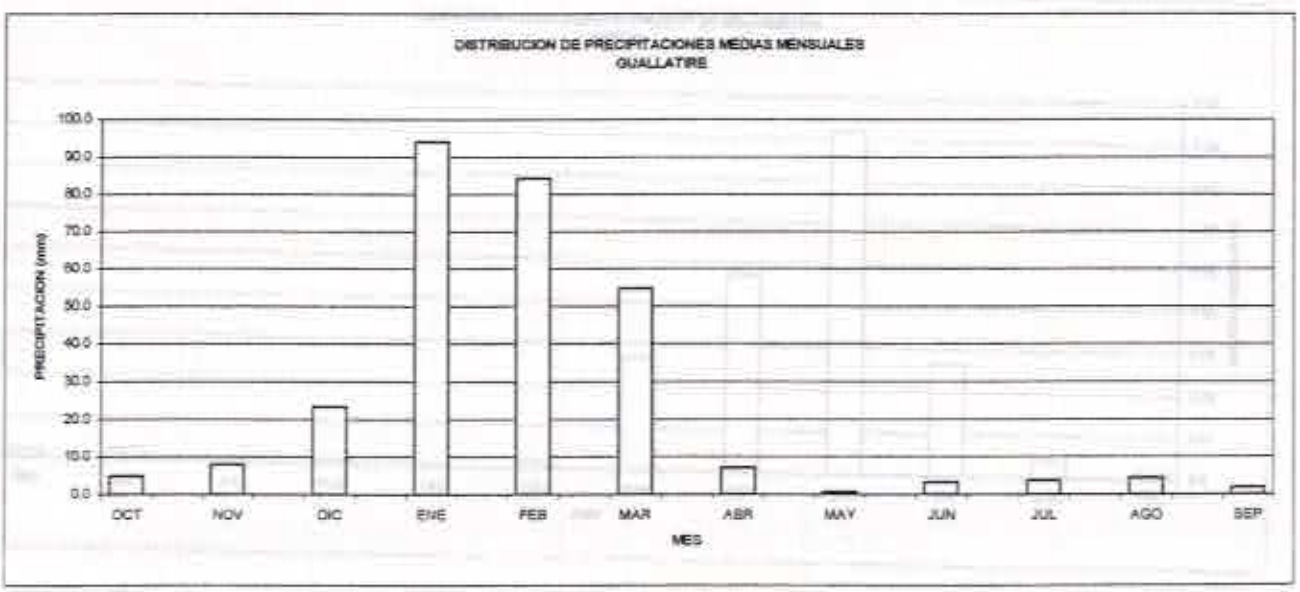
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	5.9	36.0	104.8	76.1	33.3	1.3	2.0	0.0	1.2	0.0	0.0	260.6
1970/71	10.5	0.0	20.3	113.2	156.2	21.2	12.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	334.6
1971/72	0.0	22.7	40.8	231.0	87.8	106.4	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	497.5
1972/73	11.5	4.7	64.2	169.4	75.9	36.6	5.0	0.0	0.0	0.0	10.6	2.6	380.5
1973/74	0.0 r	0.0 r	6.7 r	171.5 r	88.0 r	29.3 r	7.6 r	0.0 r	1.3 r	0.0 r	49.8 r	0.0 r	354.3
1974/75	0.0 r	0.0 r	0.0 r	39.8 r	42.0 r	36.4 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	1.3 r	0.0 r	0.0 r	119.3
1975/76	0.0 r	0.0 r	43.4 r	94.7 r	86.9 r	62.9 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	4.6 r	4.5 r	0.0 r	297.0
1976/77	0.0 r	0.0 r	6.0	106.0	170.0	137.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	419.0
1977/78	0.0	0.0	14.0	148.0	36.0	35.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	235.0
1978/79	11.0	28.0	23.0	90.5	35.0	61.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	248.5
1979/80	0.0	0.0	90.0	23.0	52.0	109.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0 r	274.0
1980/81	0.0 r	0.0 r	43.4 r	94.7 r	86.9 r	62.9 r	8.3 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	296.2
1981/82	0.0 r	11.3 r	43.4 r	94.7 r	86.9 r	62.9 r	8.3 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	2.2 r	309.7
1982/83	4.3 r	11.3 r	43.4 r	0.0 r	86.9 r	62.9 r	8.3 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	2.5 r	219.6
1983/84	0.0 r	0.0 r	27.0 r	152.2 r	175.2 r	205.3 r	5.0 r	3.0 r	2.5	0.0	6.0	0.0	576.2
1984/85	37.5	74.0	16.0	58.0	234.1	94.0	31.0	6.0	2.5	0.0	0.0	3.0	556.1
1985/86	0.0	43.0	89.6	122.0	100.0	95.0	25.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	508.6
1986/87	0.0	26.0	58.0	124.0	45.0	2.0	0.0	3.0	8.0	150.0	0.0	0.0	416.0
1987/88	10.0 c	0.0 c	2.0 c	121.4 c	16.8 c	110.3 c	57.4 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0	0.2 c	318.0
1988/89	6.0 r	0.0 r	47.7 r	38.1	53.0	67.0	7.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	220.8
1989/90	0.0	1.0	0.0	81.0	21.0	16.0	0.0	8.0	29.0	0.0	0.0	0.0	156.0
1990/91	16.0	19.0	90.5	155.0	43.5	88.5	3.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	417.0
1991/92	12.5	6.8	1.4	101.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.9	0.0	141.1
1992/93	4.3 c	8.6 c	29.0 c	76.8 c	66.4 c	51.0 c	0.0	1.1 c	1.9 c	0.0	5.0 c	0.0	244.0
1993/94	12.7 r	3.0	90.3 r	69.0	105.0	12.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	302.0
1994/95	0.0	0.0	46.0	41.5	46.0	84.5	17.0	0.0 r	0.0	0.0	0.0 r	0.0	235.0
1995/96	1.5 r	0.0	31.3 r	51.0	57.0	49.0	4.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	204.8
1996/97	0.0 r	2.4 r	3.4 r	30.1 r	42.0 r	6.5 r	0.3 r	0.3 r	0.0 r	0.0 r	16.3 r	0.0 r	101.3
1997/98	0.0	6.2 c	17.2 c	89.0 c	19.9 c	3.1 c	0.0	0.0	13.2 c	0.0	0.0	0.0	148.6
1998/99	0.0	7.1 c	41.7 c	5.5 c	62.6 c	183.8 c	6.6 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 c	307.3
1999/00	0.0	0.0	45.0	155.0	116.0	90.0	30.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	452.0
MEDIA	4.4	9.1	35.8	95.2	77.0	65.0	8.2	0.8	2.0	5.6	4.5	0.4	308.1



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : GUALLATIRE

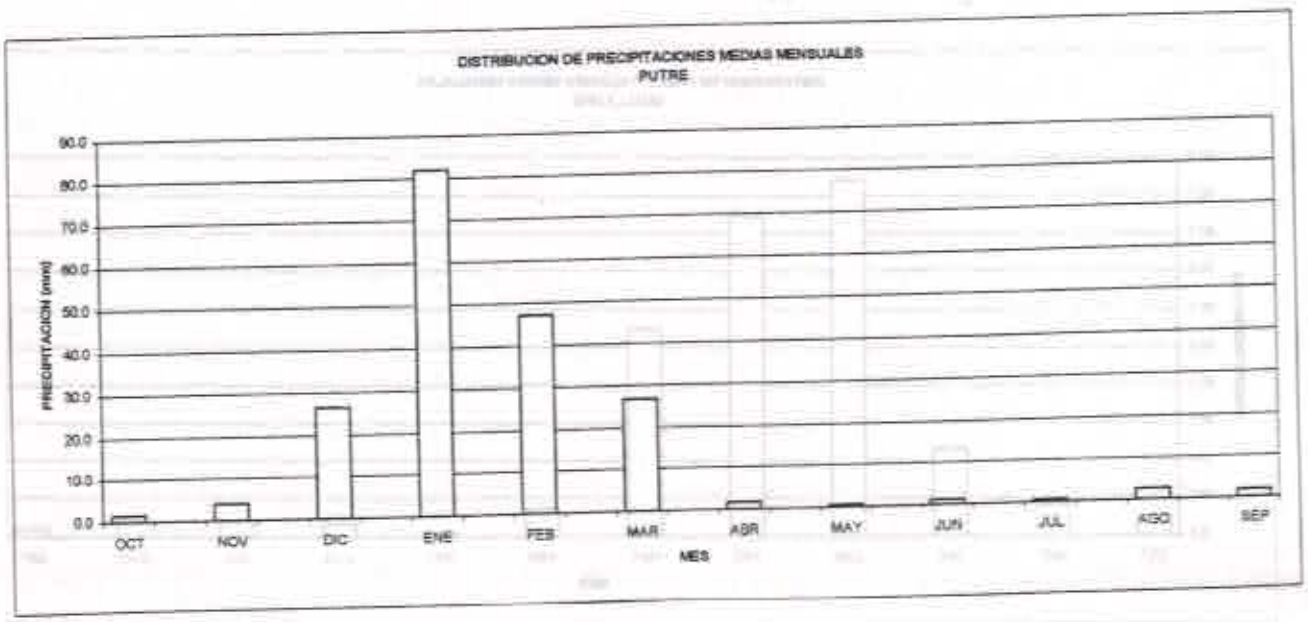
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	0.0	99.0	104.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	225.0
1970/71	1.2	1.0	22.0	117.5	156.5	43.0	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	365.7
1971/72	0.0	0.0	0.0	207.5	321.5	113.1 r	7.0 r	0.0 r	1.8 r	0.0 r	0.0 r	4.4 r	655.3
1972/73	0.0 r	0.0 r	0.0 c	84.3 r	123.4 r	25.4 r	4.2 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	22.0 r	0.0 r	259.4
1973/74	0.0	0.0	2.0	254.0	128.0	13.0	11.0	0.0	4.0	6.0	21.0	0.0	439.0
1974/75	0.0	0.0	0.0	86.3	91.1	78.9	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	259.0
1975/76	0.0	0.0	19.0	144.0	3.0	34.0	0.0	0.0	0.0	12.0	7.0	0.0	219.0
1976/77	0.0	0.0	8.0	84.0	149.0	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	317.3
1977/78	0.0	15.0	52.0	166.0	22.0	44.0	11.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	311.0
1978/79	3.0	24.0	0.0	102.0	16.0	116.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	261.0
1979/80	0.0	0.0	83.0	66.0	77.0	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	302.0
1980/81	12.9 c	0.0	11.2 c	50.2 c	99.7 c	43.6 c	26.8 c	0.0	0.0	0.0	14.8 c	14.8 c	273.9
1981/82	0.0	0.4 c	9.4 c	34.2 c	20.2 c	13.7 c	0.4 c	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3 c	79.7
1982/83	65.9 c	86.7 c	29.5 c	0.0	50.2 c	37.3 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	4.2 c	0.0	273.9
1983/84	0.0	0.0	14.0	121.0	255.5	140.0	0.0	0.0	32.0	0.0	6.0	0.0	568.5
1984/85	28.0	12.0	4.0	49.0	158.5	33.0	10.0	3.0	4.0	0.0	2.0	4.0	307.5
1985/86	14.0	34.0	54.0	56.0	54.0	38.0	16.0	0.0	0.0	0.5	12.0	0.0	278.5
1986/87	0.0	27.0	54.5	99.0	33.0	0.0	0.0	3.0	3.4	75.0	0.0	0.0	294.9
1987/88	13.0	5.0	0.0	108.8 r	34.0	136.0	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	323.3
1988/89	0.0	0.0	7.0	39.0	36.4	29.0	13.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	126.4
1989/90	0.0	0.0	0.0	79.9 c	23.1 c	69.6 c	25.9 c	9.9 c	53.5 c	4.8 c	0.0	0.0	266.7
1990/91	8.0	10.0	71.0	173.0	25.0	80.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	373.0
1991/92	1.0	8.0	16.0	84.0	8.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	122.0
1992/93	3.0	15.0	51.2	97.0	6.0	36.0	0.0	1.0	1.0	0.0	40.0	0.0	250.2
1993/94	3.0	2.0	55.0	43.0	119.0	21.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	248.0
1994/95	0.0	0.0	21.0	23.0	11.0	73.0	13.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	143.0
1995/96	2.0	0.0	19.0	75.0	106.0	25.0	1.0	0.0	0.0 r	0.0	4.0	0.0	232.0
1996/97	0.0	8.0 r	11.0	115.0	102.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	20.0	272.0
1997/98	0.0	0.0	29.0	144.0	26.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	205.0
1998/99	0.0	1.5	51.2 r	90.5	162.0	212.5	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	549.2
1999/00	0.0 r	0.0	27.0	24.5	90.5	42.0	0.0	1.0	0.0	13.0	0.0	0.0	198.0
MEDIA	5.0	8.1	23.3	94.1	84.2	54.7	7.1	0.7	3.2	3.7	4.4	1.9	290.3



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 –012– 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : PUTRE

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	4.0	25.2	3.7	42.5	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	78.5
1970/71	0.0	0.0	7.1	103.7	88.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	198.8
1971/72	0.0	52.0	124.0	214.4	117.0	45.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	555.4
1972/73	4.0	0.0	36.0	164.5	116.8	26.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	357.3
1973/74	0.0	0.0	0.0 r	230.9	43.0	31.7	2.5	0.0	2.0	0.0	20.0	4.5	334.6
1974/75	0.0 r	0.0	0.0	93.9	72.0	103.5	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	271.5
1975/76	0.0	0.0	78.0	224.5	97.5	24.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.5	14.0	449.5
1976/77	0.0	0.0	20.0	51.5	154.0	31.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	258.0
1977/78	0.0	1.0	15.1	48.1	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	75.2
1978/79	0.0	3.5	2.0	67.0	3.5	49.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.5
1979/80	0.0	0.0	63.0	7.0	23.5	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	107.0
1980/81	0.0	0.0	18.0	79.2	73.1	20.5	6.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	197.3
1981/82	0.0	0.0	15.0	13.2 r	1.3	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	55.6
1982/83	8.0	0.2	3.5	1.8	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.3
1983/84	0.0	0.0	14.0	90.5	62.4	38.0	1.4	0.0	14.5	0.0	5.5	0.0	226.3
1984/85	28.1	19.4	8.4	33.2	66.4	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	180.5
1985/86	0.0	34.6	60.1	68.9	55.8	28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	0.0	261.2
1986/87	0.0	3.3	30.6	61.0	42.3 c	0.2	0.0	2.3	0.0	0.2	0.0	5.9	145.8
1987/88	5.9	0.0	0.0	42.9	0.0	19.4	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	86.0
1988/89	0.0	0.0	15.2	59.7	59.7	32.4	1.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	168.9
1989/90	0.0	0.0	0.0	20.0	15.8	17.8	3.9	6.8	9.9	0.0	0.0	0.0	74.2
1990/91	0.0	4.7	78.3	70.7	6.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	171.1
1991/92	0.0	1.5	20.9	22.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	45.5
1992/93	0.0	2.4	51.6	129.0	11.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	0.0	225.0
1993/94	0.0	0.0	27.8	76.7	76.5	6.5	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	201.5
1994/95	0.0	0.0	51.2	33.6	0.0	51.4	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	141.2
1995/96	0.0	0.0	0.0	42.6	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.3
1996/97	0.0	0.0	1.0	198.5	39.5	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0 r	5.0	11.0	272.5
1997/98	0.0	0.0	16.6	94.4	1.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	119.0
1998/99	0.0	0.0	31.5	24.0	157.5	153.6	0.2	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	372.9
1999/00	0.0	0.0	29.5	147.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0	248.5
MEDIA	1.5	4.0	26.5	81.9	47.1	26.9	1.6	0.6	1.2	0.7	2.6	1.9	196.4

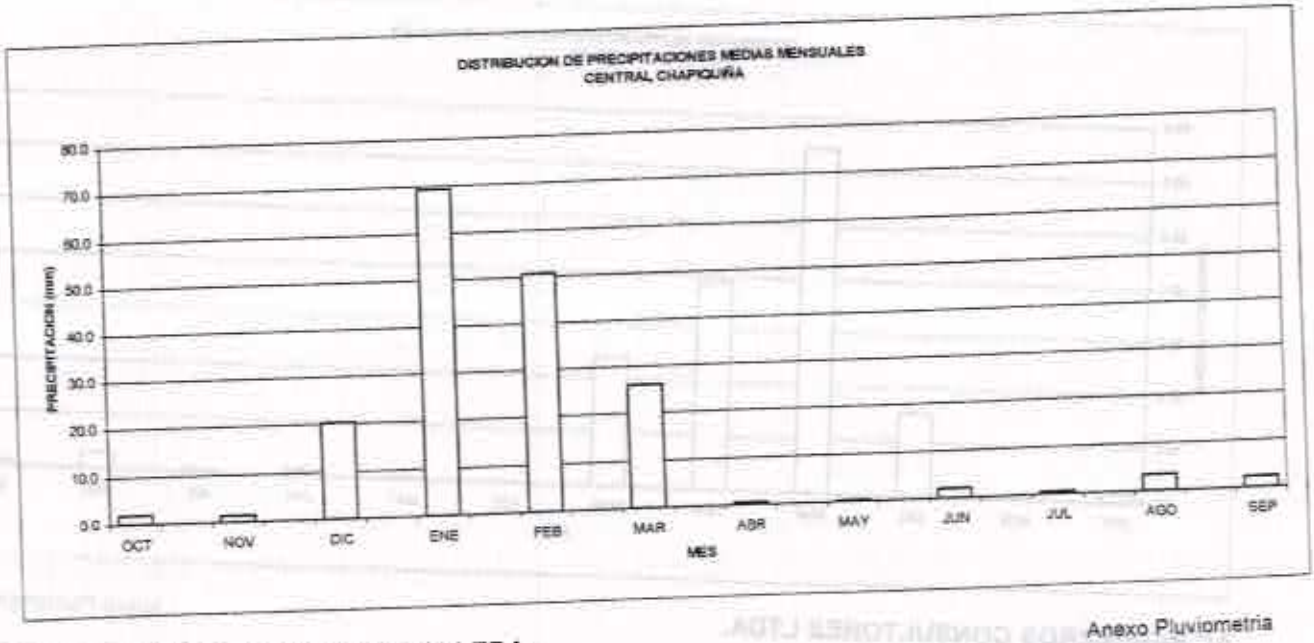


AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : CENTRAL CHAPIQUIÑA

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.5	0.0	0.0	14.9	42.1	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	62.7
1970/71	4.2	0.0	0.3	125.9	75.3	3.1	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	233.8
1971/72	0.0	0.0	54.9	128.1	55.7	19.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	266.9
1972/73	0.0 c	0.0	49.3 c	174.2 c	99.3 c	11.0 c	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0 c	0.0 r	333.9
1973/74	0.0	0.0	0.0	68.5 r	43.3	11.0	6.5	0.0	0.0	0.0	22.8	2.0	154.1
1974/75	0.0	0.0	0.0	84.0	82.5	98.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	265.0
1975/76	0.0	0.0	132.0	112.5	83.5	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	406.1
1976/77	0.0	0.0	15.3 r	219.5	171.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	246.4
1977/78	0.0	0.0	8.0	39.5	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	63.0
1978/79	0.0	0.0	2.0	61.0	4.3 r	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.3
1979/80	0.0	0.0	39.5	9.5	5.5	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
1980/81	2.0	0.0	1.5	52.5	122.0	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	196.2
1981/82	0.0	0.0	12.5	32.0	15.8	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	81.8
1982/83	11.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	6.5	37.0
1983/84	0.0	0.0	14.0	83.2	68.9	44.0	1.5	0.0	21.2	0.0	14.7	0.0	247.5
1984/85	35.6	28.1	0.0	19.6	99.5	54.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.7	239.8
1985/86	0.0	9.7	24.6	43.9	59.4	21.2	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	174.4
1986/87	0.0	0.7	24.9	85.5	89.9	0.8	0.0	0.0	0.0	14.4	0.0	0.0	216.2
1987/88	4.0	0.0	0.0	52.8	0.0	29.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.9	106.7
1988/89	0.0	0.0	8.0	29.0	79.1	16.8	0.5	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	135.4
1989/90	0.0	0.0	0.0	7.0	21.7	13.1	0.7	1.6	9.1	0.0	0.0	0.0	53.2
1990/91	0.2	2.4	59.7	49.0	6.7	28.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	146.3
1991/92	0.1	0.6	3.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
1992/93	0.0	0.0	66.3	138.3	9.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	249.2
1993/94	0.0	0.0	31.3	40.3	45.3	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.9
1994/95	0.0	0.0	36.6	25.6	0.0	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	108.6
1995/96	0.0	0.0	0.3	41.1	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.9
1996/97	0.0	0.0	0.0	131.8	71.5	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	10.8	238.7
1997/98	0.0	0.0	10.3	115.8	2.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	135.1
1998/99	0.0	0.0	23.2	29.6	174.9	128.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	356.4
1999/00	0.0 r	0.0	9.8	141.0	46.3	76.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	276.6
MEDIA	1.8	1.4	20.3	69.3	50.7	26.0	0.6	0.2	2.1	0.6	3.5	2.3	173.5

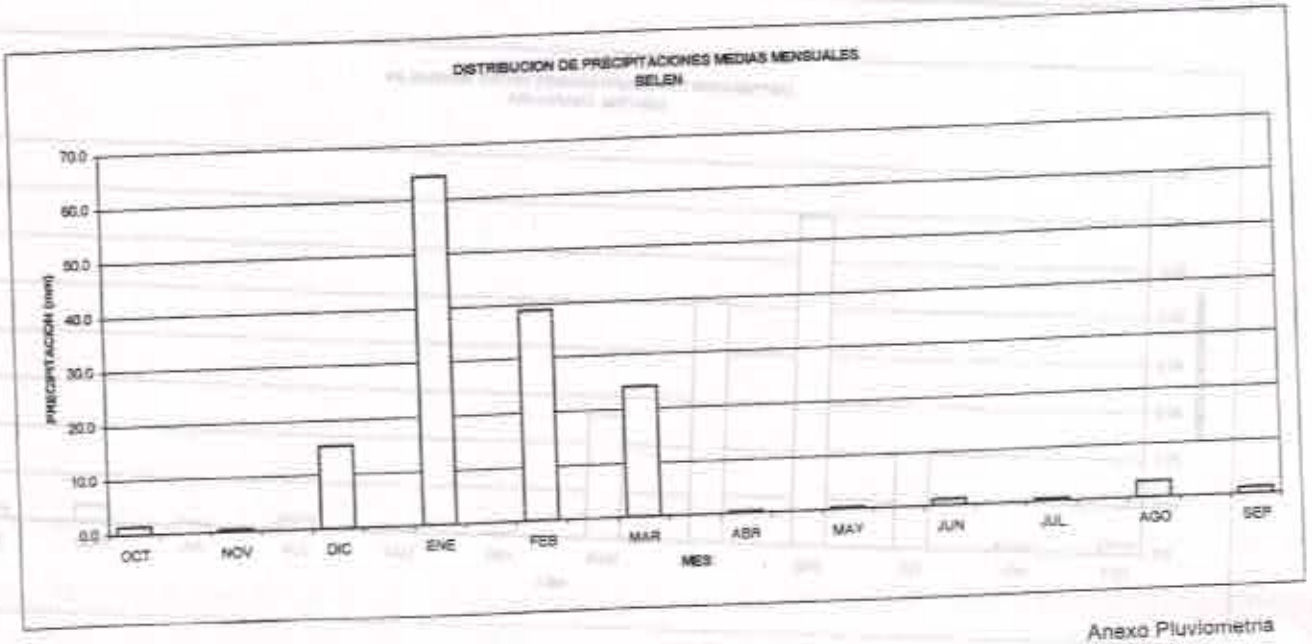


AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación : BELEN

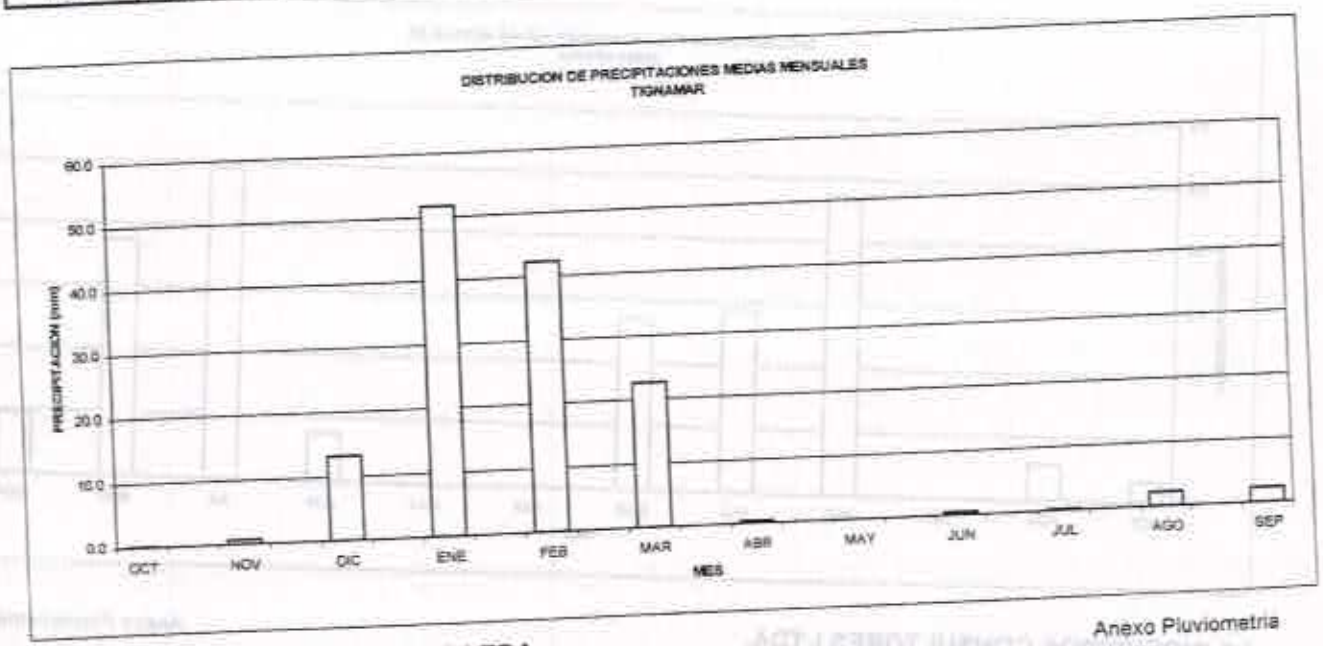
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	0.7	21.5	7.5	12.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	42.5
1970/71	0.7	0.0	0.4	17.1	84.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.4
1971/72	0.0	2.5	0.0	83.3	80.0	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	192.3
1972/73	0.0	0.0	54.8	193.5	110.3	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	370.8
1973/74	0.0	0.0	0.0	143.4	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	158.4
1974/75	0.0	0.0	0.0	51.7	90.5	97.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	239.5
1975/76	0.0	0.0	57.5	161.6	40.1	52.0	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	27.1	338.3
1976/77	0.0 r	0.0 r	0.0 r	37.8	62.9	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	150.7
1977/78	0.0	0.0	35.4 r	41.8	8.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.2
1978/79	0.0	0.0	0.8 r	57.6	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.1
1979/80	0.0	0.0	34.3	8.0	19.8	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.1
1980/81	0.0	0.0	0.0	32.0	79.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	119.0
1981/82	0.0	0.0	1.9	11.0	21.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.9
1982/83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	14.0
1983/84	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0	0.0	0.0	21.0	0.0	11.0	0.0	275.0
1984/85	0.0	0.0	12.0	86.0	97.0	52.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	197.0
1985/86	27.0	0.0	0.0	13.0	105.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	156.1
1986/87	0.0	7.0	42.0	85.1	6.5	0.0	0.0	3.0	2.0	8.0	0.0	0.0	181.0
1987/88	0.0	3.0	51.0	86.0	28.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	83.1
1988/89	5.0	0.0	0.0	43.9	0.0	21.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	222.0
1989/90	0.0	0.0	14.0	41.0	143.0	29.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	59.0
1990/91	0.0	0.0	0.0	7.0	21.0	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.8
1991/92	0.0	2.0	54.0	14.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
1992/93	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	202.0
1993/94	0.0	0.0	49.0	93.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.8
1994/95	0.0	0.0	0.0	67.0	35.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.6
1995/96	0.0	0.0	16.0	34.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0
1996/97	0.0	0.0	0.0	54.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0	331.1
1997/98	0.0	0.0	0.0	149.0	107.1	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	178.0
1998/99	0.0	0.0	0.0	168.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	182.0
1999/00	0.0	0.0	38.0	29.0	0.0	115.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	265.4
	0.0 r	0.0	16.0	133.0	43.4	58.0	0.0	9.0	0.0	6.0	0.0	0.0	
MEDIA	1.4	0.5	15.4	64.3	38.9	24.1	0.4	0.4	1.2	0.5	3.0	1.2	151.2



Anexo Pluviometria

Estación : TIGNAMAR

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	0.0	18.0	17.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0
1970/71	0.9 c	0.0	0.5 c	22.6 r	111.1 r	0.0 r	4.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	139.1
1971/72	0.0 r	5.1 r	0.0 r	168.8 r	162.1 r	39.5 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	14.2 r	389.6
1972/73	0.0 r	0.0 r	37.2 r	131.2 r	74.8 r	8.3 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	251.4
1973/74	0.0 r	0.0 r	0.0 r	214.0 r	22.4 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	236.4
1974/75	0.0 r	0.0 r	0.0 r	41.6 r	72.9 r	78.4 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	192.9
1975/76	0.0 r	0.0 r	54.7 c	153.6 c	38.1 c	49.4 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8 c	321.6
1976/77	0.0	0.0	0.0	26.0	95.4	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	149.4
1977/78	0.0	0.0	19.7 c	23.2 c	4.4 r	7.2 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.6
1978/79	0.0	0.0	0.0	44.0	5.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0
1979/80	0.0	0.0	27.5	4.0	7.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.5
1980/81	0.0	0.0	0.5	22.1	40.0	54.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	123.6
1981/82	0.0	0.0	0.5	12.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0
1982/83	0.1	0.0	0.0	2.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	9.6
1983/84	0.0	0.0	1.0	41.0	69.8	53.5	0.0	0.0	4.5	0.0	9.0	0.0	178.8
1984/85	1.2	4.3	0.2	5.0	104.2	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	136.9
1985/86	0.0	4.8	22.4	42.3	33.9	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	131.7
1986/87	0.0	2.3	16.4	86.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	146.1
1987/88	0.0	0.0	0.0	33.5	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5	82.0
1988/89	0.0	0.0	8.1 c	23.9 c	83.2 c	12.2 c	0.0 c	0.0	1.7 c	0.0	0.0	0.0	129.2
1989/90	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	2.3	1.0	1.6	0.0	0.0	0.0	29.9
1990/91	0.0	2.0	49.7	32.5	11.7	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0	110.0
1991/92	0.0	0.0	0.0	4.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
1992/93	0.0	0.0	115.5	59.1	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	213.6
1993/94	0.0	4.0	0.0	59.1	45.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.1
1994/95	0.0	0.0	10.5	30.7	34.2	31.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	107.5
1995/96	0.0	0.0	0.0	38.3	4.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	47.7
1996/97	0.0	0.0 c	0.0 c	95.8 c	68.9 c	30.2 c	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0 c	0.0 c	212.9
1997/98	0.0	0.0	7.7	120.6	0.5	19.4 r	0.0 r	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	154.7
1998/99	0.0 r	0.0	23.5	8.5	109.5	101.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	243.0
1999/00	0.0 r	0.0	11.5	38.1	21.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.6
MEDIA	0.1	0.7	13.1	51.7	42.3	22.6	0.4	0.0	0.5	0.2	2.2	2.3	136.1

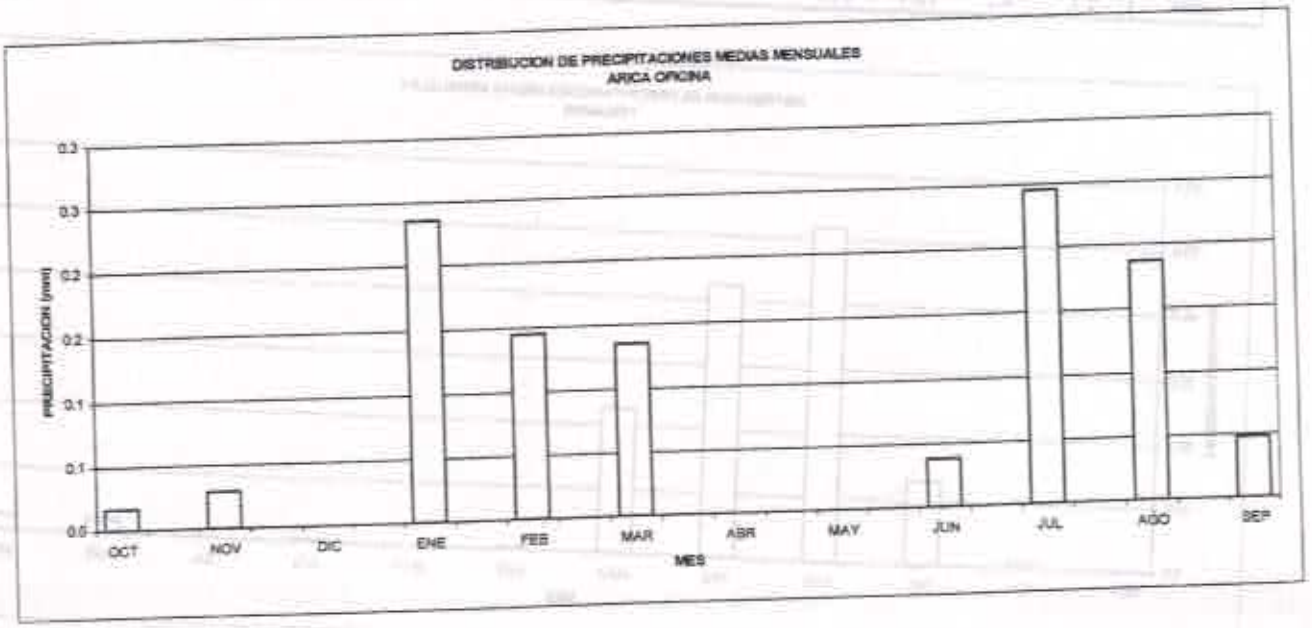


AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : ARICA OFICINA

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1970/71	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	1.0
1971/72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.6	0.9	6.7
1972/73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
1973/74	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	1.1 e	0.0	1.1
1974/75	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
1975/76	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.5	0.4	1.7
1976/77	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1977/78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1978/79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1979/80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1980/81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0
1981/82	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
1982/83	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
1983/84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
1984/85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985/86	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
1986/87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	1.8
1987/88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
1988/89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
1989/90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990/91	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
1991/92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992/93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	3.1
1993/94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994/95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
1995/96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
1996/97	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
1997/98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998/99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999/00	0.0 r	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
MEDIA	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	1.1

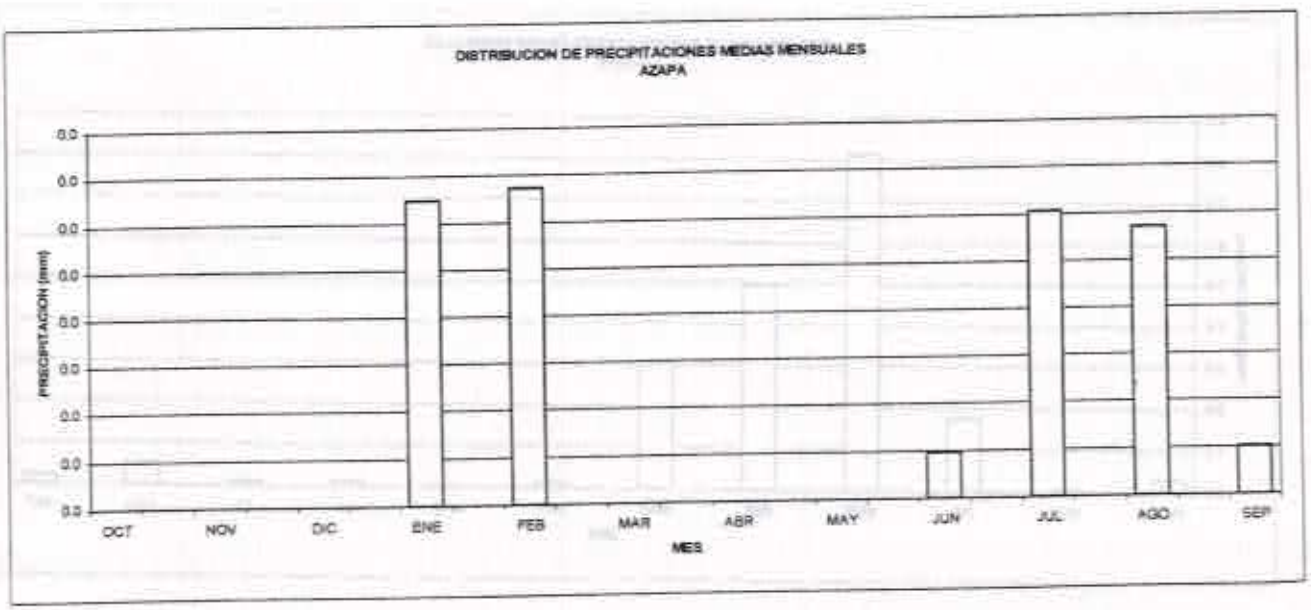


AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acmge@entelchile.net

Estación : AZAPA

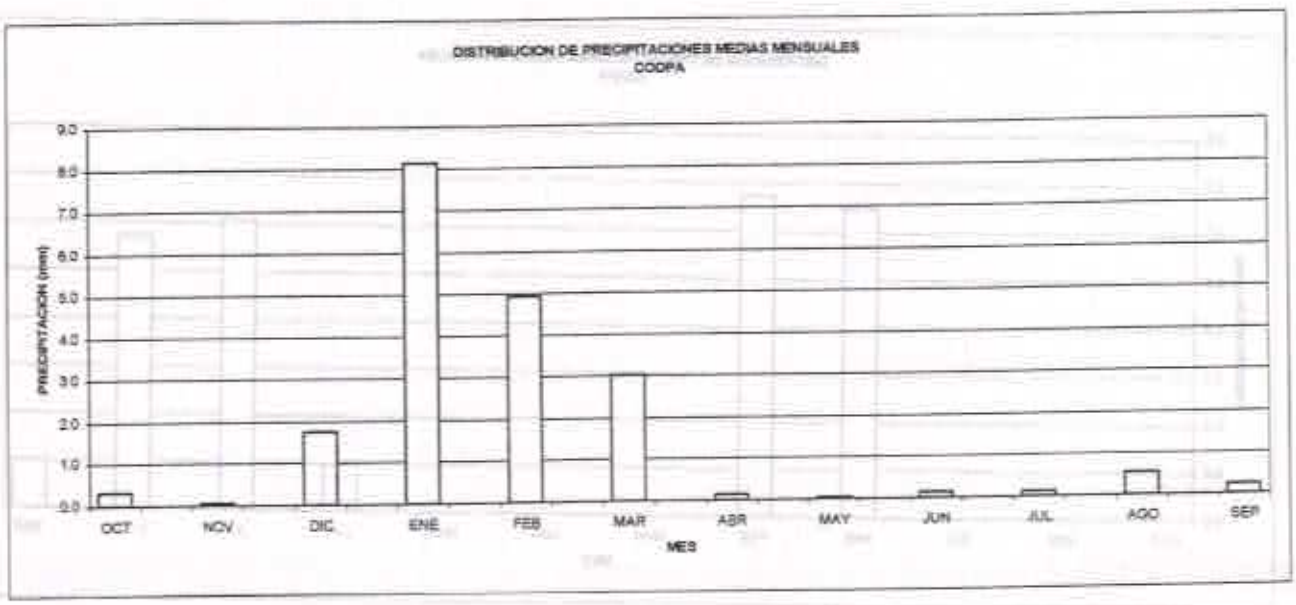
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
1970/71	0.0	0.0	0.0	0.2 r	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1 r	0.0 r	0.3
1971/72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6 r	0.1 r	0.1 r	0.8
1972/73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0
1973/74	0.0	0.0	0.0	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0 c	0.0	0.0	0.1 c	0.0	0.1
1974/75	0.0	0.0	0.0	0.2 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.2
1975/76	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.1 r	0.0 r	0.2
1976/77	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0
1977/78	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0
1978/79	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0
1979/80	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0 r	0.0
1980/81	0.0	0.0 r	0.0	0.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1981/82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1982/83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1983/84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1 c	0.0	0.0	0.0	0.1
1984/85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985/86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1986/87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2 c	0.0	0.0	0.2
1987/88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1988/89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1989/90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990/91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1991/92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992/93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5 c	0.0	0.5
1993/94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994/95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995/96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995/97	0.0	0.0	0.0	0.5 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
1997/98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998/99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999/00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : CODPA

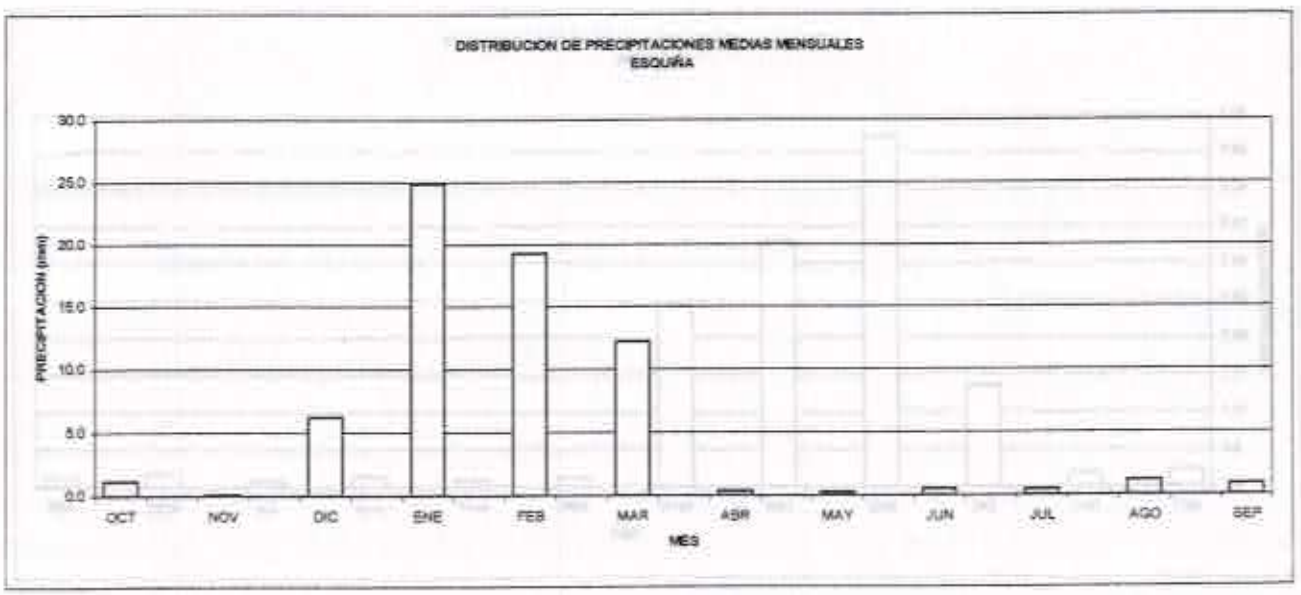
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
1970/71	0.0	0.0	0.0	5.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5
1971/72	0.0	0.0	0.9 c	7.4 c	0.8 c	1.0 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
1972/73	0.0 c	0.0	0.5 c	1.6 c	2.0 c	0.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
1973/74	0.0	0.0	0.1 c	11.0 c	6.9 c	0.8 c	0.0	0.0	0.0	0.1 c	0.4 c	0.1 c	19.4
1974/75	0.0	0.0	0.0	5.0	8.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0
1975/76	0.0	0.0	0.0	17.5	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
1976/77	0.2 c	0.3 c	1.6 c	7.3 c	0.0 c	0.0	0.1 c	0.1 c	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7
1977/78	1.8 c	0.0	2.8 c	12.1 c	3.7 c	0.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
1978/79	0.4 c	0.4 c	0.5 c	14.2 c	0.1 c	7.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
1979/80	0.0	0.0	5.7 c	0.0	2.6 c	18.9 c	0.2 c	0.7 c	0.0	3.5 c	0.0	0.0	34.6
1980/81	0.7 c	0.0	0.0	7.9 c	25.6 c	2.8 c	0.9 c	0.0	0.0	0.0	0.5 c	0.0	38.3
1981/82	0.0	0.0	9.4 c	13.9 c	1.8 c	3.7 c	1.6 c	0.9 c	0.4 c	0.0	0.0	0.7 c	32.3
1982/83	5.9 c	0.0	0.2 c	1.7 c	1.5 c	3.1 c	0.0	0.0 c	2.9 c	0.0 c	0.0	4.3 c	19.7
1983/84	0.0	0.0	0.1 c	3.6 c	3.9 c	0.8 c	0.0	0.0	0.3 c	0.0	0.2 c	0.0	8.8
1984/85	1.2 c	1.0 c	0.0	2.2 c	11.8 c	2.2 c	0.2 c	0.0	0.5 c	0.0	0.0	0.1 c	19.1
1985/86	0.0	0.0	0.0	2.8	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
1986/87	0.0	0.0	2.4	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9
1987/88	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	3.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	9.0
1988/89	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1
1989/90	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
1990/91	0.0	0.0	12.6 c	30.6 c	0.0	6.3 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.6
1991/92	0.0	0.0	3.3 c	19.5 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2 c	22.9
1992/93	0.0	0.0	5.0	3.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	22.0
1993/94	0.0	0.0	0.0	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
1994/95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
1995/96	0.0	0.0	0.3 c	3.1 c	10.7 c	5.1 c	0.0	0.0	0.1 c	0.0	2.2 c	0.0	21.5
1996/97	0.0	0.0	0.0	27.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	29.5
1997/98	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1998/99	0.0	0.0	6.5	0.0	18.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5
1999/00	0.0	0.0	0.0	29.5	11.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5
MEDIA	0.3	0.1	1.8	8.1	4.9	3.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	19.5



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : ESQUIÑA

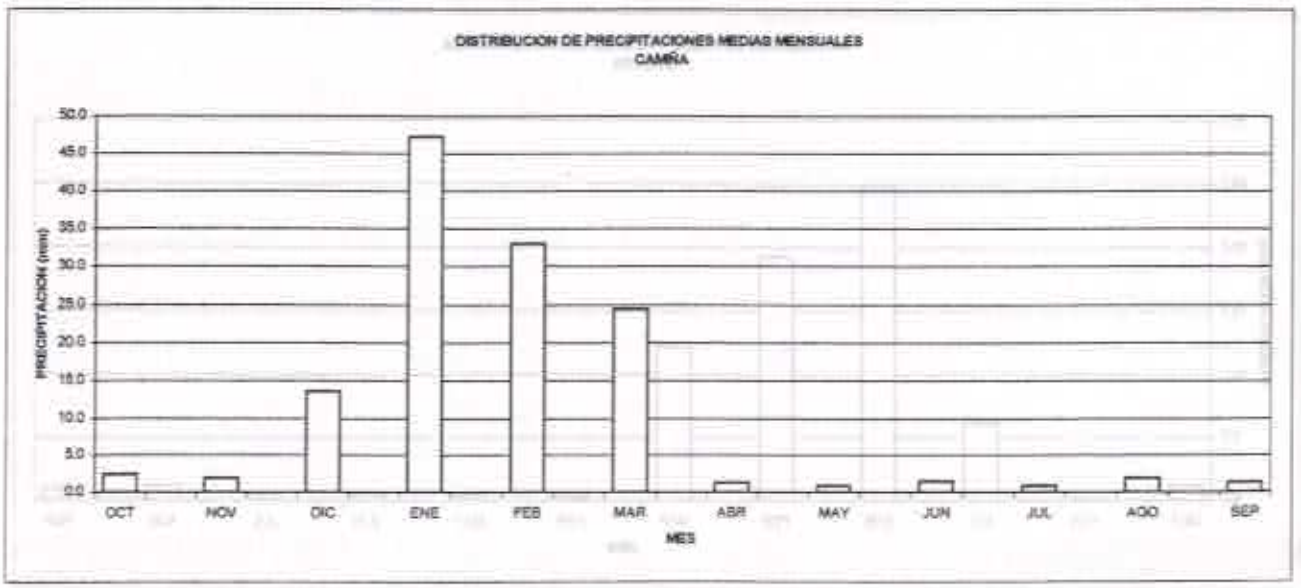
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0 e	0.0 e	0.0 e	12.5 e	0.0 e	6.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	18.5
1970/71	0.0 e	0.0 e	0.0 e	12.5 e	13.4 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	25.9
1971/72	0.0 e	0.0 e	0.0 e	12.5 e	13.4 e	6.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	31.9
1972/73	0.0 e	0.0 e	0.0 e	12.5 e	13.4 e	6.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	31.9
1973/74	0.0 e	0.0 e	0.5 e	41.3 e	25.7 e	3.1 e	0.0 e	0.0 e	0.0 e	0.5 e	1.4 e	0.2 e	72.8
1974/75	0.0 e	0.0 e	0.0 e	26.6 e	49.4 e	12.0 e	1.5 e	0.2 e	1.9 e	0.0	0.0	0.0	91.5
1975/76	0.0	0.0	0.1	40.4	21.0	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.4
1976/77	0.0	0.0	2.0	12.0	66.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5
1977/78	6.7 c	0.0	10.3 c	44.7 c	13.7 c	2.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.2
1978/79	1.6 c	1.6 c	1.9 c	52.5 c	0.5 c	28.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.9
1979/80	0.0	0.0	32.1 c	0.0	9.6 c	69.8 c	0.8 c	2.4 c	0.0	12.8 c	0.0	0.0	127.5
1980/81	2.5 c	0.0	0.0	29.1 c	93.8 c	10.1 c	3.2 c	0.0	0.0	0.0	1.9 c	0.0	140.7
1981/82	0.0	0.0	34.2 c	50.6 c	6.7 c	13.5 c	5.8 c	3.4 c	1.4 c	0.0	0.0	2.4 c	118.0
1982/83	21.3 c	0.0	0.6 c	6.2 c	5.6 c	11.2 c	0.0	0.0	10.7 c	0.0	0.0	15.7 c	71.2
1983/84	0.0	0.0	6.5	56.0	2.5	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	74.5
1984/85	4.0	0.0	0.0	0.0	8.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
1985/86	0.0	0.0	10.3	36.2	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.5
1986/87	0.0	0.5	15.0	37.2	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	55.5
1987/88	0.1	0.0	0.0	9.6	1.5	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	35.2
1988/89	0.0	0.0	0.0	0.5	51.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0
1989/90	0.0	0.9 c	0.0	13.5 c	8.4 c	5.2 c	0.0	2.3 c	2.5 c	0.0	0.0	0.0	32.7
1990/91	0.0	0.0	42.6 c	103.2 c	0.0 c	21.4 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	167.1
1991/92	0.0	0.0	10.8 c	64.4 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6 c	75.7
1992/93	0.0	0.0	15.0	14.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	0.0	55.2
1993/94	0.0	0.0	10.4 c	30.8 c	60.9 c	29.9 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.0
1994/95	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
1995/96	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	10.0
1996/97	0.0	0.0	0.0	44.9	23.6	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	92.1
1997/98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998/99	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0	38.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	89.7
1999/00	0.0 r	0.0	0.0	2.4	14.8	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.8
MEDIA	1.2	0.1	6.2	24.9	19.3	12.2	0.4	0.3	0.5	0.5	1.2	0.9	67.5



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación : CAMIÑA

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.0 r	0.0 r	14.2 r	23.0 r	37.8 r	17.6 r	0.0 r	8.1 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	100.7
1970/71	0.0 e	3.8 e	0.0 e	22.0 c	48.8 c	0.0	3.5 c	0.0	3.0 c	0.0	0.0	0.0	81.1
1971/72	0.0	0.0	2.0	9.3	33.6	0.0	0.0	0.9 r	0.0	0.0	0.0	0.0	45.8
1972/73	0.1 c	0.0	3.6 r	11.9 r	15.3 r	5.8 r	0.1 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	36.8
1973/74	0.0 r	0.0 r	0.0 r	32.0	53.1	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	169.1
1974/75	0.0	0.0	0.0	53.3 r	99.2 r	24.0 r	3.0 c	0.4 c	3.8 c	0.0	0.0	0.0	183.7
1975/76	0.0	0.0	23.1 c	78.6 c	19.4 c	29.9 r	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2 c	1.7 r	154.8
1976/77	1.7 r	2.6 r	12.2 r	54.9 r	0.0 r	0.0 c	1.0 c	0.6 c	0.0	0.0	0.0	0.0	72.9
1977/78	13.6 c	0.0	20.9 c	90.5 c	27.7 r	5.7 r	0.0 r	0.0 r	0.0	0.0	0.0 r	0.0 r	158.3
1978/79	3.3 r	3.3 r	3.6 r	106.0 r	0.9 r	58.2 r	0.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0	0.0	175.6
1979/80	0.0	0.0	64.6 c	0.0	19.4 c	140.6 c	1.6 c	4.8 c	0.0	25.9 c	0.0	0.0	257.0
1980/81	5.1 c	0.0 c	0.0	58.6 c	188.4 c	20.4 c	6.4 c	0.0	0.0	0.0	3.8 c	0.0	282.6
1981/82	0.0	0.0	68.4 c	101.1 c	13.5 c	27.0 c	11.6 c	6.7 c	2.9 c	0.0	0.0	4.8 c	235.9
1982/83	42.4 c	0.0	1.1 c	12.3 c	11.1 r	22.3 r	0.0	0.0	21.2 c	0.0	0.0	31.2 c	141.6
1983/84	0.0	0.0	3.0	63.0	25.0	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	122.4
1984/85	8.4 c	6.7 c	0.0	15.4 c	82.5 c	15.2 c	1.1 c	0.0	3.3 c	0.0	0.0	0.5 c	133.0
1985/86	0.0	18.6 c	43.6 c	32.7 r	50.4 r	28.1 r	0.0 r	0.0 r	1.7 r	0.0 r	1.1 r	0.0 r	176.2
1986/87	0.0 r	4.3 r	17.9 r	41.4 r	2.3 r	6.9 r	0.0 r	0.0 r	2.4 r	0.3 r	0.0 r	0.0 r	75.5
1987/88	0.0 r	0.0 r	0.0 r	66.9 r	0.0 r	29.7 r	8.8 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0 r	0.0	105.4
1988/89	0.0	0.0	0.0 r	22.3 c	50.8 c	41.1 c	1.5 c	0.0	0.6 c	0.0	0.0	0.0	116.4
1989/90	0.0	1.6 c	0.0	24.9 c	15.4 c	9.6 c	0.0	4.2 c	4.6 c	0.0	0.0	0.0	60.3
1990/91	0.0	0.0	77.8 c	188.6 c	0.0	39.1 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	305.4
1991/92	0.0	0.0	19.3 c	115.3 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0 c	135.6
1992/93	0.0	17.1 r	27.9 c	39.0 c	0.0	17.8 c	0.0	1.8 c	0.0	0.8 c	41.7 c	0.0	145.9
1993/94	0.0	0.0	17.0 r	50.3 c	99.5 c	48.8 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	215.5
1994/95	0.0	0.0	0.0	14.3 c	0.0	22.2 c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.5
1995/96	0.0	0.0	1.2 c	12.4 c	43.1 c	20.5 c	0.0	0.0	0.6 c	0.0	9.0 c	0.0	86.9
1996/97	0.0	0.0	0.0	43.5	11.5	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0
1997/98	0.0	0.0	1.0 c	80.6 r	7.1 r	0.0	0.0	0.0	0.0 r	0.0	0.0	0.0	88.8
1998/99	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0
1999/00	0.0 r	0.0	0.0	0.0	26.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.2
MEDIA	2.4	1.9	13.6	47.2	33.1	24.5	1.3	0.9	1.4	0.9	1.9	1.3	130.3



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

ANEXO 2.2

FLUVIOMETRIA

A2.2.1 ANTECEDENTES GENERALES

El análisis de la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales se realizó en base al régimen hidrológico representado por las series de caudales medios mensuales y anuales disponibles en las estaciones de control y en puntos de interés ubicadas en las cuencas en estudio.

Las estaciones fluviométricas adoptadas considerando la calidad y longitudes de registro disponible son las que se indican en la Tabla A2.2.1, separadas por cuenca.

Tabla A2.2.1 Estaciones Fluviométricas

Cuenca	Estación	Coordenadas (m)		Altitud (m.s.n.m.)	Periodo de Registro
		Norte	Este		
Río Lluta	Río Colpitas en Alcérreca	8.009.722	433.725	3.251	1970 – 1975 1982 – 1995
	Río Caracarani en Alcérreca	8.009.643	424.127	3.253	1970 – 1984
	Río Lluta en Alcérreca	8.010.167	433.347	3.248	desde 1971
	Río Lluta en Tocontasi	7.969.186	405.997	1.850	1970 – 1985
	Río Lluta en Panamericana	7.964.759	363.270	10	desde 1985
Río San José	Descarga Central Chapiquiña				desde 1967
	Río San José en Ausipar	7.944.286	414.586	1.300	1970 – 1972 desde 1990
	Río San José antes de Bocatoma			960	1974 – 1984
	Acueducto Azapa en Bocatoma	7.944.736	406.431	960	1963 – 1995
Qda. Vitor	Río Codpa en Calacala	7.917.258	429.590	1.745	desde 1982
Río Camarones	Quebrada Ajatama antes de Confluencia (*)	7.905.470	457.207	-	1960 – 1992
	Río Caritaya en Caritaya (*)	7.895.753	468.675	-	1960 – 1992
	Río Camarones en Conanoxa	7.893.320	496.410	710	1970 – 1971 desde 1982

Nota: (*) Puntos de interés sin estación de control. Estadísticas del estudio IPLA – DR, 1991.

A2.2.2 RELLENO DE ESTADISTICAS

Se rellenaron, completaron y extendieron aquellas series de caudales medios mensuales de las estaciones de control fluviométrico vigentes pertenecientes a cada una de las cuencas en estudio hasta el año 2000. Considerando el régimen típico de caudales en los distintos ríos de las cuencas en estudio y para fines de caracterizar sus recursos, el año hidrológico fue definido de octubre de un año a septiembre del año siguiente.

Este proceso se realizó en base a correlaciones con estaciones vecinas.

Se consideró como válidas las estadísticas del estudio "Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río San José", AC-DGA (1998), donde se presentan las series rellenadas para el periodo hidrológico 1960/61 a 1989/90 o 1994/95.

Para aquellas estaciones de control fluviométrico vigentes, se extendieron y rellenaron las series hasta el año hidrológico 1999/2000.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

En la Tabla A2.2.2 se presentan las estaciones fluviométricas para las cuales se dispone de series de caudales medios mensuales considerados junto a la que se utilizaron como base en el proceso de relleno.

Tabla A2.2.2 Estaciones Fluviométicas a Rellenar y Base

Cuenca	Estación a Rellenar	Estación Base
Rio Lluta	Rio Caracarani en Alcérreca	- (*)
	Río Lluta en Alcérreca	Río Caracarani en Alcérreca Río Caquena en Vertedero Descarga Central Chapiquiña
	Río Colpitas en Alcérreca	Río Lluta en Alcérreca Descarga Central Chapiquiña
	Rio Lluta en Tocontasi	- (*)
	Río Lluta en Panamericana	Río Lluta en Tocontasi Río Lluta en Alcérreca
Rio San José	Río San José antes de Bocatoma	-(*)
	Río San José en Ausipar	Río San José antes de Bocatoma Descarga Central Chapiquiña
	Acueducto Azapa en Bocatoma	Río San José en Ausipar Descarga Central Chapiquiña
Quebrada Vitor	Río Codpa en Cala-Cala	Quebrada Camiña en Altusa Río Camarones en Conanoxa
Río Camarones	Río Camarones en Conanoxa	Río Codpa en Cala-Cala Río Lluta en Alcérreca Descarga Central Chapiquiña

Nota: (*) No se puede extender más los registros, corresponden a estaciones sin registros actuales
- Las series de la Qda. Ajatama antes de confluencia y rio Caritaya en Caritaya, no se extendieron

A2.2.3 ANALISIS DE FRECUENCIAS

Las series de caudales medios mensuales corregidas, rellenadas y extendidas se utilizaron para realizar los análisis de frecuencias de cada una de las estaciones de control fluviométrico y puntos de interés señalados en la Tabla A2.2.1.

Se determinaron las curvas de variación estacional para probabilidades de excedencia de 5, 10, 25, 50, 70, 85, 90 y 95%. Además se determinaron las curvas de duración para los periodos anual y mensual.

A2.2.4 RESULTADOS

En la Tabla A2.2.3 se consignan las estaciones de control fluviométrico y puntos de interés considerados, donde se indica el periodo de registros disponibles y el caudal medio anual del periodo.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Tabla A2.2.3 Estaciones Fluviométricas y Puntos de Interés

Cuenca	Estación	Período	Caudal Medio Anual (m^3/s)
Río Lluta	Río Colpitas en Alcérreca	1960/61 – 1999/00	0,523
	Río Caracarani en Alcérreca	1960/61 – 1989/90	0,906
	Río Lluta en Alcérreca	1960/61 – 1999/00	1,830
	Río Lluta en Tocontasi	1960/61 – 1994/95	1,912
	Río Lluta en Panamericana	1969/70 – 1999/00	1,112
Río San José	Descarga Central Chapiquiña	1967/68 – 1999/00	0,753
	Río San José en Ausipar	1967/68 – 1972/73 1984/85 – 1999/00	0,981
	Río San José antes de Bocatoma	1967/68 – 1944/95	1,047
	Acueducto Azapa en Bocatoma	1967/68 – 1999/00	0,651
Qda. Vitor	Río Codpa en Cala-Cala	1974/75 – 1999/00	0,144
Río Camarones	Río Camarones en Conanoxa	1960/61 – 1999/00	0,444
	Qda. Ajatama antes de Confluencia	1960/61 – 1991/92	0,448
	Río Caritaya en Caritaya	1960/61 – 1991/92	0,337

Además a continuación se entregan las tablas con las series de caudales medios mensuales, con sus correspondientes curvas de variación estacional y sus curvas de duración.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO COLPITAS EN ALCERRECA
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

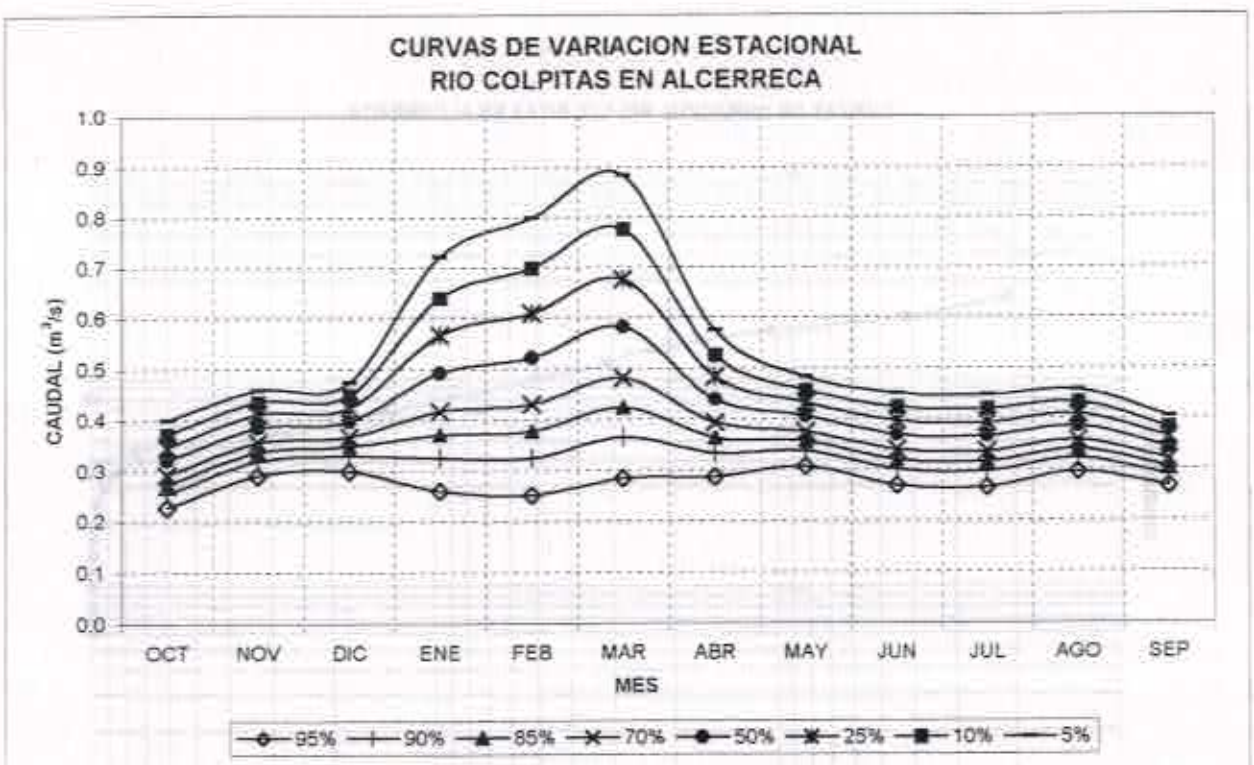
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	0.254 e	0.766 e	0.633 e	0.923 e	0.521 e	0.839 e	0.555 e	0.351 e	0.211 e	0.251 e	0.311 e	0.225 e	0.487
1961/62	0.130 e	0.469 e	0.696	0.638	0.971	0.569	0.583	0.496	0.497	0.484	0.449	0.459	0.537
1962/63	0.447	0.483	0.562	1.220	0.377	0.766	0.747	0.782	0.335	0.302	0.501	0.535	0.588
1963/64	0.475	0.475	0.473	0.416	0.486 r	0.607 r	0.314	0.641	0.548	0.428	0.535	0.380	0.482
1964/65	0.174	0.410	0.597	0.618	0.752	0.520 r	0.475 r	0.441 r	0.194 r	0.196 r	0.440	0.465	0.440
1965/66	0.379	0.331	0.369	0.356	0.354	0.414	0.372	0.351	0.378 r	0.430 r	0.397	0.419	0.379
1966/67	0.432	0.495	0.601	0.547	0.066 r	0.692 r	0.561	0.623	0.570	0.557	0.504	0.471	0.510
1967/68	0.254 r	0.728 r	0.319 r	0.273 r	0.484 r	1.180 r	0.414 r	0.336 r	0.321 r	0.309 r	0.433 r	0.248 r	0.442
1968/69	0.488	0.501	0.472	0.513	0.650 r	0.921	0.511	0.518	0.519	0.498	0.455	0.394	0.553
1969/70	0.393	0.394	0.440	0.448	0.419	0.489	0.450	0.493	0.511	0.533	0.502	0.450	0.460
1970/71	0.446	0.426	0.408	1.300	1.940	0.437	0.281	0.288	0.292	0.303	0.285	0.287	0.558
1971/72	0.281	0.285	0.323	1.060	0.742	0.940	1.020	0.287	0.282	0.271	0.264	0.253	0.501
1972/73	0.218	0.235	0.226	0.402	0.962 r	0.913 r	0.406 r	0.257	0.252	0.255	0.415 r	0.269 r	0.401
1973/74	0.265	0.281	0.274	0.713	0.714	0.707	0.400 r	0.374	0.410	0.402	0.490	0.352	0.449
1974/75	0.484	0.401	0.357	0.458	0.879	1.010	0.744	0.436 r	0.412	0.267	0.217	0.309	0.498
1975/76	0.390	0.476	0.410	1.110 r	0.726 r	1.310 r	0.392	0.400	0.379	0.365	0.362	0.369	0.557
1976/77	0.507	0.510	0.462	0.387	0.793 r	2.290 r	0.818 r	0.449 r	0.412	0.450	0.450	0.450	0.665
1977/78	0.409	0.389	0.423	0.603	0.433	0.364	0.364	0.374	0.388	0.403	0.395	0.371	0.410
1978/79	0.368	0.338	0.354	0.591	0.396	0.691	0.442	0.463	0.475	0.463	0.619 r	0.428	0.469
1979/80	0.427	0.433	0.495	0.149 r	0.443 r	0.475	0.436	0.493	0.483	0.467	0.430	0.441	0.431
1980/81	0.466	0.499	0.526	0.577	0.962	0.471	0.433	0.369	0.329	0.304	0.349	0.382	0.472
1981/82	0.351	0.339	0.349	0.459	0.472	0.450	0.433	0.462	0.502	0.478	0.384	0.391	0.423
1982/83	0.381	0.389	0.546	0.661	0.702	0.649	0.648	0.618	0.594	0.529	0.507	0.455	0.557
1983/84	0.455	0.450	0.555	0.648	1.440	1.220	0.744	0.596	0.541	0.488 r	0.653 r	0.292 r	0.673
1984/85	0.579	0.627	0.549	0.617	1.620	1.170	1.540	0.562	0.532	0.516	0.481	0.439	0.769
1985/86	0.415	0.568	0.691	1.420	1.060	1.540	0.754	0.401	0.453	0.465	0.417	0.325	0.709
1986/87	0.289	0.299	0.478	1.690	1.180	0.553	0.552	0.587	0.627	0.715	0.642	0.604	0.685
1987/88	0.544	0.548	0.535	0.707	0.455	0.511	0.458	0.451	0.463	0.494	0.470	0.419	0.505
1988/89	0.438	0.442	0.468	0.147 r	0.606	0.346	0.453	0.440	0.440	0.489	0.488	0.452	0.434
1989/90	0.461	0.472	0.483	0.596	0.437	0.504	0.532	0.599	0.668	0.613	0.551	0.530	0.537
1990/91	0.370	0.419	0.424	0.859	0.588	0.833	0.508	0.463	0.422	0.411	0.409	0.383	0.508
1991/92	0.419	0.433	0.425	0.569 r	0.509	0.414	0.400	0.416 r	0.389 r	0.426	0.420	0.353	0.431
1992/93	0.349	0.422	0.414	0.849 r	0.683	0.985	0.418	0.437	0.414	0.385	0.383 r	0.368 c	0.509
1993/94	0.384	0.423	0.434	0.703	0.945	0.673 c	0.557 c	0.466 c	0.426	0.443	0.519	0.369	0.529
1994/95	0.404	0.434	0.429	0.593	0.521	0.708	0.564	0.464	0.441	0.426	0.416	0.358	0.480
1995/96	0.358	0.411	0.390	0.661 e	0.740 e	0.828 e	0.463 e	0.542 e	0.424 e	0.417 e	0.400 e	0.357 e	0.499
1996/97	0.336 e	0.397 e	0.387 e	0.782 e	1.954 e	2.742 e	0.536 e	0.458 e	0.427 e	0.506 e	0.304 e	0.348 e	0.765
1997/98	0.361 e	0.429 e	0.426 e	0.889 e	0.555 e	0.413 e	0.439 e	0.430 e	0.416 e	0.452 e	0.436 e	0.346 e	0.466
1998/99	0.331 e	0.404 e	0.394 e	0.573 e	0.728 e	0.776 e	0.582 e	0.474 e	0.439 e	0.422 e	0.488 e	0.346 e	0.497
1999/00	0.349 e	0.424 e	0.418 e	0.850 e	1.182 e	1.964 e	0.566 e	0.467 e	0.416 e	0.502 e	0.382 e	0.352 e	0.656
Promedio	0.382	0.441	0.455	0.689	0.766	0.847	0.547	0.464	0.431	0.428	0.439	0.386	0.523

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - RIO COLPITAS EN ALCERRECA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.227	0.255	0.273	0.291	0.320	0.346	0.371	0.399
NOV	0.289	0.318	0.336	0.354	0.383	0.410	0.434	0.459
DIC	0.299	0.329	0.347	0.366	0.396	0.423	0.448	0.473
ENE	0.260	0.324	0.370	0.416	0.493	0.566	0.640	0.722
FEB	0.251	0.323	0.377	0.430	0.521	0.609	0.699	0.798
MAR	0.284	0.364	0.423	0.481	0.581	0.677	0.775	0.884
ABR	0.286	0.332	0.362	0.392	0.438	0.483	0.526	0.574
MAY	0.306	0.336	0.355	0.374	0.404	0.431	0.456	0.482
JUN	0.268	0.299	0.318	0.338	0.368	0.395	0.422	0.450
JUL	0.265	0.295	0.315	0.335	0.364	0.391	0.418	0.446
AGO	0.294	0.321	0.338	0.356	0.383	0.408	0.431	0.456
SEP	0.266	0.287	0.303	0.318	0.341	0.362	0.381	0.402

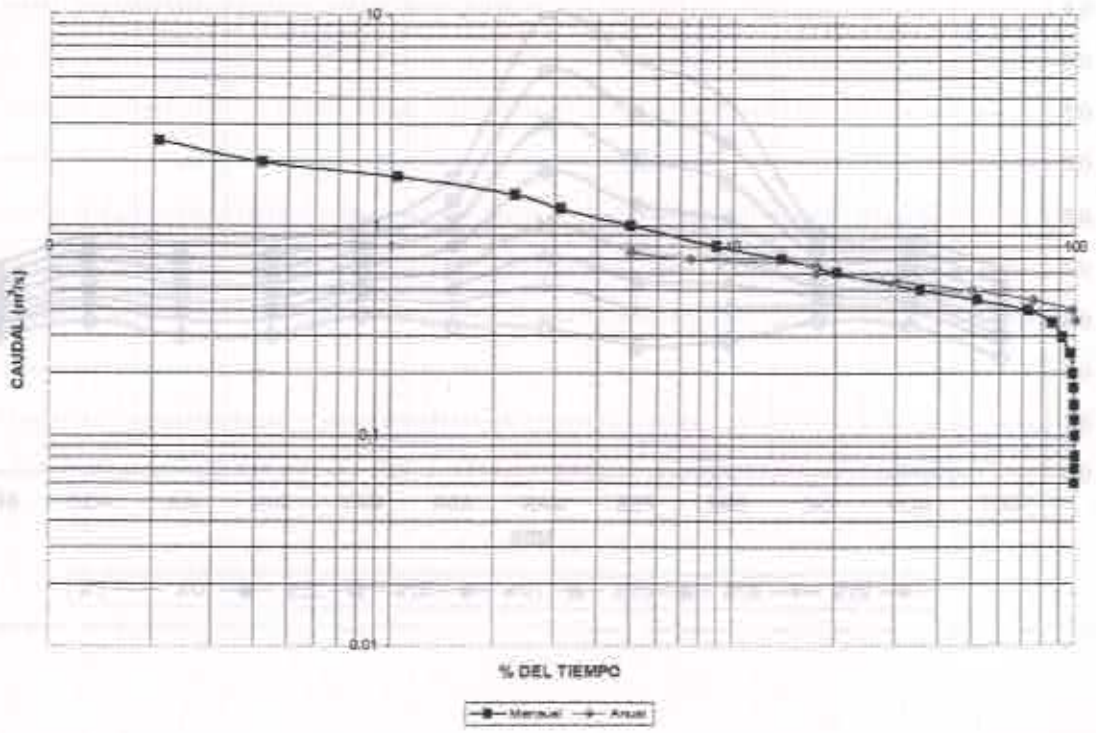


JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO COLPITAS EN ALCERRECA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	1,000	0,750
10	0,779	0,688
20	0,603	0,590
25	0,568	0,570
30	0,536	0,550
40	0,486	0,525
50	0,455	0,500
60	0,430	0,480
70	0,407	0,460
80	0,372	0,439
85	0,352	0,428
90	0,313	0,417
95	0,269	0,406

CURVAS DE DURACION. RIO COLPITAS EN ALCERRECA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO CARACARANI EN ALCERRECA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

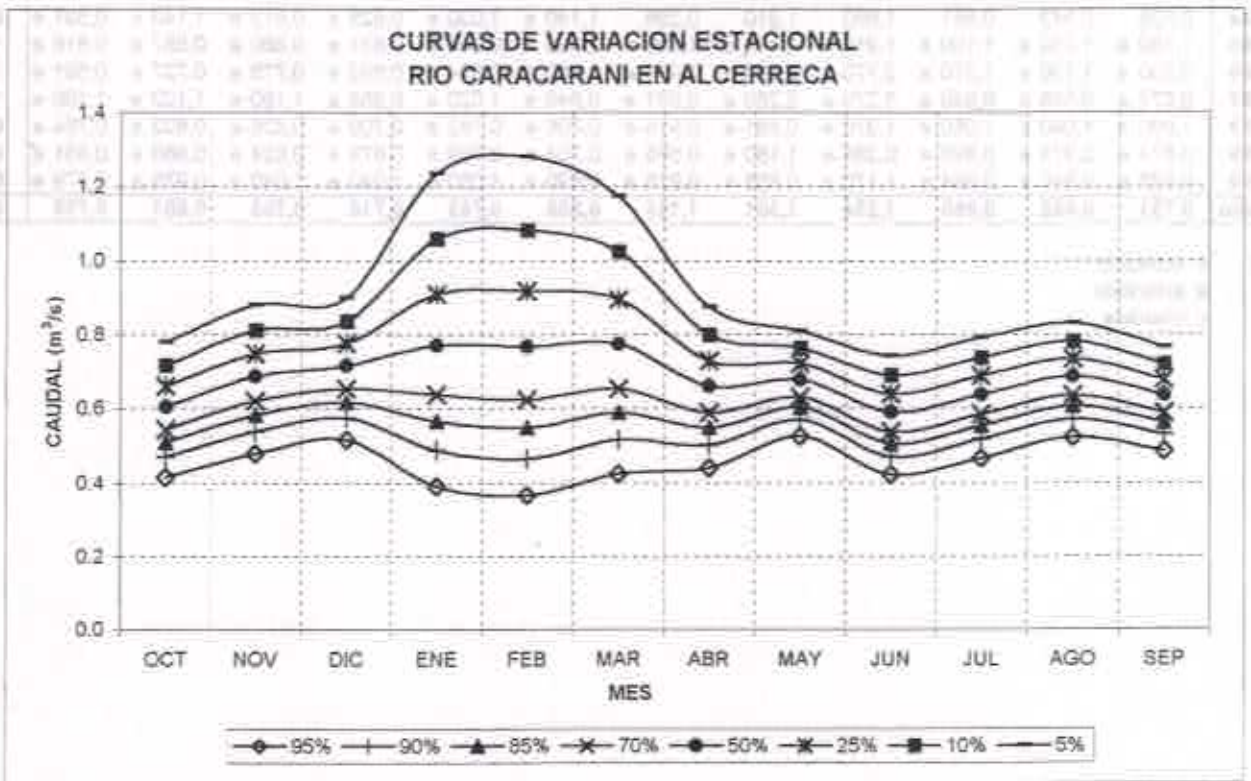
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	0,501 e	1,500 e	1,240 e	1,780 e	1,000 e	1,330 e	0,849 e	0,604 e	0,321 e	0,416 e	0,540 e	0,407 e	0,874
1961/62	0,248 e	0,885 e	1,150	0,924	1,100	0,753	1,010	0,684	0,791	0,776	0,732	0,664	0,810
1962/63	0,569	0,552	0,696	2,270 r	0,700 r	1,170 e	1,060	1,020	0,977	1,010	0,937	0,903	0,989
1963/64	1,020	0,971	0,869	0,819	0,850	0,929 r	0,499 r	1,150 r	0,865 r	0,737 r	0,965 r	0,714 r	0,866
1964/65	0,827	0,797	0,939	0,860	1,230	0,796	0,723	0,741	0,913	0,961	0,946	0,895	0,886
1965/66	0,925	0,888	0,935	0,853	0,918	0,582	0,640	0,702	0,421	0,760 r	0,734 r	0,808 r	0,764
1966/67	0,879 c	0,997 c	1,210 r	1,090 r	0,131 r	1,130 r	0,875 r	1,090 r	0,884 r	0,942 r	0,892 r	0,870 r	0,916
1967/68	0,521 r	1,480 r	0,648 r	0,546 r	0,968 r	1,950 r	0,634 r	0,580 r	0,489 r	0,514 r	0,754 r	0,449 r	0,794
1968/69	1,030 r	1,050 r	0,988 r	1,060 r	1,750 r	1,560 r	0,598	0,714	0,796	0,814	0,832	0,747	0,995
1969/70	0,657	0,607	0,639	0,788	0,926	0,930	0,636	0,700	0,696	0,715	0,669	0,634	0,716
1970/71	0,560	0,849 r	0,815 r	2,550 r	3,810 r	0,707 r	0,458 r	0,710	0,772	0,816	0,770	0,632	1,121
1971/72	0,525	0,537 r	0,953	2,130	0,350	1,440 r	1,590 r	0,504 r	0,437 r	0,459 r	0,467 r	0,989 r	0,865
1972/73	0,443 r	0,473 r	0,456 r	0,797 r	1,910 r	1,490 r	0,621 r	0,442 r	0,383 r	0,423 r	0,721 r	0,486 r	0,720
1973/74	0,667	0,611	0,563	0,692	0,608	1,080 r	0,852	0,865	0,962	0,937	0,906 r	0,695	0,803
1974/75	0,643	0,552	0,607	0,851	1,630	1,550	1,150	0,760 r	0,634 r	0,448 r	0,381 r	0,566 r	0,814
1975/76	0,785 r	0,948 r	0,819 r	2,170 r	1,430 r	2,120 r	0,595 r	0,683 r	0,572 r	0,601 r	0,624 r	0,663 r	1,001
1976/77	1,060 r	1,050 r	0,957 r	0,788 r	1,620 r	3,850 r	1,260 r	0,777 r	0,630 r	0,751 r	0,786 r	0,787 r	1,193
1977/78	0,810 r	0,763 r	0,832 r	1,170 r	0,838 r	0,580 r	0,561 r	0,649 r	0,595 r	0,674 r	0,691 r	0,677 r	0,737
1978/79	0,750 r	0,682 r	0,716 r	1,180 r	0,788 r	1,130 r	0,684 r	0,807 r	0,731 r	0,778 r	1,090 r	0,784 r	0,843
1979/80	0,860 r	0,863 r	0,990 r	0,293 r	0,872 r	0,769 r	0,678 r	0,863 r	0,747 r	0,788 r	0,759 r	0,812 r	0,775
1980/81	0,913 r	0,968 r	1,020 r	1,100 r	1,840 r	0,742 r	0,661 r	0,634 r	0,499 r	0,503 r	0,604 r	0,690 r	0,848
1981/82	0,654	0,472	0,688	0,745	0,878	0,699	0,752	0,825	0,863	0,917	0,851	0,868	0,768
1982/83	0,718	0,666	0,399	0,410	0,522 r	0,530	0,535	0,634	0,771	0,804	0,883	0,601	0,623
1983/84	0,528	0,543	0,581	1,680	1,910	0,298	1,140 e	1,030 e	0,825 e	0,812 e	1,140 e	0,531 e	0,918
1984/85	1,160 e	1,250 e	1,100 e	1,210 e	3,180 e	1,890 e	2,420 e	0,994 e	0,831 e	0,880 e	0,857 e	0,816 e	1,382
1985/86	0,830 e	1,130 e	1,370 e	2,770 e	2,070 e	2,480 e	1,160 e	0,694 e	0,692 e	0,775 e	0,727 e	0,591 e	1,274
1986/87	0,572 e	0,586 e	0,940 e	3,270 e	2,280 e	0,881 e	0,849 e	1,020 e	0,958 e	1,190 e	1,120 e	1,100 e	1,231
1987/88	1,080 e	1,080 e	1,050 e	1,370 e	0,881 e	0,815 e	0,706 e	0,782 e	0,709 e	0,826 e	0,822 e	0,764 e	0,907
1988/89	0,874 e	0,873 e	0,926 e	0,286 e	1,180 e	0,555 e	0,704 e	0,769 e	0,679 e	0,824 e	0,860 e	0,831 e	0,780
1989/90	0,927 e	0,940 e	0,964 e	1,170 e	0,858 e	0,815 e	0,830 e	1,050 e	1,040 e	1,040 e	0,975 e	0,979 e	0,966
Promedio	**0,751**	**0,852**	**0,869**	**1,254**	**1,301**	**1,185**	**0,858**	**0,783**	**0,716**	**0,763**	**0,801**	**0,738**	**0,906**

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL -RIO CARACARANI EN ALCERRECA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.416	0.469	0.509	0.543	0.603	0.659	0.716	0.779
NOV	0.478	0.538	0.582	0.619	0.685	0.748	0.811	0.880
DIC	0.515	0.573	0.616	0.652	0.716	0.775	0.835	0.900
ENE	0.391	0.487	0.565	0.636	0.771	0.908	1.059	1.235
FEB	0.367	0.466	0.547	0.622	0.767	0.917	1.083	1.280
MAR	0.425	0.516	0.588	0.653	0.774	0.895	1.025	1.174
ABR	0.440	0.502	0.548	0.588	0.660	0.728	0.798	0.874
MAY	0.524	0.569	0.602	0.629	0.677	0.720	0.763	0.809
JUN	0.422	0.470	0.506	0.536	0.589	0.639	0.689	0.743
JUL	0.467	0.517	0.553	0.584	0.637	0.687	0.737	0.791
AGO	0.522	0.571	0.606	0.635	0.686	0.733	0.780	0.830
SEP	0.486	0.530	0.562	0.588	0.635	0.677	0.719	0.764

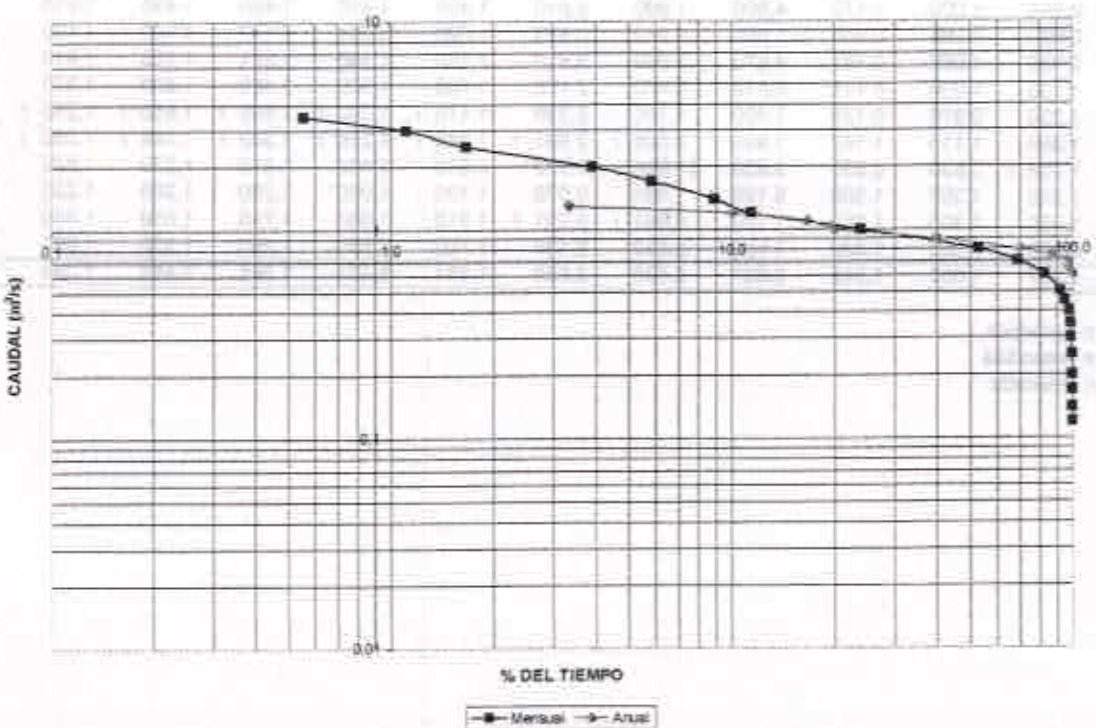


JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO CARACARANI EN ALCERRECA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	1,829	1,275
10	1,311	1,200
20	1,062	1,000
25	0,992	0,975
30	0,958	0,950
40	0,888	0,900
50	0,819	0,867
60	0,755	0,833
70	0,692	0,800
80	0,617	0,770
85	0,571	0,755
90	0,518	0,733
95	0,440	0,708

CURVAS DE DURACION, RIO CARACARANI EN ALCERRECA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO LLUTA EN ALCERRECA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

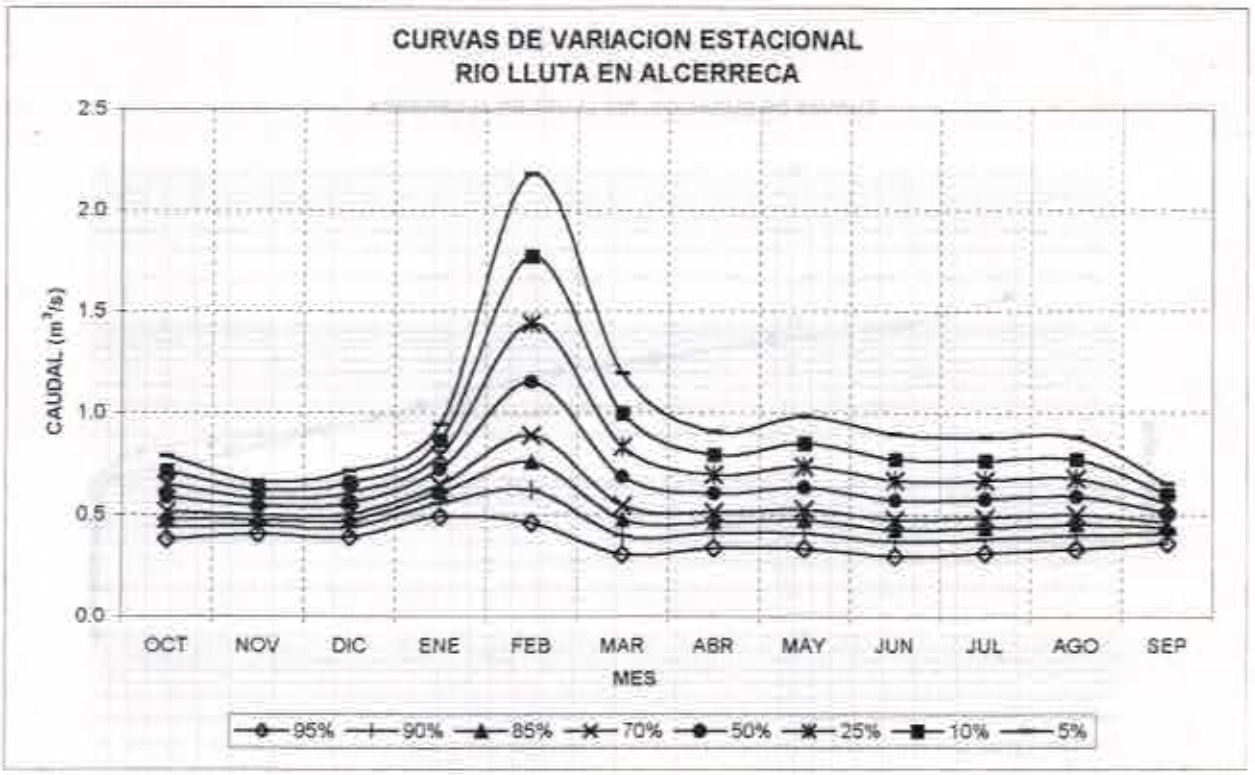
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	1.930 e	1.080 e	1.270 e	4.630 e	3.890 e	2.150 e	2.320 e	1.270 e	1.300 e	1.130 e	0.914 e	1.490 e	1.948
1961/62	1.060 e	1.300	1.720	1.930	2.070	1.170	1.270	1.940 c	1.610 c	1.110	1.030	1.130	1.445
1962/63	2.390	2.220	2.680	4.540 c	3.000 r	2.100 r	0.819 r	2.120	2.260	2.390	1.570 c	4.910	2.583
1963/64	1.380	1.080	1.360	1.360	1.890	1.660 r	1.400	2.160 r	3.150 r	1.790 r	1.460 r	2.340 r	1.753
1964/65	1.350 r	0.508 r	0.336 r	0.529 r	1.240 r	1.460	1.100 r	1.220	1.430	1.230	1.100	1.430	1.078
1965/66	1.140	1.070	1.000	1.100	1.360	1.900	1.180	1.190	1.050	1.140	1.660 r	1.450 r	1.270
1966/67	1.290	1.430	1.470	1.340	3.300	3.100	2.070	2.130	2.440	2.060	0.501 r	0.848 r	1.832
1967/68	2.010 r	1.060 r	0.665 r	2.540	2.310	2.520	1.690	1.510	1.170	1.330	1.290	1.350	1.620
1968/69	1.320	1.440	0.589 r	2.300	1.990	1.690	1.080	1.160 c	1.610 r	1.390 r	1.060 r	1.530 r	1.430
1969/70	2.050 r	0.914 r	0.499 r	1.750 r	1.750 r	1.470 r	1.100 r	1.750 r	2.210 r	1.740 r	0.857 r	1.130 r	1.435
1970/71	0.848 r	0.269 r	0.256 r	1.020 r	2.220 r	0.795 r	1.320 r	0.841 r	1.220 r	1.610	1.430	1.180	1.084
1971/72	1.010	1.140	1.360	5.310	3.470	4.480	2.040	1.350	1.340	1.360	1.200	1.070	2.094
1972/73	1.010	1.010	1.390	3.930	6.910	2.500 c	1.530	1.280	1.370	1.430	1.280	1.100	2.062
1973/74	1.010	1.130 r	1.050 r	6.810	3.620	3.560	2.010	1.410	1.710	1.720	2.230	1.490	2.313
1974/75	1.070	1.000	1.100	2.390	6.360	5.690	2.860	2.640	2.540	1.810	1.540	1.420	2.535
1975/76	1.280	1.180	1.230	5.730	5.510	3.740	2.070	1.600	1.580	1.590	1.590	1.600	2.392
1976/77	1.090	0.976	1.160	2.230	6.740	7.350	3.330	1.430	1.490	1.530	1.530	1.150	2.501
1977/78	1.130	1.190	1.170	2.380	3.040 r	2.860	1.210	2.480 r	1.460 r	1.530	1.470	2.790 r	1.893
1978/79	1.210	1.160	1.270	2.000	2.090 c	3.110 c	2.190 c	1.310	1.410	1.400	1.310	2.750 r	1.768
1979/80	2.470 r	1.230 r	0.833 r	0.813 r	3.600 r	2.920 c	1.180 r	1.270 r	1.600 r	1.260 r	1.720 r	2.170 r	1.756
1980/81	2.130 r	0.477 r	0.498 r	0.852 r	2.680 r	2.840 r	1.540 r	1.870 r	2.280 r	2.020 r	2.090 r	2.780 r	1.838
1981/82	0.965	0.902	1.280	1.900	4.590	0.516 c	1.200	1.250	1.320	1.200	1.130	1.360	1.468
1982/83	1.070	0.860	1.160	0.870	0.888	1.260	1.040	1.140	1.320	1.300	1.290	1.050	1.104
1983/84	0.940	0.949	1.080	2.580	8.160	4.180	1.940	1.400	1.540	1.550	1.430	1.250	2.250
1984/85	1.150	0.484 r	0.547 r	1.100 c	6.860	4.050	3.740	1.400	1.350	1.220	1.220	1.030	2.013
1985/86	0.916	1.240	1.160	4.270	5.280	5.410	2.140	1.490	1.570	1.560	1.570	1.240	2.321
1986/87	1.030	0.981	1.770	1.110 c	5.160	1.450	1.300	1.190	1.240	1.600	1.240	1.120	1.599
1987/88	0.987	0.980	1.030	3.070	1.860	1.810	1.790	1.430	1.580	1.560	1.330	1.150	1.548
1988/89	1.060	0.971	1.270	1.710	4.489	1.510	1.930	1.340	1.390	1.370	1.300	1.060	1.617
1989/90	0.963	0.932	0.933	1.370	1.110	1.330	1.170	1.280	1.590	1.340	1.200	1.040	1.188
1990/91	0.955	1.000	1.170	4.800	1.860	2.910	1.490	1.510	1.400	1.450	1.210	1.070	1.735
1991/92	0.931	0.960	0.905	1.090	0.970	0.973	1.020	0.844	0.747	1.120	1.130	1.080	0.981
1992/93	0.985	1.060	0.167	4.670	2.920	3.610	1.100	1.140	1.251	1.520	1.910	1.170	1.792
1993/94	1.100	1.030	0.147	2.810	5.870	2.170	1.700	1.550	1.480	1.500	1.370	1.180	1.826
1994/95	1.030	0.976	0.125	1.400	1.100	2.330	1.470 r	1.330 r	1.500 r	1.530 r	1.250 r	1.180 r	1.268
1995/96	1.050	1.110	1.140	1.999 r	3.606 r	2.801 r	1.449 r	1.316 r	1.389 r	1.398 r	1.260 r	1.406 r	1.660
1996/97	1.208 r	0.830	0.890	3.820	17.220	11.720	1.610	1.430	1.510	1.370	1.620	1.440	3.722
1997/98	1.230	1.300	1.300	5.190	1.480	0.970	1.190	1.050	1.280	1.250	1.230	1.290	1.563
1998/99	1.320	1.300	1.360	1.150	4.691 r	5.201 r	1.810	1.660	1.740	1.650	1.440	1.310	2.053
1999/00	1.230	1.300	1.330	4.690	8.530	8.130	1.750	1.560	1.280	1.530	1.560	1.460	2.863
Promedio	1.257	1.051	1.042	2.627	3.892	3.035	1.554	1.481	1.568	1.490	1.363	1.500	1.830

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - RIO LLUTA EN ALCERRECA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.382	0.438	0.481	0.518	0.585	0.648	0.714	0.786
NOV	0.409	0.449	0.478	0.502	0.544	0.583	0.622	0.664
DIC	0.390	0.438	0.473	0.504	0.557	0.607	0.658	0.713
ENE	0.493	0.558	0.607	0.648	0.723	0.793	0.865	0.943
FEB	0.460	0.620	0.758	0.889	1.153	1.440	1.773	2.182
MAR	0.308	0.399	0.475	0.546	0.685	0.832	0.997	1.195
ABR	0.340	0.410	0.465	0.514	0.605	0.696	0.793	0.904
MAY	0.334	0.411	0.472	0.527	0.631	0.736	0.850	0.982
JUN	0.299	0.369	0.425	0.475	0.571	0.667	0.772	0.893
JUL	0.313	0.382	0.436	0.484	0.575	0.666	0.764	0.877
AGO	0.332	0.400	0.454	0.501	0.590	0.678	0.772	0.878
SEP	0.359	0.403	0.435	0.462	0.510	0.555	0.601	0.651

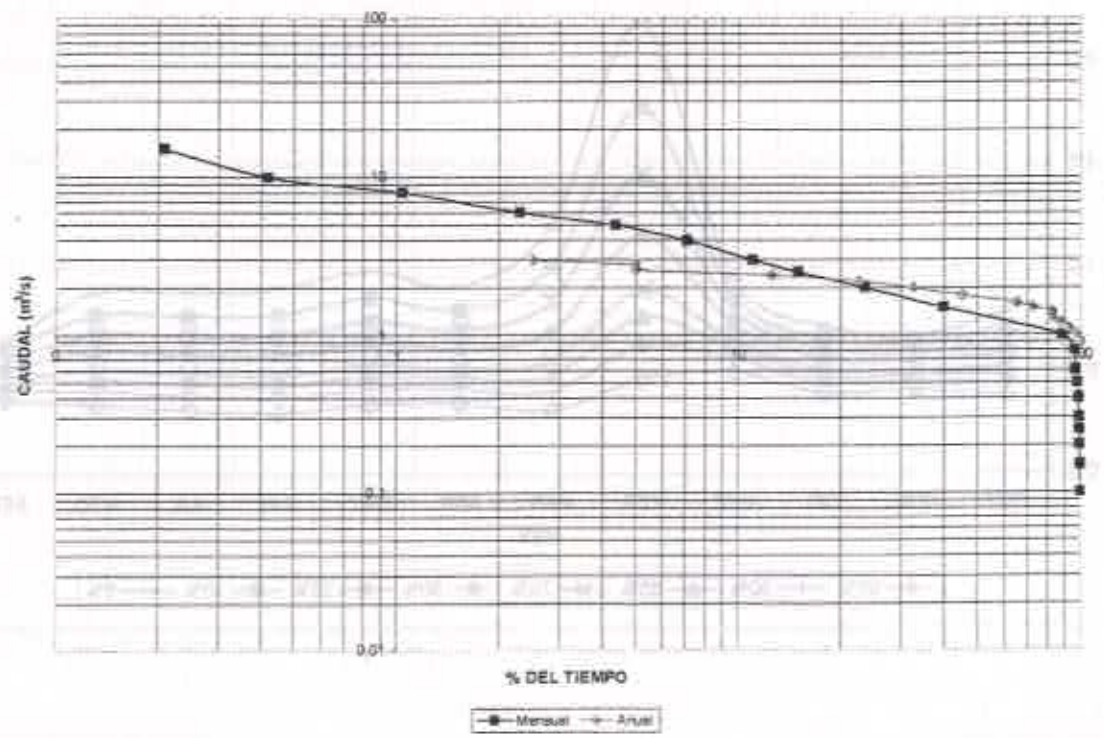


JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO LLUTA EN ALCERRECA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	4,769	2,800
10	3,263	2,467
20	2,207	2,250
25	1,955	2,150
30	1,801	2,050
40	1,498	1,880
50	1,394	1,750
60	1,291	1,650
70	1,188	1,533
80	1,084	1,425
85	1,032	1,250
90	0,953	1,150
95	0,826	1,050

CURVAS DE DURACION, RIO LLUTA EN ALCERRECA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO LLUTA EN TOCONTASI

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

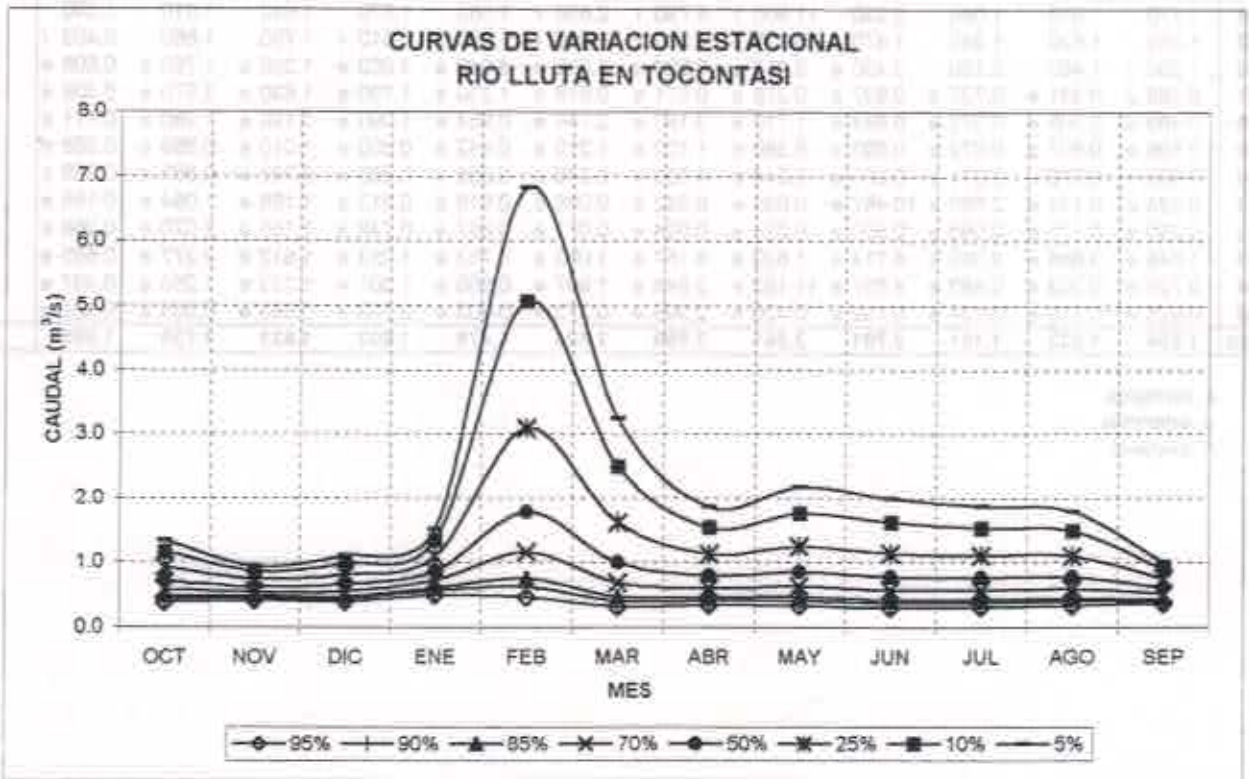
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	2.050 e	2.040 e	1.530 e	3.940 e	3.750 e	2.660 e	2.690 e	1.130 e	1.110 e	1.030 e	1.760	1.390	**2.090**
1961/62	1.100	1.400	1.620 r	3.700	3.560	1.210 r	3.810 r	1.820	2.060	1.980	1.980	1.650	**2.158**
1962/63	1.200	1.450	1.530	2.020	7.470	4.790	2.030	2.650	2.370	2.350	2.200	2.020	**2.673**
1963/64	1.690	1.640	2.000 r	2.300 r	1.750	1.850	1.290	1.660	1.850	1.890 r	2.150	2.080	**1.846**
1964/65	1.700	1.390	1.970	3.340	4.220	4.110	2.250	1.110	1.030	3.610	2.330	2.310	**2.448**
1965/66	2.520	2.490	2.260	2.380	2.450	1.810	1.510	1.930	2.280	1.750	1.320	1.240	**1.995**
1966/67	0.611 c	0.487 c	0.421 c	0.579 c	0.483 c	2.240 c	3.100 r	1.260 r	1.170 r	0.810 r	0.798 r	0.471 r	**1.036**
1967/68	2.230 r	1.060	1.160	2.000	3.790 r	5.500	1.950	0.970	0.352	1.410 r	1.840 r	0.824 r	**1.924**
1968/69	0.951 r	1.230 r	0.670 r	1.040 r	1.090 r	2.970 r	0.740 r	1.380 r	1.840 r	1.710 r	1.850 r	0.935 c	**1.367**
1969/70	1.240	1.080	1.390	2.420	1.820	2.160	1.230	1.350	1.300	1.550	1.410	1.200	**1.513**
1970/71	1.040	0.903	1.020	2.510	5.090	2.090	1.420	1.430	1.570	1.580	1.470	1.260	**1.782**
1971/72	1.080	1.120	1.100	9.790	6.820	7.760	2.750 r	2.790	2.730	2.340	2.000	1.850	**3.511**
1972/73	2.470 c	0.770 r	0.799 r	1.630 r	7.420 r	3.090 r	2.330 r	1.670 r	2.100 r	1.720 r	1.880 r	0.954 r	**2.236**
1973/74	3.080 r	1.110	1.010	4.920	3.000	4.760	2.170 r	1.730	1.810	1.960	2.930	1.360	**2.487**
1974/75	1.260	1.120	0.988	2.300	7.840 r	9.960 r	4.890 r	1.710	1.970	2.150	1.740	1.470	**3.117**
1975/76	1.320	0.840 r	2.520	2.550	7.140	4.640 c	1.840 r	2.010	1.990	1.900	1.800	2.000	**2.546**
1976/77	1.340	1.030	1.050	1.390 r	6.400 r	4.820	2.360	2.420	2.580	1.300 r	2.000	1.670	**2.363**
1977/78	2.000 r	1.180	1.330	3.660	2.600	1.340	1.500	1.540	1.520	1.800	1.620	1.330	**1.785**
1978/79	1.120	1.320	1.210	2.500	1.110	3.400	1.460	1.590	1.790	1.830	2.660 r	1.740	**1.811**
1979/80	1.720	1.360	1.180	0.710 r	3.570 r	3.720 r	1.600 r	1.310 r	1.530	1.690	1.620	1.320	**1.778**
1980/81	1.170	1.040	0.939	1.660	9.410	8.590	1.560	1.630	1.840	1.920	3.140 r	1.580	**2.873**
1981/82	1.250	2.260 r	1.000	1.620	2.090	1.320	1.440	1.570	1.600	1.590	0.558	0.551	**1.404**
1982/83	1.150 c	1.010 c	0.715 c	0.431 c	0.636 c	1.210	1.100	1.200	1.330	1.420	1.340	1.320	**1.072**
1983/84	1.170	1.030	1.090	2.230	11.900 r	4.790 r	2.850 r	1.560	1.670	1.640	1.610	1.350	**2.741**
1984/85	1.260	1.620	1.240	1.470	5.110	4.280 r	1.240 r	1.390 r	1.510 r	1.790	1.660	0.403 r	**1.914**
1985/86	1.250 r	1.480	2.150	3.430 e	3.910 e	3.520 e	4.080 e	4.040 e	4.050 e	1.390 e	1.760 e	0.508 e	**2.631**
1986/87	0.369 e	0.341 e	0.707 e	0.937 e	0.278 e	0.571 e	0.518 e	1.230 e	1.790 e	1.630 e	2.570 e	0.409 e	**0.946**
1987/88	0.489 e	0.505 e	0.272 e	0.684 e	1.710 e	2.180 e	2.740 e	0.954 e	1.090 e	1.190 e	1.280 e	0.711 e	**1.150**
1988/89	0.596 e	0.507 e	0.072 e	0.693 e	5.380 e	1.100 e	1.210 e	0.442 e	0.800 e	1.010 e	0.999 e	0.268 e	**1.090**
1989/90	0.490 e	0.079 e	0.271 e	0.051 e	0.044 e	4.530 e	0.040 e	0.356 e	0.862 e	0.797 e	0.855 e	0.359 e	**0.728**
1990/91	0.224 e	0.134 e	2.580 e	10.457 e	0.033 e	6.642 e	0.085 e	0.616 e	0.613 e	1.169 e	1.084 e	0.156 e	**1.983**
1991/92	0.230 e	0.116 e	0.093 e	0.850 e	0.024 e	0.024 e	0.071 e	0.887 e	0.748 e	1.165 e	2.070 e	0.268 e	**0.546**
1992/93	1.048 e	0.686 e	2.069 e	8.714 e	1.620 e	6.167 e	1.053 e	0.753 e	1.253 e	1.612 e	2.277 e	0.696 e	**2.329**
1993/94	0.729 e	0.203 e	0.483 e	4.897 e	11.182 e	2.846 e	1.947 e	0.966 e	1.301 e	1.223 e	1.256 e	0.497 e	**2.294**
1994/95	0.825 e	0.110 e	0.187 e	0.732 e	0.420 e	2.998 e	0.273 e	0.603 e	0.703 e	0.883 e	0.895 e	0.301 e	**0.744**
Promedio	**1.256**	**1.033**	**1.161**	**2.701**	**3.861**	**3.590**	**1.804**	**1.476**	**1.603**	**1.623**	**1.735**	**1.099**	**1.912**

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650362 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - RIO LLUTA EN TOCONTASI

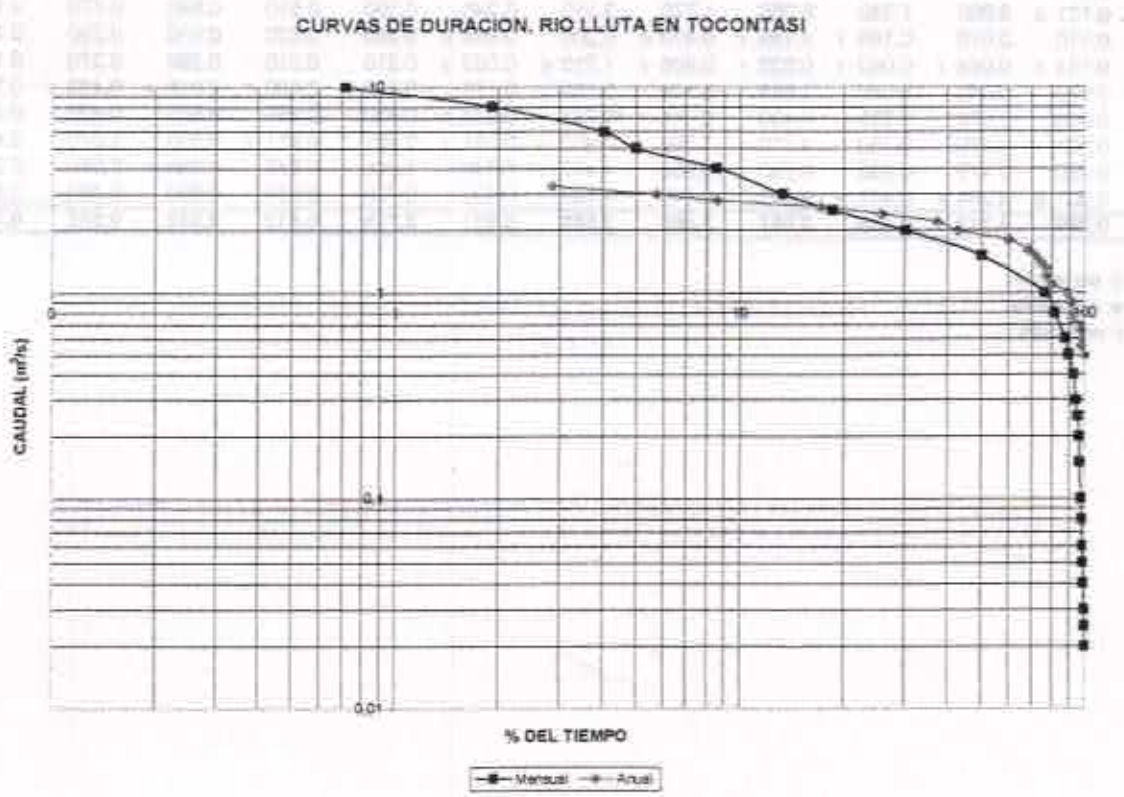
MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.382	0.438	0.481	0.585	0.714	0.922	1.162	1.334
NOV	0.409	0.449	0.478	0.544	0.622	0.740	0.864	0.948
DIC	0.390	0.438	0.473	0.557	0.658	0.815	0.988	1.109
ENE	0.493	0.558	0.607	0.723	0.865	1.089	1.341	1.518
FEB	0.460	0.620	0.758	1.153	1.773	3.081	5.070	6.829
MAR	0.308	0.399	0.475	0.685	0.997	1.615	2.493	3.232
ABR	0.340	0.410	0.465	0.605	0.793	1.123	1.536	1.852
MAY	0.334	0.411	0.472	0.631	0.850	1.247	1.761	2.164
JUN	0.299	0.369	0.425	0.571	0.772	1.139	1.616	1.992
JUL	0.313	0.382	0.436	0.575	0.764	1.101	1.530	1.863
AGO	0.332	0.400	0.454	0.590	0.772	1.090	1.487	1.791
SEP	0.359	0.403	0.435	0.510	0.601	0.742	0.897	1.005



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO LLUTA EN TOCONTASI

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	5,000	3,125
10	3,700	2,850
20	2,439	2,500
25	2,224	2,391
30	2,010	2,281
40	1,759	2,063
50	1,512	1,917
60	1,317	1,800
70	1,124	1,625
80	0,864	1,150
85	0,683	1,063
90	0,485	0,825
95	0,267	0,738



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO LLUTA EN PANAMERICANA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

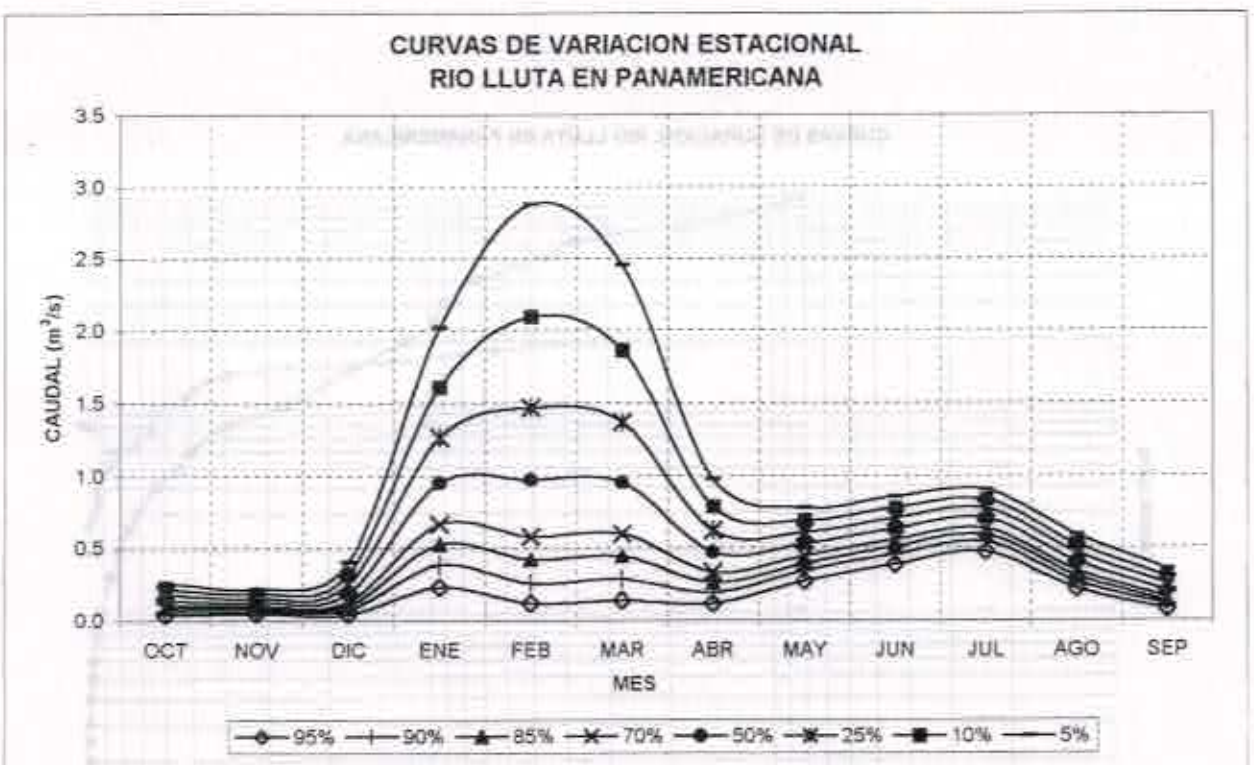
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1969/70	0.903 e	0.251 c	0.114	1.210	0.459	0.888 c	0.722 r	0.965 r	0.587	0.712	0.486	0.163	0.622
1970/71	0.091	0.080	0.079	0.915	2.900	1.630	0.165	0.320	0.833	0.894	0.567 c	0.224	0.725
1971/72	0.132	0.089	0.083	6.490	6.190	5.090	1.132 c	1.070	1.100	1.530	0.396	0.535	1.986
1972/73	0.139	0.103	0.971	1.100	6.333 r	1.879 r	0.909 r	0.626 r	0.869 r	0.847 r	0.455 r	0.197	1.202
1973/74	0.139 r	0.257 r	0.400 r	4.190	4.950	2.898 r	1.119 r	1.060	1.210	1.270	1.540	0.382	1.618
1974/75	0.183	0.642	0.528	1.390	6.683 r	4.930	0.033	1.606 r	0.323 r	0.929 r	0.649 r	0.349 r	1.520
1975/76	0.337 r	0.205 r	1.020 r	1.679 r	6.100 r	3.071 r	1.145 r	0.857 r	0.771 r	0.882 r	0.686 r	0.434 r	1.432
1976/77	0.198 r	0.242 r	0.416 r	0.949 r	5.483 r	6.544 r	1.695 r	0.734 r	0.813 r	0.869 r	0.641 r	0.221 r	1.567
1977/78	0.227 r	0.271 r	0.531 r	2.377 r	2.314 r	2.225 r	0.770 r	1.491 r	0.827 r	0.869 r	0.597 r	0.997 r	1.124
1978/79	0.286 r	0.298 r	0.482 r	1.647 r	1.071 r	2.466 r	1.197 r	0.648 r	0.850 r	0.840 r	0.478 r	0.978 r	0.937
1979/80	1.211 r	0.306 r	0.469 r	0.521 r	3.123 r	2.283 r	0.757 r	0.619 r	0.761 r	0.810 r	0.783 r	0.704 r	1.029
1980/81	0.962 r	0.244 r	0.370 r	1.119 r	7.993 r	2.206 r	0.914 r	1.051 r	0.444 r	0.975 r	1.058 r	0.992 r	1.527
1981/82	0.106 r	0.480 r	0.395 r	1.094 r	1.889 r	0.030 r	0.765 r	0.605 r	0.892 r	0.797 r	0.344 r	0.320 r	0.643
1982/83	0.183 r	0.238 r	0.278 r	0.346 r	0.676 r	0.686 r	0.696 r	0.525 r	0.892 r	0.819 r	0.463 r	0.174 r	0.498
1983/84	0.088 r	0.242 r	0.432 r	1.477 r	10.069 r	3.495 r	1.088 r	0.713 r	0.789 r	0.873 r	0.567 r	0.268 r	1.675
1984/85	0.242 r	0.356 r	0.494 r	1.470	4.407	4.660	1.490	1.230	1.010	0.890	0.590	0.320	1.430
1985/86	0.070 r	0.329 c	0.630	2.232	3.406	5.350	1.176	0.760	0.900	0.870	0.870	0.380	1.414
1986/87	0.154 r	0.108 r	0.275 c	0.664	0.378 c	0.630	0.400	0.370	1.640	1.610	0.200	0.080	0.542
1987/88	0.122	0.140	0.097	0.505	1.572 c	1.215 c	1.023 c	0.734	0.771 c	0.875 c	0.492 c	0.221	0.647
1988/89	0.176	0.140	0.014	0.440	4.632	0.270	1.540	1.160	1.540	0.880	0.320	0.130	0.937
1989/90	0.040	0.060	0.060	0.190	0.060	0.460	0.160	0.626 c	0.766 r	0.827	0.310	0.110	0.306
1990/91	0.160	0.160	1.100	3.950	0.173	1.160	0.250	0.400	0.460	0.280	0.220	0.100	0.701
1991/92	0.110	0.080	0.060	0.100	0.050	0.040	0.070	0.312 r	1.159 r	0.780 c	0.270	0.150	0.265
1992/93	0.121 c	0.090	1.340	8.260	1.770	3.310	0.240	0.390	0.510	0.580	0.770	0.110	1.458
1993/94	0.110	0.070	0.183 r	3.155 r	9.470 c	0.200	0.984 c	0.280	0.520	0.580	0.290	0.120	1.330
1994/95	0.154 c	0.064 r	0.062 r	0.535 r	0.496 r	1.715 c	0.883 c	0.210	0.310	0.390	0.270	0.110	0.433
1995/96	0.090	0.040	0.040	1.664	0.146	2.169 c	0.170	0.652 c	0.860 r	0.840 r	0.440 r	0.342 c	0.621
1996/97	0.284	0.230	0.220	4.400	0.146	10.747 r	0.944 c	0.430	0.450	0.500	0.420	0.358	1.594
1997/98	0.301	0.070	0.452	4.710	1.590	0.407 c	0.761 r	0.461 r	0.911 r	0.930	1.070	0.440	1.008
1998/99	0.450	0.470	0.620	0.760	10.960	4.477	6.840	1.240	0.540	0.895 r	0.550	0.297 r	2.342
1999/00	0.301 e	0.204 e	0.452 e	4.542	0.146	6.190	0.680	0.770	0.870	0.980	0.490	0.368 c	1.333
Promedio	**0.260**	**0.212**	**0.409**	**2.067**	**3.408**	**2.688**	**0.991**	**0.739**	**0.812**	**0.859**	**0.557**	**0.341**	**1.112**

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL -RIO LLUTA EN PANAMERICANA

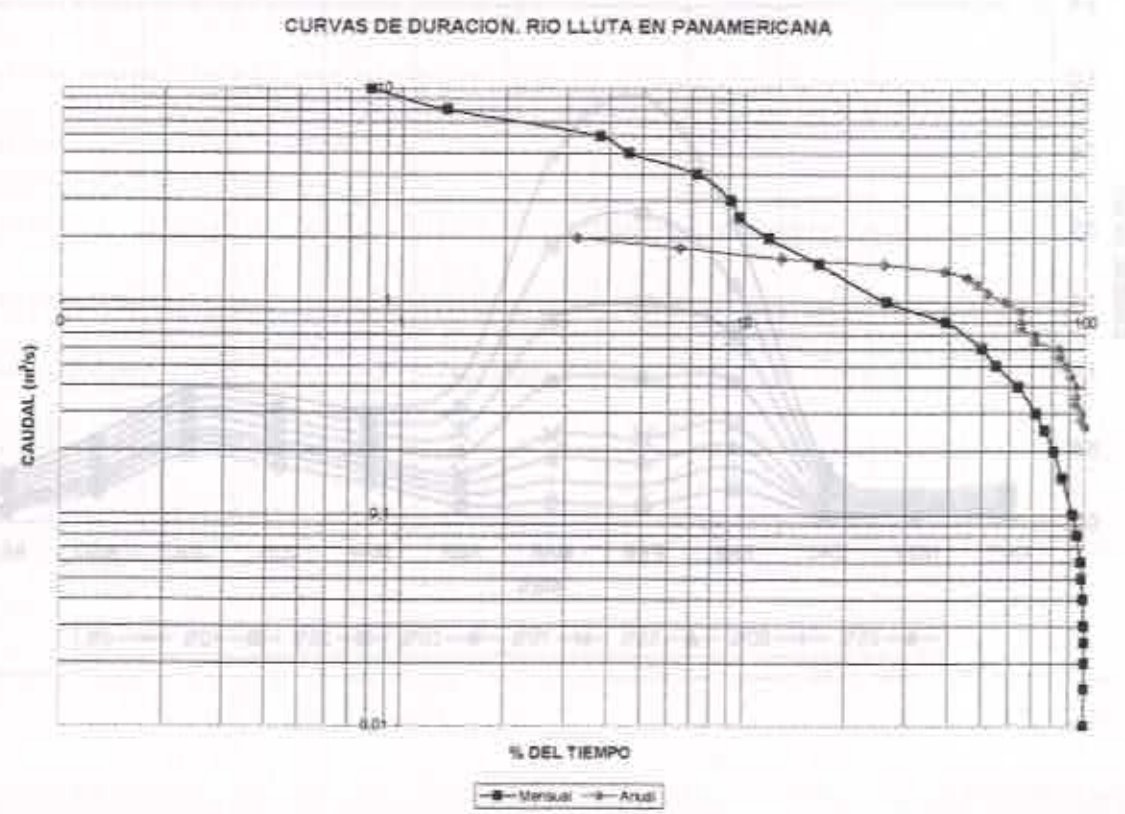
MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.041	0.063	0.082	0.101	0.136	0.174	0.215	0.261
NOV	0.049	0.068	0.083	0.099	0.127	0.155	0.184	0.217
DIC	0.046	0.077	0.105	0.133	0.190	0.251	0.320	0.400
ENE	0.228	0.382	0.523	0.664	0.952	1.263	1.612	2.017
FEB	0.121	0.256	0.416	0.576	0.974	1.466	2.091	2.879
MAR	0.137	0.280	0.437	0.594	0.951	1.362	1.860	2.452
ABR	0.114	0.190	0.258	0.327	0.465	0.614	0.780	0.972
MAY	0.268	0.338	0.388	0.438	0.522	0.602	0.683	0.773
JUN	0.383	0.454	0.502	0.551	0.628	0.702	0.772	0.852
JUL	0.471	0.536	0.582	0.628	0.701	0.766	0.829	0.901
AGO	0.213	0.265	0.302	0.339	0.401	0.459	0.519	0.584
SEP	0.073	0.104	0.129	0.154	0.199	0.245	0.294	0.348



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acingc@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO LLUTA EN PANAMERICANA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	4,840	1,890
10	2,425	1,690
20	1,328	1,545
25	1,069	1,506
30	0,943	1,468
40	0,786	1,380
50	0,600	1,150
60	0,443	0,970
70	0,322	0,708
80	0,212	0,615
85	0,161	0,533
90	0,118	0,455
95	0,079	0,316



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 – OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: DESCARGA CENTRAL CHAPIQUIÑA

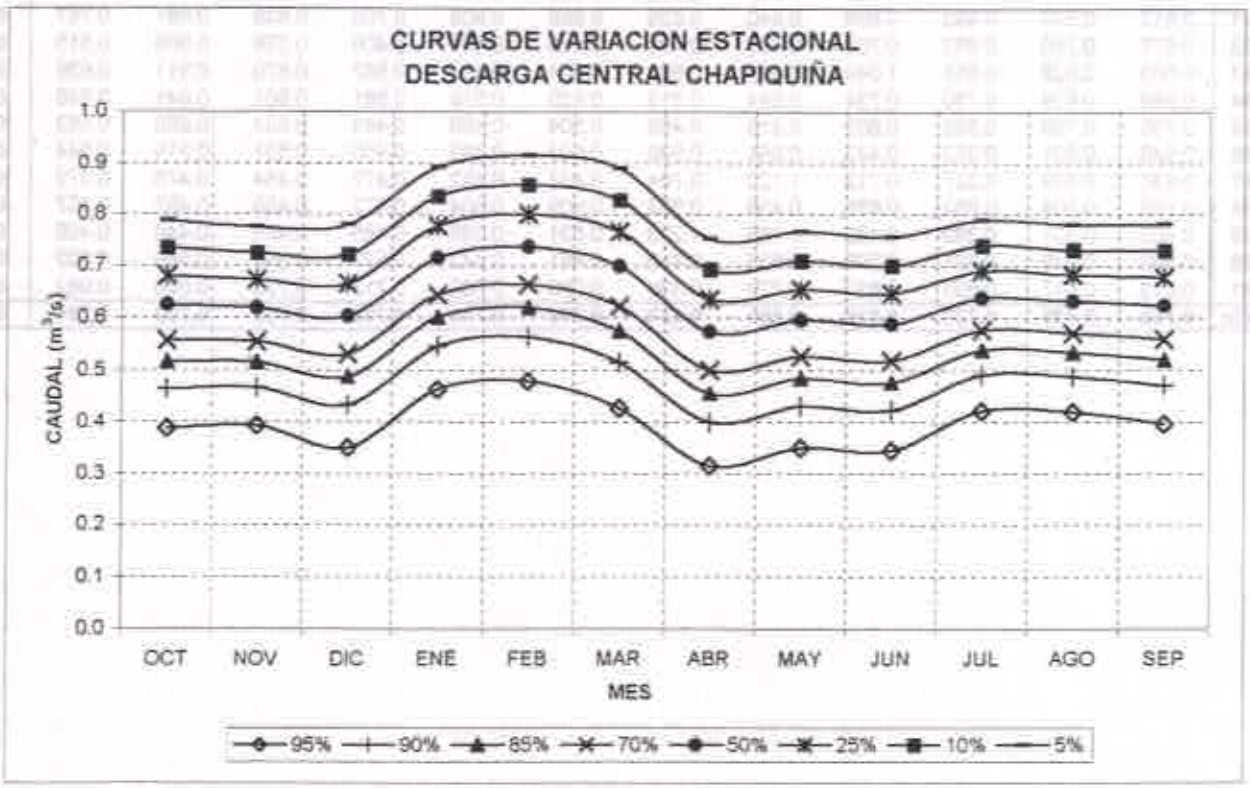
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967/68	0.700	0.626	0.746	0.786	0.890	0.791	0.507	0.661	0.770	0.818	0.756	0.696	**0.729**
1968/69	0.789	0.742	0.755	0.731	0.720	0.700	0.600	0.656	0.610	0.685	0.667	0.629	**0.690**
1969/70	0.632	0.496	0.520	0.423	0.474	0.537	0.558	0.547	0.583	0.652	0.637	0.495	**0.546**
1970/71	0.421	0.394	0.453	0.526	0.903	0.722	0.541	0.624	0.593	0.627	0.591	0.516	**0.576**
1971/72	0.458	0.507	0.417	0.857	0.602	0.803	0.689	0.585	0.543	0.640	0.631	0.616	**0.612**
1972/73	0.577	0.571	0.600	0.644	0.838	0.901	0.660	0.332	0.217	0.948	0.873	0.786	**0.662**
1973/74	0.742	0.763	0.755	1.103	0.946	0.966	0.872	0.933	0.886	0.944	1.029	0.849	**0.899**
1974/75	0.839	0.913	0.922	1.066	1.141	1.193	0.903	0.960	1.047	1.021	0.976	0.995	**0.998**
1975/76	0.949	0.881	1.030	1.088	1.056	0.940	0.887	0.969	0.979	1.025	1.059	0.818	**0.973**
1976/77	0.883	0.900	0.936	0.978	1.020	0.967	1.001	1.031	1.038	1.039	1.122	1.134	**1.004**
1977/78	0.936	0.868	0.925	1.118	1.000	0.980	0.928	0.956	1.036	1.012	0.875	0.813	**0.954**
1978/79	0.818	0.875	0.913	1.094	1.028	1.104	0.718	0.860	0.882	0.900	0.852	0.871	**0.910**
1979/80	0.900	0.978	0.968	1.064	0.941	1.020	0.894	0.796	0.744	0.630	0.631	0.576	**0.845**
1980/81	0.656	0.562	0.534	0.697	1.060	1.000	0.534	0.656	0.677	0.709	0.746	0.692	**0.710**
1981/82	0.695	0.778	0.879	0.823	0.859	0.733	0.621	0.649	0.669	0.722	0.642	0.777	**0.737**
1982/83	0.715	0.787	0.719	0.601	0.592	0.463	0.384	0.404	0.479	0.499	0.597	0.644	**0.574**
1983/84	0.538	0.535	0.462	0.752	0.904	0.999	0.895	0.965	1.046	0.995	0.783	0.757	**0.803**
1984/85	1.059	1.062	0.955	0.938	1.229	1.055	1.123	0.980	0.788	0.817	0.869	0.877	**0.979**
1985/86	0.844	0.910	1.034	1.149	1.081	1.231	0.899	0.953	0.955	1.012	1.050	1.009	**1.011**
1986/87	1.112	1.126	1.193	1.260	1.179	1.042	1.069	1.079	0.877	0.866	0.801	1.176	**1.065**
1987/88	1.240	1.066	1.071	1.102	1.056	1.071	1.024	1.008	0.933	0.895	0.920	1.001	**1.032**
1988/89	1.003	0.982	0.914	0.957	0.996	1.076	0.943	0.946	0.910	0.939	0.920	0.968	**0.963**
1989/90	0.906	0.669	0.567	0.753	0.715	0.710	0.609	0.605	0.664	0.619	0.600	0.591	**0.667**
1990/91	0.613	0.595	0.650	0.899	0.640	0.825	0.559	0.808	0.700	0.639	0.681	0.757	**0.697**
1991/92	0.877	0.750	0.652	0.707	0.661	0.496	0.469	0.468	0.406	0.526	0.506	0.515	**0.586**
1992/93	0.503	0.628	0.555	1.049	0.657	0.865	0.604	0.567	0.587	0.570	0.511	0.636	**0.644**
1993/94	0.689	0.639	0.730	0.734	0.564	0.513	0.625	0.576	0.581	0.601	0.641	0.646	**0.628**
1994/95	0.795	0.759	0.692	0.602	0.418	0.486	0.504	0.469	0.464	0.534	0.558	0.553	**0.570**
1995/96	0.548	0.501	0.352	0.442	0.661	0.536	0.504	0.492	0.490	0.531	0.519	0.544	**0.510**
1996/97	0.430	0.349	0.327	0.712	1.122	0.704	0.437	0.452	0.477	0.454	0.476	0.472	**0.534**
1997/98	0.565	0.704	0.662	0.655	0.439	0.562	0.609	0.504	0.477	0.458	0.457	0.457	**0.546**
1998/99	0.402	0.431	0.383	0.432	1.185	1.203	0.831	0.595	0.485	0.465	0.448	0.455	**0.610**
1999/00	0.503	0.648	0.591	0.795	0.835	0.615	0.481	0.442	0.527	0.596	0.595	0.502	**0.594**
2000/01	0.613	0.617	0.693	0.832	0.729	0.330	0.096	0.602	0.713	0.733	0.826	0.982	**0.647**
Promedio	**0.733**	**0.726**	**0.720**	**0.839**	**0.860**	**0.833**	**0.702**	**0.713**	**0.702**	**0.738**	**0.732**	**0.734**	**0.753**

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - DESCARGA CENTRAL CHAPIQUIÑA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.388	0.464	0.516	0.557	0.623	0.681	0.734	0.787
NOV	0.393	0.466	0.515	0.555	0.618	0.673	0.724	0.775
DIC	0.349	0.432	0.487	0.532	0.603	0.665	0.722	0.780
ENE	0.463	0.545	0.600	0.644	0.716	0.777	0.834	0.892
FEB	0.479	0.563	0.619	0.664	0.737	0.799	0.857	0.915
MAR	0.426	0.515	0.574	0.622	0.700	0.766	0.828	0.889
ABR	0.315	0.399	0.455	0.500	0.573	0.635	0.694	0.752
MAY	0.350	0.429	0.483	0.526	0.595	0.654	0.710	0.765
JUN	0.344	0.423	0.476	0.518	0.587	0.646	0.701	0.756
JUL	0.421	0.491	0.539	0.576	0.638	0.690	0.739	0.788
AGO	0.418	0.487	0.534	0.571	0.631	0.683	0.731	0.779
SEP	0.396	0.470	0.520	0.559	0.623	0.678	0.730	0.781

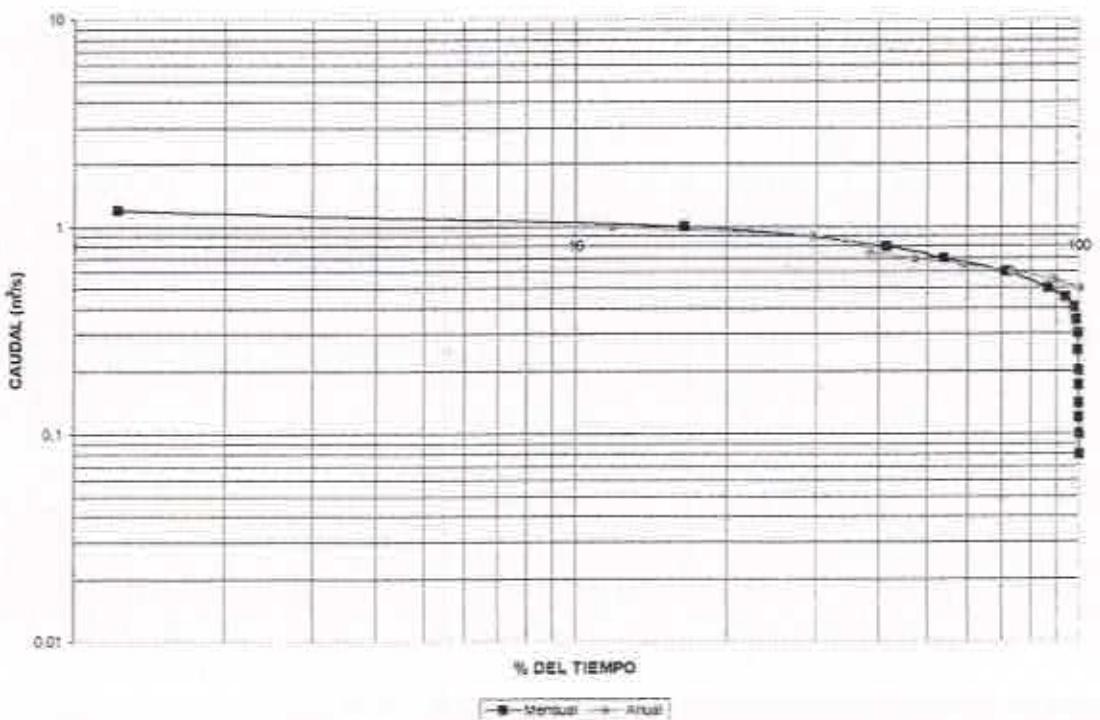


JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION DESCARGA CENTRAL CHAPIQUIÑA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	1,150	1,058
10	1,085	1,015
20	0,971	0,953
25	0,931	0,925
30	0,891	0,893
40	0,811	0,740
50	0,731	0,688
60	0,665	0,646
70	0,608	0,612
80	0,543	0,578
85	0,510	0,561
90	0,476	0,543
95	0,435	0,521

CURVAS DE DURACION, DESCARGA CENTRAL CHAPIQUIÑA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO SAN JOSE EN AUSIPAR

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

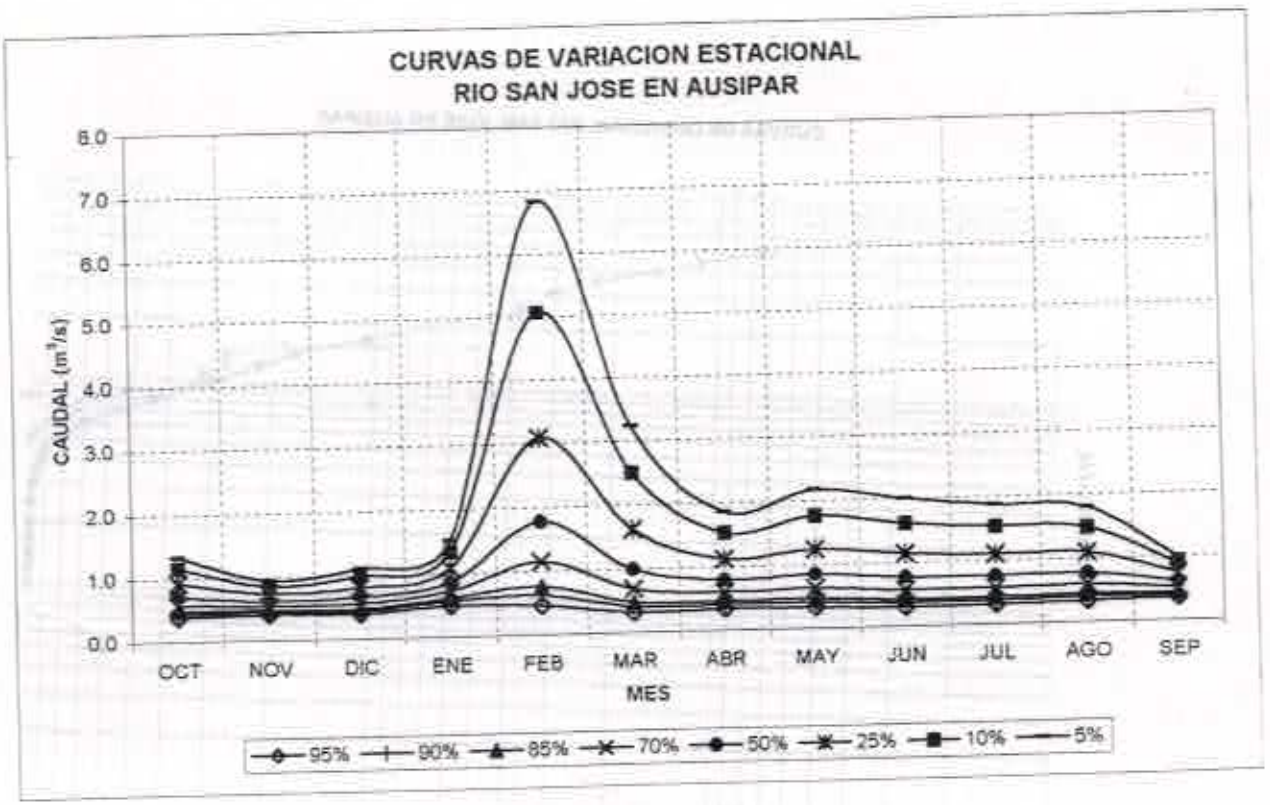
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967/68	0.484	0.498	0.587	1.330	2.767 c	2.250	1.070	0.830	1.050	1.045	1.025 r	0.633 r	1.131
1968/69	0.838 r	0.665 r	0.766 r	0.874 r	1.831 r	0.799 r	1.544 r	0.931	0.684	0.805 r	0.717 r	0.586 r	0.920
1969/70	0.666 r	0.618 r	0.771	0.560	0.580	0.460	0.500	0.540	0.660	0.717	0.780	0.460	0.609
1970/71	0.390	0.340	0.480	0.630	3.020	0.120	0.568	1.133 r	0.634 r	0.700	0.660	0.507	0.765
1971/72	0.498	0.600	0.560	0.896	1.182 r	0.944 r	1.647 r	1.300	0.820	0.719	0.790	0.660	0.885
1972/73	0.640	0.523	0.527 r	0.853 r	2.480 r	0.782 r	1.439 r	0.307 r	0.393 r	1.456 r	1.197 r	0.695 r	0.941
1984/85	1.234 r	0.831 r	0.932 r	0.884 r	4.632 r	2.678 r	2.151 r	1.869 r	0.957 r	1.276 r	1.469 r	0.759 r	1.639
1985/86	0.919 r	0.798 r	1.012 r	0.986 r	3.818 r	1.622 r	0.790 r	1.814 r	1.257 r	1.975 r	2.183 r	0.851 r	1.502
1986/87	1.311 r	0.864 r	1.153 r	1.119 r	4.357 r	1.925 r	1.237 r	2.073 r	1.117 r	1.452 r	1.203 r	0.968 r	1.565
1987/88	1.499 r	0.853 r	1.045 r	0.900 r	3.680 r	1.216 r	1.135 r	1.926 r	1.217 r	1.555 r	1.672 r	0.846 r	1.462
1988/89	1.152 r	0.854 r	0.906 r	0.889 r	3.350 r	2.484 r	1.146 r	1.798 r	1.176 r	1.713 r	1.672 r	0.823 r	1.497
1989/90	1.010 r	0.678 r	0.600 r	0.872 r	1.804 r	0.808	0.700	0.700	0.680	0.670	0.730	0.720	0.831
1990/91	0.630	0.620	0.750	1.470	1.220	1.160	0.610	0.890	0.680	0.620	0.610	0.620	0.823
1991/92	0.740	0.610	0.540	0.520	1.506	0.390	0.360	0.330	0.350	0.320	0.420	0.390	0.540
1992/93	0.489 r	0.560	0.680	1.400	1.250	1.705	0.627	1.015 r	0.595 r	0.491 r	0.457	0.500	0.814
1993/94	0.810	0.710	0.590	0.930	0.973 c	1.200	0.810	0.820	0.800	0.648	0.690	0.610	0.799
1994/95	0.810	0.750	0.670	0.760	0.290	0.640	0.340	0.470	0.450	0.510	0.530	0.570	0.566
1995/96	0.600	0.560	0.460	0.496 r	1.506 r	0.685 r	0.556 r	0.593 r	0.502	0.470	0.340	0.560	0.611
1996/97	0.490	0.370	0.310	0.940	1.640	1.073 r	0.445	0.640	0.482	0.610	0.590	0.580	0.681
1997/98	0.700	0.730	0.720	0.849	0.285 r	0.745 r	0.540	0.520	0.510	0.490	0.490	0.466	0.587
1998/99	0.438 r	0.460	0.440	0.430	5.890	2.224 r	1.097 r	0.753	5.620	0.255 r	0.379 r	0.750	1.561
1999/00	0.510	0.610	0.670	1.490	2.464	0.867 r	0.517 r	0.515	0.750	0.810	0.740	0.230	0.848
Promedio	0.766	0.641	0.689	0.913	2.297	1.217	0.901	0.989	0.972	0.878	0.879	0.627	0.981

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - RIO SAN JOSE EN AUSIPAR

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.382	0.438	0.481	0.585	0.714	0.922	1.162	1.334
NOV	0.409	0.449	0.478	0.544	0.622	0.740	0.864	0.948
DIC	0.390	0.438	0.473	0.557	0.658	0.815	0.988	1.109
ENE	0.493	0.558	0.607	0.723	0.865	1.089	1.341	1.518
FEB	0.460	0.620	0.758	1.153	1.773	3.081	5.070	6.829
MAR	0.308	0.399	0.475	0.685	0.997	1.615	2.493	3.232
ABR	0.340	0.410	0.465	0.605	0.793	1.123	1.536	1.852
MAY	0.334	0.411	0.472	0.631	0.850	1.247	1.761	2.164
JUN	0.299	0.369	0.425	0.571	0.772	1.139	1.616	1.992
JUL	0.313	0.382	0.436	0.575	0.764	1.101	1.530	1.863
AGO	0.332	0.400	0.454	0.590	0.772	1.090	1.487	1.791
SEP	0.359	0.403	0.435	0.510	0.601	0.742	0.897	1.005

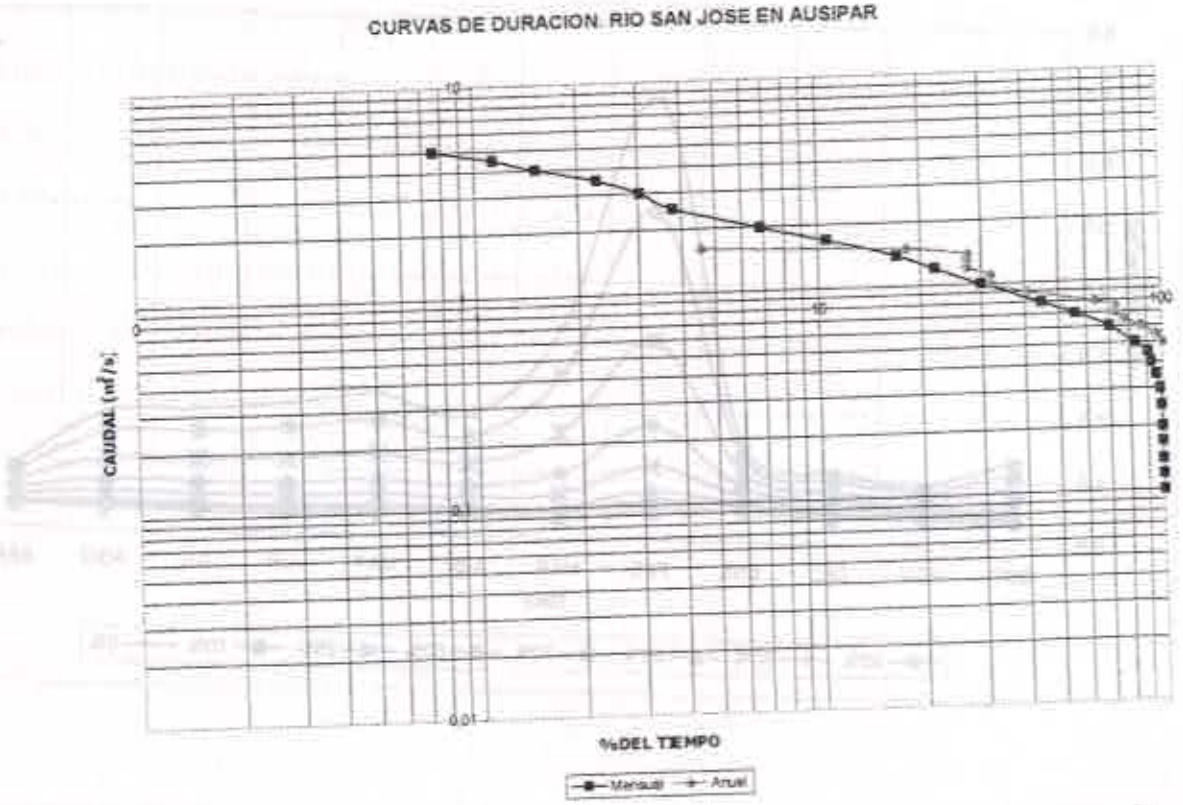


AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO SAN JOSE EN AUSIPAR

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	2,300	1,597
10	1,748	1,560
20	1,280	1,480
25	1,124	1,425
30	0,999	1,140
40	0,864	0,910
50	0,753	0,860
60	0,672	0,816
70	0,601	0,765
80	0,523	0,635
85	0,487	0,607
90	0,453	0,580
95	0,357	0,553



AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO SAN JOSE ANTES BOCATOMA AZAPA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967/68	0.462 e	0.444 e	0.529 e	1.064 e	0.738 e	1.800 e	0.856 e	0.664 e	0.840 e	0.624 e	0.813 e	0.601 e	0.803
1968/69	0.780 e	0.718 e	0.741 e	0.805 e	0.837 e	0.782 e	1.396 e	0.745 e	0.649 e	0.696 e	0.649 e	0.553 e	0.779
1969/70	0.589 e	0.623 e	0.748 e	0.483 e	0.360 e	0.417 e	0.454 e	0.523 e	0.555 e	0.649 e	0.622 e	0.438 e	0.538
1970/71	0.359 e	0.314 e	0.406 e	0.700 e	1.086 e	0.768 e	0.534 e	0.911 e	0.597 e	0.594 e	0.554 e	0.487 e	0.609
1971/72	0.402 e	0.498 e	0.462 e	1.101 e	0.867 e	0.890 e	1.487 e	1.040 e	0.791 e	0.650 e	0.637 e	0.538 e	0.780
1972/73	0.455 e	0.430 e	0.433 e	0.535 e	0.742 e	0.770 e	1.303 e	0.337 e	0.346 e	1.043 e	0.905 e	0.658 e	0.663
1973/74	0.704 e	0.745 e	0.741 e	1.058 e	0.969 e	0.964 e	1.675 e	1.355 e	1.118 e	1.190 e	1.387 e	0.809	1.060
1974/75	0.881	1.030	1.010	1.600	2.217 r	2.756 r	1.706 r	1.394	1.450	1.430	1.280	1.210	1.497
1975/76	1.030 r	1.000	1.540	9.126	5.820	5.360	1.690	1.406	1.500	1.344	1.420	0.789 c	2.669
1976/77	0.933	0.934	0.913	1.870	7.220	4.484 r	2.110	1.496	1.670	1.500	1.130	1.210	2.123
1977/78	1.070	1.030	0.987	1.230	0.980 r	1.014 r	0.910	1.030	1.070	1.150	1.120	0.850	1.037
1978/79	0.851	0.780	0.924	1.450	1.100	1.089	0.748	0.886 c	0.902 c	0.895 c	0.775 c	0.741 c	0.928
1979/80	0.926	0.956	0.954	1.100	0.954	1.220	0.748	0.829	0.808	0.597	0.527	0.475	0.841
1980/81	0.557	0.545	0.489	0.872	1.400	1.910 r	0.603 c	0.590 c	0.976	0.833	0.695 c	0.763	0.853
1981/82	0.628 r	0.629	0.803	0.633 c	0.633 c	0.804	0.613 c	0.594	0.625 c	0.661	0.646 c	0.620	0.657
1982/83	0.578	0.839 c	0.709	0.606	0.794	0.540	0.398	0.346 c	0.438 c	0.496 c	0.542 c	0.620 c	0.576
1983/84	0.421 c	0.467	0.408 r	1.421 r	3.637 r	3.080	1.100	1.090	1.418 r	1.287	0.870 r	0.683 r	1.324
1984/85	1.220 r	1.055 r	0.954 r	0.932 r	2.763 r	2.181 r	1.932 r	1.422 r	0.934 r	0.947 r	1.050 r	0.805 r	1.350
1985/86	0.870 r	0.989 r	1.058 r	2.263 r	2.041 r	1.395 r	0.730 r	1.384 r	1.247 r	1.320 r	1.431 r	0.723 r	1.288
1986/87	1.306 r	1.122 r	1.239 r	4.007 r	3.595 r	1.621 r	1.125 r	1.564 r	1.101 r	1.041 r	0.908 r	1.269 r	1.658
1987/88	1.514 r	1.099 r	1.100 r	1.147 r	1.022 r	1.093 r	1.035 r	1.462 r	1.206 r	1.096 r	1.158 r	0.777 r	1.142
1988/89	1.129 r	1.102 r	0.921 r	0.997 r	3.706 r	2.037 r	1.044 r	1.373 r	1.163 r	1.180 r	1.158 r	0.817 r	1.386
1989/90	0.971 r	0.744 r	0.527 r	0.782 r	0.793 r	0.789 r	0.559 r	0.558 r	0.552 r	0.538 r	0.584 r	0.420 r	0.651
1990/91	0.505 r	0.496 r	0.600 r	1.176 r	0.510 r	0.832 r	0.579 r	0.731 r	0.882 r	0.620 r	0.577 r	0.615 r	0.677
1991/92	0.717 r	0.818 r	0.484 r	0.747 r	0.712 r	0.348 r	0.314 r	0.335 r	0.387 r	0.489 r	0.505 r	0.464 r	0.527
1992/93	0.392 r	0.446 r	0.545 r	8.397 r	2.369 r	1.457 r	0.586 r	0.829 r	0.557 r	0.528 r	0.510 r	0.644 r	1.438
1993/94	0.650 r	0.570 r	0.578 r	0.766 r	1.808 r	0.960 r	0.680 r	0.657 r	0.638 r	0.612 r	0.595 r	0.572 r	0.757
1994/95	0.796 r	0.882 r	0.689 r	1.057 r	0.718 r	0.818 r	0.660 r	0.591 r	0.569 c	0.595 r	0.595 r	0.572 r	0.712
Promedio	0.775	0.751	0.768	1.712	1.800	1.506	0.985	0.934	0.892	0.886	0.844	0.704	1.047

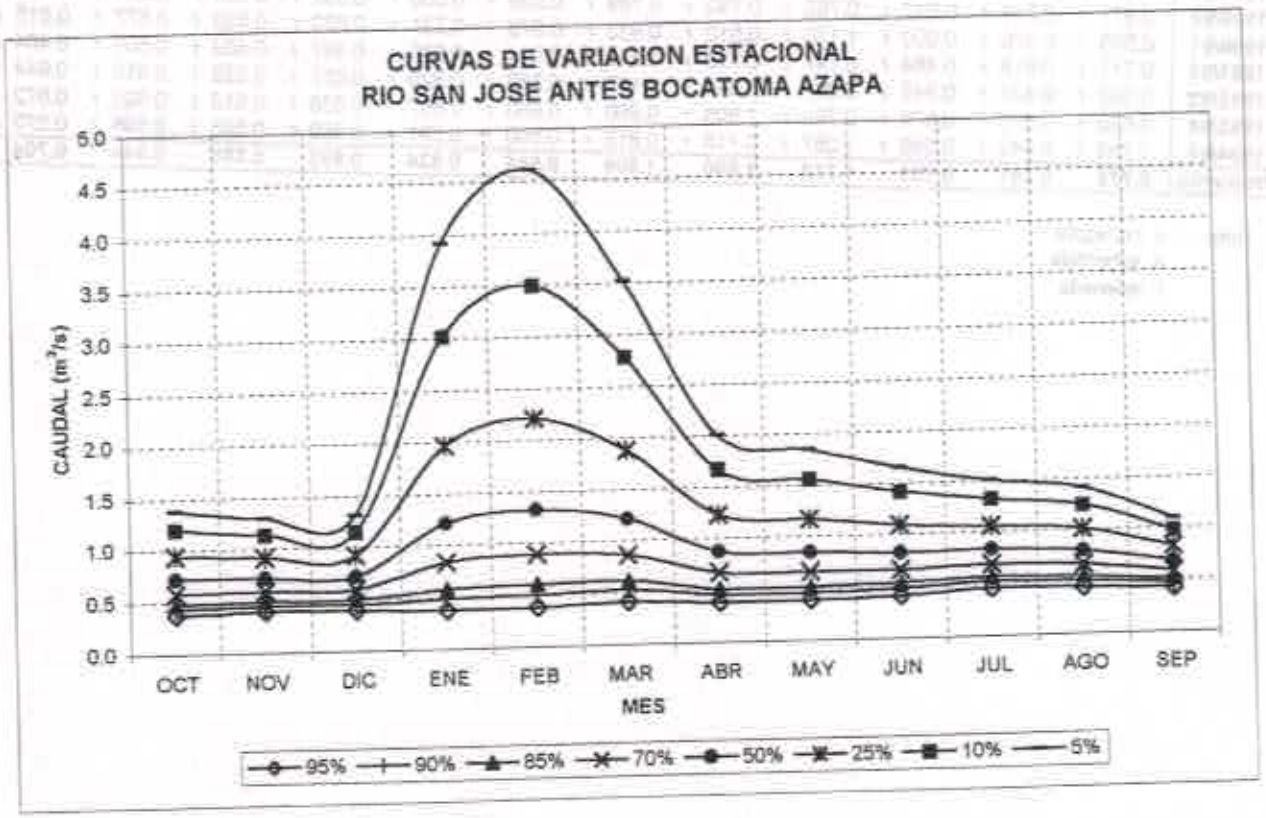
Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - RIO SAN JOSE ANTES BOCATOMA AZAPA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.376	0.434	0.478	0.585	0.720	0.940	1.194	1.379
NOV	0.399	0.454	0.496	0.595	0.718	0.914	1.136	1.294
DIC	0.397	0.453	0.495	0.596	0.721	0.920	1.146	1.307
ENE	0.374	0.484	0.577	0.832	1.210	1.959	3.023	3.919
FEB	0.380	0.501	0.603	0.889	1.323	2.205	3.495	4.603
MAR	0.414	0.524	0.615	0.858	1.207	1.873	2.781	3.522
ABR	0.380	0.456	0.516	0.669	0.872	1.226	1.667	2.004
MAY	0.387	0.460	0.517	0.659	0.845	1.164	1.553	1.845
JUN	0.409	0.477	0.530	0.658	0.822	1.093	1.414	1.649
JUL	0.460	0.525	0.573	0.689	0.832	1.061	1.320	1.505
AGO	0.448	0.508	0.554	0.662	0.795	1.006	1.244	1.412
SEP	0.419	0.465	0.500	0.580	0.675	0.821	0.979	1.088

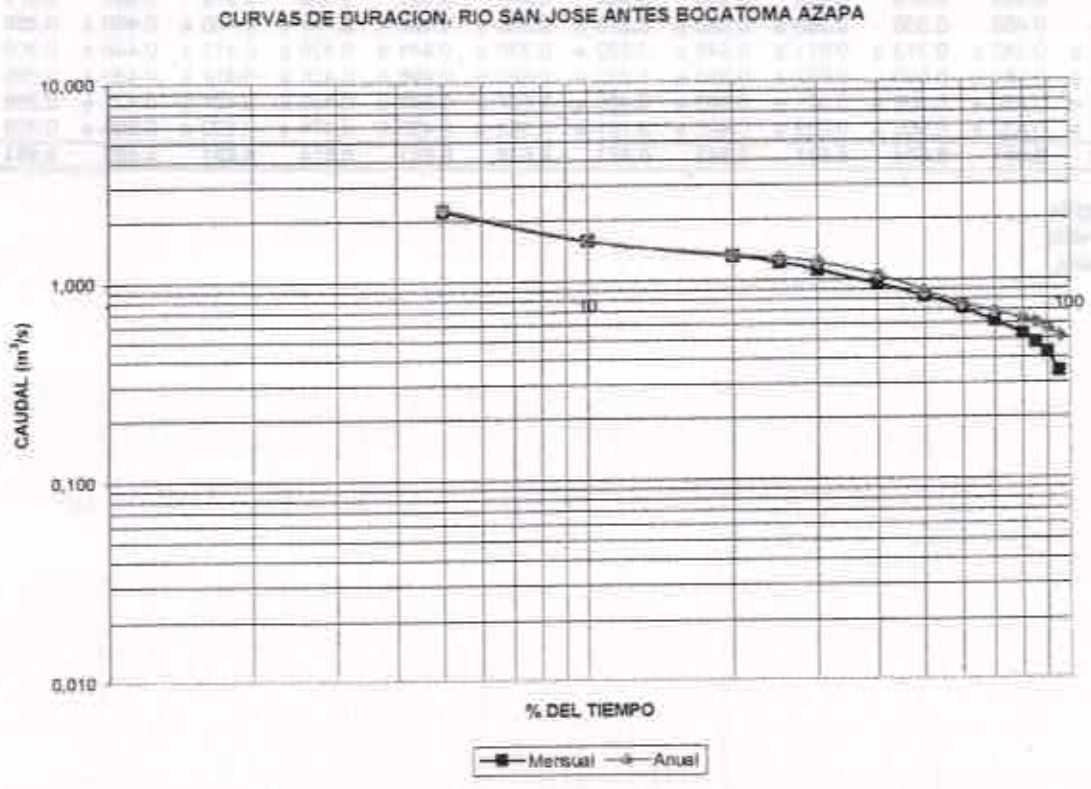


AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@emelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO SAN JOSE ANTES BOCATOMA AZAPA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	2,229	2,300
10	1,575	1,580
20	1,314	1,336
25	1,214	1,280
30	1,114	1,224
40	0,947	1,053
50	0,822	0,867
60	0,715	0,755
70	0,612	0,688
80	0,524	0,632
85	0,475	0,604
90	0,421	0,560
95	0,340	0,513



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: ACUEDUCTO AZAPA EN BOCATOMA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

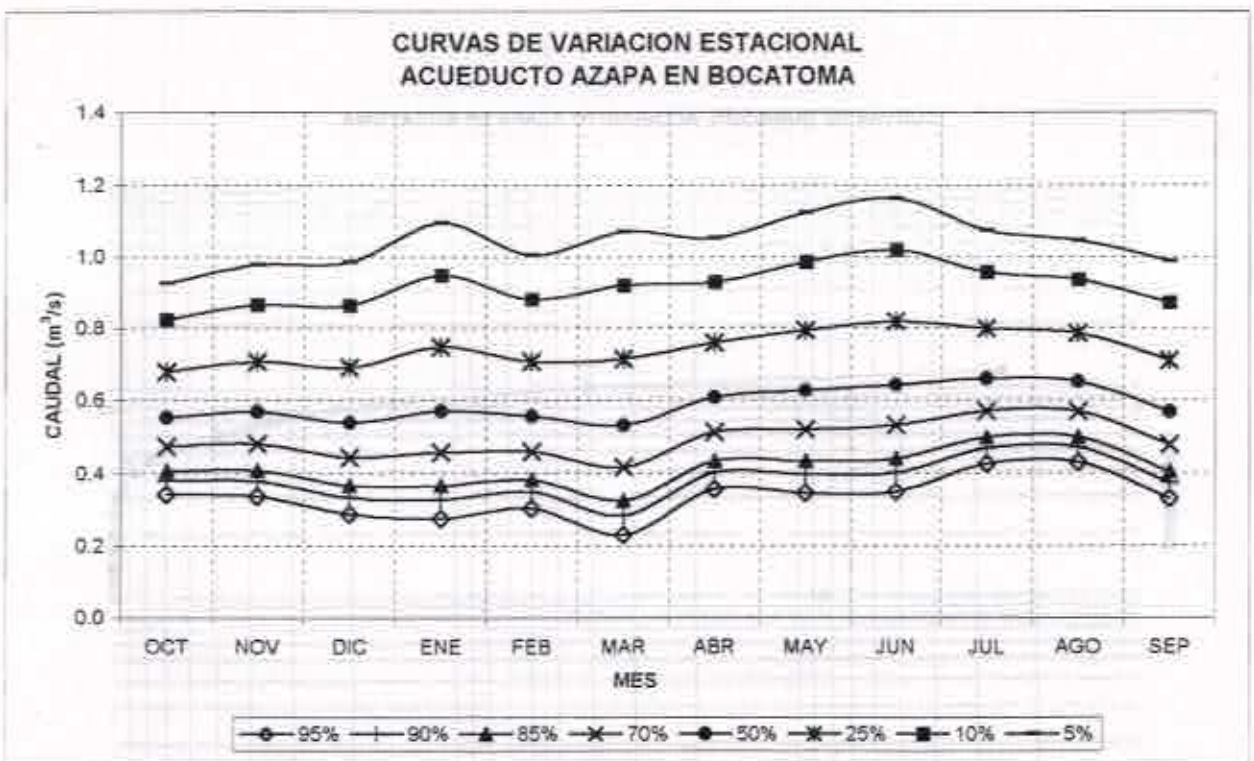
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967/68	0.462	0.444	0.529	0.269	0.668 r	0.680 r	0.467 r	0.595 r	0.740 r	0.770 r	0.763 r	0.593 r	**0.582**
1968/69	0.635 r	0.595 r	0.581 r	0.351	0.222	0.610 r	0.548 r	0.574	0.649	0.629	0.649	0.553	**0.550**
1969/70	0.589	0.378	0.416	0.108	0.328	0.417	0.454	0.523	0.555	0.607	0.591	0.438	**0.450**
1970/71	0.359	0.314	0.353	0.379	0.678 r	0.345	0.534	0.544	0.597	0.594	0.546	0.487	**0.478**
1971/72	0.366	0.384	0.249	0.595 r	0.460 r	0.390 r	0.626 r	0.514 r	0.520 r	0.598 r	0.634 r	0.538 r	**0.490**
1972/73	0.455 r	0.430 r	0.433 r	0.406 r	0.631 r	0.500 r	0.601 r	0.245 r	0.203 r	0.895 r	0.884 r	0.658 r	**0.528**
1973/74	0.595 r	0.616 r	0.589 r	0.813 r	0.709 r	0.300 r	0.758	0.835	0.867	0.897	0.839	0.686	**0.709**
1974/75	0.697	0.733	0.742 r	0.611	0.850 r	0.310 r	0.814 r	0.913 r	1.008 r	0.965 r	0.990 r	0.817 r	**0.788**
1975/76	0.771 r	0.765	0.918	0.629	0.351	0.700 r	0.859	0.925	0.877	0.897	1.076 r	0.789	**0.796**
1976/77	0.797	0.736	0.711	0.686	0.660 r	0.618 r	0.798 r	0.887 r	0.898 r	0.881 r	1.039 r	0.804 r	**0.793**
1977/78	0.760 r	0.774	0.711	0.762	0.748 r	0.739	0.806	0.886	1.040	1.040	0.830	0.654	**0.813**
1978/79	0.597	0.725 r	0.686	0.925	0.976	0.747	0.747	0.886	0.902	0.895	0.775	0.741	**0.800**
1979/80	0.755	0.801	0.785	0.913	0.857	0.852	0.634	0.591 r	0.629	0.524	0.477	0.421	**0.687**
1980/81	0.453	0.411	0.374	0.503	0.700	0.410 r	0.603	0.590	0.708	0.733	0.695	0.604	**0.565**
1981/82	0.578	0.597	0.700	0.633	0.633	0.655	0.613	0.578	0.625	0.633	0.646 r	0.551	**0.620**
1982/83	0.500	0.839 r	0.547 r	0.508	0.491	0.400	0.373	0.346	0.438	0.496	0.542	0.620	**0.508**
1983/84	0.421 r	0.395 r	0.380	0.550	0.427	0.549	1.007 r	0.919 r	1.007 r	0.940 r	0.761	0.683	**0.670**
1984/85	0.629 r	0.866	0.800	0.798	0.678 r	0.434 r	0.771 r	1.050	0.761	0.830	0.863	0.805	**0.774**
1985/86	0.753	0.792	0.854	0.827	0.742 r	0.626 r	0.685	0.812 r	0.855 r	0.893 r	1.003 r	0.723	**0.797**
1986/87	0.910 r	0.942	1.000	0.952 r	0.833	1.010	1.030	1.090	0.918	0.910	0.809 r	0.935 r	**0.945**
1987/88	1.019 r	0.916	0.903	0.815	0.632	1.000	0.947	0.901	0.855	0.785	0.775	0.777	**0.860**
1988/89	0.817 r	0.920	0.777	0.815	0.745 r	0.923	0.955	0.900	0.844	0.842	0.825	0.817	**0.848**
1989/90	0.738	0.514	0.343	0.513	0.551	0.503	0.453	0.472	0.552	0.500	0.450	0.420	**0.501**
1990/91	0.434	0.418	0.416	0.574	0.510	0.815	0.579	0.731	0.882	0.620	0.577	0.615	**0.598**
1991/92	0.717	0.598	0.484	0.501	0.493	0.348	0.314	0.335	0.387 r	0.489 r	0.505 r	0.464 r	**0.470**
1992/93	0.392 r	0.398	0.291	0.785 r	0.422	0.392	0.586	0.541	0.547	0.528	0.510 r	0.644	**0.503**
1993/94	0.541	0.488	0.578	0.460	0.372	0.538	0.680	0.591	0.589	0.579	0.595	0.572	**0.549**
1994/95	0.541	0.488	0.578	0.429	0.443	0.538	0.660	0.591	0.569	0.579	0.595	0.572	**0.549**
1995/96	0.439	0.489	0.336	0.380 e	0.380 e	0.218 e	0.380 e	0.484 e	0.441 e	0.480 e	0.488 e	0.356 e	**0.651**
1996/97	0.345 e	0.340 e	0.313 e	0.611 e	0.645 e	0.520 e	0.330 e	0.444 e	0.429 e	0.411 e	0.448 e	0.309 e	**0.651**
1997/98	0.453 e	0.687 e	0.633 e	0.562 e	0.253 e	1.222 e	0.460 e	0.496 e	0.429 e	0.414 e	0.430 e	0.299 e	**0.651**
1998/99	0.322 e	0.420 e	0.366 e	0.371 e	0.682 e	0.426 e	0.627 e	0.585 e	0.437 e	0.421 e	0.421 e	0.298 e	**0.651**
1999/00	0.403 e	0.632 e	0.565 e	0.683 e	0.480 e	0.101 e	0.363 e	0.435 e	0.474 e	0.539 e	0.559 e	0.329 e	**0.651**
Promedio	**0.583**	**0.601**	**0.574**	**0.597**	**0.583**	**0.571**	**0.638**	**0.661**	**0.674**	**0.691**	**0.685**	**0.593**	**0.651**

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - ACUEDUCTO AZAPA EN BOCATOMA

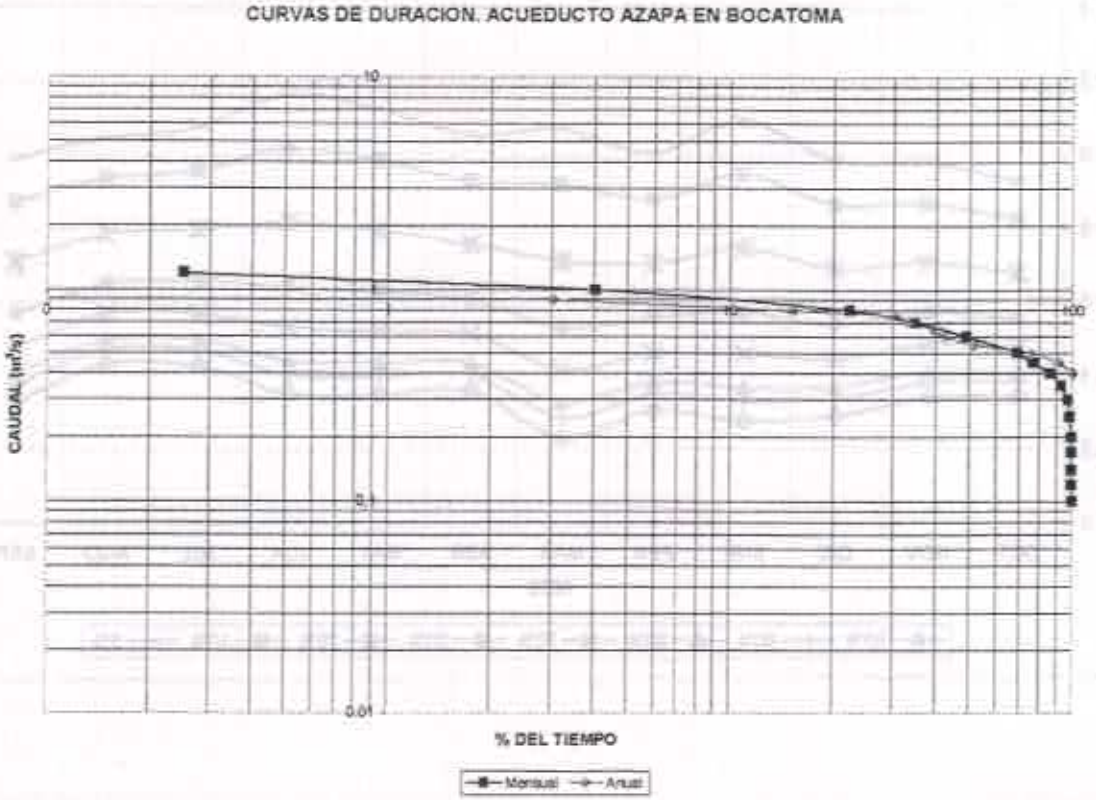
MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.342	0.380	0.408	0.473	0.552	0.679	0.823	0.926
NOV	0.337	0.378	0.409	0.481	0.568	0.707	0.866	0.979
DIC	0.288	0.333	0.366	0.445	0.539	0.691	0.863	0.987
ENE	0.275	0.328	0.367	0.459	0.570	0.747	0.950	1.095
FEB	0.303	0.348	0.382	0.460	0.556	0.707	0.880	1.005
MAR	0.230	0.285	0.325	0.418	0.532	0.714	0.921	1.069
ABR	0.356	0.401	0.434	0.512	0.607	0.757	0.929	1.052
MAY	0.346	0.396	0.433	0.520	0.626	0.794	0.986	1.123
JUN	0.348	0.401	0.440	0.531	0.642	0.818	1.019	1.164
JUL	0.426	0.468	0.499	0.571	0.659	0.799	0.959	1.073
AGO	0.430	0.470	0.499	0.568	0.652	0.785	0.937	1.046
SEP	0.330	0.373	0.404	0.478	0.567	0.709	0.871	0.987



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION ACUEDUCTO AZAPA EN BOCATOMA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	0,990	0,884
10	0,935	0,843
20	0,827	0,784
25	0,780	0,768
30	0,739	0,755
40	0,664	0,640
50	0,595	0,558
60	0,546	0,533
70	0,494	0,512
80	0,432	0,486
85	0,406	0,470
90	0,369	0,453
95	0,322	0,428



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 – OF. 011 – 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO CODPA EN CALA-CALA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

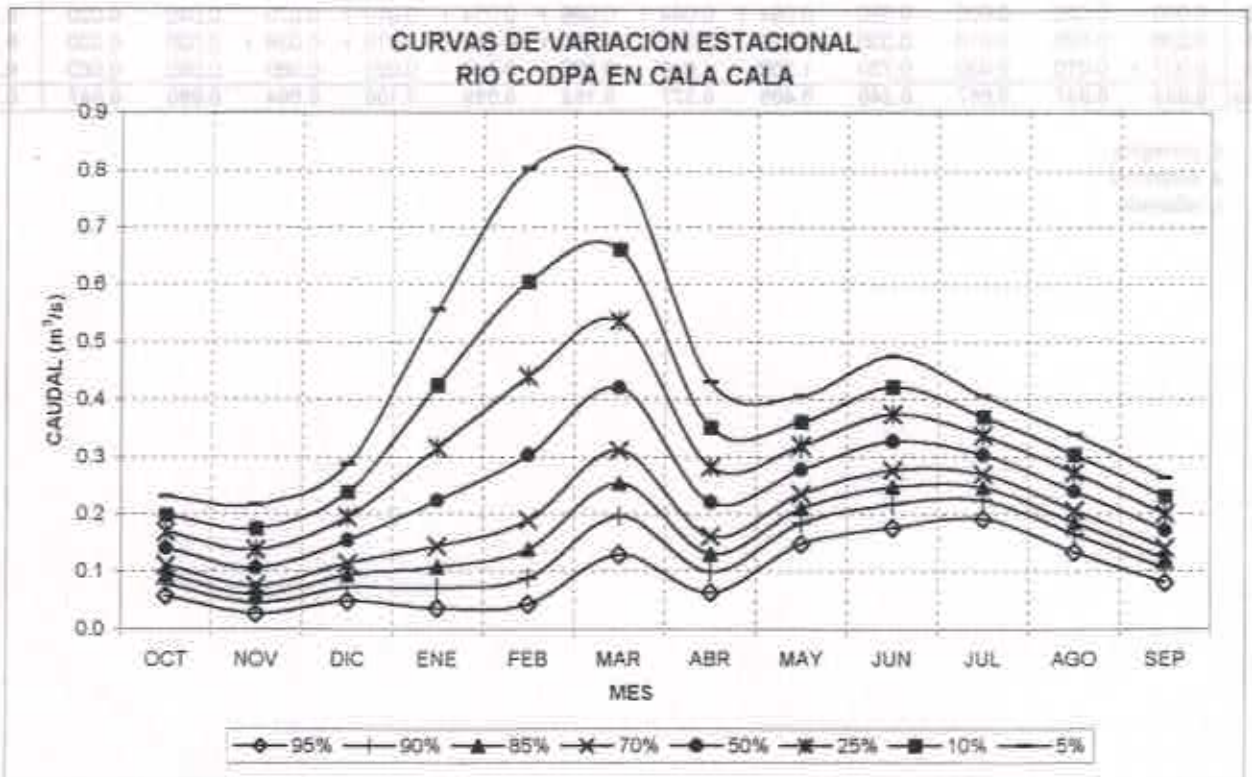
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1974/75	0.037 e	0.039 e	0.058 e	0.122 e	0.712 e	0.775 e	0.362 e	0.058 e	0.087 e	0.085 e	0.076 e	0.076 e	**0.207**
1975/76	0.087 e	0.024 e	0.128 e	0.125 e	0.177 e	0.142 e	0.086 e	0.025 e	0.039 e	0.049 e	0.015 e	0.017 e	**0.076**
1976/77	0.112 e	0.022 e	0.073 e	0.049 e	0.604 e	0.543 e	0.344 e	0.036 e	0.032 e	0.046 e	0.025 e	0.020 e	**0.159**
1977/78	0.162 e	0.005 e	0.061 e	0.037 e	0.188 e	0.151 e	0.091 e	0.061 e	0.034 e	0.053 e	0.044 e	0.058 e	**0.079**
1978/79	0.073 e	0.122 e	0.168 e	0.515 e	0.195 e	0.380 e	0.203 e	0.288 e	0.309 e	0.101 e	0.278 e	0.071 e	**0.225**
1979/80	0.175 e	0.084 e	0.109 e	0.162 e	0.099 e	0.307 e	0.155 e	0.214 e	0.220 e	0.088 e	0.194 e	0.064 e	**0.156**
1980/81	0.116 e	0.078 e	0.062 e	0.196 e	0.463 e	0.135 e	0.136 e	0.049 e	0.295 e	0.093 e	0.265 e	0.057 e	**0.163**
1981/82	0.097 e	0.101 e	0.109 e	0.280 e	0.224 e	0.163 e	0.171 e	0.214 e	0.261 e	0.099 e	0.188 e	0.065 e	**0.164**
1982/83	0.040	0.030	0.020	0.040	0.040	0.060	0.030	0.040	0.050	0.080	0.050	0.050	**0.044**
1983/84	0.030	0.030	0.040	0.210	0.910	0.850	0.430	0.250	0.140	0.090	0.080	0.062 c	**0.260**
1984/85	0.030	0.050	0.030	0.040	0.650	0.730	0.520	0.247 r	0.241 c	0.060	0.050	0.050	**0.225**
1985/86	0.040	0.050	0.210	0.780	0.710	0.610	0.230	0.140	0.070	0.050	0.100	0.050	**0.253**
1986/87	0.030	0.050	0.090	0.920	0.660	0.230	0.070	0.070	0.070	0.060	0.050	0.040	**0.195**
1987/88	0.040	0.030	0.010	0.140	0.140	0.140	0.070	0.070	0.070	0.060	0.050	0.070	**0.074**
1988/89	0.020	0.010	0.030	0.040	0.580	0.310	0.200	0.090	0.080	0.050	0.030	0.030	**0.123**
1989/90	0.020	0.010	0.020	0.040	0.060	0.060	0.030	0.040	0.050	0.040	0.040	0.030	**0.037**
1990/91	0.030	0.020	0.080	0.290	0.120	0.330	0.070	0.050	0.060	0.050	0.050	0.040	**0.099**
1991/92	0.030	0.030	0.020	0.070	0.030	0.020	0.030	0.030	0.050	0.050	0.050	0.050	**0.038**
1992/93	0.040	0.030	0.160	0.200	0.132 r	0.160	0.090	0.080	0.080	0.082 r	0.180	0.062 c	**0.108**
1993/94	0.040	0.020	0.103 r	0.406 r	0.472 r	0.163 r	0.107 r	0.189 r	0.172 r	0.077 r	0.050	0.050	**0.154**
1994/95	0.030	0.040	0.030	0.070	0.030	0.230	0.050	0.050	0.040	0.060	0.050	0.060	**0.062**
1995/96	0.050	0.030	0.030	0.043 r	0.300 r	0.215 r	0.117 r	0.034 r	0.019 r	0.028 r	0.021 r	0.023 r	**0.076**
1996/97	0.007 r	0.004 r	0.047 r	0.160	1.621 r	0.857 r	0.080 r	0.029 r	0.014 r	0.028 r	0.016 r	0.014 r	**0.240**
1997/98	0.020	0.020	0.020	0.550	0.094 r	0.084 r	0.086 r	0.024 r	0.010 r	0.070	0.040	0.020	**0.086**
1998/99	0.020	0.020	0.010	0.030	0.120	1.140	0.160 r	0.042 r	0.019 r	0.026 r	0.020	0.020	**0.136**
1999/00	0.007 r	0.010	0.030	0.730	1.290	1.010	0.290	0.140	0.090	0.080	0.060	0.060	**0.316**
Promedio	**0.053**	**0.037**	**0.067**	**0.240**	**0.409**	**0.377**	**0.162**	**0.099**	**0.100**	**0.064**	**0.080**	**0.047**	**0.144**

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL -RIO CODPA EN CALA CALA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.057	0.078	0.094	0.111	0.139	0.168	0.197	0.230
NOV	0.028	0.045	0.060	0.075	0.106	0.138	0.174	0.215
DIC	0.048	0.073	0.093	0.114	0.153	0.194	0.238	0.287
ENE	0.036	0.071	0.107	0.143	0.224	0.315	0.425	0.555
FEB	0.043	0.088	0.138	0.188	0.304	0.439	0.605	0.805
MAR	0.128	0.196	0.254	0.312	0.421	0.536	0.661	0.803
ABR	0.063	0.099	0.130	0.160	0.220	0.282	0.351	0.430
MAY	0.146	0.183	0.208	0.234	0.278	0.319	0.361	0.407
JUN	0.174	0.217	0.247	0.277	0.327	0.374	0.422	0.475
JUL	0.191	0.224	0.246	0.269	0.304	0.337	0.369	0.406
AGO	0.134	0.163	0.184	0.205	0.239	0.271	0.303	0.338
SEP	0.081	0.104	0.122	0.140	0.170	0.199	0.230	0.263

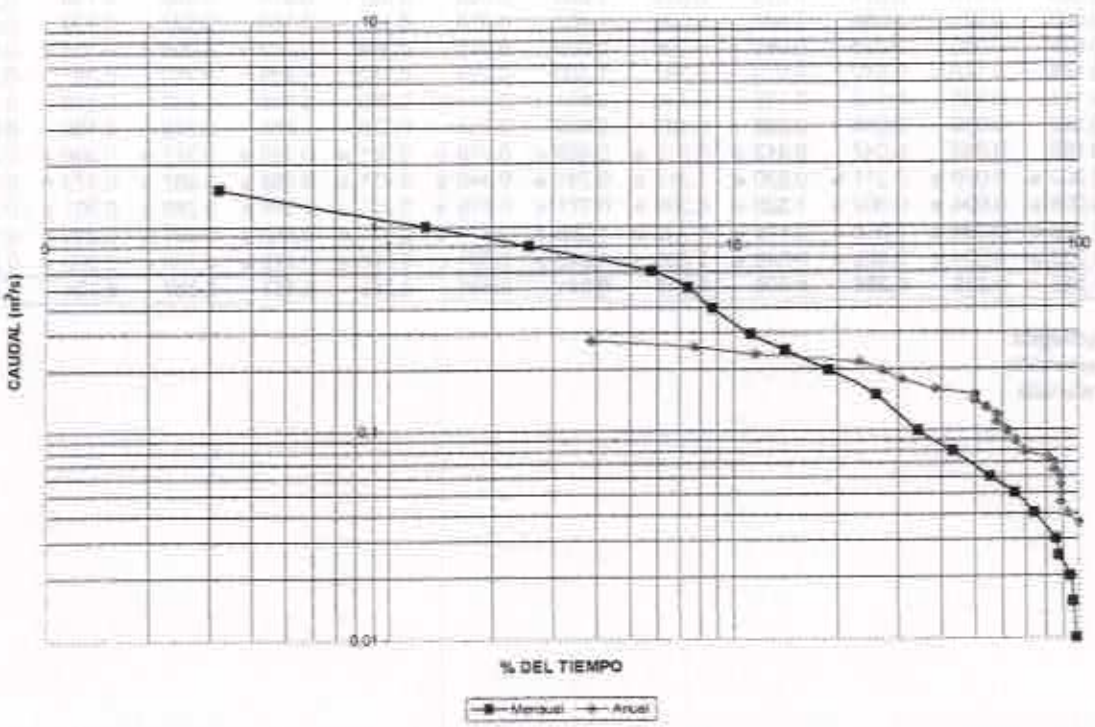


JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO CODPA EN CALA-CALA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	0,648	0,274
10	0,348	0,248
20	0,192	0,225
25	0,157	0,210
30	0,126	0,184
40	0,087	0,159
50	0,069	0,140
60	0,055	0,104
70	0,045	0,080
80	0,035	0,075
85	0,031	0,065
90	0,023	0,043
95	0,018	0,039

CURVAS DE DURACION. RIO CODPA EN CALA-CALA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO CAMARONES EN CONANOXA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

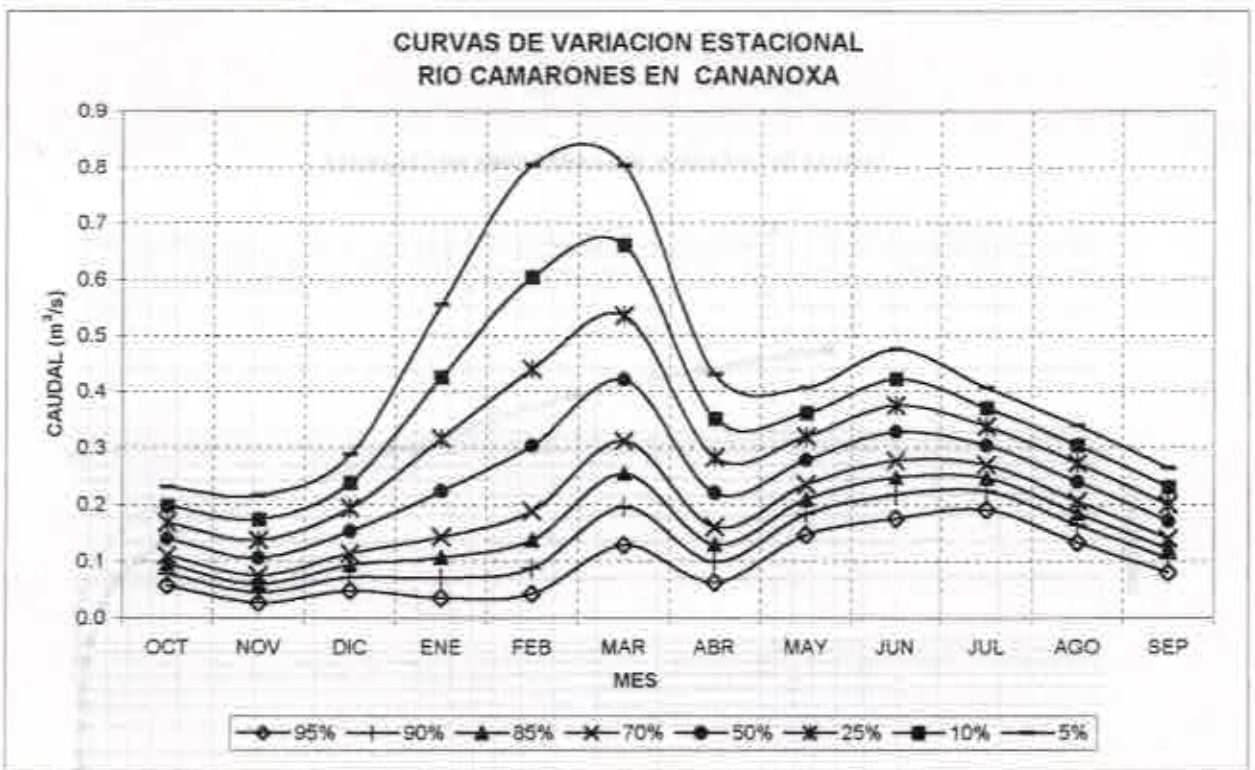
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	0.344 e	0.377 e	0.403 e	0.968	0.986	0.601	0.645	0.371	0.334	0.325	0.234	0.230	**0.485**
1961/62	0.184	0.241	0.400	0.406	0.559	0.255	0.810	0.592	0.431	0.500	0.272	0.284	**0.410**
1962/63	0.338	0.350	0.356	0.926	1.140	0.554 r	0.238	0.401	0.546	0.470	0.419	0.539	**0.523**
1963/64	0.290	0.331	0.493	0.529	0.547	0.454	0.349	0.648	0.629	0.388 r	0.304 r	0.371	**0.461**
1964/65	0.259	0.191	0.294	0.119	0.340	0.305	0.320	0.395	0.306	0.252	0.146	0.240	**0.264**
1965/66	0.139	0.101	0.180	0.126	0.193	1.650 r	0.996 r	0.238	0.240	0.310	0.767 r	0.642 r	**0.465**
1966/67	0.105	0.092	0.114	0.146	0.130	1.545 r	0.933 r	0.354	0.302	0.218	0.134	0.137	**0.351**
1967/68	0.090	0.564 r	0.630 r	0.602 r	0.958 r	0.692	0.473	0.350	0.500	0.394	0.321	0.249	**0.485**
1968/69	0.164	0.234	0.182	0.262	0.293	0.689	0.146	0.510 r	0.456	0.443	0.300	0.262	**0.328**
1969/70	0.366	0.319	0.372	0.370	0.440	0.410	0.298	0.498	0.553	0.487	0.214	0.170	**0.375**
1970/71	0.150	0.090	0.080	0.652 r	0.570	0.230	0.385	0.256	0.328	0.323	0.240	0.140	**0.287**
1971/72	0.173	0.891	0.102	1.090	1.600	0.907	0.585	0.484	0.505	0.422	0.219	0.243	**0.602**
1972/73	0.405	0.281	0.823	1.990	1.690	2.120	0.215 r	0.461	0.531	0.456	0.311	0.273	**0.796**
1973/74	0.482	0.386	0.326	1.390	1.790	0.649	0.462	0.487	0.475	0.314	0.239	0.235	**0.603**
1974/75	0.253	0.240	0.205	0.568	1.920	2.100	1.040	0.211 r	0.735	0.647	0.580	0.439	**0.745**
1975/76	0.363	0.454	0.573	1.210	0.538 r	0.461 r	0.278 r	0.285 r	0.748	0.553	0.214 r	0.179 r	**0.488**
1976/77	0.541	0.430	0.328	0.477 r	1.836 r	1.760 r	1.111 r	0.411 r	0.623 r	0.520 r	0.357 r	0.208 r	**0.717**
1977/78	0.190 r	0.088 r	0.273 r	0.358 r	0.570 r	0.488 r	0.295 r	0.690	0.653	0.593	0.636	0.610	**0.454**
1978/79	0.595	0.472	0.535	0.683	0.519	0.849	0.635	0.588	0.601	0.605	0.463	0.445	**0.583**
1979/80	0.423	0.193 r	0.253	0.163	1.137 r	0.974 r	0.586 r	0.384	0.425	0.375	0.453 r	0.379 r	**0.479**
1980/81	0.340 r	0.355 r	0.155	0.175	0.668	0.438 r	0.438	0.558	0.598	0.594	0.547	0.440	**0.442**
1981/82	0.216 r	0.389	0.313	0.195	0.137	0.141	0.287	0.280	0.877 r	0.399	0.335	0.276	**0.320**
1982/83	0.167	0.161	0.164	0.092	0.145	0.359	0.138	0.186	0.342	0.363	0.387	0.277	**0.232**
1983/84	0.255	0.266	0.318	0.807	2.920	1.010	0.606	0.605	0.734	0.629	0.489	0.297	**0.745**
1984/85	0.153	0.165	0.169	0.224	1.450	0.903	0.315	0.484	0.482	0.472	0.369	0.145	**0.444**
1985/86	0.213	0.186	0.515	0.856	1.040	0.806	0.808	1.100	1.010	0.363	0.286	0.143	**0.611**
1986/87	0.061	0.062	0.184	0.227	0.072	0.127	0.106	0.345	0.461	0.438	0.431	0.119	**0.219**
1987/88	0.081	0.092	0.071	0.166	0.444	0.487	0.565	0.270	0.282	0.323	0.217	0.208	**0.267**
1988/89	0.094	0.088	0.018	0.003	1.330	0.233	0.251	0.126	0.209	0.276	0.170	0.079	**0.240**
1989/90	0.085	0.015	0.074	0.013	0.012	1.060	0.008	0.097	0.215	0.208	0.139	0.101	**0.169**
1990/91	0.035	0.023	0.636	2.400	0.008	1.400	0.018	0.160	0.164	0.327	0.189	0.047	**0.452**
1991/92	0.036	0.020	0.023	0.089 r	0.006	0.005	0.015	0.259	0.202 r	0.095 r	0.108 r	0.081	**0.078**
1992/93	0.164	0.118	0.510	2.010	0.397	1.300	0.224	0.220	0.335	0.460	0.397	0.210	**0.529**
1993/94	0.114	0.035	0.119	0.120	2.740	0.551 r	0.414	0.282	0.348	0.340	0.219	0.150	**0.453**
1994/95	0.129	0.019	0.046	0.208 r	0.103	0.630	0.058	0.176	0.188	0.240	0.156	0.091	**0.444**
1995/96	0.105	0.042	0.047	0.412 e	0.913 e	0.699 e	0.378 e	0.381 e	0.365 e	0.317 e	0.306 e	0.240 e	**0.441**
1996/97	0.202 e	0.070 e	0.211 e	0.930 e	1.313 e	0.741 e	0.440 e	0.411 e	0.358 e	0.287 e	0.373 e	0.244 e	**0.441**
1997/98	0.206 e	0.094 e	0.302 e	1.320 e	0.286 e	0.271 e	0.276 e	0.311 e	0.358 e	0.288 e	0.301 e	0.226 e	**0.446**
1998/99	0.220 e	0.094 e	0.315 e	0.170 e	1.232 e	1.259 e	0.518 e	0.471 e	0.362 e	0.291 e	0.340 e	0.228 e	**0.446**
1999/00	0.206 e	0.094 e	0.309 e	0.548 e	2.888 e	1.942 e	0.581 e	0.178 e	0.115 e	0.164 e	0.362 e	0.247 e	**0.449**
Promedio	**0.223**	**0.218**	**0.286**	**0.600**	**0.897**	**0.801**	**0.431**	**0.388**	**0.453**	**0.387**	**0.324**	**0.253**	**0.444**

Nota: c: corregida
e: extendida
r: rellenada

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL -RIO CAMARONES EN CANANOXA

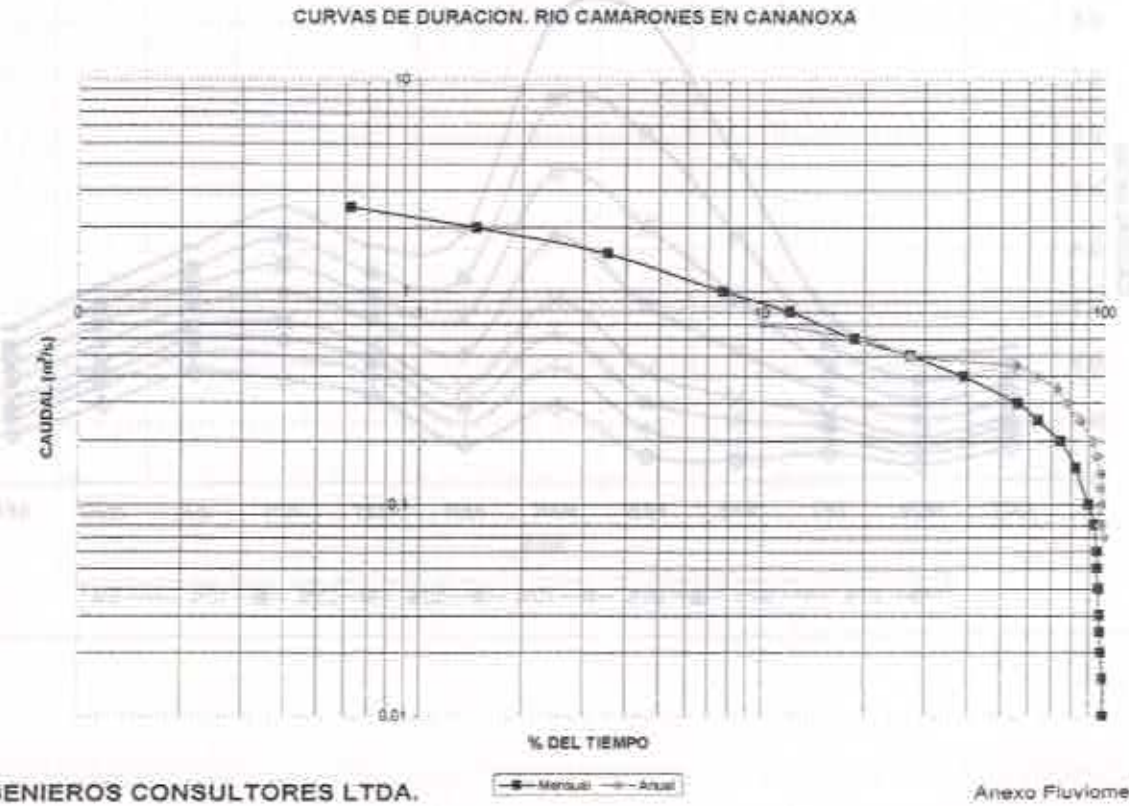
MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.057	0.078	0.094	0.111	0.139	0.168	0.197	0.230
NOV	0.028	0.045	0.060	0.075	0.106	0.138	0.174	0.215
DIC	0.048	0.073	0.093	0.114	0.153	0.194	0.238	0.287
ENE	0.036	0.071	0.107	0.143	0.224	0.315	0.425	0.555
FEB	0.043	0.088	0.138	0.188	0.304	0.439	0.605	0.805
MAR	0.128	0.196	0.254	0.312	0.421	0.536	0.661	0.803
ABR	0.063	0.099	0.130	0.160	0.220	0.282	0.351	0.430
MAY	0.146	0.183	0.208	0.234	0.278	0.319	0.361	0.407
JUN	0.174	0.217	0.247	0.277	0.327	0.374	0.422	0.475
JUL	0.191	0.224	0.246	0.269	0.304	0.337	0.369	0.406
AGO	0.134	0.163	0.184	0.205	0.239	0.271	0.303	0.338
SEP	0.081	0.104	0.122	0.140	0.170	0.199	0.230	0.263



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION RIO CAMARONES EN CANANOXA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	1,325	0,750
10	0,895	0,700
20	0,585	0,600
25	0,527	0,533
30	0,477	0,495
40	0,394	0,477
50	0,335	0,459
60	0,275	0,417
70	0,222	0,363
80	0,166	0,283
85	0,133	0,250
90	0,099	0,217
95	0,063	0,170



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

Estación: AJATAMA ANTES DE CONFLUENCIA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

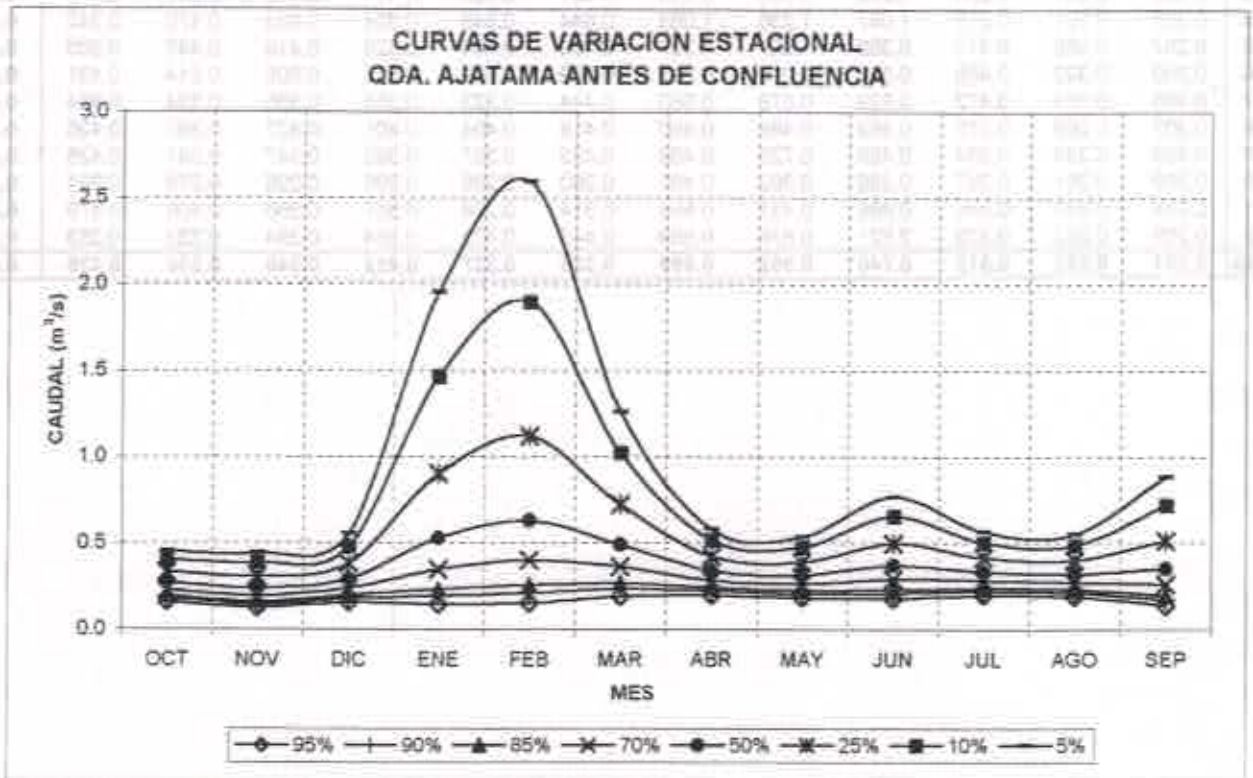
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	0.161	0.140	0.157	0.276	0.308	0.330	0.275	0.252	0.290	0.269	0.258	0.245	**0.247**
1961/62	0.217	0.190	0.389	0.427	2.065	0.510	0.426	0.390	0.449	0.415	0.400	0.379	**0.521**
1962/63	0.337	0.293	0.329	0.322	3.012	0.384	0.320	0.293	0.338	0.313	0.301	0.742	**0.582**
1963/64	0.253	0.221	0.247	0.204	0.228	0.244	0.203	0.186	0.215	0.198	0.191	0.181	**0.214**
1964/65	0.161	0.140	0.157	0.691	0.340	0.460	0.302	0.277	0.319	0.295	0.284	3.019	**0.537**
1965/66	0.240	0.209	0.234	0.204	0.228	0.244	0.203	0.186	0.215	0.198	0.191	0.181	**0.211**
1966/67	0.161	0.140	0.157	0.338	0.697	0.404	0.337	0.308	0.355	0.329	0.317	0.300	**0.320**
1967/68	0.266	0.410	0.260	0.204	0.228	0.244	0.203	0.186	0.215	0.198	0.191	0.181	**0.232**
1968/69	0.161	0.140	0.157	1.327	0.358	0.382	0.318	0.292	2.270	0.311	0.299	0.283	**0.525**
1969/70	0.252	0.218	0.245	0.286	0.556	0.342	0.284	0.260	0.300	0.278	0.268	0.253	**0.295**
1970/71	0.226	0.196	0.220	0.553	1.152	0.478	0.397	0.364	0.419	0.388	0.374	0.354	**0.427**
1971/72	0.314	0.274	0.446	0.662	2.977	0.378	0.316	0.289	0.332	0.307	0.296	0.281	**0.573**
1972/73	0.250	0.217	0.455	0.204	0.228	0.244	0.203	0.186	0.215	0.198	0.191	0.181	**0.231**
1973/74	0.161	0.140	0.157	0.204	0.228	0.244	0.203	0.186	0.215	0.198	0.191	0.181	**0.192**
1974/75	0.161	0.140	0.157	1.372	0.331	3.180	0.294	0.270	0.311	0.287	0.277	0.262	**0.587**
1975/76	0.233	0.203	0.328	1.696	1.421	1.216	0.308	0.283	0.325	0.301	0.290	0.962	**0.631**
1976/77	0.245	0.212	0.571	2.399	6.122	0.608	0.508	0.464	0.535	0.496	0.478	0.452	**1.091**
1977/78	0.402	0.349	0.391	0.204	0.228	0.244	0.203	0.186	0.215	0.198	0.191	0.181	**0.249**
1978/79	0.480	0.468	0.515	0.904	0.505	0.703	0.475	0.522	0.560	0.572	0.577	0.528	**0.568**
1979/80	0.343	0.283	0.368	0.313	0.377	0.598	0.380	0.395	0.389	0.421	0.403	0.385	**0.388**
1980/81	0.367	0.260	0.257	0.370	0.902	0.648	0.437	0.480	0.536	0.467	0.548	0.444	**0.476**
1981/82	0.377	0.376	0.368	0.508	0.550	0.372	0.408	0.404	0.468	0.535	0.382	0.408	**0.430**
1982/83	0.390	0.281	0.286	0.299	0.360	0.334	0.301	0.329	0.414	0.370	0.347	0.376	**0.340**
1983/84	0.355	0.101	0.215	1.067	1.236	1.063	0.644	0.548	0.554	0.503	0.470	0.342	**0.592**
1984/85	0.257	0.386	0.413	0.359	1.327	1.337	0.490	0.454	0.428	0.416	0.442	0.305	**0.551**
1985/86	0.260	0.322	0.455	0.870	1.060	0.887	0.599	0.509	0.515	0.508	0.514	0.431	**0.577**
1986/87	0.386	0.364	0.472	2.629	0.878	0.560	0.444	0.323	0.355	0.385	0.334	0.354	**0.624**
1987/88	0.307	0.269	0.275	0.462	0.488	0.450	0.418	0.404	0.401	0.427	0.397	0.426	**0.394**
1988/89	0.359	0.332	0.334	0.469	0.728	0.463	0.432	0.367	0.392	0.347	0.341	0.426	**0.416**
1989/90	0.359	0.251	0.287	0.386	0.362	0.460	0.260	0.286	0.295	0.295	0.278	0.224	**0.312**
1990/91	0.288	0.246	0.346	0.859	0.431	0.594	0.314	0.278	0.307	0.350	0.408	0.379	**0.400**
1991/92	0.265	0.282	0.335	2.621	0.876	0.559	0.443	0.322	0.354	0.384	0.333	0.353	**0.594**
Promedio	**0.281**	**0.252**	**0.312**	**0.740**	**0.962**	**0.599**	**0.355**	**0.327**	**0.422**	**0.349**	**0.336**	**0.438**	**0.448**



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - QDA. AJATAMA ANTES DE CONFLUENCIA

MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.160	0.179	0.193	0.227	0.268	0.332	0.402	0.451
NOV	0.126	0.145	0.159	0.193	0.235	0.304	0.383	0.440
DIC	0.153	0.177	0.194	0.237	0.291	0.378	0.479	0.552
ENE	0.142	0.190	0.231	0.347	0.528	0.903	1.464	1.956
FEB	0.151	0.207	0.256	0.398	0.626	1.122	1.895	2.593
MAR	0.189	0.233	0.268	0.361	0.488	0.720	1.022	1.261
ABR	0.196	0.220	0.239	0.283	0.337	0.421	0.514	0.580
MAY	0.181	0.204	0.221	0.262	0.311	0.388	0.474	0.535
JUN	0.176	0.207	0.231	0.291	0.368	0.497	0.653	0.768
JUL	0.196	0.220	0.238	0.281	0.332	0.413	0.502	0.564
AGO	0.187	0.210	0.228	0.269	0.320	0.399	0.486	0.547
SEP	0.137	0.168	0.193	0.259	0.348	0.510	0.719	0.884

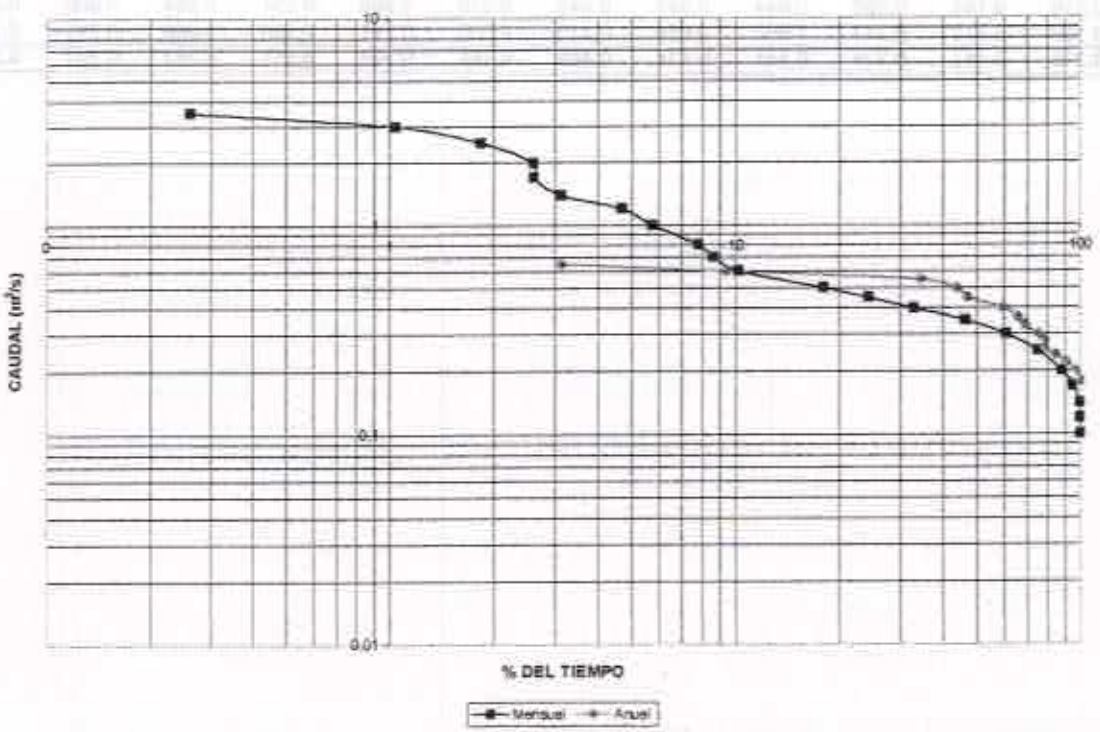


JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION AJATAMA ANTES CONFLUENCIA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	1,140	0,635
10	0,610	0,599
20	0,484	0,579
25	0,445	0,569
30	0,416	0,559
40	0,373	0,520
50	0,337	0,438
60	0,302	0,396
70	0,268	0,324
80	0,232	0,254
85	0,213	0,238
90	0,192	0,222
95	0,170	0,206

CURVAS DE DURACION, AJATAMA ANTES CONFLUENCIA



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

Estación: RIO CARITAYA EN CARITAYA

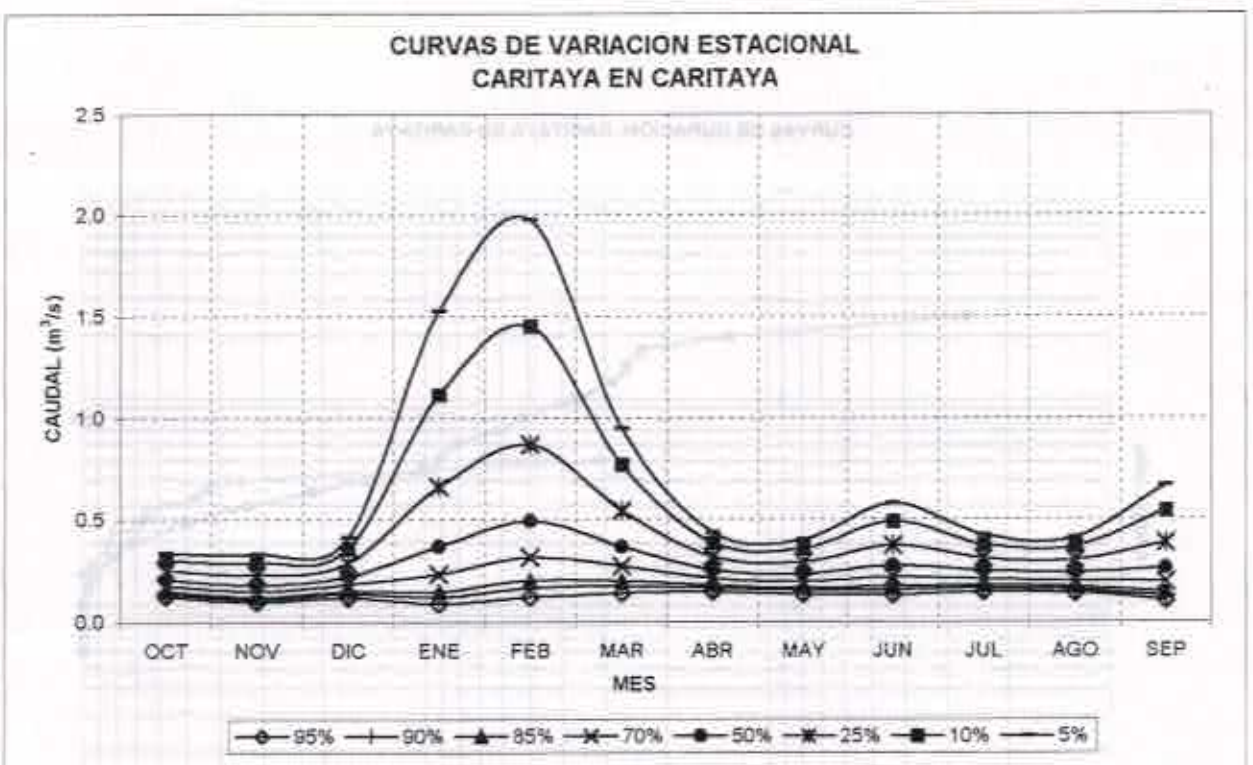
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m^3/s)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1960/61	0.253	0.219	0.246	0.207	0.231	0.248	0.206	0.189	0.218	0.201	0.194	0.184	0.216
1961/62	0.163	0.143	0.292	0.320	1.549	0.383	0.320	0.292	0.337	0.311	0.301	0.284	0.391
1962/63	0.253	0.219	0.247	0.241	2.259	0.289	0.240	0.219	0.253	0.235	0.226	0.558	0.437
1963/64	0.190	0.165	0.185	0.153	0.172	0.184	0.153	0.139	0.162	0.150	0.143	0.136	0.161
1964/65	0.121	0.105	0.117	0.060	0.255	0.345	0.228	0.207	0.240	0.221	0.214	2.264	0.365
1965/66	0.160	0.156	0.175	0.153	0.172	0.184	0.153	0.139	0.162	0.150	0.143	0.136	0.159
1966/67	0.121	0.105	0.117	0.243	0.524	0.304	0.253	0.231	0.267	0.247	0.238	0.224	0.240
1967/68	0.201	0.308	0.196	0.153	0.172	0.184	0.153	0.139	0.162	0.150	0.143	0.136	0.175
1968/69	0.121	0.105	0.117	0.996	0.269	0.286	0.238	0.218	1.703	0.233	0.224	0.213	0.394
1969/70	0.189	0.165	0.184	0.218	0.417	0.257	0.214	0.196	0.226	0.209	0.201	0.190	0.222
1970/71	0.170	0.148	0.165	0.415	0.864	0.359	0.298	0.274	0.315	0.291	0.281	0.265	0.320
1971/72	0.236	0.206	0.335	0.496	2.234	0.284	0.236	0.216	0.250	0.231	0.223	0.211	0.430
1972/73	0.187	0.163	0.342	0.153	0.172	0.184	0.153	0.139	0.162	0.150	0.143	0.136	0.174
1973/74	0.121	0.105	0.117	0.153	0.172	0.184	0.153	0.139	0.162	0.150	0.143	0.136	0.145
1974/75	0.121	0.105	0.117	1.030	0.248	2.385	0.221	0.202	0.233	0.216	0.207	0.197	0.440
1975/76	0.175	0.151	0.247	1.272	1.066	0.913	0.231	0.213	0.245	0.226	0.218	0.723	0.473
1976/77	0.184	0.160	0.428	1.800	4.593	0.457	0.381	0.349	0.401	0.372	0.359	0.338	0.819
1977/78	0.301	0.262	0.294	0.153	0.687	0.184	0.153	0.139	0.162	0.150	0.143	0.136	0.230
1978/79	0.360	0.350	0.386	0.678	0.379	0.527	0.355	0.391	0.420	0.430	0.434	0.396	0.426
1979/80	0.257	0.213	0.275	0.235	0.282	0.449	0.286	0.296	0.292	0.316	0.303	0.289	0.291
1980/81	0.275	0.196	0.194	0.277	0.677	0.486	0.328	0.360	0.403	0.350	0.411	0.333	0.358
1981/82	0.282	0.282	0.275	0.381	0.411	0.279	0.306	0.303	0.350	0.401	0.287	0.306	0.322
1982/83	0.292	0.211	0.214	0.224	0.270	0.250	0.226	0.247	0.311	0.277	0.260	0.282	0.255
1983/84	0.267	0.077	0.162	0.801	0.927	0.797	0.485	0.411	0.417	0.377	0.354	0.257	0.444
1984/85	0.194	0.289	0.309	0.269	0.996	1.003	0.367	0.340	0.321	0.313	0.332	0.228	0.413
1985/86	0.196	0.241	0.342	0.653	0.796	0.665	0.449	0.383	0.386	0.361	0.386	0.323	0.433
1986/87	0.289	0.274	0.354	1.972	0.660	0.420	0.333	0.241	0.267	0.289	0.250	0.265	0.468
1987/88	0.231	0.201	0.207	0.347	0.367	0.337	0.313	0.303	0.301	0.321	0.298	0.320	0.295
1988/89	0.269	0.250	0.250	0.352	0.546	0.349	0.325	0.275	0.294	0.260	0.255	0.320	0.312
1989/90	0.269	0.189	0.214	0.289	0.272	0.345	0.196	0.214	0.221	0.221	0.209	0.168	0.234
1990/91	0.216	0.185	0.260	0.644	0.323	0.445	0.236	0.209	0.231	0.264	0.306	0.284	0.300
1991/92	0.199	0.213	0.252	1.968	0.658	0.419	0.333	0.241	0.266	0.288	0.249	0.265	0.446
Promedio	0.215	0.193	0.238	0.541	0.738	0.449	0.266	0.245	0.317	0.262	0.252	0.328	0.337

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE VARIACION ESTACIONAL - CARITAYA EN CARITAYA

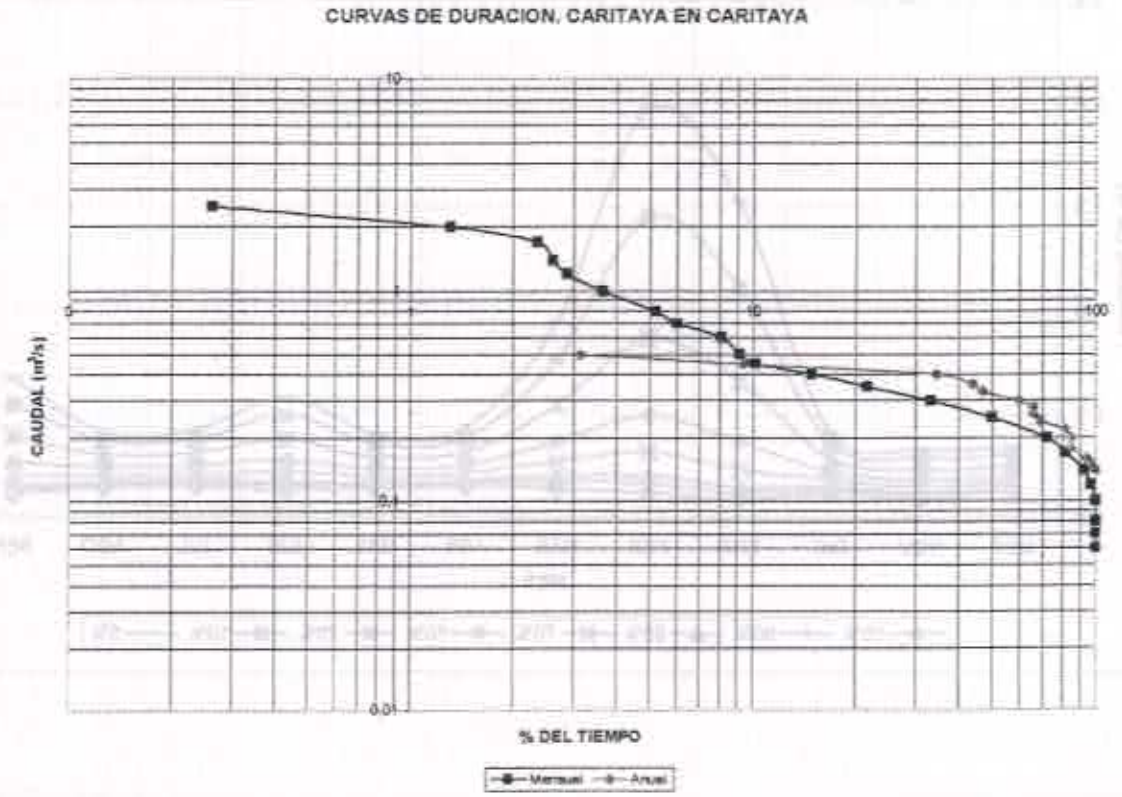
MES	CAUDAL (m^3/s)							
	95%	90%	85%	70%	50%	25%	10%	5%
OCT	0.125	0.140	0.151	0.176	0.206	0.253	0.304	0.339
NOV	0.099	0.113	0.123	0.149	0.181	0.232	0.290	0.332
DIC	0.121	0.138	0.151	0.183	0.223	0.287	0.361	0.413
ENE	0.090	0.122	0.151	0.235	0.370	0.661	1.116	1.526
FEB	0.122	0.166	0.205	0.315	0.491	0.869	1.451	1.972
MAR	0.142	0.175	0.202	0.271	0.367	0.540	0.767	0.945
ABR	0.147	0.166	0.180	0.213	0.253	0.316	0.385	0.434
MAY	0.135	0.153	0.165	0.196	0.233	0.291	0.356	0.401
JUN	0.133	0.156	0.174	0.219	0.276	0.373	0.490	0.576
JUL	0.148	0.166	0.179	0.211	0.250	0.310	0.376	0.422
AGO	0.140	0.158	0.171	0.202	0.240	0.299	0.365	0.411
SEP	0.103	0.126	0.145	0.194	0.261	0.383	0.540	0.663



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CURVAS DE DURACION CARITAYA EN CARITAYA

Probabilidad (%)	Caudal (m^3/s)	
	Mensual	Anual
5	0,827	0,485
10	0,457	0,449
20	0,362	0,429
25	0,335	0,419
30	0,313	0,409
40	0,280	0,376
50	0,250	0,323
60	0,227	0,298
70	0,205	0,238
80	0,175	0,222
85	0,160	0,179
90	0,147	0,168
95	0,128	0,156



JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

ANEXO 2.3

ESTIMACION DE CRECIDAS

ANEXO 2.3

ESTIMACION DE CRECIDAS

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : **RIO CARACARANI EN ALCERRECA**

Periodo (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (día)	(mes)
1961/62	4,620	13	12@
1962/63	1,910	23	12%
1963/64	3,010	9	1
1964/65	4,110	19	2
1965/66	6,130	27	2
1969/70	2,150	5	3
1970/71	1,600	7	7
1972/73	5,780	29	1
1973/74	1,840	10	6
1974/75	15,500	27	2*
1981/82	4,070	3	1*
1982/83	4,020	15	3
1983/84	4,950	11	3@
1996/97	21,600	1	12@

Nota: (**) indica día y mes
* mes con 1 a 10 días en el período
@ mes con 11 a 20 días en el período
% mes con más de 20 días de con información

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : RIO COLPITAS EN ALCERRECA

Período (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (día)	(mes)
1961/62	4,750	5	2%
1962/63	1,460	23	12
1963/64	2,710	16	12
1964/65	4,300	11	2
1965/66	2,710	1	3
1967/68	0,950	27	12
1968/69	2,530	11	2%
1969/70	4,990	31	12
1970/71	4,480	26	1%
1971/72	3,510	27	3
1972/73	1,620	9	1*
1973/74	1,740	31	1
1974/75	2,070	7	3
1975/76	0,568	29	9
1976/77	0,631	13	6@
1977/78	3,680	28	12
1978/79	8,620	10	3
1979/80	3,780	21	3@
1980/81	4,050	9	2%
1981/82	1,560	20	2
1982/83	1,140	15	3
1983/84	5,160	19	2@
1984/85	6,060	28	2
1985/86	4,600	20	1
1986/87	5,240	28	12
1987/88	2,200	29	1
1988/89	2,490	9	2
1989/90	2,840	23	1%
1990/91	6,650	28	1%
1991/92	0,540	10	8
1992/93	1,510	10	3
1993/94	0,805	3	2@

Nota: (**) indica día y mes

* mes con 1 a 10 días en el período

@ mes con 11 a 20 días en el período

% mes con más de 20 días de con información

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE

TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : **RIO LLUTA EN ALCERRECA**

Período (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (día)	(mes)
1971/72	40,800	26	3
1972/73	51,000	5	2
1973/74	25,500	18	2%
1974/75	32,200	28	1
1975/76	49,700	23	1
1976/77	13,900	15	1
1977/78	2,960	20	7@
1978/79	49,500	15	3@
1980/81	50,500	21	3@
1981/82	27,700	1	2*
1982/83	56,500	14	3
1983/84	92,900	18	2%
1984/85	62,300	22	2
1985/86	51,000	20	1@
1986/87	77,500	20	1@
1987/88	49,900	27	1%
1988/89	17,800	9	2@
1989/90	18,100	22	1
1990/91	50,500	27	1%
1991/92	2,860	9	1
1992/93	53,600	23	1
1993/94	70,100	11	2
1994/95	40,500	8	3

Nota: (**) indica día y mes
* mes con 1 a 10 días en el período
@ mes con 11 a 20 días en el período
% mes con más de 20 días de con información

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : **RIO LLUTA EN TOCONTASI**

Período (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (día)	(mes)
1961/62	26,900	5	2
1962/63	44,500	7	2
1963/64	8,850	17	3%
1964/65	5,810	22	7
1965/66	15,500	23	11
1966/67	25,300	15	2
1967/68	35,800	11	1
1968/69	1,740	23	9*
1969/70	17,700	4	1
1970/71	20,500	25	1
1971/72	26,100	26	3
1972/73	1,830	1	10*
1973/74	42,800	27	1
1974/75	27,200	19	1%
1975/76	44,100	19	3*
1976/77	5,350	26	3*
1977/78	17,100	31	1
1978/79	17,000	8	3@
1979/80	2,410	29	7
1980/81	49,200	24	2@
1981/82	11,200	1	2%
1982/83	5,200	15	3
1983/84	4,400	3	1*
1984/85	14,400	10	2@

Nota: (**) indica día y mes
* mes con 1 a 10 días en el período
@ mes con 11 a 20 días en el período
% mes con más de 20 días de con información

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : **RIO SAN JOSE ANTES DE BOCATOMA AZAPA**

Período (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (día)	(mes)	
1963/64	6,000	15	1	(1)
1964/65	7,000	20	2	(1)
1965/66	6,000	16	3	(1)
1966/67	10,000	15	2	(1)
1967/68	23,500	4	1	(2)
1968/69	10,000	2	2	(1)
1969/70	22,800	16	2	(2)
1970/71	36,200	9	2	(2)
1971/72	40,700	5	1	(2)
1973/74	1,370	22	9@	
1974/75	2,520	11	7	
1975/76	16,800	19	3	
1976/77	30,900	18	2	
1977/78	2,630	29	1	
1978/79	3,520	16	3	
1979/80	3,360	22	3	
1980/81	5,760	21	2	
1981/82	5,260	31	1	
1982/83	1,380	9	3	
1983/84	6,750	12	3%	
1990/91	3,100	29	12	(2)
1992/93	9,560	31	3@	
1993/94	4,500	11	3	(2)
1995/96	59,800	28	12%	
1996/97	13,800	21	11	
1997/98	196,600	21	1	(2)
1998/99	22,000	20	2	(2)
1999/00	34,271	22	1	(2)

Nota: (**) indica día y mes
* mes con 1 a 10 días en el período
@ mes con 11 a 20 días en el período
% mes con más de 20 días de con información
(1) datos PRISMA-Dir. Vialidad (1992)
(2) datos CONIC-BF-DOH (2001)

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : **RIO CODPA EN CALA-CALA**

Período (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (dia)	(mes)
1978/79	2,520	18	3%
1979/80	1,630	21	3@
1980/81	2,240	12	3%
1981/82	0,565	2	1
1982/83	1,430	16	1%
1983/84	6,300	25	2
1984/85	3,300	23	2%
1985/86	1,830	20	1
1986/87	6,400	21	1
1987/88	1,460	31	1%
1988/89	1,850	11	2@
1989/90	1,050	12	3
1990/91	4,330	13	3
1991/92	1,130	5	1

Nota: (**) indica dia y mes
* mes con 1 a 10 días en el período
@ mes con 11 a 20 días en el período
% mes con más de 20 días de con información

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 – FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

SERIE ANUAL DE CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS
ESTACION : **RIO CAMARONES EN CONANOXA**

Periodo (año)	Qmi (m^3/s)	Fecha (día)	(mes)
1958/59	0,572	10	2@
1959/60	0,685	19	5
1960/61	11,100	29	1
1961/62	3,980	7	2
1962/63	11,600	7	2@
1963/64	1,410	28	2
1964/65	1,510	21	2
1965/66	0,420	1	7%
1966/67	0,403	18	6%
1967/68	1,560	3	4
1968/69	3,300	3	3
1969/70	2,070	19	2
1970/71	3,050	19	2
1971/72	5,110	11	2
1972/73	4,270	7	3*
1973/74	3,710	27	1
1974/75	5,360	27	2
1975/76	4,330	23	1%
1977/78	0,884	30	10@
1978/79	2,910	3	3*
1979/80	1,360	30	12@
1980/81	2,230	10	2@
1981/82	4,600	30	12%
1982/83	14,000	16	3
1983/84	42,300	14	2
1984/85	35,500	9	3%
1985/86	18,000	26	12
1986/87	20,600	30	12
1987/88	4,330	29	1
1988/89	49,600	9	2
1989/90	38,000	12	3
1990/91	38,200	14	3
1991/92	3,230	4	5%
1992/93	42,300	11	3@
1993/94	42,500	11	2@
1994/95	14,800	19	3

Nota: (**) indica día y mes
* mes con 1 a 10 días en el período
@ mes con 11 a 20 días en el período
% mes con más de 20 días de con información

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS -CARACARANI EN ALCERRECA

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	10,28	7,70	7,57	7,65	8,42	8,42	-
10	10	12,73	10,67	12,49	9,68	11,00	11,00	-
5	20	14,75	13,98	19,41	11,63	13,49	13,49	-
4	25	15,34	15,12	22,15	12,24	14,43	14,43	-
2	50	17,03	18,94	32,52	14,14	16,90	16,90	-
1,3	75	17,99	21,53	40,61	15,32	18,38	18,38	-
1	100	18,55	23,19	46,23	16,03	19,02	19,02	-
CHI-CALCULADO		12,60	1,40	3,80	1,40	3,80	3,80	-
CHI-LIMITE		7,81	7,81	5,99	7,81	7,81	5,99	-
RELACION		1,61	0,18	0,63	0,18	0,49	0,63	-
		Rechaza	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	5,59	8,32	7,59	0,00	1,89	1,89	-
	B	5,57	0,74	1,34	2,60	2,96	2,96	-
	C			0,00				-

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS - RIO COLPITAS EN ALCERRECA

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	4,79	4,64	-	4,52	4,58	4,58	-
10	10	5,66	6,45	-	5,67	5,83	5,83	-
5	20	6,38	8,46	-	6,78	7,02	7,02	-
4	25	6,59	9,16	-	7,13	7,46	7,46	-
2	50	7,19	11,49	-	8,21	8,61	8,61	-
1,3	75	7,54	13,07	-	8,87	9,31	9,31	-
1	100	7,73	14,09	-	9,28	9,61	9,61	-
CHI-CALCULADO		4,31	6,94	-	3,00	5,63	5,63	-
CHI-LIMITE		9,49	9,49	-	9,49	9,49	7,81	-
RELACION		0,45	0,73	-	0,32	0,59	0,72	-
		Acepta	Acepta	-	Acepta	Acepta	Acepta	-
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	3,12	0,91	-	0,65	2,39	2,39	-
	B	1,99	0,75	-	2,22	1,31	1,31	-
	C			-			0,00	-

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS -LLUTA EN ALCERRECA

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	62,12	71,49	62,09	63,51	63,50	63,50	82,26
10	10	72,16	106,46	72,23	79,39	81,58	81,58	151,06
5	20	80,44	147,90	80,65	94,63	98,84	98,84	257,78
4	25	82,86	162,80	83,11	99,46	105,26	105,26	316,63
2	50	89,77	214,12	90,15	114,34	122,16	122,16	527,84
1,3	75	93,71	250,32	94,18	123,53	132,36	132,36	700,96
1	100	95,99	274,02	96,51	129,12	136,72	136,72	791,57
CHI-CALCULADO		10,78	18,09	10,78	8,35	8,35	8,35	24,17
CHI-LIMITE		9,49	7,81	7,81	9,49	9,49	7,81	7,81
RELACION		1,14	9,49	1,38	0,88	0,88	1,07	3,10
		Rechaza	Rechaza	Rechaza	Acepta	Acepta	Rechaza	Rechaza
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	42,93	3,61	7,71	0,05	2,20	2,20	9,55
	B	22,80	0,90	0,01	31,77	19,49	19,49	0,37
	C			0,00			0,00	0,00

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS - RIO LLUTA EN TOCONTASI

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	32,14	31,41	30,51	29,82	30,08	30,75	33,26
10	10	38,69	49,27	43,70	38,33	40,14	43,44	68,17
5	20	44,10	71,44	58,40	46,49	49,84	56,03	128,13
4	25	45,66	79,63	63,50	49,07	53,63	61,11	163,05
2	50	50,18	108,54	80,52	57,05	63,39	74,29	302,89
1,3	75	52,75	129,50	92,11	61,97	69,10	82,09	434,57
1	100	54,24	143,45	99,54	64,96	71,54	85,43	507,28
CHI-CALCULADO		1,42	2,25	2,67	2,67	2,67	2,25	5,17
CHI-LIMITE		5,99	5,99	3,84	5,99	5,99	3,84	3,84
RELACION		0,24	0,38	0,69	0,45	0,45	0,59	1,35
		Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Rechaza
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	19,62	2,59	2,88	0,09	1,61	1,00	4,51
	B	14,88	1,02	0,75	12,82	12,19	18,27	0,57
	C			-3,13			1,38	0,00

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS - RIO SAN JOSE ANTES DE BOCATOMA AZAPA

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	52,44	26,58	27,27	31,39	33,90	33,90	25,76
10	10	68,91	44,89	51,38	41,99	50,64	50,64	55,78
5	20	82,51	69,19	87,26	52,15	67,66	67,66	116,89
4	25	86,46	78,50	101,94	55,38	74,81	74,81	156,13
2	50	97,82	112,58	159,07	65,31	92,78	92,78	318,00
1,3	75	104,26	138,26	205,12	71,45	103,62	103,62	485,78
1	100	108,02	155,74	237,71	75,17	108,26	108,26	582,51
CHI-CALCULADO		20,43	1,57	0,71	15,29	8,00	8,00	1,57
CHI-LIMITE		7,81	7,81	5,99	7,81	7,81	5,99	5,99
RELACION		2,62	0,20	0,12	1,96	1,02	1,34	0,26
		Rechaza	Acepta	Acepta	rechaza	Rechaza	Rechaza	Acepta
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	20,95	2,28	2,02	0,07	0,78	0,78	3,02
	B	37,42	1,19	1,48	10,21	26,77	26,77	0,76
	C			1,05			0,00	0,00

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS - RIO CODPA EN CALA-CALA

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	4,14	3,68	3,69	3,57	3,75	3,75	3,75
10	10	4,96	4,99	5,12	4,45	4,75	4,75	4,75
5	20	5,64	6,41	6,72	5,29	5,70	5,70	5,70
4	25	5,84	6,89	7,28	5,56	6,05	6,05	6,05
2	50	6,40	8,49	9,16	6,39	6,97	6,97	6,97
1,3	75	6,73	9,57	10,45	6,90	7,52	7,52	7,52
1	100	6,91	10,25	11,28	7,21	7,75	7,75	7,75
CHI-CALCULADO		4,00	3,00	2,00	5,00	6,00	6,00	6,00
CHI-LIMITE		9,49	9,49	7,81	9,49	9,49	9,49	7,81
RELACION		0,42	0,32	0,26	0,53	0,63	0,63	0,77
		Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta	Acepta
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	2,57	7,63	7,51	0,00	2,51	2,51	2,51
	B	1,86	0,69	0,78	1,80	1,02	1,02	1,02
	C			0,19				0,00

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 - PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 - Mail: acinge@entelchile.net

CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS - RIO CAMARONES EN CONANOXA

PROB. DE EXCEDENCIA (%)	PERIODO DE RETORNO (años)	DISTRIBUCION						
		Normal	Log-Normal	Log-Normal3	Gumbel	Gamma	Pearson	Log-Pearson
20	5	27,67	20,59	21,83	22,60	23,32	23,32	19,12
10	10	34,89	34,92	47,45	30,08	34,02	34,02	46,35
5	20	40,68	54,03	91,36	37,26	44,76	44,76	108,76
4	25	42,37	61,37	110,78	39,53	49,12	49,12	151,31
2	50	47,20	88,29	192,46	46,54	60,46	60,46	355,81
1,3	75	49,95	108,63	263,95	50,67	67,20	67,20	588,73
1	100	51,55	122,49	317,01	53,50	70,09	70,09	730,53
CHI-CALCULADO		52,13	8,73	7,80	52,13	13,67	13,67	6,40
CHI-LIMITE		9,49	9,49	7,81	9,49	9,49	7,81	7,81
RELACION		5,49	0,92	1,00	5,49	1,46	1,78	0,82
		Rechaza	Acepta	Rechaza	Rechaza	Rechaza	Rechaza	Acepta
PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION	A	14,45	2,01	1,47	0,10	0,89	0,89	1,70
	B	15,94	1,20	1,84	7,66	16,20	16,20	1,05
	C			1,29			0,00	0,23

JOSE ANTONIO SOFFIA 2747 - OF. 011 - 012 - 013 - 014 - CODIGO POSTAL 6650363 – PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
TELEFONO (56-2) 335 2252 - FAX (56-2) 334 4142 – Mail: acinge@entelchile.net

ANEXO 3

CATASTRO DE POZOS

ANEXO 3

CATASTRO DE POZOS

ANEXO 3.1

VALLE DE LLUTA

ANEXO 3.1

VALLE DE LLUTA

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE LLUTA

POZO Nº	COORDENADAS		PROP.	SECTOR	CONSTRUCTOR	FECHA	USO	COTA	PROF HAB	DIAM	PRUEBA DE BOMBEO			
	NORTE	ESTE						(msnm)	(m)	(pulg)	CAUDAL (l/s)	N. E. (m)	N. D. (m)	FECHA
L1	7.964.810	368.340	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	ARAUCO	May-96	AP	140.14	150	12	20	9.8	106.1	May-96
L2	7.964.260	369.970	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	ARAUCO	Jul-96	AP	165	149	12	30	9	91.1	Jul-96
L5	7.964.150	373.400	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	ago-96	AP	222.22	138	12	80	22.9	72.87	ago-96
L7	7.964.250	374.860	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	ene-97	AP	247.14	130	12	38	4.3	48.46	ene-97
L8	7.964.310	376.700	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	ene-97	AP	284.3	130	12	20	8.5	47.19	ene-97
L9	7.964.420	378.100	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	Nov-96	AP	309.8	130	12	35	5.3	44.1	Nov-96
L10	7.964.460	379.000	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	Feb-97	AP	326.07	120	12	45	4.8	35.66	Feb-97
L4	7.963.980	373.440	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	abr-97	AP	219.42	144	14	110	25.8	43.36	abr-97
L3	7.964.100	371.950	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	abr-97	AP	196.96	115	12	28	11	48.63	abr-97
L6	7.964.190	374.090	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	-	ene-97	AP	233.08						
L11	7.963.610	383.490	ESSAT S.A.	Valle de Lluta	CAPTAGUA	Mar-97	AP	417.14	130	14	26	4.4	45.2	Mar-97
AT-1	7.965.388	364.832	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Sep-96	R	-	18		1	37.3		Sep-96
AT-2	7.964.707	367.578	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Nov-00	R	-	54	10	20	14.5		Nov-00
AT-3	7.963.987	369.902	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Nov-00	R	-	48	10	20	3.3		Nov-00
AT-4	7.962.942	369.975	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Sep-96	R	-	20		2	6.4		Sep-96
AT-5	7.963.594	371.358	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Nov-00	R	-	56	10	30	10		Nov-00
AT-6	7.964.154	371.387	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Sep-96	R	-	22		1	16.9		Sep-96
AT-7	7.963.392	372.306	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Nov-00	R	-	58	8	30	13		Nov-00
AT-8	7.964.285	373.815	AGRÍCOLA TARAPACA	Valle de Lluta	-	Sep-96	R	-	20		1	3		Sep-96

ANEXO 3.2

VALLE DE AZAPA

ANEXO 3.2

VALLE DE AZAPA

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
								Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
	NORTE	ESTE				msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
1				ARICA NTE., P. CHINCHORRO	AB	-10				1,23						
2				ARICA NTE., P. CHINCHORRO	AB	9				0,80						
3				ARICA NTE., P. CHINCHORRO	P	-3	2,00			1,02						
4				ARICA NTE., P. CHINCHORRO	P	-3	3,00			2,09						
5				ARICA NTE., P. CHINCHORRO	P	-3,1	1,90			1,23						
6			GALLO	ARICA	SU	9										
7			D. PEREZ	CERRO CHUNO	SU	-30		1920								
8			ENAMI	CERRO CHUNO	SU	-20										
9			CORMETAR	ARICA NTE., BARRIO INDUSTRIAL	SU	25	28,70			18,44				22,23		
10			EDELNOR	ARICA NTE., BARRIO INDUSTRIAL	TA	2										
11			PAREDES	ARICA NTE., RIO SAN JOSE	TA			1959								
12			HOTEL EL PASO	ARICA COSTA, HOTEL EL PASO	R	-7	9,00			5,33				7,07		
13			MARIA GALINDO			-6										
14			SRA. ALVARADO (MARIO CHANG)	KM 4,0 P. GOMEZ, HIJUELA 14	SU	-118,7		1953		5,00		-30		SECO		
15	7954320	367700	T. NUNEZ	KM 4,0 P. GOMEZ, LA PORTADA		-118,4				23,33						
16			DOMINGA SALAS	KM 4,0 P. GOMEZ, MARAVILLA	SU	-115,7	12,00			5,00		15,00		SECO		
17			CANEPA													
18			NEVERMAN	KM 3,3 P. GOMEZ, OCURICA Y LEONOR	TA	-102,2										
19			T. NUNEZ	KM 4,0 P. GOMEZ, PARC. LA PORTADA	SU	-113,8		1958		5,00		43,00		SECO		
20			S. CAVALAN	KM 2,5 SAUCACHE, SAN GABRIEL	SU	96		1954								
21	7955420	366380	PRIETO	KM 2,5 SAUCACHE, ACEITUNAS PUCARA		-92,8										
22			SUCESION LY	KM 2,0 SAUCACHE, COLCHAGUA	SU	-90,5	30,00	1957		5,00		20,86	1,50	SECO		
23			SUCESION LY	KM 2,0 SAUCACHE, COLCHAGUA	SU	-89,3	26,00			5,00		6,37	1,90	SECO		
24			COMUNIDAD ITALIANA	KM 2,0 SAUCACHE, ESTADIO ITALIANO	SU	-86,9		1965				48,85	1,00	SECO		
25			HERNAN PERI	KM 2,0 SAUCACHE, VILLA VERONA	TA			1964								
26			J.PANIAGUA	KM 2,0 SAUCACHE, JUAN MARCELO		-83,7				20,53						
27			HEINZ NEDERMAN	KM 2,5 SAUCACHE, KM 2,5 AZAPA	SU	-90		1958				43,59		SECO		
28			CARLOS CARRASCO	KM 2,5 SAUCACHE, PARC. H, LOTE 8, AZAPA	P	-88		1944				53,00		52,36		1,1
29			LUIS NIKLITSCHEK	KM 2,5 SAUCACHE, HDA. LOS MOLINOS	R	-85,8		1984				65,00			49,00	
30			TERESA TORO	KM 2,5 SAUCACHE, LOS MOLINOS	R			1920				53,52	1,30	52,77		
31			TERESA TORO	KM 2,5 SAUCACHE, LOS MOLINOS	TA											
32			DOMINGO DEVOTTO	KM 1,5 SAUCACHE, PARC. SAN LUIS	SU	-76,1		1940		5,00						
33			DOMINGO DEVOTTO	KM 1,5 SAUCACHE, PARC. SAN LUIS	SU	-76,3	28,00	1935		5,00						
34			DOMINGO DEVOTTO	KM 1,5 SAUCACHE, PARC. SAN LUIS	TA	-76	45,00									
35	7955040	365340	A.WORM	KM 1,5 SAUCACHE, AZAPA 4125						28,40						
36			LUIS MATURANA (Ex Aguirre)	KM 1,5 SAUCACHE, AZAPA 4120	R	-76,6	40,00	1970	2,0	26,56						
37			SUC. SANCHEZ	KM 1,5 SAUCACHE	AB	-78,4		1950								
38	7955150	365700	CARLOS CRIGNOLA	KM 2,0 SAUCACHE, VILLA CHABELA	SU	-82,5	30,00	1950		24,45		56,00	1,3 m - 12"	SECO		
39	7955150	365540	M. CHANG	KM 1,5 SAUCACHE		81	50,00			25,09						
40			JOSE DOMINGO CATALAN	KM 2,0 CAMPO VERDE 2170	SU			1965				44,20	1,30	SECO		
41			RUIZ	KM 0,5 SAUCACHE, VILLA COLEGIO MEDICO	TA			1960								
42			INGE BAHAMONDES	KM 1,0 SAUCACHE, COLEGIO ALEMAN	SU	-70,6	50,00	1961		33,88		56,54	1,20	SECO		
43			ALVARADO	ARICA SAUCACHE, QDA. LA HIGUERA	SU	62	30,00			5,00						
44			YPFB	CERRO CHUNO, RENATO ROCA 1999	SU	36	27,00			18,86						
45			PEREZ	ARICA NORTE, BARRIO INDUSTRIAL		30										
46	7953940	371390	RINA BLANEY	KM 7,0 LAS ANIMAS, PARC. LAS CARMENES	SU	-168	18,00			7,79		14,55	1,25	9,26		
47			SUC. FERNANDEZ	KM 6,5 PAGO GOMEZ, LOS ALAMOS	SU	-152,6	20,00	1925		10,55						
48	7954360	389900	CECILIA CESPEDES	KM 6,5 PAGO GOMEZ, EL GALLITO	R-SU	-153,5	23,00	1958		13,83		44,10	1,4 m 12"	31,97		
49			CARLOS MOZO	KM 6,5 PAGO GOMEZ, PONGO	AB	-150,9	15,00	1960		5,00						

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
								Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
	NORTE	ESTE				msnm	m		l/s	m	m	m	m ø "	m	m	l/s
50	7953620	370180	PABLO BENAVIDES	KM 6,5 PAGO GOMEZ, HDA. LAS PALMERAS	R	-157,2	38,00	1964	8,0	10,88		51,00	1,5 m	36,00		
51			SUSANA BRAVO (vda. de A. Corvacho)	KM 6,0 PAGO GOMEZ, PARC. EL TRIANGULO	AB	-140,1	30,00	1950	38,0	21,56		36,20	1,90	36,00		
52			JAIME CESPEDES	KM 6,0 PAGO GOMEZ, PARC. EL SAUCE	AB	138	44,00	1965		21,04		36,38	2,10	35,50		
53	7954420	368800	FILIBERTO FERNANDEZ	KM 5,0 PAGO GOMEZ, PARC. EL LAUREL	R-P	-133,4	26,00	1964		23,08			14"			15,0
54	7954360	368560	FILIBERTO FERNANDEZ	KM 4,5 PAGO GOMEZ, PARC. EL LAUREL	R	-130,8	36,00	1936	26,8				14"			10,0
55	7954220	368570	A. GUTIERREZ	KM 4,5 PAGO GOMEZ						21,72						
56			BRAZ	KM 4,5 PAGO GOMEZ, JUAN DE C.												
57			DANIEL SALINAS	KM 4,5 PAGO GOMEZ, STA. ELEDINA	R	-130,5	46,00	Mar-96		22,57		46,25	1,30	45,00		8,0
58			YUSSEF BU-ANTUN (Cáceres)	KM 4,0 PAGO GOMEZ, PARC. ALGODONAL	SU	-123,2	1945		5,00		30,31	1,95	SECO			
59	7954490	368020	CRESCENCIA SALAS	KM 4,0 PAGO GOMEZ, HDA. MIRAMAR	R	122	40,00			23,82		60,00	1,4 m-12"			
60			SUCESION JUANA HENRIQUEZ	KM 4,5 PAGO GOMEZ, PARC. STA. JUANA	TA											
61	7954210	368880	SUCESION JUANA HENRIQUEZ	KM 4,5 PAGO GOMEZ, PARC. STA. JUANA	R-SU	-122,6	37,00	1945		23,12		42,00	1,50			
62			PASCUAL ROCO	KM 16,5 CHUVAL	R-P	334	29,00	1952	19,2	9,49		24,79		20,00		17,5
63			RAMOS-MOLINA	KM 16,0 CHUVAL, DAVID	I	330	20,00	1965	0,2	11,20						
64			LIDO CARBONE	KM 15,5 LAS RIVERAS	P	-311,6	20,00	1936	0,6	5,25						
65			DANAE SAMOHOD LOMBARDI	KM 15,0 LAS RIVERAS, CERRO MORENO	TA	300		1958								
66			JOSE A. ANDIA T.	KM 14,5 LAS RIVERAS, CERRO MORENO	R-P	302		1960		4,42		20,72	3,60	20,19		12,0
67			JORGE TELENTE	KM 13,5 LAS RIVERAS, SAN FELIPE	TA	294		1960								
68			LIDO CARBONE S.	KM 13,5 LAS RIVERAS, SAN EDUARDO	TA	292				5,00		50,00	10"	16,68		
69			SAJAMA	KM 13,5 LAS RIVERAS	R	293			5,0	5,00						
70			ANGELICA KU BELLO	KM 13,5 LAS RIVERAS, SAN FELIPE	SU	297		1972	5,0	5,00		12,05	1,30	SECO		
71			PEDRO HUANCA M. (Ex Balcarte)	KM 18,0 CHUVAL	TA	372		1944	5,0							
72			SIMON YUSIC	KM 18,0 CHUVAL, SAN JUAN	R-SU	373		1955				26,62	1,40	SECO		
73			FACUNDO GUTIERREZ V.	KM 17,5 CHUVAL, SAN MANUEL	R	-386,1		1961		10,14		28,53	1,40	-28		
74			ANTONIA ESTORAICA A.	KM 17,5 CHUVAL, LA TARA	R	-359,4	1954		10,89		23,40	1,80	25,35			
75			DOMINGO AVILES (Ex Mellizo)	KM 17,5 CHUVAL, LA TARA	R-P	-361,5	1955		11,49		27,06	1,40	28,39			
76			EDUARDO H. ROJAS M.	KM 17,5 CHUVAL, SAN MARCOS	R-PSU	354	28,00	1954		12,64		26,32	1,60	26,00		
77	7949240	369220	AGRICOLA LOMBARDI	KM 17,0 CHUVAL, EL OLIVO	R	-353,8	32,00	1949	40,0	10,82		70,00	11"		26,27	30,0
78			J. LOMBARDI	KM 18,0 CHUVAL, STA. INES	R	353				12,25						
79			STAGNARO	KM 20,0 CABUZA, STA. FILOMENA	P	393	25,00			23,15						
80			CHONG	KM 8,5 ALTO RAMIREZ, LA CUCANA	TA	197		1959								
81	7952740	372140	PALZA	KM 8,5 LAS MAITAS, SAN AGUSTIN						21,30						
82			SUC. OSORIO	KM 8,0 ALTO RAMIREZ, LA EXOTICA	SU	190	35,00	1966		16,92						
83			ALICIA PONCE	KM 8,0 ALTO RAMIREZ, LAS CADENAS	P	-185,4	20,00	1940		13,61						
84			JULIO SANTA MARIA	KM 7,5 LAS ANIMAS	R			1965				35,33	1,20	33,64		5,7
85			JOHNNY YUCRA	KM 7,5 LAS ANIMAS	R	186	30,00	1955		19,94		34,23	1,50	29,68		
86			ALIACI PONCE	KM 7,0 ALTO RAMIREZ, LAS CADENAS	SU	-166,5	8,00			5,00						
87			OSORIO	LAS MAITAS, SAN FERNANDO												
88			ENRIQUE CHANG R.	KM 17,0 CHUVAL, LA YARA	P-R	-337,9	23,00	1948		11,45		27,45	1,40	25,09		
89			ARTURO BUITANO	KM 7,0 ALTO RAMIREZ, PARC. LA AURORA	R	159	35,00	1944				38,14	2,00	33,12		
90			REINALDO FERNANDEZ	KM 6,5 PAGO GOMEZ, LAS ANIMAS	R-SU	-155,3	20,00	1960		9,64		15,96	2,30	SECO		
91			JUAN ZABALA R.	KM 6,5 PAGO GOMEZ, PARC. LA PALMAS	SU	158	18,00	1945		8,88				SECO		
92			KENNY YANULAQUE	KM 6,5 PAGO GOMEZ, LAS ANIMAS	SU	-155,6	17,00			9,52		17,27	2,50	SECO		
93			CALOS MOZO	KM 6,5 PAGO GOMEZ						18,66						
94			CALOS MOZO	KM 6,5 PAGO GOMEZ	TA											
95			Y. NADER BU-ANTUN	PAGO GOMEZ, SAN ELIAS												
96	7953660	369800	ALDO LOMBARDI	KM 6,5 PAGO GOMEZ, HDA. PIEMONTE (TIENDA)	R	-153,7	31,00	1954		17,76		56,00		44,00		5,0
97			LOMBARDI	KM 6,5 PAGO GOMEZ, HDA. PIEMONTE	TA			1957	50,0							
98	7953550	369720	ALDO LOMBARDI	KM 6,5 PAGO GOMEZ, HDA. PIEMONTE (MOLINO)	R	154	55,00	1945	8,0	23,67		51,78	1,40	42,68		

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
								Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
	NORTE	ESTE				msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
99			ALDO LOMBARDI	KM 6,5 PAGO GOMEZ, HDA. PIEMONTE (PIO)	R	155	77,00	1946		22,12		74,00	12"			
100	7953230	389640	ALDO LOMBARDI	KM 7,0 ALTO RAMIREZ, NOVA ITALIA	R	-145,2	63,00	1952		27,30		64,10				11,0
101	7953220	389700	LOMBARDI	KM 7,0 ALTO RAMIREZ, NOVA ITALIA	TA											
102			ALDO LOMBARDI	KM 6,0 PAGO GOMEZ, LO ANDRADE	R	143	42,00	1945	1,7	30,85		47,33	1,40	SECO		
103			ALDO LOMBARDI	KM 5,8 PAGO GOMEZ, LA GONDOLA	R	-138,5	30,00	1944		5,00		45,65		SECO		
104			M. GARDILIC	KM 4,5 PAGO GOMEZ, SAN JUAN DE OCURRIR	SU	-122	25,00	1950		5,00						
105			MAGDALENA HENRY ALBARRACIN	KM 13,0 SAN MIGUEL, AGRADECIDA	P-R	281	17,00	1959	5,6	5,23		15,80		13,08	14,32	
106			LOMBARDI	LAS RIVERAS, BUEN RETIRO	TA											
107			E. CHONG	KM 13,5 LAS RIVERAS	SU	279				4,70						
108			ISAAC BALUARTE	KM 13,0 SAN MIGUEL, SAN FCO. DE ASIS	TA	272		1950		0,54				SECO		
109			FOCACCI	KM 12,0 ALBARRACINES, SAN JUAN	SU	270	37,00			4,38						
110			BERETTA	KM 12,0 ALBARRACINES												
111			DANTE NOCE	KM 12,5 SAN MIGUEL, SAN FRANCISCO	AB	297	20,00	1945		30,00						
112			A. CENTELLA	KM 12,5 SAN MIGUEL, PARC. 36 Y 37	SU	-289	20,00	1963		17,65						
113			ALBERTO FOCACCI	KM 11,0 ALBARRACINES, SAN LORENZO	R	246	10,00	1953		5,00		34,57	1,60		32,34	5,0
114			GUTIERREZ	KM 11,5 ALBARRACINES, LA RINCONADA	SU	237	33,00	1966		18,34						
115			FOCACCI	KM 10,5 LAS MAITAS, LA HUERTA	SU	-226,6	67,00	1948		25,33						
116			ENRIQUE ALMONTE B.	KM 10,5 LAS MAITAS, LA HUANCA	AB	225	20,00	1943		5,00		24,12	2,50			
117			MARIA GUTIERREZ (EX SAUL OVIEDO)	KM 10,5 LAS MAITAS, LA HUANCA	R	221	36,00	1957	1,5	23,04		38,31	2,50	32,00	37,00	0,8
118			MIGUEL ISHIHARA	KM 10,5 LAS MAITAS, SAN ISIDORO	R	-221	38,00	1942		22,59		39,57	1,50		35,57	17,0
119			A. TORRES	KM 9,0 LAS ANIMAS, PARC. 30	SU	-203,5	20,00			18,84						
120			ROXANA GARDILIC	KM 8,5 LAS ANIMAS	R	200				18						
121			TORRES	KM 8,5 LAS ANIMAS												
122			COLONIA J. NOE	KM 12,0 SAN MIGUEL		250										
123			ISAAC BALUARTE	KM 13,0 SAN MIGUEL, SAN FRANCISCO DE ASIS	R	275	12,00	1966	1,7	4,56		22,00	2,30	10,26		
124			MIGUEL CARBONE	KM 15 LAS RIVERAS, QDA. DEL DIABLO	P-SU	302	11,00		4,0	9,52						
125			NELLY SOTO	KM 14,0 LAS RIVERAS, PARC. 1	P-R	-286,1	12,00	1970		1,00		11,60	1,50	10,90		1,3
126			EDA CARBONE	KM 15,5 LAS RIVERAS	P-R	-317,8	17,00	1963		6,52		23,13	1,20	SECO		
127			MANUEL MELGAR O. (Ex Chinnos)	KM 15,5 LAS RIVERAS	P-R	-317,9		1955		5,65		24,60	1,30		24,00	-4,5
128			DOROTEA SORTA	ARICA CHINCHORRO, LAS DUNAS	P	-4,5				2,84						
129			DOROTEA SORTA	ARICA CHINCHORRO, RESTAURANT G. COJO	P	-4,5	2,50			1,55						
130			DOROTEA SORTA	ARICA CHINCHORRO, RESTAURANT G. COJO	P	-4,5	3,00	1958		1,46						
131			DOROTEA SORTA	ARICA CHINCHORRO, LAS DUNAS	SU	-4,5				1,40						
132			CLINICA VETERINARIA	ARICA CHINCHORRO, LAS DUNAS	SU	-4,5				1,22						
133			AGRICOLA LOMBARDI	KM 17,0 CHUVAL, PLANTA TOMATIN	SU	-352,2	14,00		7,0	12,84		25,35	1,10	SECO		
134			AGRICOLA LOMBARDI	KM 17,0 CHUVAL, PLANTA TOMATIN	I	-350	10,00			5,00		30,34	1,20	25,88		15,0
135			LUCIA RAMOS B.	KM 16,0 CHUVAL, SAN ANTONIO	R-P	-327,4	12,00	1985		9,62		30,78	1,30	26,08		
136			COLEGIO	KM 2,5 SAUCACHE, COLEGIO SAN JORGE	SU	-89,6	50,00	1984		22,70						
137			GIANPIER OHACO ADAM	KM 2,5 SAUCACHE	SU	-92,7				23,60		30,95	1,20	SECO		
138			PEDRO BEOVIC	KM 2,5 SAUCACHE	P	-94,6						42,18	1,00	SECO		
139			NEVERMAN	KM 3,3 PAGO GOMEZ, OCURICA Y LEONOR	SU	-101,7				24,73						
140			ROBERTO ALLENDE (EX C. CESPEDES)	KM 3,5 ALGODONAL, PARC. 25	SU	-105,1	48,00		8,5	24,77		-50		SECO		
141			C. FOCACCI	KM 3,5 ALGODONAL, PARC. 43	P	-107,7	32,00		0,8		24,84					
142			ALEX LEBNER	KM 2,5 ALGODONAL, CUNCUMEN, PARC. 41	R-P	-107,6	28,00		1,0	24,06		53,17	1,20	51,54		2,2
143			ALEX LEBNER	KM 2,5 ALGODONAL, CUNCUMEN, PARC. 42	SU	-108	30,00		1,5	24,27						
144			JORGE VELEZ	KM 2,5 ALGODONAL, CUNCUMEN 3940	R	-105,1				23,88		54,36	1,20	50,85		5,8
145			S. DONOSO	KM 2,5 ALGODONAL	SU	-102,6	38,00		1,7	23,10		50,00	1,10	SECO		
146			C. RAMIREZ	KM 3,0 ALGODONAL, PETORCA 5805	P	-98,5	40,00		3,0	29,26						
147			EDUVIGIS LEIVA	KM 2,5 ALGODONAL, PARC. 19	SU	-95,1	16,00	1984		5,00		15,00	1,50			

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
								Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
	NORTE	ESTE				msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
148			DANTE CROSSA	KM 2,5 ALGODONAL, PARC. 48	SU	-104,6	16,00			5,00		12,50	1,30	SECO		
149			GASTON VICENCIO	KM 2,5 ALGODONAL, PARC. 49	SU	-105,6	35,00		1,0	24,70						
150			RENATO AGUIRRE	KM 2,5 ALGODONAL, CUMCUMEN, PARC. 38	SU	-101				24,76						
151			RUBEN CONTRERAS	KM 2,5 ALGODONAL, CUNCUMEN, PARC. 28	SU	-95	25,00			21,71		49,77	1,10	48,48		
152			P.BEOVIC	KM 2,5 ALGODONAL, CUNCUMEN, PARC. 36	SU	-100,1		1988		24,08						
153			ANDRES CAREVIC	KM 2,5 ALGODONAL, COMBARBALA, PARC. 29	SU	-99						-50	1,30	SECO		
154			V. SABA	KM 3,5 ALGODONAL	P	-101,8	14,00			5,00						
155			OTTO KOCH	KM 2,5 ALGODONAL, PETROCA 5968, PARC. 23	SU	-104,8						15,00		SECO		
156			COMUNIDAD ESPAÑOLA	KM 2,5 ALGODONAL, CENTRO ESPAÑOL	R							56,78	1,30	50,98		2,3
157			M. PEREZ	KM 3,0 ALGODONAL, LAS CAÑAS 2196	P	-94,9	35,00		2,0	28,26						
158			PIO LOPEZ	KM 3,0 ALGODONAL, COMBARBALA 2036	R	-99	35,00		1,5							
159			ALICIA SOLARI	KM 2,5 ALGODONAL, PARC. 2	R-P	-100	35,00		5,5	30,65		57,13	1,25	55,97		0,6
160			R. CASTRO	KM 2,5 SAUCACHE	R	-56	34,00		1,5	45,40						
161			MARCO A. AGUIRRE	KM 2,0 SAUCACHE	R-P	-89,6	32,00			22,41		52,40			51,84	-5
162			EDUARDO AUTRAN	KM 2,0 SAUCACHE	R	-88,2	30,00		1,0		22,98	30,45	1,50	SECO		
163			M. CALVANESE	ARICA-SAUCACHE	SU	-61,4	25,00			5,00						
164			FRANCISCO NIEDMMAN	KM 2,0 CAMPO VERDE	SU	-62,9		1986		24,92		48,25	1,20	SECO		
165			XIMENA SOLARI	KM 2,0 CAMPO VERDE, PARC. 5-A	SU	-77,3		1986		25,65		42,40	1,30	SECO		
166			NARDA COLQUE	KM 2,0 CAMPO VERDE, PARC. 5	SU	-76,3	28,00	1988						SECO		
167			FERNANDO BRITO	KM 2, 0 CAMPO VERDE	SU	-78,3		1988								
168			ANDRES PAVISIC	ARICA ORIENTE, HOT. S. GEORGETTE	SU	-60,3	16,00			5,00			1,6 m - 8"		-7	
169			ANDRES PAVISIC	ARICA ORIENTE, HOTEL LOS HIBISCOS	SU	-59,5		1987		34,13		52,50	1,60	52,00		
170			U. DE TARAPACA	ARICA SAUCACHE, CAMPUS SAUCACHE	SU	-46	26,00			5,00						
171			SERME ARICA	KM 45,0, ESCUELA ALGODONAL	P-SU		53,00		0,8	5,00		48,72	2,20	SECO		
172			EJERCITO DE CHILE	KM 30,0 CASAGRANDE, PARC. AZAPA	P		12,00		5,0	4,00						
173			EJERCITO DE CHILE	KM 30,0 CASAGRANDE, PARC. AZAPA	SU					5,30						
174				ARICA NORTE, PLAYA CHINCHORRO	SU	-3	2,00			1,00						
175	7957920	363170	GENERAL MOTORS	ARICA NORTE, BARRIO INDUSTRIAL	P-I	-26,2					22,54					
176			BOTTAI HNOS.	ARICA NORTE, BARRIO INDUSTRIAL	I	-28,3			4,2	22,05		32,00	1,20	29,13		
177			HOTEL EL PASO	ARICA COSTA, HOTEL EL PASO	R	-5,9				3,81				5,14		
178			HOTEL EL PASO	ARICA COSTA, HOTEL EL PASO	R	-6	8,00			3,75				6,10		
179			NINO BALTOLU	ARICA CENTRO, LAVANDERIA MODERNA	I	-11,7	13,00	1969	2,0	7,95		12,31	1,25	9,70		
180			S. CORVALAN	KM 2,5 SAUCACHE, SAN GABRIEL	R-P	-96			1,5	22,67						
181			HUGO HUANCA (PANADERIA HH)	KM 2,5 SAUCACHE, LOS MOLINOS	R	-82,1	30,00		3,3	22,20		52,57	1,20	51,57		
182			TERESA TORO	KM 2,5 SAUCACHE, PARC. LOS MOLINOS	R	-86	25,00			24,07		15,52	1,40			
183			DONOSO	KM 2,5 SAUCACHE, AVICOLA DONOSO	SU	-83				24,72						
184			O. DEVOTO	KM 1,5 SAUCACHE, PARC. SAN LUIS	R	-77	39,40			29,44						
185			SILVIA PELIZARI	KM 2,5 SAUCACHE, VILLA PAULITA	SU	-85,5	30,00	1986		21,17		48,00	1,30	SECO		
186			DOMINGO MONTALVO	KM 1,0 SAUCACHE	SU	-77,6		1980		27,50		50,05	1,40	SECO		
187			HERMINIA HERNANDEZ	KM 2,0 CAMPO VERDE, PARC. 8 STA. CLARA	SU	-85,5	27,00	1986		21,65		40,00	1,00	SECO		
188			PESQUERA COLOSO	KM 2,0 CAMPO VERDE, PARC. 2	SU	-74,3	32,00	1986		25,09		38,50	1,30	SECO		
189			ABUSLEME (Suc. Salinas)	KM 4,5 PAGO GOMEZ, SANTA EDELINA	AB	-130,6	27,00	1968	1,0	22,98		-45				
190			AMADOR TORRES	KM 4,5 PAGO GOMEZ, PARC. 7 HAC. LA HUERTECITA	SU	-128,7	27,00	1986		23,02		34,30	1,30	SECO		
191			HECTOR CASTILLO	KM 4,5 PAGO GOMEZ, PARC. 5 HAC. LA HUERTECITA	SU	-128,5	27,00	1986	1,0	22,80		43,18	1,20	SECO		
192			DANAE SAMOHOD LOMBARDI	KM 15,0 LAS RIVERAS, CERRO MORENO	R-P	-301,3		1994	8,3	2,06		27,00		20,44		4,0
193			E. EVACA	KM 7,0 ALTO RAMIREZ, PARC. 22	P	-165,2	10,80			4,05						
194			RINA BLAMEY	KM 7,0 LAS ANIMAS, LAS CARMENES	SU	-161,5				7,85						
195			FRANCISCO CONDORI	KM 20,0 CABUZA, STA. IRENE SUR	SU	-412,1	25,00	1988		19,52		24,22	1,20	23,89		
196			HUGO MOZO	KM 5,5 PAGO GOMEZ, OLIVAR WEGUELI	SU	-140,6	33,00	1967		25,95		40,61	1,55	39,79		

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1986				
								Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
	NORTE	ESTE				msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
197			SUC. FERNANDEZ	KM 6,5 PAGO GOMEZ, ALAMEDA	SU	-154,7	10,00			5,00						
198	7954380	369400	DELFINA LEON - FERNANDO ROQUE	KM 5,0 PAGO GOMEZ, PARC. LAS PALMAS	SU	-145				4,90		25,00	1,50	12,39		
199			OVANDO	KM 4,5 PAGO GOMEZ	SU	-125,2										
200			OVANDO	KM 4,5 PAGO GOMEZ	SU	-125,6	18,00			5,00						
201			A. CARBONE	KM 13,0 SAN MIGUEL, SAN JOSE	SU	-279	10,00			5,79						
202			M. CABRERA	KM 13,5 LAS RIVERAS, LADERA IZQUIERDA	SU	-285		1988		7,46						
203			MUNICIPALIDAD DE ARICA	KM 10,5 LAS MAITAS, ESCUELA G-5	P-SU	-226,7	39,00	1983	0,3	24,16		27,44	2,00	SECO		
204			E. CUESTA	KM 11,0 ALBARRACINES	P	-241,6	30,00	1983	3,0	18,02						
205			MANUEL MADRID	KM 15,0 LAS RIVERAS, LOTE AB	R-P	-303	18,00	1980	12,0	1,52		21,00	1,30	16,70		
206			MUNICIPALIDAD DE ARICA	ARICA COSTA, PARQUE BRASIL - CASINO	R	6		1962				5,80	3,00		4,83	-1,5
207			M. ORTUÑO	LA MAITAS	R	227										
208			SANTIAGO BLANCO	CHUVAL, PAR. 1	R	367		1991				37,54	1,30		36,04	
209	7948330	382260	JUAN LLERENA	CHUVAL	R-P	392						50,00	1.5 m 12"	34,00		
210			JUAN VEGA	CHUVAL	R-P	393		1991				32,36	1,10	29,87		
211			JOSE MADARIAGA C.	CHUVAL	R-P	393		1984				32,51	1,20	32,01		
212			PABLO CESPEDES (Ex Mamani)	CABUZA	R	408		1989				36,56	1,40	34,00		
213			DAVID ARCE	CABUZA	R-P	415		1990				41,78	1,30	38,02		
214			ESTELA CASTRO V. (Ex Mamani)	CABUZA	R-P	427		1988				32,30	1,20	30,30		
215			ESTELA CASTRO V. (Ex Mamani)	CABUZA	R	428		1986				35,84	1,20	19,18		
216			ESSAT S. A., CHINCHORRO N.	ARICA COSTA	SU	3								1,80		
217			HOTEL EL PASO	ARICA COSTA, HOTEL EL PASO	R	6						6,40		4,59		
218			OMAR ALFARO	KM 3,0 ALGODONAL, PARC. 46	SU	105						32,32	1,20	SECO		
219			S. ANTUM	PLANTA AZAPA		124										
220			JAIME CESPEDES	PLANTA AZAPA, PARC. EL SAUCE		139	36,00	1946				34,75	1,40	33,19		
221			CECILIA CESPEDES	PLANTA AZAPA, PARC. EL GALLITO	R	140	40,00	1981				36,53	1,25	34,94		4,0
222	7953940	371360	RINA BLANEY	LAS ANIMAS, PARC. LAS CARMENES		180						43,08	1.75 m - 20"	35,74		
223			YUSSEF BU-ANTUN	LAS ANIMAS, PARC. SAN ELIAS, KM 6,0	SU	154		1995				42,39	1,2 m-12"	37,73		
224			P. CENTENARIO, MUNIC. DE ARICA	ARICA COSTA, PARQUE CENTENARIO	R	4						8,00		5,61		
225			P. CENTENARIO, MUNIC. DE ARICA	ARICA COSTA, PARQUE CENTENARIO	R	4								3,99		
226			P. CENTENARIO, MUNIC. DE ARICA	ARICA COSTA, PARQUE CENTENARIO	R	4						7,20		5,52		
227			MUNICIPALIDAD DE ARICA	ARICA COSTA, PLAYA CHINCHORRO	R	3								2,53		
228			JUAN VEGA	CABUZA	SU	410		1992				22,42	1,20	22,45		
229			AGUACOR S. A.	ARICA COSTA	P			1995	35,0			8,00		-6	-8	8,0
230			ALDEA POLINESICA	ARICA COSTA		3										
231			EPIFANIA SALAS (S)	CHUVAL	SU			1989				28,28	1,20	21,70		
232			EPIFANIA SALAS (N)	CHUVAL	R-P			1991				25,21	1,20	22,96		
233			ANDRES LLAMPARA	LAS RIVERAS	P			1981				26,75	1,70	23,20		
234			FRANCISCO MARCHESI	LAS RIVERAS	R-P			1973				28,16	1,30	19,68		
235			NELSON SUPANTA	LAS RIVERAS	R-P							26,90	1,40	23,48		
236			ORLANDO GREGORIO C.	LAS RIVERAS	P			1992				26,20	1,50	21,02		
237			CLARA MAMANI	KM 16,0 CHUVAL, PARC. 4, EL OVALLINO	R-P		20,00	1992				26,33	1,30		24,10	1,0
238			CIRIACO HUANCA		R-P			1995				20,27	1,50	19,15		
239			SUCESION GUTIERREZ VELASQUEZ	R-P			1989				37,29	1,30	34,17			
240			FRANCISCO CONDORI		SU							15,96		SECO		
241			ELCILIA CONDORI		SU							31,00	1,30	30,73		
242			OSCAR MENA M.		P							18,67	1,30	17,64		
243			LEONEL SALINAS		R-P			1995				34,00	1,25	32,45		
244			ABDON CAYO									38,50	1,30	SECO		
245			LUIS OLIVARES	PARC. 6, KM 10,0, COOP. JUAN NOE	SU			1970				36,21	1,40	18,10		

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
	NORTE	ESTE						Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
						msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
246			ALDO LOMBARDI	PARC. SORRENTO17 ALGODONAL	R		34,00	Aug-70	1,5	51,12	51,54	54,29	1,20	50,85		1,5
247			HUGO MOZO	OLIVAR WEGUELI	R-P			1987				42,55	1,80	36,88		-25
248			EJERCITO DE CHILE	KM 4,5 PAGO DE GOMEZ, PARC. LA HUERTECITA	SU							45,24	1,30	SECO		
249			EDITH REYGADAS O.	PARC. 1 HAC. LA HUERTECITA	SU							-50	1,20	SECO		
250			BOTTAI	VILLA FRONTERA	I-SU	-48							1,30	30,10		
251			NAZARIA SOTO	VILLA FRONTERA	P	-43	32,00					31,84	1,50	29,30		0,9
252			AIDA DICKINSON	VILLA FRONTERA, CAMPING MARINA (K-14)	P	-40	30,00					30,00	1,50	24,12		3,0
253			MIGUEL MORENO	VILLA FRONTERA, PARC. N-6	SU	-32	25,00	1990				24,89	1,30	23,52		
254			LUIS CARLOS FOCACCI	VILLA FRONTERA, PARC. N-15	SU	-20						21,05	1,20	19,20		
255			JUAN ACUÑA	VILLA FRONTERA, PARC. N-1	P	-40		1900				26,12	1,50	SECO		
256			ELEODORO CARDENAS	VILLA FRONTERA, PARC. M-7	P	-25	25,00	1984				24,60	1,50	16,65		
257			DONALD ERKINS	VILLA FRONTERA, PARC. M-15	R	-20						18,07	2,05	15,81		
258			JUAN AGUIRRE - ROSA ARAYA	VILLA FRONTERA, PARC. N-18	R-I	-17		1985				27,46	1,00	17,36		5,6
259				VILLA FRONTERA	AB	-15,7						16,30	1,36	SECO		
260				VILLA FRONTERA, PARC. M-13	AB	-15,7						23,17	2,20	SECO		
261			CARLOS CABEZAS	VILLA FRONTERA, AVICOLA LAS 3 E (PARC. 21 Y22)	I	-14,7		1993				19,00	1,20	16,30		-1,5
262			DOMINGO BUSTOS	VILLA FRONTERA, PARC. I-15	R-O	-28,3						32,00	1,30	27,46		3,3
263			GABRIEL AHUMADA	VILLA FRONTERA, PARC. D-8	SU	-27,5						27,20	1,30	SECO		
264			RICARDO BREMER	VILLA FRONTERA, PARC. F-17	I-P	-25						28,00	1,00	24,52		1,1
265			U. DE TARAPACA	VILLA FRONTERA, RANCHO PARAISO (PARC. F-11)	R	-23		Apr-96				30,00	1,30	20,30		
266			PABLO CASTELLON	VILLA FRONTERA, PARC. 21	I	-29		1996				31,00	1,30	29,08		
267			M. FIGUEROA	PLANTA AZAPA												
268			COM. VILLA FRONTERA	VILLA FRONTERA	AB	-28,5						24,00	1,30	SECO		
269			MIGUEL CARBONE	QUEBRADA DEL DIABLO	P-R							26,00	1,30	25,70		
270			ALFREDO GUTIERREZ	VILLA FRONTERA, PARC. J-5	P-I	-41		1995				30,00	1,30	25,34		2,5
271			FERNANDO OLGUIN	VILLA FRONTERA	R	-23,4		Mar-96				25,00	1,50	22,53		0,7
272			ASOC. GUIAS Y SCOUT DE CHILE	VILLA FRONTERA, PARC. A-7	P	-23,5		1994				-29	1,50	25,70		1,4
273			CELITE CHILE S. A.	CHACALLUTA KM 10, CHACRA EL MOLINO	I	-14,7						10,68	1,30	9,38		
274			ARTURO MURILLO	LA PONDEROSA, LA PONDEROSA, PARC. 23	R	-14,8		1993				7,00	1,00	4,50		10,0
275				LA PONDEROSA – CHINCHORRO	AB	-2,8						3,60	1,25	1,60		
276			EMILIO MARIN	LA PONDEROSA, HIJUELA 5	P	-4,4		1978				3,25	1,80	2,15		0,2
277			SOC. ANONIMA LAS MACHAS	LA PONDEROSA, PARC. 7	P	-7,6		1993				3,51	1,00	2,56		
278			SINDICATO PESQUERA INDO	LA PONDEROSA	P	-10,8		1990				6,00	1,00	2,80		
279			JUAN GIMENEZ	VILLA FRONTERA, PARC. D-2	P-I			1970				32,50	1,30		31,10	3,7
280			CHILCO LTDA.	VILLA FRONTERA, PARC. M-7	I	-20		1986				20,00	1,30	16,33		
281			HIPODROMO ARICA S. A.	ARICA NORTE, HIPODROMO DE ARICA	R	-8		1963				5,40	2,00	3,00		2,1
282			HIPODROMO ARICA S. A.	ARICA NORTE, HIPODROMO DE ARICA	R	-6,4		1963				7,00	2,00	3,30		
283			CONSTRUCTORA AGUAS CLARAS	LA PONDEROSA	I	-18,8		1998				6,70	1,30	5,50		
284			PARQUE CENTENARIO	ARICA NORTE, PARQUE CENTENARIO	R			1994				5,00	0,60		3,96	1,1
285			INVERSIONES PACTA S. A.	ARICA COSTA, HOTEL BAHIA CHINCHORRO	R			1985				9,33	1,20		4,50	-1,5
286			TRANSP. CANEPA Y CIA. LTDA.	ARICA NORTE	I	-24,9	25,00					27,69	1,00	16,65		
287			METALURGICA ARICA S. A.	ARICA NORTE	I	-23		1986				23,39	1,15	22,85		
288			CONDENSA S. A.	ARICA NORTE, SEC. IND.	I	-27,3	30,00	1984				26,93		29,41		
289			AGA S. A.	ARICA NORTE, SEC. IND.	R	-28,3		1988				29,11	1,30	27,69		
290			SOMARCO LTDA.	ARICA COSTA	I	-5,4		1990				5,25	0,90	4,90		1,0
291			ROXANA SOTO	KM 2,0 CAMPO VERDE	R	91	50,00	1983				59,62	1,60	51,30		3,3
292			CONTEX LTDA.	ARICA NORTE	I			1993				34,17	1,20		33,78	
293			OSCAR PALZA	ARICA NORTE	SU	-31,6		1982				32,51	1,20	11,58		
294			AGRICOLA TARAPACA	ARICA NORTE	I							28,94	1,15		27,85	5,8

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
								Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
	NORTE	ESTE				msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
295			DEPOSITOS SAAM	ARICA NORTE	I	-22,2		1960				20,95	1,15	18,90		
296			SOC. DIST. MARMENTINI	ARICA NORTE	SU	-25						27,08	1,30	23,45		
297			NINO BALTOLU (LIASSA S. A.)	ARICA NORTE	I			1988				31,10	1,20		30,64	2,8
298			NINO BALTOLU (LIASSA S. A.)	ARICA NORTE	I	-5,1										
299			MUNICIPALIDAD DE ARICA	ARICA COSTA, PISCINA OLIMPICA MUNICIPAL	SU			1973				2,69	0,60	SECO		
300			CONST. ALEJANDRO MARTINETI LTDA.		SU			1991				9,12	1,60			
301			LUCIA RAMOS B.		R-P			-1970				28,50	1,30	23,80		
302			MARIO LOREDO									20,66	1,20	SECO		
303			MANUEL MADRID		R-P			Mar-96				22,00	1,30	16,90		
304			TORIBIO MAMANI		R-P			1992				25,46	1,20	21,80		
305																
306			GUSTAVO RAMOS	PARC. 2, KM. 2,5 AZAPA	P							49,00				
307			CARLOS BERRIOS					1993				39,27	1,00	SECO		
308			ARMANDO LOPEZ				48,00	1992								
309				PARCELA LA PORTADA				1920				51,00		SECO		
310																
311			MATUS		R			1995								
312			BUNEDER		SU			1993				42,26	1,30			
313													2,20	SECO		
314			REINALDO ORDOÑEZ TELENTE	SU			1935				20,00	1,00	SECO			
315			CARLOS BUNEDER		SU			1950				-33		SECO		
316			JOSE CUTIPA PILCO		R-P			1990				19,50		18,96		
317					R			1980				34,13			31,42	
318			LUIS OLIVARES		R-P			1994				24,40	1,20	22,54		
319			LAURA SANTA MARIA									33,67	1,50	30,44		
320			LAURA SANTA MARIA		P			1940								
321			HARALD EBNOF		R							35,00	1,25		30,47	5,0
322			ROBERTO EDIAP		R			May-96				41,95	1,30	33,79		
323			ELENA VILLALBA					1995				34,00	1,20	SECO		
324			ISHIHARA					1995				41,30	1,30	37,60		
325			ENRIQUE ALMONTE		R			1994				39,00	1,24	36,86		
326			ANGULO		R							38,37	1,24	35,80		
327			COOPERATIVA JUAN NOE	R							25,00	2,00	SECO			
328																
329			MARIA CALLES		R			1995				7,59	2,00	6,57		5,5
330			MARIA ESTAY		R			1950				9,41	2,90	SECO		
331			MARIA ESTAY		R			1995				12,26	2,10	8,58		3,0
332			PABLO BENAVIDES	PARC. SAN JUAN	R							24,45	1,20	23,38		
333			PABLO BENAVIDES	PARC. SAN PEDRO	R			1930				11,36		10,04		
334			PABLO BENAVIDES					0					1,20			
335			PABLO BENAVIDES									9,68	1,20	9,34		
336			JUANA ALCIRA		P							14,66	1,50	11,95		
337			AMADO CENTELLA		P			1993				20,96	1,20	15,10		
338			DOMINGO BALUARTE		P			1990				13,49	1,50	11,93		
339			DOMINGO BALUARTE		R			1993				10,65	1,50	8,19		
340			LARRY JONES									37,94	1,20	SECO		
341			LUIS ARMANDO LOPEZ		SU							38,69	1,40	SECO		
342			DAVID DIAZ		P							16,81	1,50	14,96		
343			SERGIO D. RAMOS M.									19,60	1,50			

CATASTRO DE NORIAS VALLE DE AZAPA

Nº	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	COTA	PROF.	DATOS DE CONSTRUCCION				DATOS DE 1996				
	NORTE	ESTE						Año	CAUDAL	NE	ND	PROF.	DIAM.	NE	ND	CAUDAL
						msnm	m		l/s	m	m	m	m o "	m	m	l/s
344					SU							26,00				
345			JOSE CARLOS SOTO	KM 2,0 CAMPO VERDE, PARC. 10	SU							38,00	1,20	SECO		
346			VICENTE ORDOÑEZ	KM 1,5 CAMPO VERDE, PARC. 7	SU			1990				48,00	1,30	SECO		
347			CARLOS VALLEJOS	KM 1,0 SAUCACHE, PARC. 1 – CASA 4	SU							51,54	1,20	SECO		
348			SUCESION LY	KM 2,0 ALGODONAL, COLCHAGUA	R	-88,3						50,43	1,20	47,72		3,0
349			SUCESION DAVID RAMOS B	R-P			1962				22,85	1,80	21,91			
350			HORMAN - FUENTES	KM 3,0 ALGODONAL, EL CALLEJON PARC. 34	SU							10,32	1,80	SECO		
351			HORACIO LEONARIO	KM 2,0 SAUCACHE, PARC. 20	SU							38,07	1,30	SECO		
352			GINO ROSSI	KM 2,5 ALGODONAL	SU			1981				30,00	1,20	SECO		
353			PATRICIO BOTTAI	KM 2,5 ALGODONAL	SU							33,90	1,20	SECO		
354			BELTRAN	KM 2,5 ALGODONAL, PARC. VECINA A Nº 19	SU									SECO		
355			GLADYS RICHTER	KM 2,5 ALGODONAL, LAS CANAS PARC. 35	R							53,40	1,25	50,37		2,0
356			CORP. IGLESIA ADVENTISTA	KM 2,5 ALGODONAL, PARC. 21 Y 22	R-P		38,00	1990				60,00	1,20	53,42		10,0
357			JAIME CESPEDES	KM 2,5 ALGODONAL, CALLE COMBARBALA	SU							28,74	1,30	SECO		
358			SAMUEL CANCHAYA	KM 2,0 SAUCACHE	R-P			1986				51,46	1,25	49,73		1,1
359			SOC. ALDEAS INFANTILES	KM 3,0 ALGODONAL, EL CALLEJON, PARC. 26	R							54,17	1,30	51,28		
360			EDUARDO ZARZAR	KM 2,5 ALGODONAL, DISC. SUNSET	R-P			1987				58,93	1,30	55,3 (R)	4,5	
361			ORLANDO PIRO	PLANTA AZAPA, PARC. 20	SU	100						43,50	1,10	SECO		
362			BARBATO-QUINTANA-LOPEZ	KM 2,5 PLANTA AZAPA, COMBARBALA, PARC. 30	SU	101					26,00	47,66	1,20	SECO		
363			HUGO MOZO	PARC. CINCO OLIVOS	SU			1952				24,58		SECO		
364			DELFINA LEON - FERNANDO ROQUE	KM 5,0 PAGO DE GOMEZ, PARC. LAS PALMAS	R			1986				40,89	1,30	38,37		
365			HERNAN LAGOS (Suc. de la Fuente)	PARC. 45	SU									SECO		
366			MAXIMO KARL	PARC. SAN CAYETANO	R-SU		28,00	1966				33,34	1,30	33,00		
367			DANIEL CHIPANA		SU							40,00	1,20	SECO		
368			PEDRO LOBERA		SU			1902				47,17	1,30	SECO		
369			ANA QUISPE		P			1993				7,79	1,30	5,80		1,1
370			RUBEN CACERES		SU		40,00	1993								
371			EJERCITO DE CHILE		R							7,85	1,90	6,89		
372			EJERCITO DE CHILE		SU							9,06		8,47		
373			MUNICIPALIDA DE ARICA	ESCUELA CHITITA, G-28	P		21,00	1983		(15-18)		20,55	2,80	19,90		5,0
374			SOC. AYCA TERRAZAS	PARC. 39	R		26,00	1993				27,48		26,68		2,0
375			PEDRO VISCARRA MARZA	PARC. KM 26	R-P		-26	1993		25,35		-26	1,20	-25,65	8,3	
376			CLAUDIO SOLARI	PARC. KM 25	R-P			(92-93)				17,48	1,30	14,49		0,3
377			VALERIO CAMIFA		SU			-1989				35,00	1,50	SECO		
378			CONRADA DELGADO	PARC. 44	SU			-1986				38,68	1,90	SECO		
379			SEBASTIAN ARIAS	PARC. 43	SU		40,00	1993				41,26	1,30	40,88		
380			RENE ARIAS	PARC. 42	R-P		-40	1993	1,5			40,83	1,30		37,50	
381			JENNIFER BLANCO	SOBRAYA, PARC. 5	R-P		25,00	1991				26,07	1,30	24,94		
382			FLORINDA CARDOZO	PARC. 47	P			(93-95)		-33		39,89	1,80	36,20		2,2
383			TOMAS GOMEZ	PARC. 49	R							41,72	1,30		41,26	0,3
384			GLADYS TRIGO JUAREZ	PARC. 46	P-R		44,28	1996		33,10		44,63	1,35		37,83	
385			SANTIAGO ARIAS	PARC. 36	R		29,50	1994		27,50		31,54	13,30	27,06		11,7
386			PABLO LAGOS Y CIA. LTDA.	PARC. 6	R-P		-40	1992		37,80		43,34	1,20	42,37		-10
387			RAQUEL NOGALES	PARC. 5	R-P			1992		38,00		41,82	1,40	39,20		3,3
388			JUSTINA MAMANI	PARC. 4	P			1991				40,39	1,30	39,17		0,4
389			RITA MAMANI	PARC. 4, LOTE 2	SU							36,75	1,30	SECO		
390			BERNARDO TARQUE	PARC. 3	R			1993				39,00	1,50	35,23		2,5
391			ASCENCIO MAMANI	PARC. 2-A	R-SU					25,00		32,73	2,00	31,25		

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE AZAPA Y ARICA

POZO Nº	ROL IREN			COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	CONSTRUCTOR	USO	COTA	PROF. PERF	PROF. HAB	DIAM HAB	FECHA CONSTR	PRUEBA DE BOMBEO			SITUACION EN 1996 (MAYO - JUNIO - JULIO)				
	LAT.	LON.		NORTE	ESTE					(msnm)	(m)	(m)	(pulg)		CAUDAL (l/s)	N. E. (m)	N. D. (m)	PROF. (m)	DIAM. (pulg)	N. E. (m)	N. D. (m)	CAUDAL (l/s)
100	1830	7010	AD-3			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-	R-SU	432,3	57,0			1973	40,0	35,80	39,20					
101	1830	7000	AA-5	7950680	377080	COMCA Km 16 S	LAS RIVERAS	RIEGO-1007	R	289,5	195,0				20,9	10,00						
102	1830	7010	BB-8	7952560	375580	COOPERATIVA JUAN NOE	MUSEO SAN MIGUEL	RIEGO-1029	R-SU	347,1	49,0	49,0		1962	43,0	18,40	21,00	16,64	12			
103	1830	7010	BA-2	7953160	371320	CORFO	LAS MAITAS	CORFO-378	E	188,0	342,0	164,0		1961	24,0	16,40	63,70					
104	1830	7010	BA-10	7953580	368440	C. BUNEDER	PLANTA AZAPA	CORFO-389	R	131,8	65,0	94,0		1961	32,0	31,00	37,00					
105	1830	7010	BA-11	7953350	368360	CARLOS BUNEDER	PLANTA AZAPA	RIEGO-1026	P	103,9	45,0	46,0		1952	11,0	32,00		-57	10	-46		
106	1830	7010	CD-12			J.W. HULES	PLANTA AZAPA	CORFO-452	P	98,6	96,0	35,0		1970		31,70	33,10					
107	1830	7010	BA-5	7953980	371400	ALFREDO GARBLOC	LAS ANIMAS - LAS MERCEDES	RIEGO-1063	R	180,8	45,0	45,0		1956				45,00	12		37,90	4,8
108	1820	7010	CD-31	7954780	364500	JUNTA ADELANTO	SALICACHE	CORFO-1252	E-AB	65,0	103,0	100,0		1973	32,0	47,00	67,00					
109	1820	7010	CD-32			JUNTA ADELANTO	PLANTA AZAPA	CORFO-1298	E	97,5	102,0	102,0		1974	30,0	23,00	55,00					
110	1820	7010	CD-24	7955960	364910	SOC. CRIADORES AVES FINAS	SALICACHE	CORFO-1203	E	68,1	111,0	67,0		1973		31,50		61,90	8	SECO		
111	1820	7010	CD-25	7956620	364640	JUNTA ADELANTO	ARICA ORIENTE	CORFO-1229	O-E	53,5	50,0	50,0		1973		22,50						
112	1830	7000	AA-3	7951200	377460	DIR. DE RIEGO - ESSAT S. A.	CAMP. LAS RIVERAS	RIEGO-1013	P	301,8	31,0	27,7			28,0	17,24	23,00	25,50	12	23,90		
113	1830	7000	AA-4	7950760	377102	COMCA Km 16 N	LAS RIVERAS	RIEGO-1006	R	291,7	36,0			1973	35,0	5,30	8,10					
114	1830	7010	BB-8	7952680	374460	COOPERATIVA JUAN NOE	LAS MAITAS	RIEGO-1033	R-SU	230,4	50,0	50,0		1952	40,0	12,50	22,00					
115	1830	7000	AA-2	7950480	378320	AMADEO CARBONE	LAS RIVERAS	RIEGO-1062	R-P	314,1	45,0	45,0		1956	19,0	26,00			12	29,30		
116	1830	7010	AD-6	7947420	383910	COMCA CABUZA	CABUZA	RIEGO-1068	R	435,7	71,0	71,0			27,0	43,00	46,00					
117	1830	7010	AD-5			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-1044	R-AB	433,9	137,0	112,0		1957	35,0	30,00	48,50					
118	1820	7010	CD-26	7957420	363790	JUNTA ADELANTO	ARICA NORTE	CORFO-1230	O	38,3	50,0	50,0		1973		31,70						
119	1820	7010	CD-27			JUNTA ADELANTO	ARICA NORTE	CORFO-1231	O	39,7	50,0	50,0		1973		37,10						
121	1820	7010	DC-4			JUNTA ADELANTO	PLANTA AZAPA	CORFO-1308	E	126,7	100,0	100,0		1974	30,0	15,00	36,00					
122	1820	7010	DC-5			JUNTA ADELANTO	PLANTA AZAPA	CORFO-1317	O-AB	127,6	90,0	90,0		1974		15,00						
123	1830	7010	BA-7	7953730	369650	YUSSEF BU-ANTUN	LAS ANIMAS ELIAS, KM 6,0	RIEGO-	TA	154,6	50,0		12,0	1940								
124	1830	7010	BB-10	7952700	372310	MARCOS GARBLOC	LAS MAITAS	RIEGO-1051	R	255,6	47,0	46,0		1956	30,0	31,10		60,00	10	33,31		
125	1830	7010	BA-6	7953730	370020	YUSSEF BU-ANTUN	LAS ANIMAS ELIAS, KM 6,0	RIEGO-1086	R	152,6	50,0	50,0		1957		26,90		59,75	1,6 m-12"	39,62		
128	1820	7010	CC-16	7957900	363380	JUNTA ADELANTO	ARICA NORTE	CORFO-1233	O	32,4	50,0	50,0		1973		39,60						
129	1820	7010	CD-18	7958150	363720	ESSAT SOCA SOBRAYA O.	ARICA SUR	CORFO-512	I-SU	48,1	83,0	80,3		1965	30,0	33,15	43,00			49,67		
129	1830	7000	AA-1	7950500	379000	ANTONIO ANDIA	LAS RIVERAS	RIEGO-1096	R	323,1	46,0	46,0	12,0	1956	40,0	25,40			12			
130	1820	7010	CD-19	7956270	363730	ESSAT SOCA SOBRAYA P.	ARICA SUR	CORFO-334	P	43,9	79,0	79,0		1952	25,0	18,99	27,50					
131	1820	7010	CC-19	7956450	363320	JUNTA ADELANTO	ARICA ORIENTE	CORFO-1237	O	47,5	60,0	60,0		1973		37,90						
132	1820	7010	CD-20	7958070	363540	CORFO	ARICA NORTE	CORFO-1084	O-AB	31,8	59,0	59,0		1971								
133	1820	7010	CC-15	7957190	363470	JUNTA ADELANTO	ARICA SUR	CORFO-1232	O	23,5	50,0	50,0		1973		22,60						
134	1830	7010	BB-2	7951690	376130	COOPERATIVA JUAN NOE	SAN MIGUEL	CORFO-372	R	262,5	80,0	61,0		1961	19,0	18,90	48,00					20,0
135	1820	7010	CC-9	7956720	362020	CORFO	ARICA SUR	CORFO-476	O-AB	22,8	33,0	33,0		1964		22,70	25,20					
136	1820	7010	CA-1	7959400	363250	CORFO	ARICA NORTE	CORFO-414	E-AB	10,0	300,0			1963								
137	1820	7010	CD-30			JUNTA ADELANTO	SALICACHE	CORFO-1262	E-AB	65,0	100,0	100,0		1973	45,0	44,50	64,50					
138	1820	7010	CD-17	7955980	363830	DOS (OBS)	ARICA ORIENTE	CORFO-434	O	47,1	69,0	62,0		1960								
139	1820	7010	CC-1	7955800	363380	ESSAT S. A., COPAJA	ARICA SUR	SAACOL	P	40,0	110,0	91,0		1965	30,0	33,93	40,50		12		77,73	10,0
140	1820	7010	CC-2	7955780	363180	ESSAT S. A. ESTADIO	ARICA SUR	CORFO-399	P	38,9	67,0	66,0		1961	25,0	18,50	24,50		12		47,59	11,8
141	1820	7010	CC-3	7955830	362790	ESSAT S. A. RETEN	ARICA SUR	SAACOL -(625)	P	37,0	81,0	61,0		1965	25,0	30,50	39,00				65,53	18,0
142	1820	7010	CC-4	7956390	363220	ESSAT S. A. TUCAPEL	ARICA SUR	SAACOL -(643)	P	29,0	110,0	91,0		1965	45,0	33,90	47,50				67,26	24,3
143	1820	7010	CC-5	7956680	362900	ESSAT S.A LIGA EMPLEADOS	ARICA SUR	SAACOL - DOS	P	24,0	109,0	109,0			40,0	26,30	44,00		12		61,71	30,5
144	1820	7010	CC-7	7956270	363220	COCA COLA	ARICA NORTE	BONACI	I	27,7				1970		22,70		-27	12 m - 10"			
145	1820	7010	CC-8	7958030	362060	EDELNOR S. A.	ARICA COSTA	CORFO-386	I	22,9	45,0	45,0		1961	6,0	15,90	26,90		10	-17	-28	
146	1820	7010	CC-9	7958030	362710	CORFO	ARICA COSTA	CORFO-472	R	3,1	30,0	30,0		1964		19,00						
147	1820	7010	CC-10	7957510	362020	ESSAT S. A., SAN JOSE	ARICA COSTA	SAACOL - DOS	P	8,0	94,0	94,0			30,0	14,50	31,00				44,77	27,2
148	1820	7010	CC-11	7957330	361960	EJERCITO DE CHILE	ARICA COSTA	CORFO-363	P-SU	21,2	36,0	36,0		1956	8,0	12,80	25,70					
149	1820	7010	CC-12	7957500	361640	CORFO	ARICA COSTA	CORFO-475	O-AB	5,9	30,0	30,0		1964								
150	1820	7010	CC-13	7957180	361180	CORFO	ARICA COSTA	CORFO-471	R	5,5	30,0	30,0		1963								
151	1820	7010	CC-14	7958000	360700	DIR. DE RIEGO	ARICA COSTA	RIEGO-1051	P-AB	4,1	30,0	30,0		1954								
152	1820	7010	CC-18	7956710	361560	JUNTA ADELANTO	ARICA SUR	CORFO-1235	O-AB	20,0	50,0	50,0		1973		28,60						
153	1820	7010	CD-1	7954640	368780	M. FIGUEROA	PLANTA AZAPA		R	119,5	90,0			1955								
154	1820	7010	CD-2	7954850	368800	ED KHARRAT-HOA LIBANESA	PLANTA AZAPA, KM 3,0		R	109,0	47,0			1956				80,00	8			5,0
155	1820	7010	CD-3	7954960	368470	ED KHARRAT-HOA. LIBANESA	PLANTA AZAPA, KM 3,0		R	108,5	50,0			1967				70,00	8			3,0
156	1820	7010	CD-4	7954930	368300	GIAN LUIGI CANEPA	PLANTA AZAPA, KM 3,0		SU	109,0	39,0			1986								
157	1820	7010	CD-5	7954650	368100	ESSAT AZAPA 491 N	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	100,2	90,0	90,0		1986	45,0	25,80	54,80					
158	1820	7010	CD-6	7954220	368110	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	111,0	80,0	80,0		1986	50,0	28,59	40,21				72,58	10,6
159	1820	7010	CD-7	7954780	374852	DOS 49	PLANTA AZAPA	DOS-49	P-SU	108,1	57,0	57,0		1947	24,6	18,00	39,00					

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE AZAPA Y ARICA

POZO Nº	ROL IREN			COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	CONSTRUCTOR	USO	COTA	PROF. PERF	PROF HAB	DIAM. HAB	FECHA CONSTR	PRUEBA DE BOMBEO			SITUACIÓN EN 1996 (MAYO - JUNIO - JULIO)				
	LAT.	LON.		NORTE	ESTE					(msnm)	(m)	(m)	(pulg)		CAUDAL (l/s)	N.E. (m)	N.D. (m)	PROF. (m)	DIAM. (pulg)	N.E. (m)	N.D. (m)	CAUDAL (l/s)
160	1820	7010	CD-8	7954060	366930	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	107,0	90,0	90,0		1988	50,0	24,77	32,67		12		63,94	8,3
161	1820	7010	CD-9	7954210	366730	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	101,0	90,0	90,0		1988	40,0	24,50	39,10		12			10,7
162	1820	7010	CD-10			SUC. NEVERMAN	PLANTA AZAPA		P	99,4												
163	1820	7010	CD-11			DOS 186	PLANTA AZAPA	CAS-	P-AB	103,9	79,0	79,0			11,5	24,50	33,10					
164	1820	7010	CD-13	7955250	364780	HOTEL AZAPA INN	SALUCACHE		P	65,6	84,0			1960								
165	1820	7010	CD-14	7955330	364230	ESSAT S. A., LOS PINOS	ARICA ORIENTE	HIDROSAN	P	57,8	90,0	90,0		1989	63,0	33,90	46,73				71,41	10,1
166	1820	7010	CD-15	7955460	364740	ESSAT S. A., SALUCACHE	ARICA ORIENTE	HIDROSAN	P	54,4	90,0	90,0		1989	52,5	35,10	38,00		12		70,13	14,2
167	1820	7010	CD-16	7955660	363680	ESSAT S. A., PILON 18 SEPT.	ARICA ORIENTE	HIDROSAN (607)	P	49,6	110,0	96,2		1962	55,0	27,60	37,00		12		68,39	18,3
168	1820	7010	CD-21	7958350	364560	CORFO	ARICA NORTE	CORFO-1091	O-AB	35,0	58,0	58,0		1971								
169	1820	7010	CD-22			JUNTA ADELANTO	SALUCACHE	CORFO-1214	E	70,0	110,0	70,0		1973		36,40						
170	1820	7010	CD-23			JUNTA ADELANTO	ARICA ORIENTE	CORFO-1236	O	81,3	70,0	70,0		1975		36,30						
171	1820	7010	CD-26			JUNTA ADELANTO	SALUCACHE	CORFO-1273	O-AB	77,9	106,0	101,0		1973	65,0	44,30	52,50					
172	1820	7010	CD-29			JUNTA ADELANTO	SALUCACHE	CORFO-1274	O	65,3	106,0	101,0		1973		36,50						
173	1820	7010	DC-1	7954940	366330	MANUEL YANULAQUE	PLANTA AZAPA		R-SU	126,9	60,0			1968								
174	1820	7010	DC-2			HUGO MOZO	FTA AZAPA, PARC 5 OLIVOS	RIEGO-1035	R-SU	127,8	51,0	51,0		1962	19,0			24,58		SECO		
175	1820	7010	DC-3	7954820	366230	YUSSEF BU-ANTUN (Cisterna)	PLANTA AZAPA, ALGODONAL	RIEGO-1082	R-SU	127,0	73,0	73,0		1956	72,0	30,10		50,58		42,12		
176	1830	7010	AC-1	7949480	379730	IGNACIO MIRANDA	CHUVAL	RIEGO-1073	R-P	344,7	24,0			1990	107,0	23,70			-10	21,30		
177	1830	7010	AD-1			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-1066	E-AB	445,9	79,0	79,0		1963	28,0	36,00	42,00					
178	1830	7010	AD-2			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-1079	E-AB	432,5	52,0	52,0				19,00						
179	1830	7010	AD-6			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-1091	R-SU	433,2	55,0			1963		31,00						
180	1830	7010	AD-7			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-	E-AB	433,0												
181	1830	7010	AD-8			DIRECCION DE RIEGO	CABUZA	RIEGO-1046	E-AB	434,0	39,0	39,0		1964	40,0	31,00						
182	1830	7010	AD-9	7948680	381500	TRUFFA HNOS.	CHUVAL	RIEGO-1071	R-P	381,6				1971				45,00		34,00	39,00	10,0
183	1830	7010	AD-10			CORFO		CORFO-470	E-AB		300,0	0,0		1964								
184	1830	7010	AD-11			CORFO		CORFO-573	E-AB		90,0	0,0										
185	1830	7010	AD-12			CORFO		CORFO-594	O		64,0	64,0		1966		66,00						
186	1830	7010	AB-1	7954940	367160	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	112,9	90,0	90,0		1988	60,0	23,40	32,25		12		70,72	9,4
187	1830	7010	AB-2	7953900	366860	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	110,5	90,0	90,0		1988	18,0	23,23	32,25		12		77,00	9,4
188	1830	7010	AB-3	7953910	366960	CARLOS BERRIOS	PLANTA AZAPA	CAS	P-SU	112,8	53,0	53,0			23,0	20,50	31,40	26,36		SECO		
189	1830	7010	AB-4	7953940	366600	PABLO BENAVIDES	PLANTA AZAPA, SAN RAFAEL		SU										10			
190	1830	7010	AB-5	7953770	366480	PABLO BENAVIDES	PLANTA AZAPA, SAN RAFAEL	CORFO-552	R	98,0	110,0	110,0		1966	23,0	21,80	55,80		12			
191	1830	7010	AB-6			R. DEFILIPPIES	PLANTA AZAPA	CORFO-415	R-AB	100,0	36,0	0,0		1962								
192	1830	7010	AB-7			R. DEFILIPPIES	PLANTA AZAPA	RIEGO-	R-AB	97,7	62,0	39,0		1946	25,0	21,50						
193	1830	7010	AB-8	7953720	366010	EDUARDO CONTRERAS	PLANTA AZAPA	CORFO-416	R-AB	90,0	105,0	79,0		1973	24,7	42,70	64,00					
194						CORFO (Queb. Achia)		CORFO-459	E-AB		98,0			1963								
195	1830	7010	BA-1	7952800	371930	RICARDO FERNANDEZ	LAS MAITAS		R	192,5				1958				45,00	12			
196	1830	7010	BA-3	7953570	371250	CARLOS MOZO / A. TRUFFA	LAS ANIMAS	RIEGO-1067	R	178,3	42,0	42,0		1958	26,0							
197	1830	7010	BA-4			HUGO MOZO	LAS ANIMAS	CORFO-370	R-AB	180,7	175,0	96,0		1973	32,0	32,00	69,00					
198	1830	7010	BA-6	7953580	368180	MOZO	PLANTA AZAPA	RIEGO-1042	R	140,0	51,0	45,0		1963		23,50						
199	1830	7010	BA-9	7953020	368810	REINALDO ORDOÑEZ YUCRA	PLANTA AZAPA	CORFO-1002	R	133,1	45,0	45,0		1971	20,0	29,20	37,60	45,00	10			
200	1830	7010	BA-12	7953460	368100	REINALDO ORDOÑEZ T. (S)	PLANTA AZAPA		R	125,8	46,0	46,0		1973	27,0	23,00	31,10			46,00		22,0
201	1830	7010	BA-13	7953560	367960	COLONIA BELLAVISTA	PLANTA AZAPA	RIEGO-1015	R-SU	123,7				1998				48,00	1,3 m-10"	SECO		
202	1830	7010	BA-14	7953550	368180	REINALDO ORDOÑEZ T. (N)	PLANTA AZAPA	RIEGO-1213	R	139,9	111,0								14			
203	1830	7010	BA-15	7953900	368240	IGNACIO MIRANDA	PLANTA AZAPA	RIEGO-1080	R-SU	128,2	50,0			1956	38,0			49,02	12	SECO		
204	1830	7010	BB-1	7950020	376800	SUCESION CARBONE	SAN MIGUEL	RIEGO-1076	R	282,9	51,0	51,0		1996		6,80			12	14,00		
205	1830	7010	BB-3	7952110	375400	COOPERATIVA JUAN NOE	SAN MIGUEL	RIEGO-1016	R	248,8	50,0	50,0		1947	45,0	17,00	18,30			21,92		35,0
206	1830	7010	BB-4	7952720	375450	COOP. JUAN NOE - ESSAT	SAN MIGUEL	RIEGO-1023	P	248,1	48,0	48,0		1951	45,0	19,20	24,80		8			14,2
207	1830	7010	BB-5	7952370	375530	COOPERATIVA JUAN NOE	SAN MIGUEL, UNIV. TARAPACA	RIEGO-1026	R-SU	247,3	51,0	51,0		1951	38,0	18,30	37,00	20,18	10	SECO		
208	1830	7010	BB-7	7952720	375660	COOPERATIVA JUAN NOE	SAN MIGUEL	RIEGO-1032	R	252,4	55,0	55,0		1952	60,0	22,00	29,00		10		43,54	10,0
209	1830	7010	BB-9			JUAN FOGACO	LAS MAITAS	BONACI	SU	218,9												
210	1830	7010	BA-16	7953640	368200	ALDO LOMBARDI	PLANTA AZAPA (EX SAN JUAN)		R					1945				75,00	8			7,2
211	1830	7010	BA-17	7953840	368520	CEMTELLA	PLANTA AZAPA		P	132,3	43,0			1954				89,95	12	47,66	-65	-4
212	1830	7010	BB-11	7952760	372180	EDUARDO CHONG	LAS MAITAS		R	207,9	50,0			1959	30,0	30,20	40,65	>50	12	32,70	44,47	18,0
213	1820	7010	CC-20	7956380	363310	U. DEL NORTE	ARICA ORIENTE	D.R.	P-SU	49,5												
214	1820	7010	CC-21	7956270	361660	ESSAT S. A.	ARICA SUR, HOSPITAL DE ARICA		P	25,0										24,19		
215	1820	7010	DC-6			E. YANULAQUE	LAS ANIMAS		R-SU	151,7	90,0			1964								
216	1830	7000	AA-6			DOS	LAS RIMERAS	CELZAC-1676	P-SU	230,0	25,0	25,0		1980	20,0	6,40	14,80					
217	1830	7010	AB-9	7953750	368060	EDUARDO CONTRERAS	PLANTA AZAPA	RIEGO-1074	P	92,0	29,0			1956		14,10						

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE AZAPA Y ARICA

POZO N°	ROL IREN			COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	CONSTRUCTOR	USO	COTA	PROF. PERF	PROF HAB	DIAM HAB	FECHA CONSTR	PRUEBA DE BOMBEO			SITUACION EN 1996 (MAYO - JUNIO - JULIO)				
	LAT.	LON.		NORTE	ESTE					(msnm)	(m)	(m)	(pulg)		CAUDAL (l/s)	N. E. (m)	N. D. (m)	PROF. (m)	DIAM. (pulg)	N. E. (m)	N. D. (m)	CAUDAL (l/s)
218	1830	7010	BA-18			DOS 1216	LAS ANIMAS	DELZAC-1436	P	175,8	90,0	90,0		1976								
219	1830	7010	BA-19	7953940	371380	RINA BLAMEY	LAS ANIMAS, LAS CARMENES		R-P	162,6	21,0			1956		17,30		43,08	1,75m 20°		35,74	
220	1830	7010	BA-20	7953840	368800	S. ORDOÑEZ	PLANTA AZAPA		R	134,7												
221	1830	7010	BA-21	7953740	368800	ESSAT PAGO DE GOMEZ 1113	LAS ANIMAS	HIDROSAN	P	146,6	88,0	88,0		1991	20,0	34,88	63,70					6,1
222	1830	7010	BA-22	7953770	368920	ESSAT PAGO DE GOMEZ 1114	LAS ANIMAS	HIDROSAN	P	146,0	90,0	90,0		1992	20,0	32,98	52,50					6,9
223	1830	7010	BA-23	7953730	368850	ESSAT PAGO DE GOMEZ 1142	LAS ANIMAS	HIDROSAN	P	151,0	90,0	90,0		1992		32,17						8,4
224	1830	7010	AB-10	7954110	368240	MARCOS GAROLOIC	PLANTA AZAPA		R	121,3								-70		-50		
225	1830	7010	AC-2	7953730	368840	FACUNDO GUTIERREZ	CHUVAL	RECO-1072		365,3	36,0	36,0		1956								
226	1830	7010	AD-13			I.MUNICIPALIDAD ARICA																
227	1830	7010	CC-17	7958170	367320	JUNTA ADELANTO	ARICA SUR	CORFO-1234	O-AB	30,7	60,0	60,0		1973		28,40						
228	1830	7010	AB-12	7954040	367090	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	CAS-	P-SU	112,9	67,0	67,0		1959	20,0	21,00	30,40		12	62,90		
229	1830	7010	CD-33	7954000	367160	DOS	PLANTA AZAPA	HIDROSAN	P	112,0	90,0	90,0		1987	50,0	25,50	40,00					
230	1830	7010	CD-34	7954270	368060	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	DOS-491	P	100,2	105,0	105,0		1962	22,0	27,10	48,90				68,32	11,0
231	1830	7010	CD-35	7954260	368750	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	CAS-	P-SU	101,0	62,0	62,0		1960	29,0	21,00	35,70		12	SECO		
232	1830	7010	CD-36	7954060	368980	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	DOS-48	P-SU	107,0	55,0	55,0		1947	57,7	14,20	22,30		12	SECO		
233	1830	7000	AA-7			EDDORO ANDIA	LAS RIVERAS		R-SU	374,1												
234	1830	7010	BB-14			C. JUAN NOE	SAN MIGUEL		O	262,5				1986		24,20						
235	1830	7010	BB-15	7952725	375900	APR SAN MIGUEL	SAN MIGUEL	AP. RURAL	P	255,0	91,0			1986								
236	1830	7010	BB-16	7952380	375720	MANUEL CONTRERAS	SAN MIGUEL		R	251,7						18,40						
237	1830	7010	BA-24			BEZMALINOVIC (O)	LAS ANIMAS		R	181,6	42,0			1986		10,10						
238	1830	7010	BA-25			BEZMALINOVIC (P)	LAS ANIMAS		P	173,9	37,0			1986		9,10						
239	1830	7010	BA-26			C. MOZO	LAS ANIMAS		E	147,2						18,70						
240	1830	7010	BA-27	7953850	370240	CHEDID BUNEDER	LAS ANIMAS, ELIAS KM 6,0		P	138,0				1956		9,40		-40	1,5 m-12°			5,0
241	1830	7010	BA-28			DOS	LAS ANIMAS		AB	160,0												
242	1830	7010	VC-7	7954220	368570	ABILIO GUTIERREZ	PLANTA AZAPA, LA HUERTECITA		AB	130,0	36,0					21,70		34,64	12	SECO		
243	1830	7010	AB-13	7953780	365980	EDUARDO CONTRERAS	PLANTA AZAPA		R	90,0	49,0					14,60		68,00	8			
244	1830	7010	CD-37	7954860	367100	YUSSEF BU-ANTUN	PLANTA AZAPA A LOGGONAL		P	106,1	45,0			1960		24,40	32,70	-55	1,4 m-12°			
245	1830	7010	CD-38			P. CESPEDES	PLANTA AZAPA		P	108,8				1964		24,30						
246	1830	7010	CD-39	7954820	368630	KYUNG JOONG KWON	KM 2,0 PLANTA AZAPA		SU	101,1	48,0			1973		25,30		53,80	10			
247	1830	7010	CD-40	7954820	366910	BORQUEZ	PLANTA AZAPA		P	105,0						25,50						
248	1830	7010	CD-41	7954720	366870	JORGE BORQUEZ	PLANTA AZAPA		P	104,5						23,49						
249	1830	7010	CD-42			BARBATO-QUINTANA-LOPEZ	PLANTA AZAPA, PARC. 30		SU	101,4							26,00	47,86	1,2 m	SECO		
250	1830	7010	CD-43			ORLANDO PIRO	PLANTA AZAPA, PARC. 20		SU	100,0								43,90	1,1 m	SECO		
251	1830	7010	CD-44			ROXANA SOTO	PLANTA AZAPA		R	91,4	50,0			1983				59,62	1,6 m	51,30		3,3
252	1830	7010	CD-45	7955120	365560	MARIO CHANG	SAUCACHE	CHANG	R-I	80,8	50,0			1983		24,20		82,00	10			10,0
253	1830	7010	CD-46	7954480	364360	EJERCITO DE CHILE	SAUCACHE		P	71,4	100,0			1973		40,90						
254	1830	7010	CD-47	7955440	364370	SOTO	ARICA ORIENTE		P	56,7												
255	1830	7010	CD-48	7955180	365270	MARIO CHANG	SAUCACHE	CHANG	SU	72,7	40,0					33,00		50,00	1	SECO		
256	1830	7010	CD-49	7955160	365540	MARIO CHANG	SAUCACHE	CHANG	I	80,3	50,0			1983		25,10		80,00	10			18,0
257	1830	7010	CD-50	7955040	365340	A. WORM	SAUCACHE		P	76,7						28,40						
258	1830	7010	CD-51	7954820	366440	NEVERMAN	PLANTA AZAPA	NEVERMAN	R	98,0	37,0			1985		24,20						
259	1830	7010	BA-29	7952740	372140	MANUEL PALZA B.	LAS MANTAS, SAN AGUSTIN	SAACOL	R	138,1	50,0			1985		21,30		70,00	12	34,00		
260	1830	7010	BB-17	7953360	372900	ROXANA GAROLIC	LAS MANTAS		R	199,6	54,0			1948					12		45,17	
261	1830	7010	CD-52	7954320	367700	MUÑEZ	PLANTA AZAPA		P	117,5						23,30						
262	1830	7010	CD-53			HERNAN LAGOS	PLANTA AZAPA		SU	117,5	30,0			1968			24,50			SECO		
263	1830	7010	CD-54	7955420	366380	JORGE PRIETO	PLANTA AZAPA, PARC. PUCARA	CORFO	R-P	93,4	42,5			1946				80,00	12	50,50		6,0
264	1830	7010	CD-55			JULIO PARRAGUA	PLANTA AZAPA		R-SU	85,7						20,50						
265	1830	7010	BB-12	7952400	375540	ESSAT S. A., SAN MIGUEL N	SAN MIGUEL	HIDROSAN	P	248,0	100,0	100,0		1992	25,0	28,59	49,00					15,0
266	1830	7010	BB-13	7952290	375500	ESSAT S. A., SAN MIGUEL S	SAN MIGUEL	HIDROSAN	P	248,3	85,0	85,0		1992	20,0	32,95	51,30					9,9
267				7955580	363960	ESSAT S. A., RODOMARO	ARICA SUR		P	18,0			12,0								29,66	13,0
268				7956610	364200	ESSAT S.A., J. ARACENA	ARICA NORTE	CAPTACIJA	P	48,0	109,0	95,0		1993	6,5	40,31	67,03		12		74,14	4,5
269				7955470	363660	ESSAT S. A., ANGELMO	ARICA ORIENTE	CAPTACIJA	P	49,5	150,0	143,0		1993	30,0	44,06	75,25				74,46	17,0
270				7955300	363920	ESSAT S. A., OHIGGINS	ARICA ORIENTE	CAPTACIJA	P	55,0	130,0	109,0		1993	30,0	49,78	75,60				74,26	7,5
271				7956190	364690	ESSAT S. A., LAS TORRES	ARICA ORIENTE	CAPTACIJA	P	57,0	125,0	120,0		1993	18,0	42,57	81,43				71,62	8,5
272				7956160	364430	ESSAT S. A., NVA ESPERANZA	SAUCACHE		P	62,0									12		61,60	8,4
273				7954870	364420	ESSAT S.A.TAMBO QUEMADO	SAUCACHE	CAPTACIJA	P	64,0	120,0	120,0		1993	30,0	53,15	62,58				71,18	17,0
274						PEREZ				100,0												
275				7954780	365660	V. ORDOÑEZ	PLANTA AZAPA, LOS MOLINOS		P	79,0				1964				65,00			49,00	10,0

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE AZAPA Y ARICA

POZO Nº	ROL IREN				COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	CONSTRUCTOR	USO	COTA	PROF. PERF	PROF HAB	DIAM HAB	FECHA CONSTR	PRUEBA DE BOMBEO			SITUACION EN 1996 (MAYO - JUNIO - JULIO)				
	LAT.	LON.			NORTE	ESTE										CAUDAL	N.E.	N.D.	PROF.	DIAM.	N.E.	N.D.	CAUDAL
											(msnm)	(m)	(m)	(pulg)		(l/s)	(m)	(m)	(m)	(pulg)	(m)	(m)	(l/s)
270					7956150	367210	YUSSEF BU-ANTUN	PLANTA AZAPA, ALGODONAL		R	104.0	55.0			1958				58.57	10	48.30		3.0
271					7956020	366360	DEVOTTO (IN)	PLANTA AZAPA		R	99.0												
272					7953750	368530	ESSAT CENTELLA	PLANTA AZAPA	ARAUCO	P-R	135.0	70.0	70.0		1993	13.0	41.26	53.03					4.0
273					7954170	369720	ESSAT ORTUÑO	LAS ANIMAS, M. CARDILCIC		P	144.0												14.0
280					7954050	370580	ESSAT Km 7	LAS ANIMAS		P	174.0												7.0
281							RUTANO	LAS ANIMAS			163.0												
285					7952710	373630	AUGUSTO PEREZ	LAS MAITAS, PARC. SANTA ANA		R	208.0				1958					8			
283					7947990	364440	ESSAT ROMERO	CABUZA	ARAUCO	P-R	437.0	98.5	90.0		1993	40.0	32.30	51.18					16.9
284					7947260	364020	ESSAT CID	CABUZA	ARAUCO	P-R	435.0	102.0	99.0		1993	50.0	30.91	37.65					45.0
288					7955580	363980	ESSAT S. A., FABRES	ARICA ORIENTE	HIDROSAN	P	49.0	90.0	90.0		1991	35.0	38.67	50.40				72.44	9.3
286							ESSAT S. A., LOA	ARICA NORTE	CAPTAQUA	P	41.0	120.0	115.0		1993	9.0	40.10	76.20				74.10	8.3
287					7950860	378020	ESSAT CARBONE	LAS RIVERAS	CAPTAQUA	P-R	313.0	90.0	90.0		1993	41.0	19.67	28.01					36.9
289					7954960	365340	ESSAT - DEVOTTO 1 (Km 1)	SAUCACHE, PARC. SAN LUIS		P-R	89.0	90.0							90.00				6.6
290					7953680	368110	ESSAT - DEVOTTO 2 (Km 3)	PLANTA AZAPA		P-R	124.0								75.00				10.9
291					7954490	369020	CRETICENCIA SALAS	KM 4.0 PAGO DE GOMEZ		R	125.0								-60	1.4 m - 12"			
292					7952720	371670	FERNANDEZ	HACIENDA MIRAMAR			160.0												
293							MUÑEZ	PLANTA AZAPA			119.0												
294					7955550	366510	ORLANDO ILAJA	PTA. AZAPA, EX CAVALAN		R-P	97.8				1965				57.00	8			0.4
296					7955730	366590	HERNAN FIGUEROA	PLANTA AZAPA, LOTE 6-7		R-I	108.0	70.0	60.0	10.0	1992				70.00	10			0.2
295					7953940	371390	RINA BLAMEY	LAS ANIMAS, LAS CARMENES		SU	180.0								79.00	12	29.98		
297					7951860	376330	COOPERATIVA JUAN XXIII	SAN MIGUEL		R	295.0											42.00	35.0
251					7953580	371290		LAS ANIMAS, KM 7,5			160.0								31.48	13	27.72		
298					7952750	372300	CARDILCIC	LAS MAITAS															
299	1630	7010	AB-11		7953690	368820	ESSAT S. A.	PLANTA AZAPA	COS-47	P-SU	110.5	45.0	45.0		1947	40.0	19.80	25.30		12	SECO		
300							EUGENIO DONOSO	V. FRONTERA, CAMPING		R-P	-26.5										24.58		-8
301					7955160	360830	HERNAN LAGOS	VILLA FRONTERA, PARC. F-8		R-P	-17				1974				23.00	1,3 m - 12"	23.00		
302					7957020	363170	GENERAL MOTORS	ARICA NTE, SECT INDUSTRIAL		I									41.00	1.5m-10-8"			
303					7955580	364690	ANDRES PAVISIC	ARICA ORIENTE, GEORGETTE		R									67.00	1.6 m - 8"			-7
304					7956380	363250	COCA-COLA	ARICA NORTE	CAPTAQUA	I					1993				40 - 44	10		27.94	2.5
305					7954960	367300	GIAN LUIGI CAMERA	KM 3,0 PLANTA AZAPA		R		80.0		10.0	1991				60.00	10			2.0
306					7948240	362220	AGRICOLA LOMBARDI	KM 17,0 CHAIVAL, EL OLIVO		R	(353.6)	32.00			1948	40.0	10.62		70.00	11		26.27	30.0
307							AQUACOR S. A.	ARICA COSTA		SU					1994	2.0			-30	8			
308					7955570	364800	AQUACOR S. A.	ARICA COSTA		SU					1994	5.0			-30	8			
309					7951360	365750	CARLOS CRIONOLA	KM 2,0 SAUCACHE, V. CHABELA		SU	82.5	30.0			1950		24.45		56.00	1,3 m-12"	SECO		
310	1620	7010	A-1				DIR. DE AERONAUTICA	AEROPUERTO CHACALLUTA	RIEGO	R		59.0	59.0	12.0	1969	10.0	42.70	47.00		12			
311							ZOFRI	PARQUE ZOFRI - CHACALLUTA	HIDROSAN	R		100.0	100.0	12.0	1991	15.0	52.13	60.92		12		55.68	
312							READY MIX	VILLA FRONTERA		I	47.6	40.0		14.0						14	30.14		18.5
313							ISIDORO ALVAREZ	VILLA FRONTERA, PARC. K-13	ISIDORO ALVAREZ	R-I	34.2	40.0		20.0					40.00	20	25.31		27.7
314							ASOC. DE REGANTES	V. FRONTERA, RECINTO FISCAL	CONFO A-4	R	48.8	64.0	64.0	20.0	1968					20	35.00		30.0
315							SOC. AVICOLA GALLO	V. FRONTERA, PARC.M-9 Y M-10	ROSANIEL GAETE	I	14.2			10.0					27.00	10	17.30		
316					7951220	377480	DIRECCION DE RIEGO	CAMP. LAS RIVERAS		P										12	24.13		
317					7954600	365920	PERCY PAREDES			R										8	52.75		5.0
318					7947250	383900	INF. DOMINGO AGUIRRE																
319	1630	7000	AD-4		7947310	383940		KM 22,0 CABUZA		AB									21.94	10			
320					7954210	363080	SUCESION J HENRIQUEZ	PARC. SANTA JUANA		R-SU									42.00	1.5 m	SECO		
321					7953390	373420	LUIS OLIVARES	PARC 8, KM 10,0, JUAN XXIII		R					1981				46.00			34.13	8.0
322					7953040	368340	CARLOS BUNEDER			R					1993				70.00	7	45.00		0.5
323					7953660	369600	ALDO LOMBARDI	HACIENDA PIEMONTE (TIENDA)		R	-153.7								56.00		44.00		5.0
324					7953560	369720	ALDO LOMBARDI	HACIENDA PIEMONTE (PIC)		R									74.00	12			
325					7953230	369640	ALDO LOMBARDI	NOVA ITALIA		R					1952				64.10				11.0
326					7953220	369760	ALDO LOMBARDI	NOVA ITALIA		R					1992				70.50	8	45.00		11.0
327					7952460	372580	ALDO LOMBARDI	DESAFIO LAS PIEDRAS		R					1991				40.00		36.00		5.0
328					7948200	382090	ALDO LOMBARDI	FIORA DEL FABRO		R									69.00	12	33.00		
329					7952800	371150	ALDO LOMBARDI	IL PARADISO DE PIEMONTE		R					1991				65.00	8			4.5
330					7951960	376610	ALDO LOMBARDI	PICCOLA MADRIGNE		SU									104.00	8			
331					7953620	370180	PABLO BENAVIDES	HACIENDA LAS PALMERAS		R	-157.2				1984				51.00	1,5 m	38.00		
332					7952890	369670	IGNACIO MIRANDA	PARC. 20		R									59.00	9	45.00		3.0
333					7953050	368670	IGNACIO MIRANDA	SANTA JACINTA									5.0		56.00	61.72		46.28		

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE AZAPA Y ARICA

POZO Nº	ROL IREN			COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	CONSTRUCTOR	USO	COTA	PROF. PERF	PROF HAB	DIAM HAB	FECHA CONSTR	PRUEBA DE BOMBEO			SITUACION EN 1995 (MAYO - JUNIO - JULIO)				
	LAT.	LON.		NORTE	ESTE					(msnm)	(m)	(m)	(pulg)		CAUDAL (l/s)	N. E. (m)	N. D. (m)	PROF. (m)	DIAM. (pulg)	N. E. (m)	N. D. (m)	CAUDAL (l/s)
334						ESSAT S. A.	A. P. R. CERRO SOMBRERO		P													
335				7953300	366580	RAUL GUERRA		CAPTACION	R					1993				90,00	12		73,58	
336				7953300	366680	PEDRO CAYO	DISCOTHEQUE		P					1993				84,00	10	77,36		4,6
337				7952270	374030	AMALIA NIETO			R					1992				80,00	8			
338									R					1990				38,00				
339				7949420	379530	JORGE LOMBARDI			R					1994					8			
340						MARCOS GARDILCIC			R-P		48,0								10	20,30		
341				7952260	374530	AGRICOLA LOMBARDI			R										12	32,44		
342				7952060	374540	AGRICOLA LOMBARDI		ROCK DRILLING	R					1995				50,00	10		44,03	30,0
343						COOPERATIVA JUAN NOE		ROCK DRILLING	R					1995					10		34,66	15,0
344				7951480	376290	HUANCA			R												41,58	25,0
345				7950900	378960	LIDO CARBONE S.			R					1986				19,30		4,95		
346				7948440	381410	TRUFFA HNOS.		ROCK DRILLING	R	292,0				1995				50,00	10	18,68		
347				7954380	369400	DELFINA LEON - F. ROQUE	KM 5,0 PAGO DE GOMEZ		R-P									58,00		25,60	34,20	24,0
348						MARCOS GARDILCIC			SU									32,54	1,25 m			
349				7952420	372910	FERNANDO FEMUY			R									52,00	13		48,51	
350				7948390	382260	JUAN LLERENA			R		50,0			1980					8	33,33		14,0
351						CESAR CESPEDES	PARC. 33, KM 3,5, ALGODONAL		R-P	382,0								50,00	1,5 m-12"	34,00		
352				7955180	367350	YUSSEF BU-ANTUN	PARC. ALGODONAL		P-R					1990				57,25	1,3 m	55,27		1,7
353				7955290	369710	YUSSEF BU-ANTUN	PARC. ALGODONAL		R-SU					1940				-45	12	SECO		
354				7954380	368280	HUGO MOYO	PARC. CINCO OLIVOS		R					1990				67,00	12			3,0
355				7953840	370060	YUSSEF BU-ANTUN	PARC. SAN ELIAS, KM 6,0		R		103,0			-1955					12			5,0
356				7953790	370050	YUSSEF BU-ANTUN	PARC. SAN ELIAS, KM 6,0		SU					1985				42,39	1,2 m - 12"	37,73		
357				7954360	368560	FILIBERTO FERNANDEZ	PARC. EL LAUREL		R					1995				67,00	1,2 m - 12"		48,13	8,0
358				7954420	368500	FILIBERTO FERNANDEZ	PARC. EL LAUREL		R					1936				60,00	14			4,5
359				7954300	369000	CECILIA CESPEDES	PARC. EL GALLITO		P-R					1984					14			15,0
360				7964925	363681	DGA-JICA	LLUTA, KM 1 CRUCE PANAM.	JICA J-B	SU	-153,5				1958				44,10	1,4 m - 12"	31,87		
361				7965981	365989	DGA-JICA	LLUTA, KM 3,5 CRUCE PANAM.	JICA J-2	E	197,4	226,0			1993	18,9	34,56	66,19					
362				7945940	396280		PAMPA ALGODONAL		E	107,4	226,0			1993	4,9	35,02	41,78					
363						DIRECCION DE RIEGO	BADEN SOBRE RIO SAN JOSE	RIEGO	TA									0,00	12	TAPADO		
364				7948560	386480	ABILIO CAMPA (P. Céspedes)	CERRO BLANCO, PARC. 45		TA		-120			-1991				0,00		TAPADO		
365				7946120	387600	ABILIO CAMPA (P. Céspedes)	CERRO BLANCO, PARC. 39		R					1951				42,43	1,45 m - 8"	35,84		2,0
366				7946930	385180	LUIS SANTOS (P. Céspedes)	CERRO BLANCO, PARC. 52		SU					1981				62,61	10	38,83		
367				7947890	385000	RAQUEL NOGALES	PARC. 5		R					-1981				50,56	12	40,20		2,0
368							VALLE DE AZAPA, KM 18	ROCK DRILLING	AB									24,83	12	SECO		
									R					1996					10	31,44		

ANEXO 3.3

VALLE DE VITOR

ANEXO 3.3

VALLE DE VITOR

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE VITOR

POZO	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	EJERCICIO	PROFUNDIDAD (m)	DIAMETRO (m)	SITUACION
	NORTE	ESTE							
Acevedo	7922098	375870	Antonio Acevedo Alfaro	Sector de Chaca	Agricola		14	3.0	No regularizada en DGA
Aguilar	7920592	378329	Pedro Aguilar Conde	Sector de Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	15	3.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Ajata	7920626	378010	Victor Ajata Choque	Sector de Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	19	3.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Andacollo	7917507	381532	Pablo Benavides Yanulaque	Sector de Chaca	Agricola		14	2.0	No regularizada en DGA
Blanco	7919960	378782	Mamarbina Blanco Caceres	Sector de Chaca	Agricola		18	3.0	No regularizada en DGA
Butron	7920184	379088	Marcos Butron Caceres	Sector de Chaca	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Caceres Dos	7921058	376876	Merlin Caceres Flores	Sector de Chaca	Agricola		7	3.0	No regularizada en DGA
Caceres Tres	7921092	377186	Merlin Caceres Flores	Sector de Chaca	Agricola		7	3.0	No regularizada en DGA
Caceres Uno	7921050	377316	Merlin Caceres Flores	Sector de Chaca	Agricola		4	3.0	No regularizada en DGA
Cadena Dos	7919090	380016	Heinz Nevermann Rafaens	Sector de Chaca	Agricola		2	3.0	No regularizada en DGA
Cadena Uno	7919176	380324	Heinz Nevermann Rafaens	Sector de Chaca	Agricola		20	4.0	No regularizada en DGA
Campana Dos	7919580	379550	Heinz Nevermann Rafaens	Sector de Chaca	Agricola		14	3.0	No regularizada en DGA
Campana Uno	7919290	379386	Heinz Nevermann Rafaens	Sector de Chaca	Agricola		6	0.3	No regularizada en DGA
Carvacho	7920453	378329	Juan Carvacho Cardozo	Sector de Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	15	4.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Castro	7919987	378194	Margot Castro Castro	Sector de Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	17	3.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Celeste	7920730	378030	Benedicta Soto Mamani	Sector de Chaca	Agricola		16	3.0	No regularizada en DGA
Chambe	7920300	378930	Olga Chambe Montealegre	Sector de Chaca	Agricola		14	3.0	No regularizada en DGA
Deckovic Dos	7919006	379634	Antonio Deikovic Lovric	Sector de Chaca	Agricola		14	3.0	No regularizada en DGA
Deckovic Tres	7918770	380054	Antonio Deikovic Lovric	Sector de Chaca	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Deckovic Uno	7918818	380114	Antonio Deikovic Lovric	Sector de Chaca	Agricola		17	3.0	No regularizada en DGA
Don Tomas	7926662	359936	Mario David Merino Henriquez	Sector de Caleta Vitor	Agricola		12	3.0	No regularizada en DGA
Eyenny	7926560	361157	Eyenny del Carmen Diaz Nazar	Sector de Caleta Vitor	Agricola-Ganadera	Consuntivo Permanente y Continuo	19	2.0	En Espera Publicacion
Genoveva	7920136	379330	Genoveva Choque Choque	Sector de Chaca	Agricola		12	3.0	No regularizada en DGA
Georgina	7922510	375310	Georgina Montealegre	Sector de Chaca	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Gonzalez	7920512	378196	Maria Gonzalez Hernandez	Sector de Chaca	Agricola		17	3.0	No regularizada en DGA
Guzman	7920254	379068	Maria Guzman Guzman	Sector de Chaca	Agricola		14	3.0	No regularizada en DGA
Hacienda Andacollo	7918506	380372	Pablo Benavides Yanulaque	Sector de Chaca	Agricola		22	4.0	No regularizada en DGA
Inquiltupa	7922676	374320	Celestina Inquiltupa Mamani	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	8	2.0	En Espera Publicacion
Isolina	7920269	378528	Isolina Montealegre Montealegre	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	17	2.5	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Lalertte Dos	7920252	378264	Juan Lalertte Ayala	Chaca	Agricola		22	3.0	No regularizada en DGA
Lalertte Uno	7920462	378503	Juan Lalertte Ayala	Chaca	Agricola		17	3.0	No regularizada en DGA
Lanchipa	7919500	378521	Angelina Lanchipa Alba	Chaca	Agricola		25	2.5	No regularizada en DGA
Lozano Dos	7920207	378754	Manuela Lozano Cruz	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	13	3.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Lozano Uno	7920207	378754	Manuela Lozano Cruz	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	15	3.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Mamani	7920748	378378	Corsolo Mamani Lazaro	Chaca	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Mamutara	7926548	359774	Osvaldo Gómez Carmona	Caleta Vitor	Agricola		18	2.2	No regularizada en DGA
Menares	7920038	379130	Clara Menares Duarte	Sector de Arica	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Miranda Dos	7919780	379252	Hector Miranda Miranda	Chaca	Agricola		17	3.0	No regularizada en DGA
Miranda Uno	7919844	379310	Hector Miranda Miranda	Chaca	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Montanares	7920330	378424	Francisco Montanares Napoli	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo	18	3.0	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
Montealegre	7920149	378856	Herminia Montealegre Zambrano	Chaca	Agricola		16	2.5	No regularizada en DGA
Pardo Dos	7920474	378271	Juan Pardo Muñoz	Chaca	Agricola		19	3.0	No regularizada en DGA
Pardo Uno	7920406	378325	Juan Pardo Muñoz	Chaca	Agricola		21	3.0	No regularizada en DGA
Parra	7919752	378379	Leupoldo Parra Canales	Chaca	Agricola-Ganadera	Consuntivo Permanente y Continuo	18	3.0	En Espera Publicacion
Ponce	7919968	379232	Eduardo Castro Ponce	Chaca	Agricola		15	3.0	No regularizada en DGA
Ramos Dos	7919970	378934	Nora Condori Condori	Chaca	Agricola		17	3.0	No regularizada en DGA
Ramos Uno	7919860	378960	Nora Condori Condori	Chaca	Agricola		17	3.0	No regularizada en DGA
Rena	7926616	359634	Mario David Merino Henriquez	Caleta Vitor	Agricola		15	2.0	No regularizada en DGA

CATASTRO DE SONDAJES VALLE DE VITOR

POZO	COORDENADAS		PROPIETARIO	SECTOR	USO	EJERCICIO	PROFUNDIDAD (m)	DIAMETRO (m)	SITUACION
	NORTE	ESTE							
Salinas	7926298	360148	Yolanda Ines Provoste Bachmann	Caleta Vitor	Agricola		14	3.0	No regularizada en DGA
San Andres Dos	7922958	375025	Andrés Calle González	Chaca	Agricola-Ganadera	Consuntivo Permanente y Continuo	6	3.5	En Espera Publicacion
San Andres Uno	7919752	378379	Andrés Calle González	Chaca	Agricola-Ganadera	Consuntivo Permanente y Continuo	16	3.5	Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
San Anselmo Dos	7926278	360480	Anselmo Mamani Mamani	Caleta Vitor	Agricola		35	3.0	No regularizada en DGA
San Anselmo Uno	7925990	360468	Anselmo Mamani Mamani	Caleta Vitor	Agricola		35	3.0	No regularizada en DGA
Terraza	7926594	378106	Ramon Donato Terrazas Chambi	Chaca	Agricola		19	3.0	No regularizada en DGA
Tomalba	7921610	376376	Luis Tomalba Caballos	Chaca	Agricola		10	3.0	No regularizada en DGA
Torrejon	7926609	359840	José Miguel Torrejón	Caleta Vitor	Agricola		10	3.0	No regularizada en DGA
Valdivia	7926702	359774	Julio Ignacio Valdivia	Caleta Vitor	Agricola		9	3.0	No regularizada en DGA
Vitor	7926922	359440	Armada de Chile	Caleta Vitor	Agricola		10	4.0	No regularizada en DGA
2	7919885	378754	Catalina Mamani Crispin	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo			Enviado a 1er Juzgado de Letras de Arica
12	7920736	377715	Celeste Flores Soto	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo			En Espera Publicacion
11	7920780	377943	Benavidio Jarreti Astorga	Chaca	Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo			En Espera Publicacion
5	7920283	378639	Oscar Zavala Zavala	Chaca	Agricola-Ganadero	Consuntivo Permanente y Continuo			En Espera Publicacion
1	7918183	421971	ESSAT	Codpa	Agua Potable	Consuntivo Permanente y Continuo	15	1.2	No regularizada en DGA
2	7918183	421971	ESSAT	Codpa	Agua Potable	Consuntivo Permanente y Continuo	8	1.2	No regularizada en DGA

ANEXO 4

ESTADISTICA DE CALIDAD DEL AGUA

ANEXO 4

ESTADISTICA DE CALIDAD DEL AGUA

ANEXO 5

GRANULOMETRIAS

ANEXO 5

GRANULOMETRIAS

ANEXO 5.1

VALLE DE LLUTA

ANEXO 5.1

VALLE DE LLUTA

RIO LLUTA. CALICATA Nº2.

TABLA A5.1-5. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ	% PESO QUE PASA		
	(mm)	Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	100,00	100,00	100,00
	255	88,87	96,99	91,75
	200	83,18	86,77	84,45
	128	66,10	84,21	72,52
4"	101,6	54,04	73,68	61,00
2 1/2"	64	46,22	65,26	52,97
1 3/4"	45,3	46,22	58,65	50,62
1 1/4"	32	46,22	58,65	50,62

Fig. A5.1-3. CURVA GRANULOMETRICA

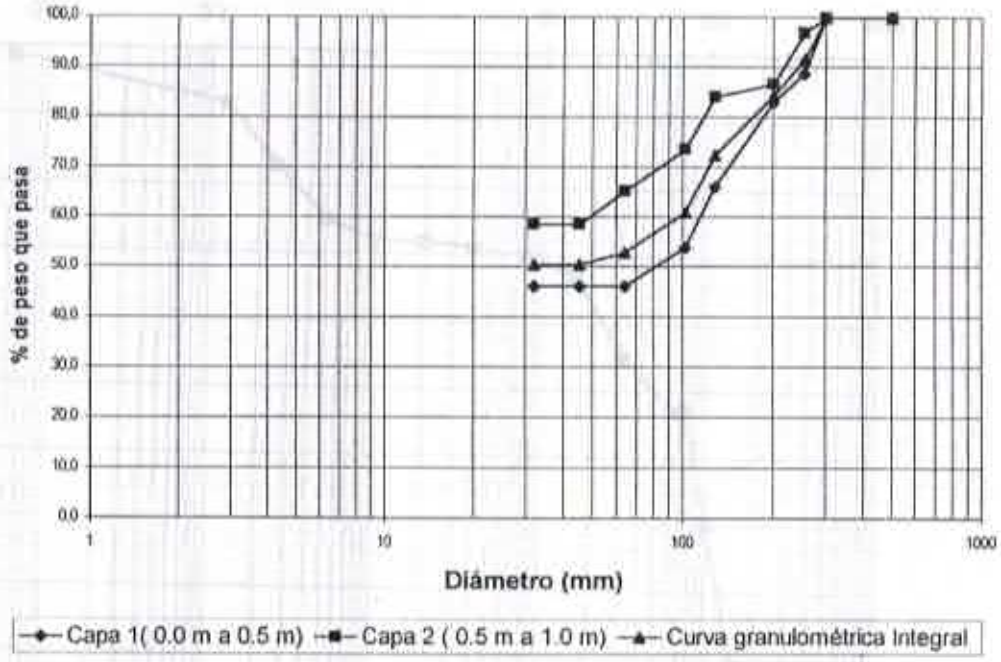


TABLA A5.1-6. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg
	D16	D50	D84	D90	Dg	(mm)
Capa 1		80	200	270		
Capa 2			120	210		
INTEGRADO			170	230		

RIO LLUTA. CALICATA Km 6,4.

Fig. A5.1-2. CURVA GRANULOMETRICA

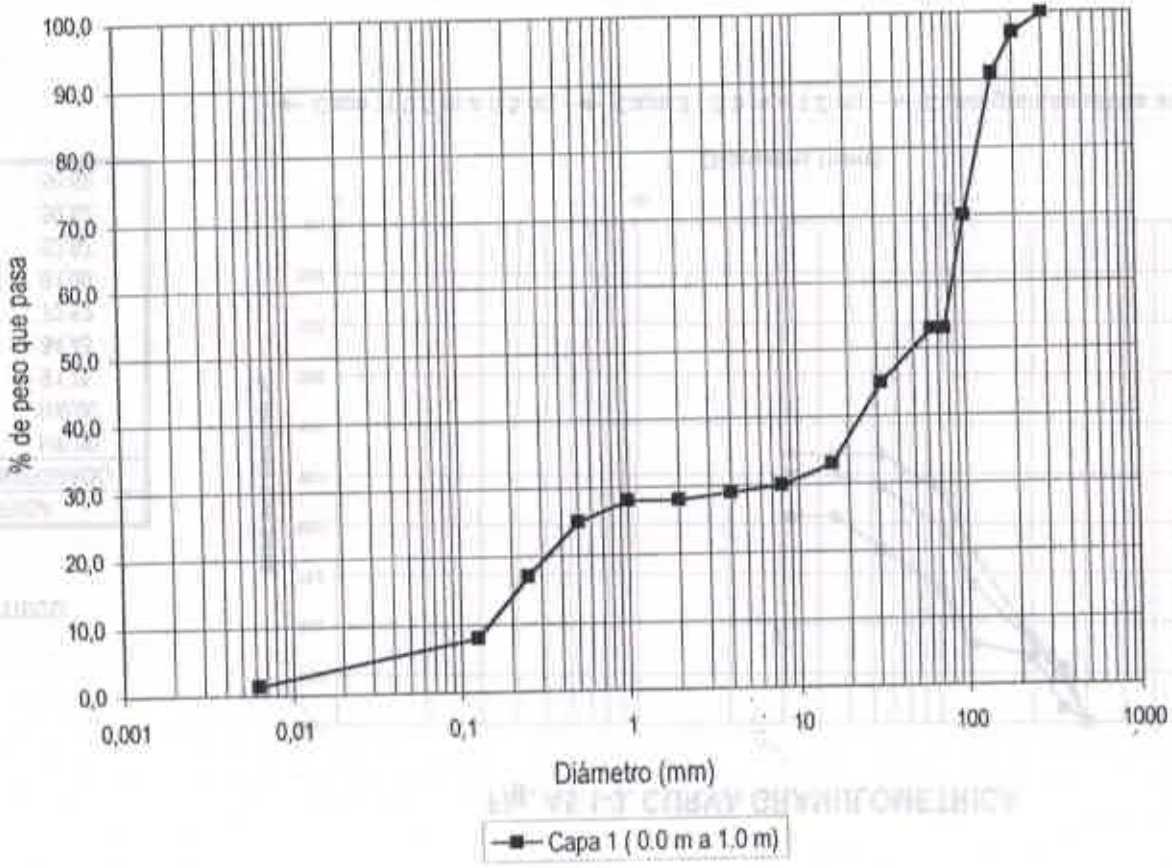


TABLA A5.1-3. ANALISIS GRANULO

DIAM.TAMIZ (mm)	Capa 1
304,8	100,00
203,2	97,00
152,4	91,00
101,6	70,00
76,2	53,00
64	53,00
32	45,00
16	33,00
8	30,00
4	29,00
2	28,00
1	28,00
0,5	25
0,25	17
0,125	8
0,0062	1,4

TABLA A5.1-4. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1	0,21	50	150	180	5,6	26,[illegible]

RIO LLUTA. CALICATA Km 19,0.

TABLA A5.1-7. ANALISIS GRANULO

DIAM.TAMIZ (mm)	Capa 1
304,8	100,00
203,2	97,00
152,4	92,00
101,6	74,00
76,2	54,00
64	54,00
32	46,00
16	34,00
8	31,00
4	30,00
2	29,00
1	28,00
0,5	26
0,25	17
0,125	8
0,0062	1,3

Fig. A5.1-4. CURVA GRANULOMETRICA

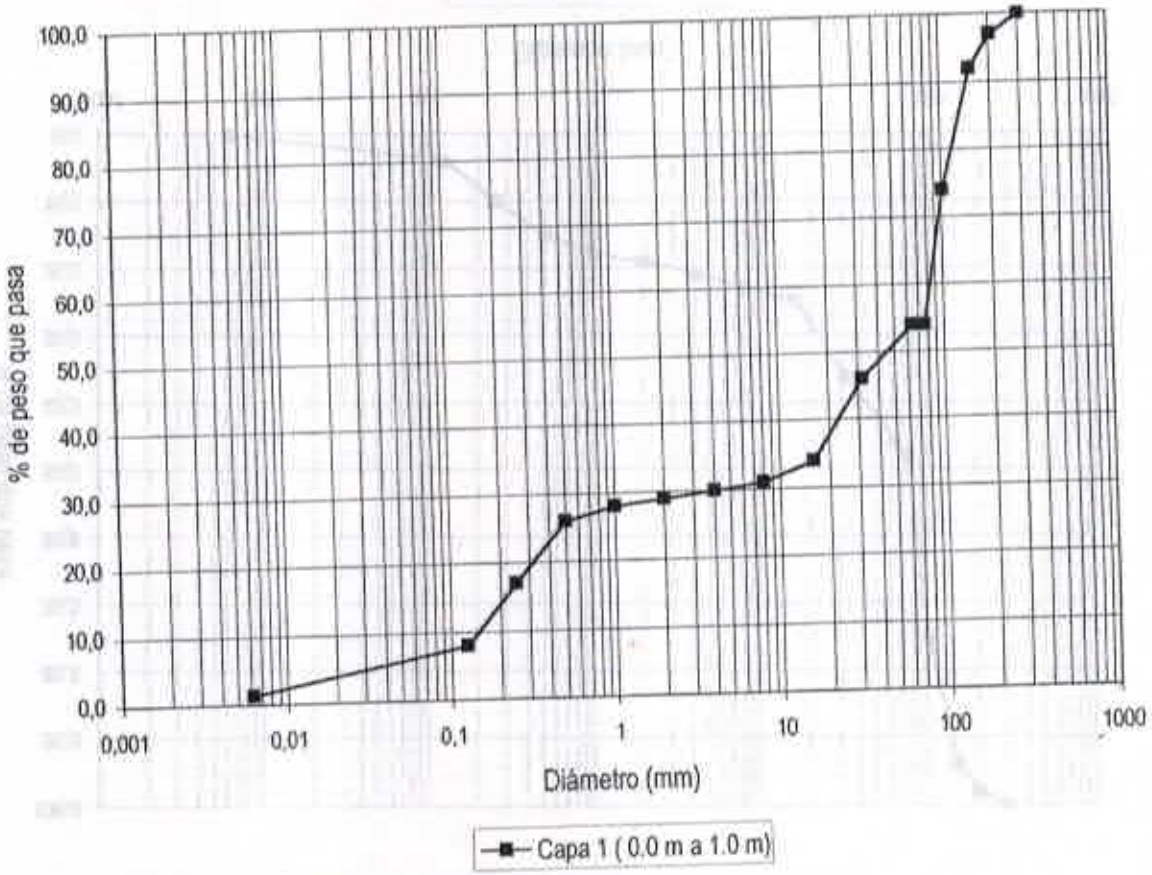


TABLA A5.1-8. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1	0,2	45	120	150	4,9	24,5

RIO LLUTA. CALICATA Km 26,2.

TABLA A5.1-11. ANALISIS GRANUL

DIAM.TAMIZ (mm)	Capa 1
304,8	100,00
203,2	98,00
152,4	94,00
101,6	75,00
76,2	48,00
64	46,00
32	36,00
16	25,00
8	23,00
4	21,00
2	19,00
1	18,00
0,5	15
0,25	10
0,125	4
0,0062	0,3

Fig. A5.1-6. CURVA GRANULOMETRICA

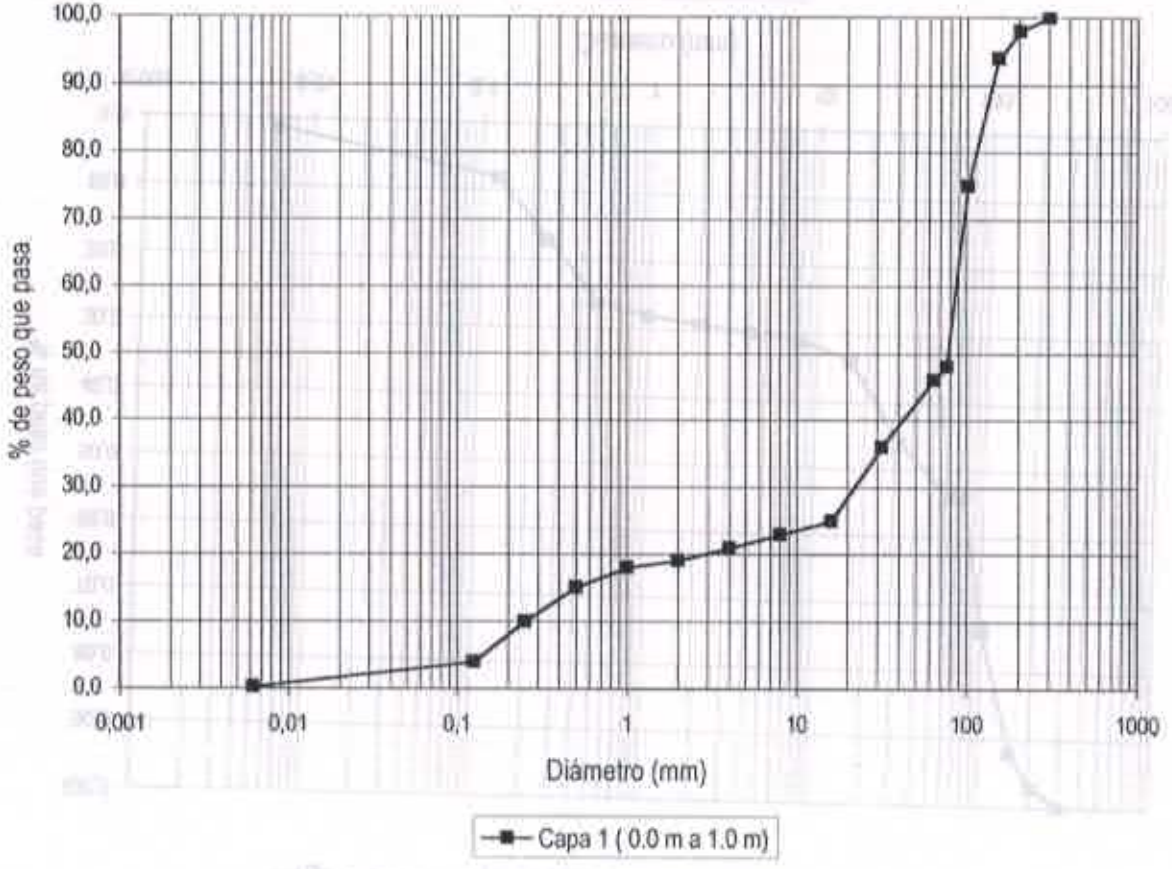


TABLA A5.1-12. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1	0,6	80	120	140	8,5	14,1

RIO LLUTA. CALICATA Km 36,0.

Fig. A5.1-7. CURVA GRANULOMETRICA

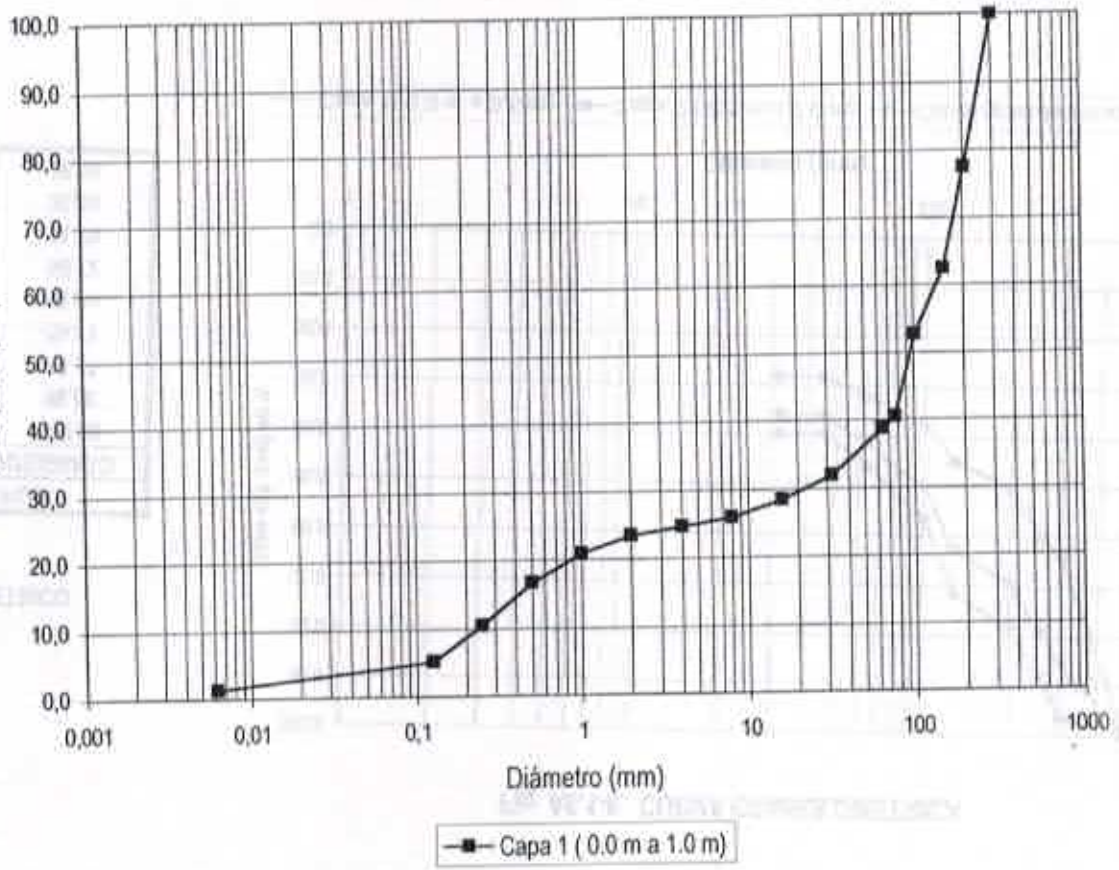


TABLA A5.1-13. ANALISIS GRANUL

DIAM.TAMIZ (mm)	Capa 1
304,8	100,00
203,2	77,50
152,4	62,50
101,6	52,75
76,2	40,50
64	38,75
32	32,00
16	28,50
8	26,00
4	24,75
2	23,50
1	21,00
0,5	16,75
0,25	10,5
0,125	5,25
0,0062	1,35

TABLA A5.1-14. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1	0,45	95	230	260	10,2	22,6

RIO LLUTA. CALICATA Nº3.

TABLA A5.1-15. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	96,54	63,96	86,08
	255	88,10	60,30	79,17
	200	78,49	50,28	69,43
	128	71,52	45,03	63,01
4"	101,6	56,79	37,87	50,72
2 1/2"	64	46,33	32,14	41,78
1 3/4"	45,3	39,90	28,32	36,18
1 1/4"	32	39,90	28,32	36,18

Fig. A5.1-8. CURVA GRANULOMETRICA

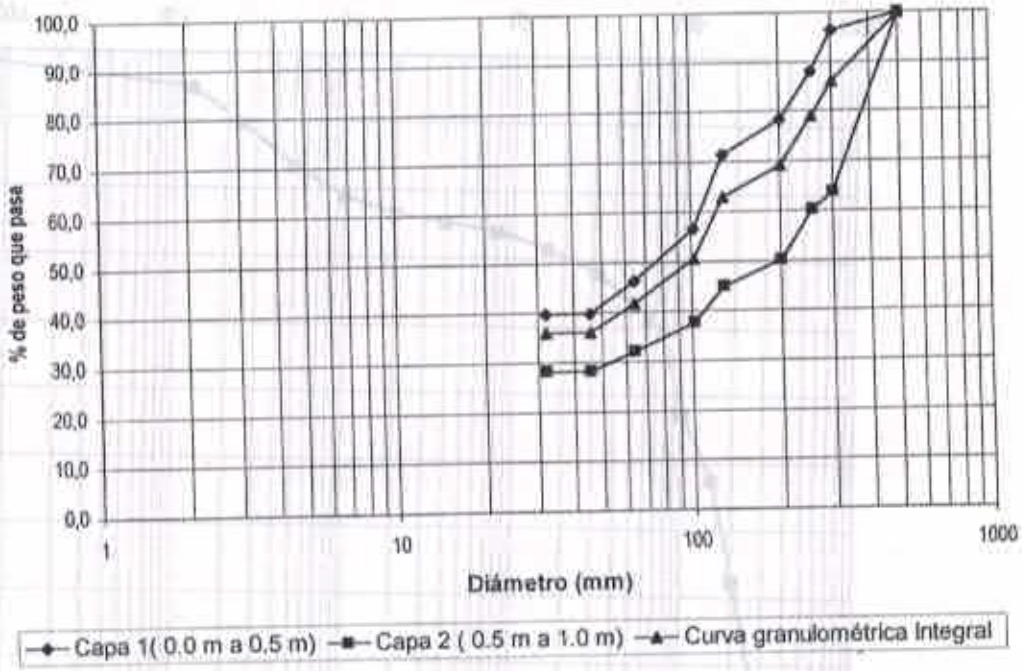


TABLA A5.1-16. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1		80	220	280		
Capa 2		200	400	450		
INTEGRADO		100	28	350		

RIO LLUTA. CALICATA Nº4.

TABLA A5.1-17. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA Capa 1
	500	100,00
	300	93,77
	255	91,90
	200	88,99
	128	85,38
4"	101,6	78,74
2 1/2"	64	72,22
1 3/4"	45,3	66,74
1 1/4"	32	66,74

Fig. A5.1-9. CURVA GRANULOMETRICA

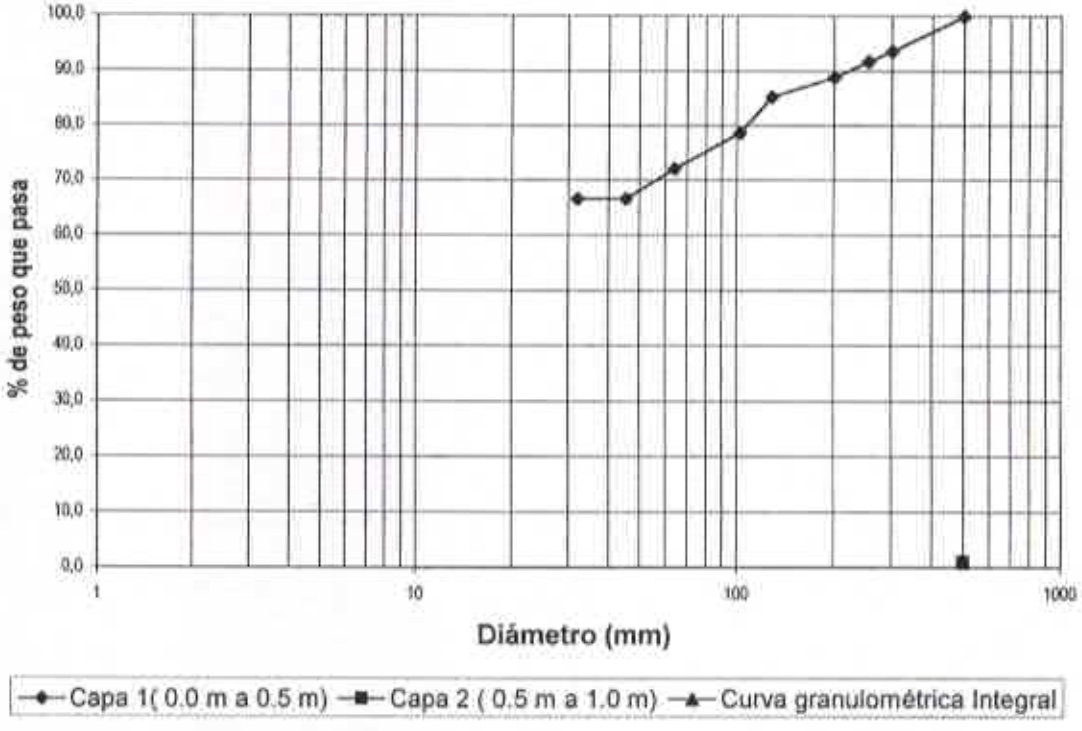


TABLA A5.1-18 DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1			110	200		
Capa 2						
INTEGRADO						



FOTO 1: Calicata 1, capa 1 (0 a 0.5 m), río Lluta



FOTO 2: Calicata 2, capa 2 (0.5 a 1 m), río Lluta



FOTO 3: Calicata 3, capa 2 (0.5 a 1 m), río Lluta



FOTO 4: Calicata 5, capa 1 (0 a 0.5 m), río Lluta

ANEXO 5.2

VALLE DE AZAPA

ANEXO 5.2

VALLE DE AZAPA

RIO SAN JOSE. CALICATA Nº1.

TABLA A5.2-1. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	100,00	100,00	100,00
	255	96,83	97,81	97,02
	200	92,16	91,96	92,12
	128	87,18	85,37	86,83
4"	101,6	73,00	66,54	71,74
2 1/2"	64	66,29	54,48	64,00
1 3/4"	45,3	63,57	47,90	60,53
1 1/4"	32	63,57	47,90	60,53

Fig. A5.2-1. CURVA GRANULOMETRICA

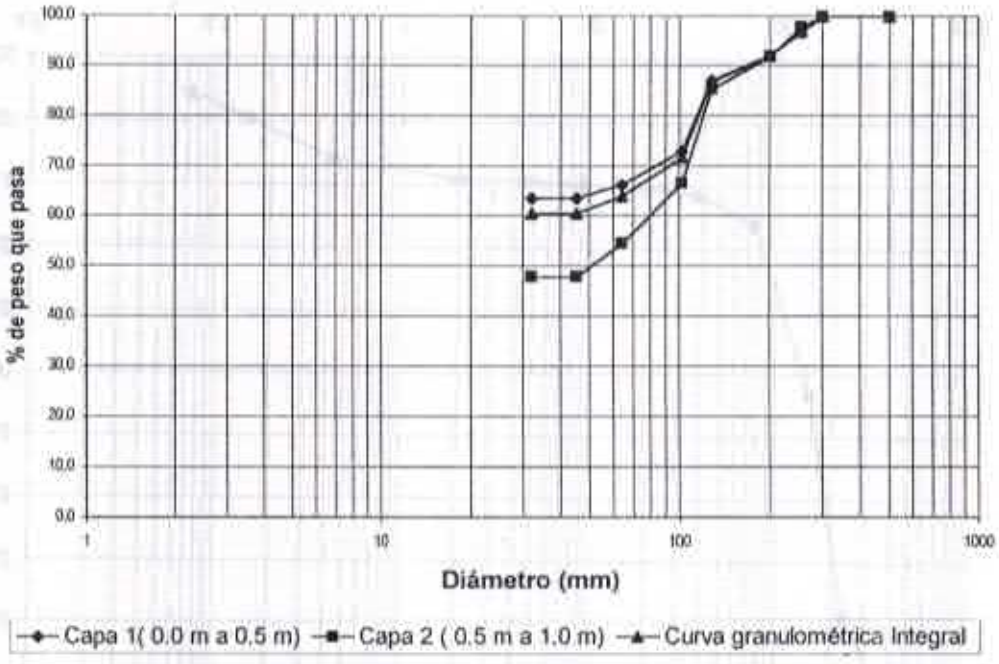


TABLA A5.2-2. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1			110	190		
Capa 2		50	108	191		
INTEGRADO			109	190		

RIO SAN JOSE. CALICATA Km 2,7.

TABLA A5.2-3. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	Capa 1
14"	355,6	100,00
9"	228,6	89,08
6"	152,4	53,27
3"	76,2	26,19
1,5"	38,1	21,48
3/4"	19,05	20,43
3/8"	9,525	19,90
4"	4,76	19,38
Nº 10	2	19,12
Nº 40	0,42	15,98
Nº 100	0,15	9,69
Nº 200	0,074	5,76

Fig. A5.2-2. CURVA GRANULOMETRICA

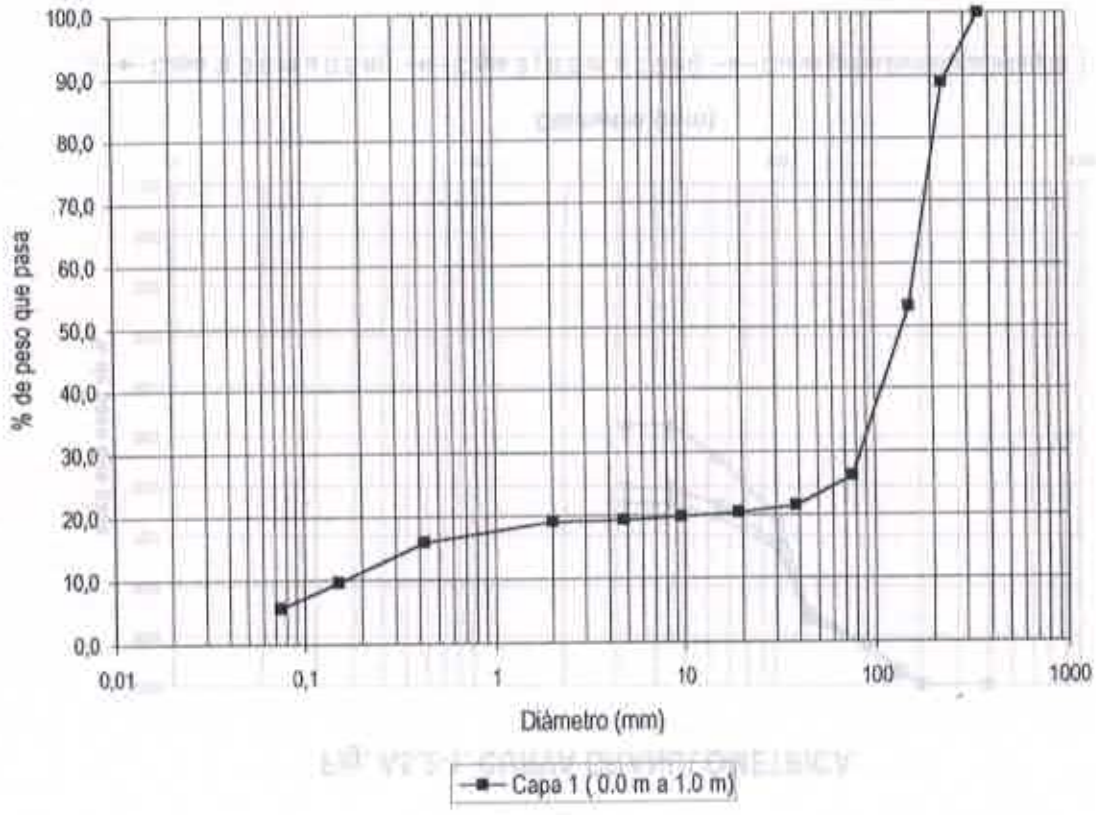


TABLA A5.2-4. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1	0,4	140	220	250	9,4	23,5

RIO SAN JOSE. CALICATA Km 4,6.

TABLA A5.2-5. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	Capa 1
14"	355,6	100,00
9"	228,6	92,94
6"	152,4	77,24
3"	76,2	51,89
1,5"	38,1	47,40
3/4"	19,05	42,55
3/8"	9,525	36,84
4"	4,76	31,65
N° 10	2	26,98
N° 40	0,42	9,86
N° 100	0,15	2,59
N° 200	0,074	1,04

Fig. A5.2-3. CURVA GRANULOMETRICA

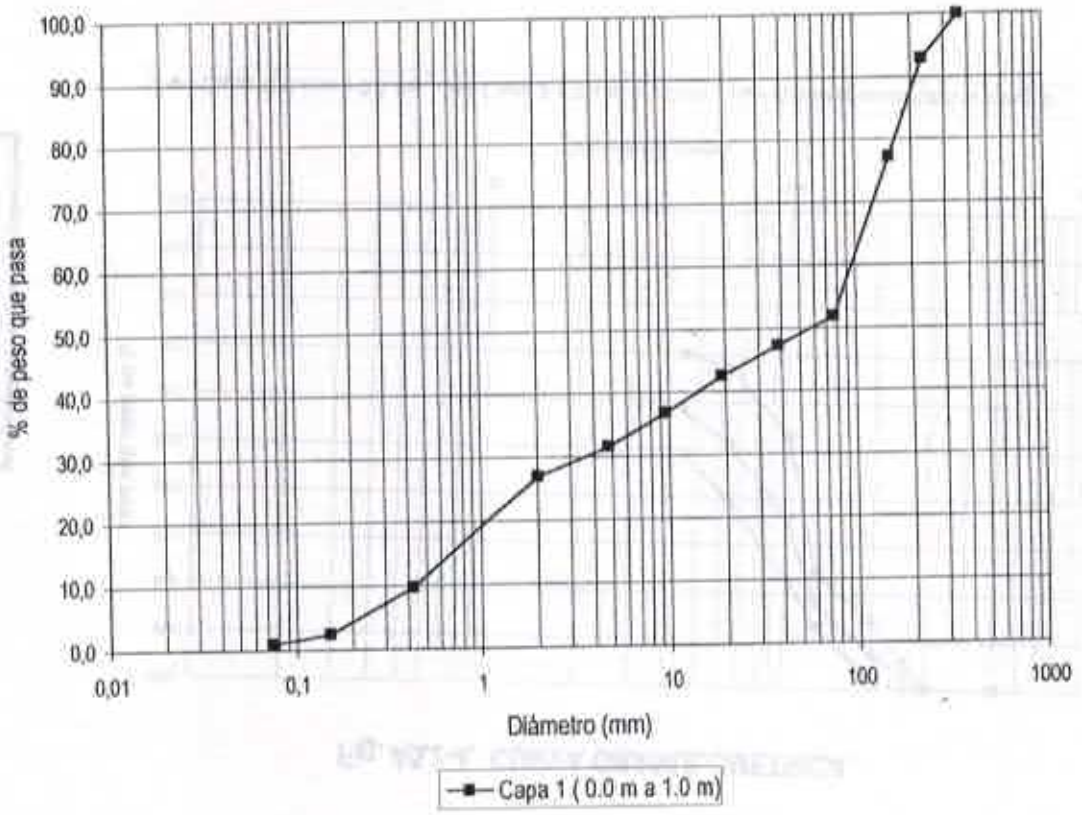


TABLA A5.2-6. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1	0,6	60	190	210	10,7	17,8

RIO SAN JOSE. CALICATA Nº2.

TABLA A5.2-7. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	100,00	100,00	100,00
	255	100,00	94,53	97,72
	200	98,70	85,81	93,32
	128	87,00	75,87	82,35
4"	101,6	77,52	46,73	64,67
2 1/2"	64	60,32	33,14	48,97
1 3/4"	45,3	51,32	30,19	42,50

Fig. A5.2-4. CURVA GRANULOMETRICA

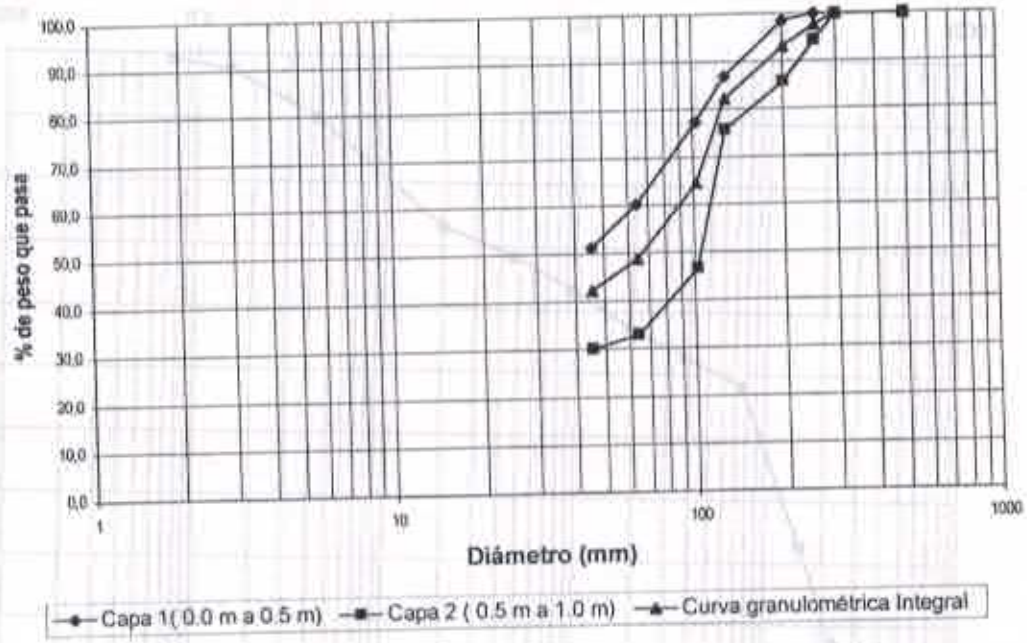


TABLA A5.2-8. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1		42	110	150		
Capa 2		105	190	220		
INTEGRADO		70	130	190		

RIO SAN JOSE. CALICATA Nº3.

TABLA A5.2-9. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	96,21	98,82	97,34
	255	94,88	98,23	96,34
	200	85,42	87,53	86,34
	128	76,98	78,01	77,43
4"	101,6	62,28	57,53	60,21
2 1/2"	64	52,43	47,15	50,13
1 3/4"	45,3	44,84	40,97	43,16

Fig. A5.2-5. CURVA GRANULOMETRICA

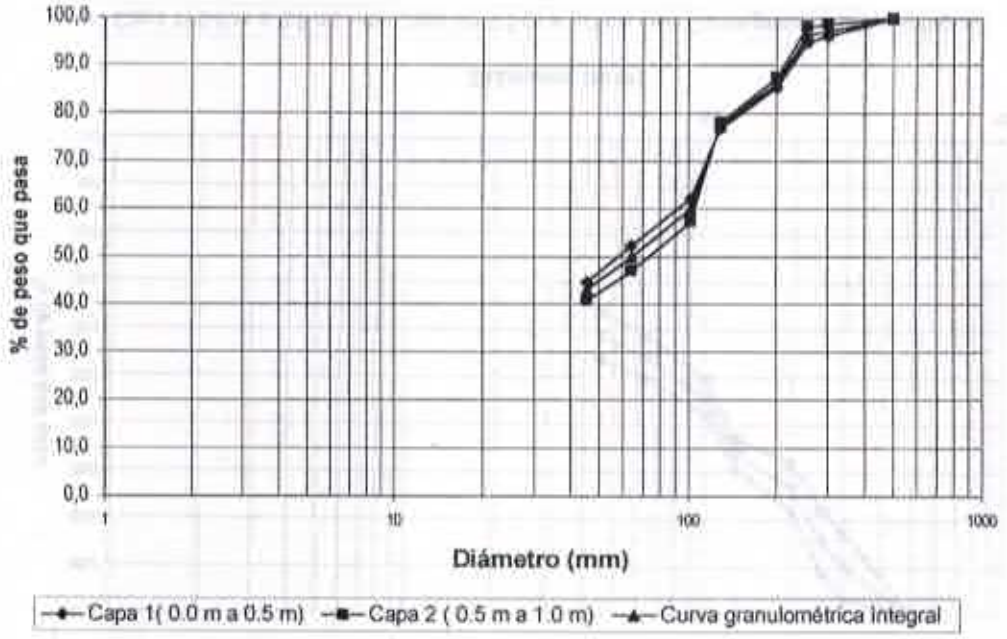


TABLA A5.2-10. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1		55	180	220		
Capa 2		77	180	220		
INTEGRADO		65	180	220		

RIO SAN JOSE. CALICATA Nº4

TABLA A5.2-11. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	96,91	82,94	90,22
	255	91,61	77,94	85,06
	200	78,32	68,20	73,47
	128	69,44	62,99	66,35
4"	101,6	58,12	50,51	54,48
2 1/2"	64	50,39	41,43	46,10
1 3/4"	45,3	46,32	36,25	41,50

Fig. A5.2-6. CURVA GRANULOMETRICA

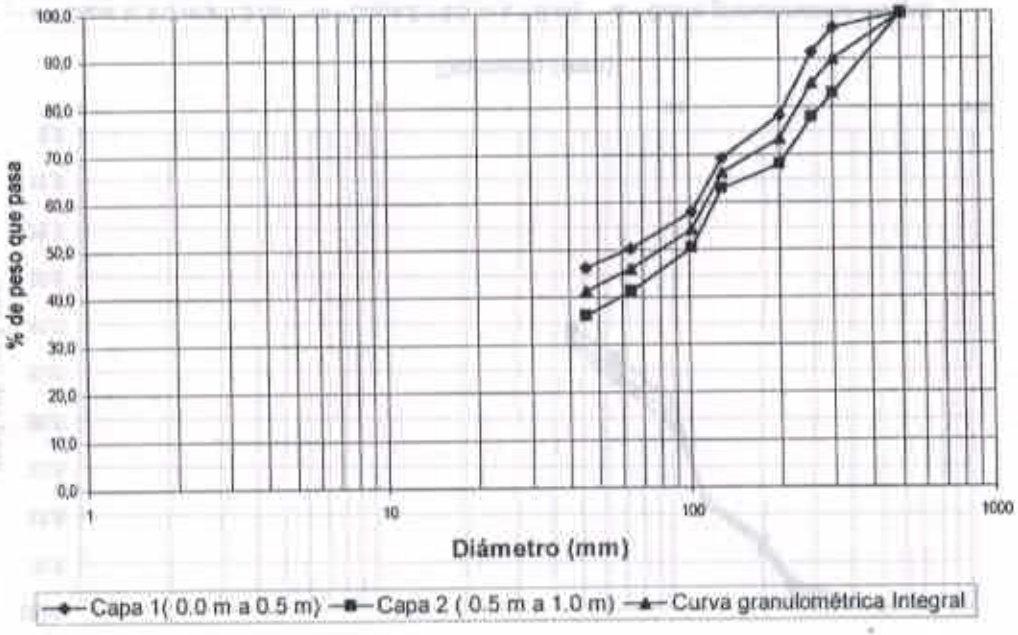


TABLA A5.2-12. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1		65	230	250		
Capa 2		100	300	380		
INTEGRADO		83	265	315		

RIO SAN JOSE. CALICATA Nº5.

TABLA A5.2-13. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	96,91	88,88	92,57
	255	91,61	80,19	85,43
	200	78,32	73,44	75,68
	128	69,44	67,68	68,48
4"	101,6	58,12	58,86	58,52
2 1/2"	64	50,39	52,55	51,56
1 3/4"	45,3	46,32	48,24	47,36

Fig. A5.2-7. CURVA GRANULOMETRICA

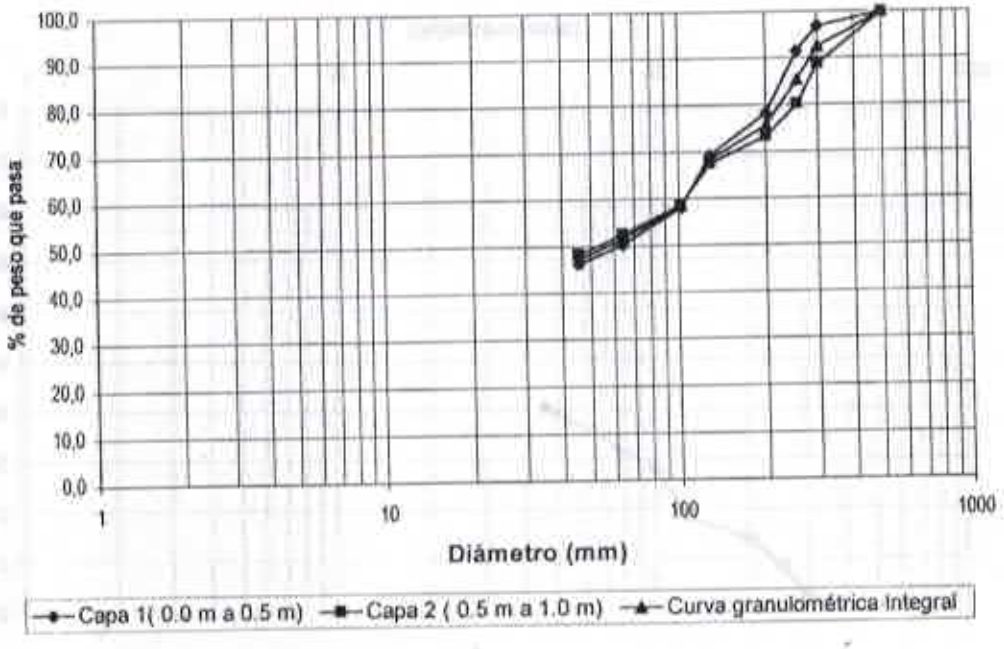


TABLA A5.2-14. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1		52	230	250		
Capa 2		65	280	300		
INTEGRADO		59	255	275		

RIO SAN JOSE. CALICATA Nº6.

TABLA A5.2-15. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA Capa 1
	500	100,00
	300	97,91
	255	91,94
	200	86,13
	128	81,70
4"	101,6	72,54
2 1/2"	64	64,63
1 3/4"	45,3	59,51

Fig. A5.2-8. CURVA GRANULOMETRICA

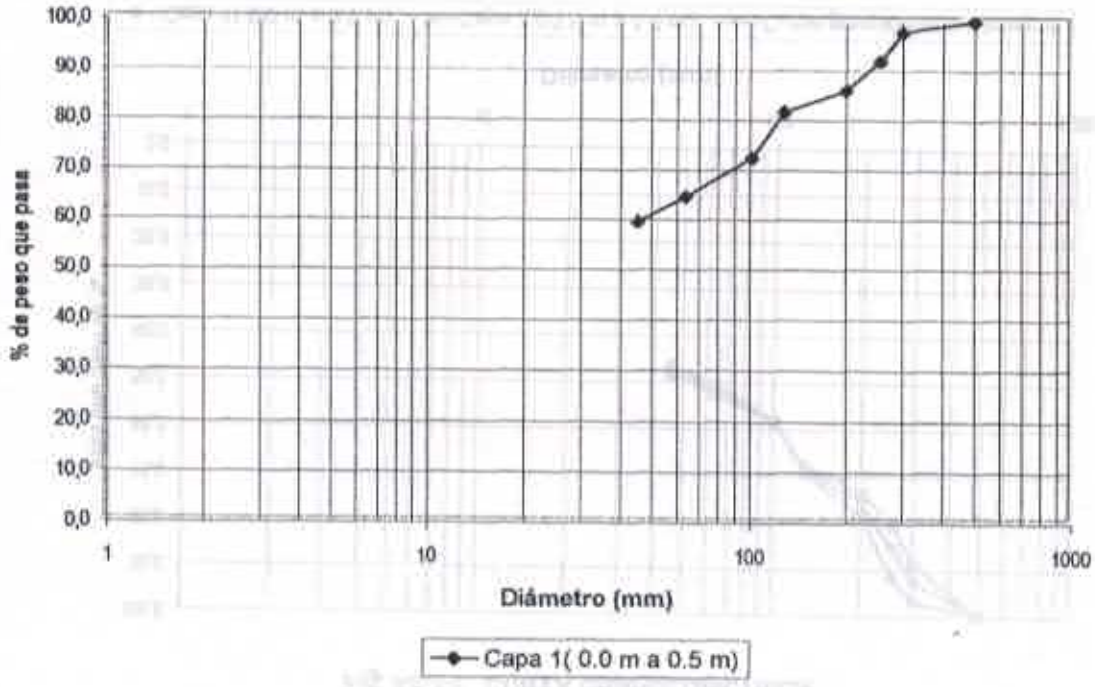


TABLA A5.2-16. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1			160	240		



FOTO 1: Calicata 1, capa 1 (0 a 0.5 m), río San José.



FOTO 2: Calicata 1, capa 2 (0.5 a 1 m), río San José.



FOTO 3: Calicata 2, capa 1 (0 a 0.5 m), río San José.



FOTO 4: Calicata 2, capa 2 (0.5 a 1 m), río San José.



FOTO 5: Calicata 3, capa 1 (0 a 0.5 m), río San José.



FOTO 6: Calicata 4, capa 1 (0 a 0.5 m), río San José.



FOTO 7: Calicata 4, capa 2 (0.5 a 1 m), río San José.



FOTO 8: Calicata 5, capa 1 (0 a 0.5 m), río San José.



FOTO 9: Calicata 5, capa 2 (0.5 a 1 m), río San José.



FOTO 10: Calicata 6, capa 1 (0 a 0.5 m), río San José.

ANEXO 5.3

VALLE DE VITOR

ANEXO 5.3

VALLE DE VITOR

VALLE DE VITOR. CALICATA N°2.

TABLA A5.3-3. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ	% PESO QUE PASA		
	(mm)	Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	100,00	68,36	85,28
	255	89,14	66,60	78,65
	200	75,12	57,05	66,71
	128	71,40	51,87	62,32
4"	101,6	65,74	44,09	55,67
2 1/2"	64	62,95	39,83	52,20
1 3/4"	45,3	61,37	37,34	50,20

Fig. A5.3-2. CURVA GRANULOMETRICA

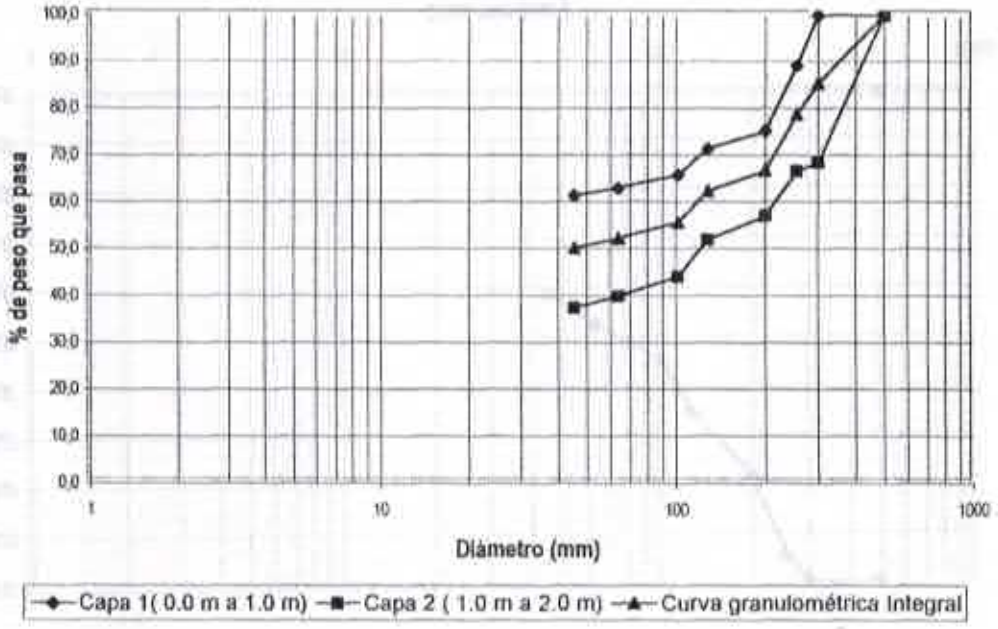


TABLA A5.3-4. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg
	D16	D50	D84	D90	Dg	(mm)
Capa 1			230	270	0,0	#¡DIV/0!
Capa 2		120	390	420	0,0	#¡DIV/0!
INTEGRADO		45	310	345	0,0	#¡DIV/0!

VALLE VITOR. CALICATA Nº3.

TABLA A5.3-5. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA Capa 1
	500	100,00
	300	100,00
	255	94,76
	200	78,53
	128	65,22
4"	101,6	54,64
2 1/2"	64	47,68
1 3/4"	45,3	41,33

Fig. A5.3-3. CURVA GRANULOMETRICA

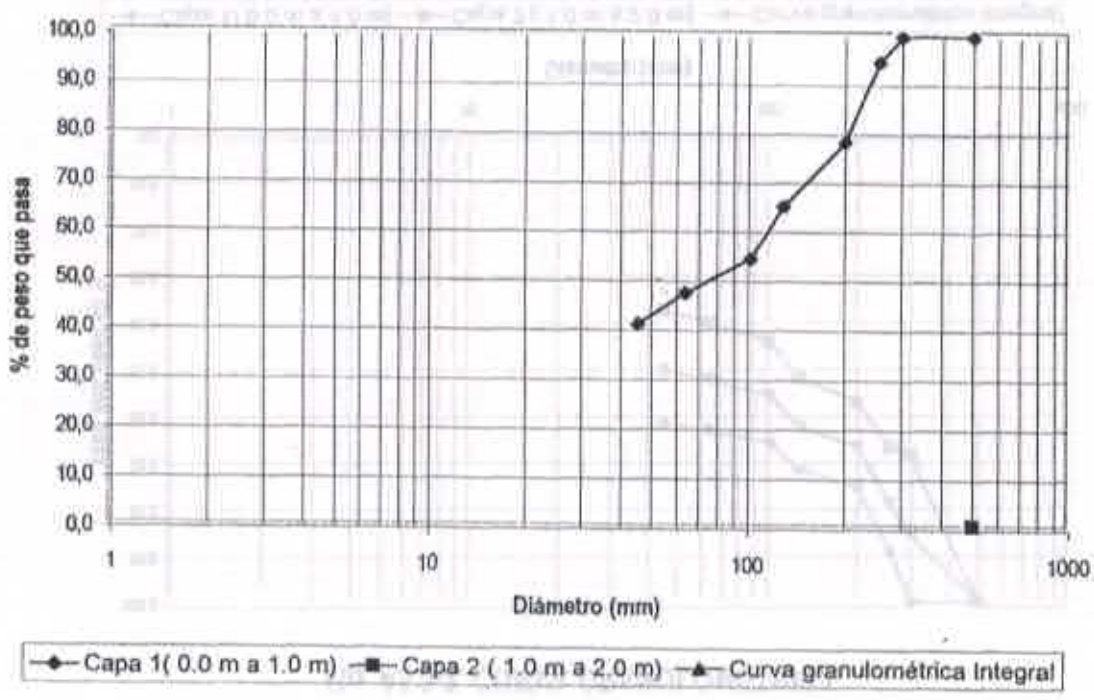


TABLA A5.3-6. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1		75	210	250		

VALLE VITOR. CALICATA Nº4.

TABLA A5.3-7. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ	% PESO QUE PASA		
	(mm)	Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	82,52	100,00	90,64
	255	72,92	93,43	82,44
	200	66,74	79,45	72,64
	128	56,72	72,28	63,94
4"	101,6	51,81	62,72	56,88
2 1/2"	64	48,08	56,03	51,77
1 3/4"	45,3	48,08	51,37	49,61

Fig. A5.3-4. CURVA GRANULOMETRICA

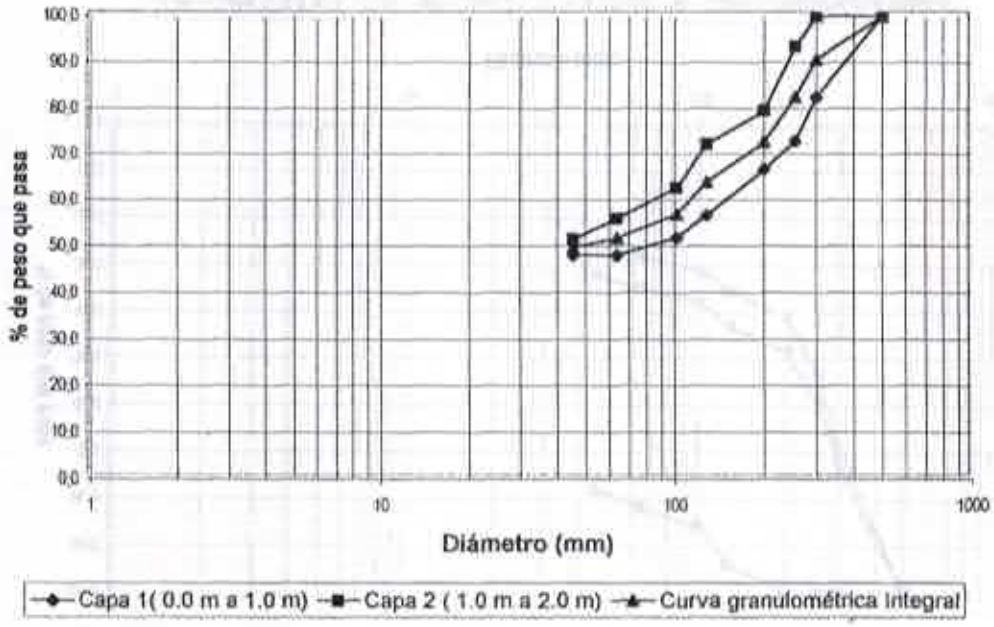


TABLA A5.3-8. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg
	D16	D50	D84	D90	Dg	(mm)
Capa 1		80	310	390		
Capa 2			210	240		
INTEGRADO			260	315		

VALLE VITOR. CALICATA Nº5.

TABLA A5.3-9. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ	% PESO QUE PASA		
	(mm)	Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	67,79	100,00	71,90
	255	53,05	100,00	59,04
	200	41,10	100,00	48,62
	128	35,45	93,65	42,87
4"	101,6	30,83	85,71	37,83
2 1/2"	64	28,12	81,48	34,93
1 3/4"	45,3	25,49	77,78	32,16

Fig. A5.3-5. CURVA GRANULOMETRICA

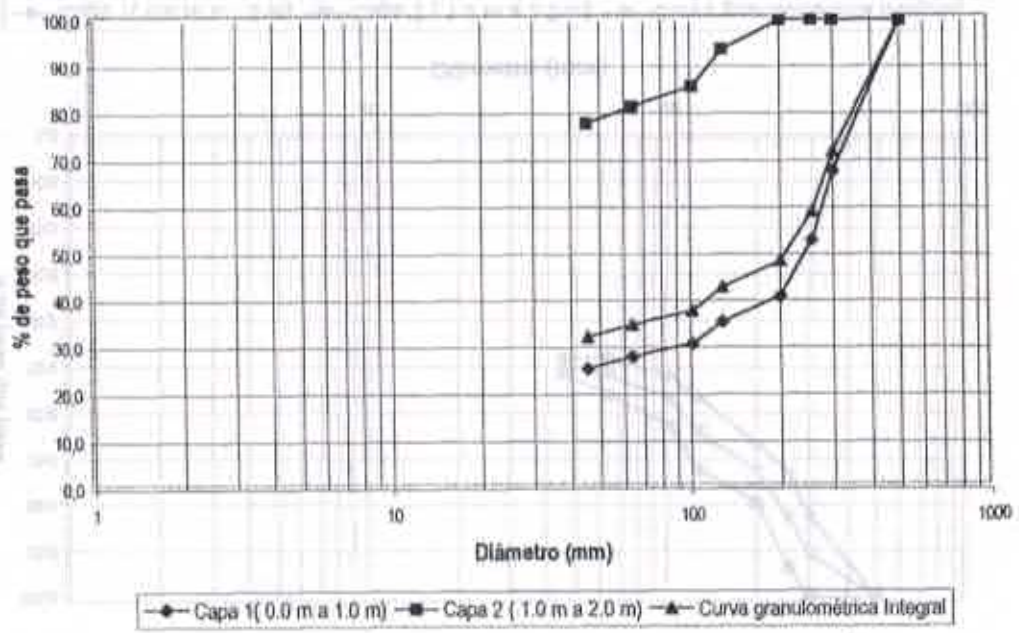


TABLA A5.3-10. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg
	D16	D50	D84	D90	Dg	(mm)
Capa 1		240	400	420		
Capa 2			100	120		
INTEGRADO		200	370	410		



FOTO 1: Calicata 3, capa 2, sector Chiza, Km 10.



FOTO 1: Calicata 1, capa 1, sector Vitor



FOTO 2: Calicata 2, capa 2, sector Vitor, Km 9.



FOTO 3: Calicata 4, capa 2, sector Vitor.



FOTO 4: Calicata 5, capa 2, sector Vitor.

ANEXO 5.4

VALLE DE CAMARONES

ANEXO 5.4

VALLE DE CAMARONES

VALLE CAMARONES. CALICATA N°2.

TABLA A5.4-3. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA		
		Capa 1	Capa 2	INTEGRADO
	500	100,00	100,00	100,00
	300	93,22	96,45	94,86
	255	91,69	96,45	94,10
	200	79,89	86,23	83,10
	128	70,93	79,86	75,45
4"	101,6	59,43	67,52	63,53
2 1/2"	64	54,04	61,06	57,59
1 3/4"	45,3	51,90	54,98	53,46

Fig. A5.4-2. CURVA GRANULOMETRICA

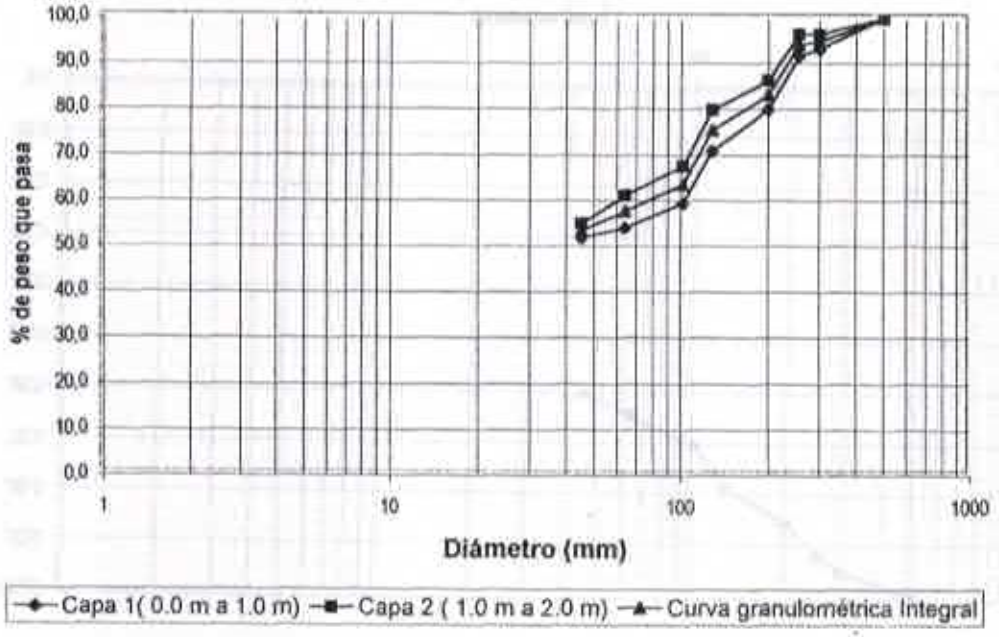


TABLA A5.4-4. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1			180	230		
Capa 2			220	270		
INTEGRADO			210	250		

VALLE CAMARONES. CALICATA Nº3.

TABLA. A5.4-5. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA Capa 1
	500	100,00
	300	95,18
	255	92,30
	200	85,48
	128	78,40
4"	101,6	70,66
2 1/2"	64	64,37
1 3/4"	45,3	60,31

Fig. A5.4-3. CURVA GRANULOMETRICA

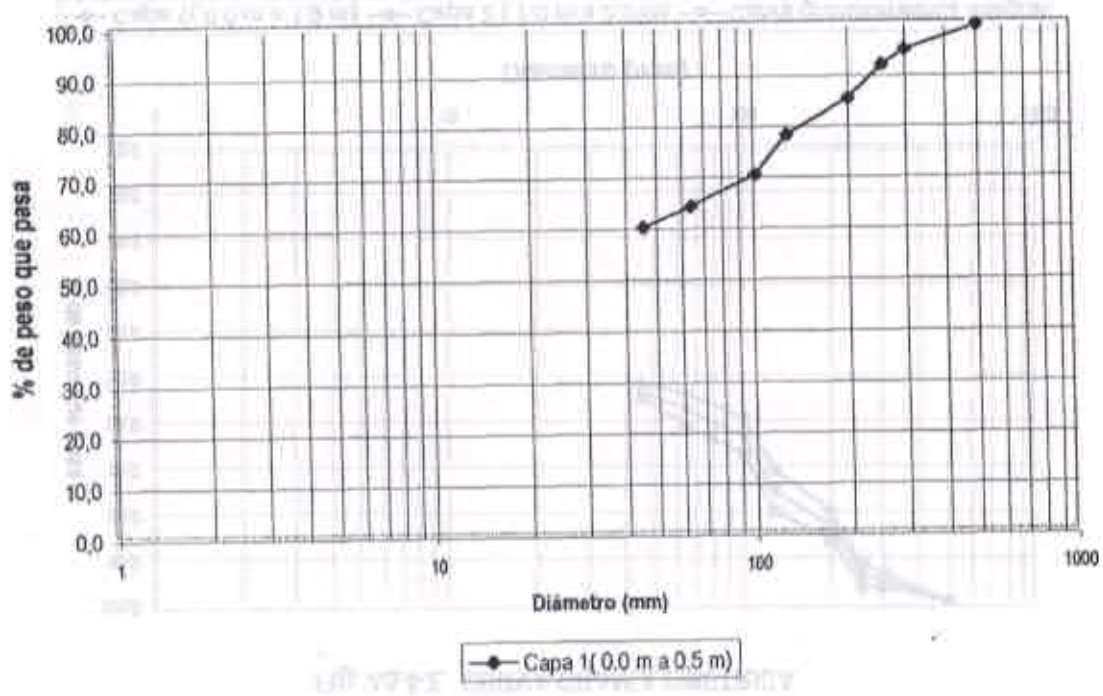


TABLA A5.4-6. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1			180	240	0,0	

VALLE CAMARONES. CALICATA Nº4.

TABLA A5.4-7. ANALISIS GRANULOMETRICO

MALLA	DIAM.TAMIZ (mm)	% PESO QUE PASA Capa 1
	255	100,00
	200	98,70
	128	97,75
4"	101,6	96,69
2 1/2"	64	95,62
1 3/4"	45,3	94,20

Fig. A5.4-4. CURVA GRANULOMETRICA

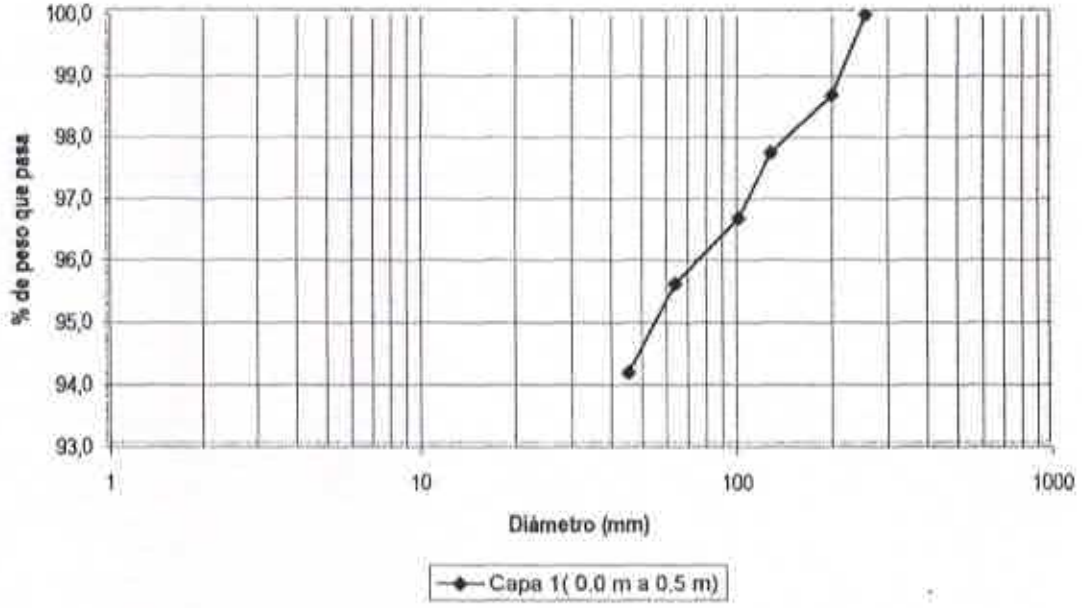


TABLA A5.4-8. DIAMETROS CARACTERISTICOS DEL SEDIMENTO

CAPA	DIAMETROS CARACTERISTICOS (mm)					Sg (mm)
	D16	D50	D84	D90	Dg	
Capa 1						



FOTO 1: Calicata 1, capa 1, Camarones.



FOTO 2: Calicata 2, capa 2, Camarones.



FOTO 3: Calicata 4, capa 1, Camarones.

ANEXO 6

CATASTRO DE OBRAS Y DE EXTRACCIONES DE ARIDOS

ANEXO 6

CATASTRO DE OBRAS Y DE EXTRACCIONES DE ARIDOS

VALLE DEL LLUTA

BOCATOMAS DE CANALES

RESUMEN DE LAS BOCATOMAS CATASTRADAS

BOCATOMA DEL CANAL	FUENTE o CAUCE	REGISTRO	PROVINCIA	COMUNA	UBICACION UTM	
					NORTE	ESTE
CIRCA	QUEBRADA ALAMEDA	ALA-2	ARICA	PUTRE	7988440	442060
MARCAPAMPA		ALA-3	ARICA	PUTRE	7988856	441894
MOLLO		ALA-4	ARICA	PUTRE	7988508	441570
QUILLANE		ALA-1	ARICA	PUTRE	7988700	442120
LLIPILLIPI	QUEBRADA ANCOAMACHE	ANC-2	ARICA	PUTRE	7989510	440746
SAJATA		ANC-1	ARICA	PUTRE	7990104	440768
ANCACHE	QUEBRADA ARAGUALLANE	ARA-1	ARICA	PUTRE	7988256	435554
BENDECITA	QUEBRADA CHILCACAHUA	CHI-1	ARICA	PUTRE	7988516	440266
LLUSCUMA		CHI-2	ARICA	PUTRE	7988438	439948
AGUA POTABLE DE PUTRE	QUEBRADA CUBRIMANI	CUB-2	ARICA	PUTRE	7990322	443984
CALATACATA		CUB-7	ARICA	PUTRE	7989494	442786
CHUCA		CUB-6	ARICA	PUTRE	7989714	443316
CHUCA SANCHEZ		CUB-10	ARICA	PUTRE	7989388	442520
CUBRIMANI		CUB-1	ARICA	PUTRE	7990312	444030
FUNDICION		CUB-5	ARICA	PUTRE	7990000	443510
LIENDO		CUB-3	ARICA	PUTRE	7990150	443562
OCORONE DOS		CUB-9	ARICA	PUTRE	7989400	442556
OCORONE UNO		CUB-8	ARICA	PUTRE	7989482	442718
PAMPA TOLAR		CUB-4	ARICA	PUTRE	7990120	443536
HUANCUNE DEL ALTO	QUEBRADA HUANCUNE	HUA-1	ARICA	PUTRE	7989875	443812
HUANCUNE DEL BAJO		HUA-2	ARICA	PUTRE	7989580	443648
LLANCOMA	QUEBRADA LLACOMA	LLC-1	ARICA	PUTRE	7990700	422500
ANCOAMACHE	QUEBRADA LLAYTUMA	LLY-1	ARICA	PUTRE	7990316	440508
BARRANCA	QUEBRADA PERQUELLEQUE	PER-2	ARICA	PUTRE	7987320	436800
VILACABRANI		PER-1	ARICA	PUTRE	7987790	441350
SURUNCHE	QUEBRADA SURUNCHE	SUR-1	ARICA	PUTRE	7989450	438336
ANCOLACANE	QUEBRADA ANCOLACANE	ANC-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8026900	436250
HUANCARANI		ANC-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8031020	436780
MAL PASO		ANC-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8028140	433840
ACHACTAQUIÑA	QUEBRADA CASCAVILLANE	CAS-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8031460	429100
CAMACUTA		CAS-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8031300	429060
COLPACA		CAS-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8026000	427380
COLTACUCHO	QUEBRADA COLTACUCHO	COL-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8031180	428320
HUARIUMAÑA	QUEBRADA HUARIUMAÑA	HUA-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8026540	433000
JAPOHUMA	QUEBRADA JAPOHUMA	JAP-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8033980	436560
OJO VERDE		JAP-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8032660	436160
TIJERATA		JAP-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8033820	436560
CIRCUTA	QUEBRADA PIOCO	PIO-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8030840	429850
DEL FERROCARRIL DOS		PIO-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8030000	429000
POCSOMA	QUEBRADA POCSOMA	POC-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8033600	425000
SARAYUMA NORTE	QUEBRADA SARAYUMA	SAR-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8030320	424440
SARAYUMA SUR		SAR-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8030460	425050
CHATA	QUEBRADA TACOHUMA	TAC-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8034620	437520
CHATO		TAC-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8034340	437520
TACOHUMA		TAC-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8034960	437440
DEL FERROCARRIL UNO	QUEBRADA TELECCHUÑO	TEL-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8029460	429200
SURANE LLANAXU		TEL-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8029640	429980

RESUMEN DE LAS BOCATOMAS CATASTRADAS

BOCATOMA DEL CANAL	FUENTE o CAUCE	REGISTRO	PROVINCIA	COMUNA	UBICACION UTM	
					NORTE	ESTE
VILUYCALA		TEL-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8035820	432840
ANCARA NORTE	RIO CARACARANI	CAR-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8042400	425800
ANCARA SUR		CAR-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8040660	424620
CHAPE		CAR-4	ARICA	GENERAL LAGOS	8040400	424360
CONTORNASA		CAR-5	ARICA	GENERAL LAGOS	8037320	423800
DEL PUENTE		CAR-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8037500	425000
INFIERNILLO		CAR-6	ARICA	GENERAL LAGOS	8036800	423520
CASTILLUMA	QUEBRADA CASTILLUMA	CAS-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8017020	453180
MOYUNE		CAS-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8017620	452960
CASTILLUMA CHICO	QUEBRADA CASTILLUMA CHICO	CASC-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8015940	450000
CHORAJE		CASC-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8015400	449800
CAVAIJIVATA	QUEBRADA COPATANCA	COP-4	ARICA	GENERAL LAGOS	8019030	449060
CHUNCHUNTA		COP-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8019320	449180
COPATANCA		COP-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8019200	449100
DE LA CASA		COP-6	ARICA	GENERAL LAGOS	8017900	448580
HUAYLLAPUCHO		COP-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8019460	449240
LAGUNA COLPITAS		COP-7	ARICA	GENERAL LAGOS	8019390	449110
VINTO COPATANCA		COP-5	ARICA	GENERAL LAGOS	8018360	448900
COTAPALCA	RIO COLPITAS	COL-2	ARICA	GENERAL LAGOS	8015620	452620
HUALLAVINTO		COL-3	ARICA	GENERAL LAGOS	8015520	452480
JALSURE		COL-1	ARICA	GENERAL LAGOS	8015680	452760
AGUATAYA	RIO LLUTA	LLU-42	ARICA	ARICA	7962873	390966
AICA GONZALEZ		LLU-66	ARICA	ARICA	7964711	386794
ALANOCA		LLU-59	ARICA	ARICA	7965304	380000
ALMONTE		LLU-30	ARICA	ARICA	7965964	395400
AMBROSIO FLORES		LLU-68	ARICA	ARICA	7965500	363160
ARANCHA		LLU-7	ARICA	ARICA	7974950	414300
ARELLANO BEYZAN		LLU-56	ARICA	ARICA	7963399	383282
BARRANCO SANTA ROSA		LLU-49	ARICA	ARICA	7960100	386540
BENEFICENCIA		LLU-59	ARICA	ARICA	7964750	361727
BOCANEGRA		LLU-28	ARICA	ARICA	7966294	398098
BOLAÑOS		LLU-37	ARICA	ARICA	7965655	393168
BOLAÑOS VILLANUEVA		LLU-36	ARICA	ARICA	7965837	391640
BRAVO DOS		LLU-64	ARICA	ARICA	7964234	370744
BRAVO UNO		LLU-63	ARICA	ARICA	7964379	371242
BUENA VISTA		LLU-6	ARICA	ARICA	7974930	415162
CALA CALA		LLU-16	ARICA	ARICA	7970606	407873
CHACABUCO		LLU-60	ARICA	ARICA	7965477	378886
CHALLALLAPO		LLU-11	ARICA	ARICA	7974000	410126
CHAPISCA NORTE		LLU-19	ARICA	ARICA	7969491	405768
CHAPISCA SUR		LLU-21	ARICA	ARICA	7969430	405760
CHAQUIRE		LLU-17	ARICA	ARICA	7970474	406900
CHATIAPO		LLU-26	ARICA	ARICA	7968000	402177
CORA BEYZAN		LLU-57	ARICA	ARICA	7964058	382699
DOMINGUEZ		LLU-61	ARICA	ARICA	7964968	376341
EL MURO		LLU-58	ARICA	ARICA	7964058	381888
EL PICHIN		LLU-41	ARICA	ARICA	7964150	390371
EL TAMBO		LLU-29	ARICA	ARICA	7965870	396200
FLORES		LLU-40	ARICA	ARICA	7964250	390420
GARCIA		LLU-48	ARICA	ARICA	7960180	387030
GIRON		LLU-20	ARICA	ARICA	7971210	405310

RESUMEN DE LAS BOCATOMAS CATASTRADAS

BOCATOMA DEL CANAL	FUENTE o CAUCE	REGISTRO	PROVINCIA	COMUNA	UBICACION UTM	
					NORTE	ESTE
HUACHARAQUE		LLU-8	ARICA	ARICA	7975168	412264
HUANCA		LLU-44	ARICA	ARICA	7961188	388752
HUANCARANE		LLU-52	ARICA	ARICA	7960754	385500
IQUIETA NORTE		LLU-3	ARICA	ARICA	7976012	417721
IQUIETA SUR		LLU-4	ARICA	ARICA	7977290	419600
IRENIO QUISPE		LLU-24	ARICA	ARICA	7968613	403440
KESLER GIL		LLU-55	ARICA	ARICA	7963601	383439
LA ISLA		LLU-43	ARICA	ARICA	7963016	389816
LA PALMA		LLU-13	ARICA	ARICA	7971792	408707
LA PALMA DOS		LLU-53	ARICA	ARICA	7960955	385241
LA PALMA UNO		LLU-51	ARICA	ARICA	7960723	385693
LINDEROS		LLU-46	ARICA	ARICA	7961386	388600
LOREDO		LLU-34	ARICA	ARICA	7965797	391981
MAMANI		LLU-15	ARICA	ARICA	7973100	408240
MAYORGA		LLU-50	ARICA	ARICA	7960100	386522
MIYUNE		LLU-9	ARICA	ARICA	7976100	413180
MOLINOS		LLU-25	ARICA	ARICA	7968744	403254
POCONCHILE		LLU-47	ARICA	ARICA	7961386	388580
PUENTE CHACALLUTA		LLU-67	ARICA	ARICA	-	-
PURO CHILE		LLU-45	ARICA	ARICA	7961438	388601
QUISPE		LLU-27	ARICA	ARICA	7967495	397820
RAMOS		LLU-38	ARICA	ARICA	7965821	390832
ROJAS MARABOLI DOS		LLU-32	ARICA	ARICA	7965479	393854
ROJAS MARABOLI UNO		LLU-31	ARICA	ARICA	7965780	393752
SANTA RAQUEL		LLU-39	ARICA	ARICA	7965262	390508
SANTA ROSA		LLU-70	ARICA	ARICA	7964715	361627
SASCAPA		LLU-62	ARICA	ARICA	7964408	374946
SAUCINE		LLU-10	ARICA	ARICA	7973575	410918
TAUQUIA		LLU-18	ARICA	ARICA	7970550	406547
TIÑARE		LLU-12	ARICA	ARICA	7973257	409736
TOCONTASI		LLU-23	ARICA	ARICA	7968933	404942
VALLE HERMOSO		LLU-65	ARICA	ARICA	7964589	367693
VILA VILA LLUTA		LLU-22	ARICA	ARICA	7970540	403890
VILACOLLO DOS		LLU-2	ARICA	ARICA	7975750	419725
VILACOLLO UNO		LLU-1	ARICA	ARICA	7975712	420221
VILCA CHANG		LLU-35	ARICA	ARICA	7965627	391646
VILCA LOREDO		LLU-33	ARICA	ARICA	7965652	393118
VINTO LLUTA		LLU-5	ARICA	ARICA	7977460	417860
VISCONTI		LLU-54	ARICA	ARICA	7961685	384543
ZORA		LLU-14	ARICA	ARICA	7971362	409119
GUAÑAVIRA NORTE	RIO GUAÑAVIRA	GUA-1	ARICA	PUTRE	7980510	436928
GUAÑAVIRA SUR		GUA-2	ARICA	PUTRE	7980510	436928
DON FAUSTO		GUA-3	ARICA	PUTRE	7980710	436808
RIO SECO		GUA-4	ARICA	PUTRE	7980790	436744
GUAÑAVIRA ABAJO		GUA-5	ARICA	PUTRE	7980816	436730
CHUQUIÑA		GUA-6	ARICA	PUTRE	7981050	436542
MANCARUMA	RIO AROMA	ARO-1	ARICA	PUTRE	7982800	436022
CERRO ALGUACIL		ARO-2	ARICA	PUTRE	7982912	435922
PACO		ARO-3	ARICA	PUTRE	7981975	434960
CERRO SOCOROMA		ARO-4	ARICA	PUTRE	7981930	434660
CUISAMA		ARO-5	ARICA	PUTRE	7981930	434582

RESUMEN DE LAS BOCATOMAS CATASTRADAS

BOCATOMA DEL CANAL	FUENTE o CAUCE	REGISTRO	PROVINCIA	COMUNA	UBICACION UTM	
					NORTE	ESTE
DEL PUEBLO	RIO SOCOROMA	SOC-1	ARICA	PUTRE	7980956	437690
APILLA APILLA		SOC-2	ARICA	PUTRE	7980930	437190
BAJOS POLLERANE		SOC-3	ARICA	PUTRE	7981050	436928
CHILCA		SOC-4	ARICA	PUTRE	7981110	436422
VILA VILA		SOC-5	ARICA	PUTRE	7981156	436190
GUARACHE		SOC-6	ARICA	PUTRE	7981244	435820
CHACACAGUA		SOC-7	ARICA	PUTRE	7981250	435812
ROSENDO		SOC-8	ARICA	PUTRE	7981270	435742
CHIPACA		SOC-9	ARICA	PUTRE	7981320	435510
MANANTIAL		SOC-10	ARICA	PUTRE	7981870	434764
CELITE	RIO LLUTA	LLU-1	ARICA	ARICA	7964700	361903
SAN LUIS		LLU-2	ARICA	ARICA	7965016	361903
PTE FERROCARRIL		LLU-3	ARICA	ARICA	7965117	362554
DE NILO		LLU-4	ARICA	ARICA	7965324	362667
HUMIRE		LLU-5	ARICA	ARICA	7965544	362762
MUNICIPALIDAD		LLU-6	ARICA	ARICA	7965448	363045
SAN CARLOS		LLU-7	ARICA	ARICA	7965740	363594
CLUB PORTUARIO		LLU-8	ARICA	ARICA	7965740	364067
KESLER		LLU-9	ARICA	ARICA	7962222	389240
JERIA		LLU-10	ARICA	ARICA	7962222	389340
PUNTA DE RIELES		LLU-11	ARICA	ARICA	7962973	390466
SAN PABLO		LLU-12	ARICA	ARICA	7964250	390500
TICUNA		LLU-13	ARICA	ARICA	7962620	391040
PONCE		LLU-14	ARICA	ARICA	7965610	391307
SANTA INES		LLU-15	ARICA	ARICA	7965480	394552
HUMIRE		LLU-16	ARICA	ARICA	7966476	400370
VULA VILA DOS		LLU-17	ARICA	ARICA	7968850	405042
CHAPISCA ORIENTE		LLU-18	ARICA	ARICA	7969490	405368
JIRON		LLU-21	ARICA	ARICA	7969529	406051
MILLUNE		LLU-22	ARICA	ARICA	7973495	411960
ANCA COLLO		LLU-23	ARICA	ARICA	7974945	414462
CATA		LLU-24	ARICA	ARICA	7974920	415438
VINTO NORTE		LLU-25	ARICA	ARICA	7973824	415308
VINTO SUR		LLU-26	ARICA	ARICA	7975013	417383
PUNTILLA		LLU-27	ARICA	ARICA	-	-

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CIRCA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ALAMEDA
REGISTRO N°: ALA-2
N° DE ORDEN: 145

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.988.440 m ESTE: 442.060 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Circa nace a la derecha de la quebrada Alameda en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda X Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 0,7 há

Longitud de Canal 0,36 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Circa nace a la derecha de la quebrada Alameda en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MARCAPAMPA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ALAMEDA
REGISTRO N°: ALA-3
N° DE ORDEN: 146

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Taipicahua

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.988.856 m ESTE: 441.894 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Marcapampa nace a la derecha de la quebrada Alameda en el rol 3820-46D de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda X Derecha

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y tierra

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,80 m

Area de Riego : 43,449 há

Longitud de Canal 7,24 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 17.280 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Marcapampa nace a la derecha de la quebrada Alameda en el rol 3820-46D de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y tierra. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MOLLO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ALAMEDA
REGISTRO N°: ALA-4
N° DE ORDEN: 147

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.988.508 m ESTE: 441.570 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Mollo nace a la izquierda de la quebrada Alameda en el rol 3880-79 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: X Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 0,63 há

Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Mollo nace a la izquierda de la quebrada Alameda en el rol 3880-79 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *QUILLANE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ALAMEDA
REGISTRO N°: ALA-1
N° DE ORDEN: 148

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS: No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM: NORTE: 7.988.700 m ESTE: 442.120 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Quillane nace a la izquierda de la quebrada Alameda en el rol 3880-114 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 4,45 há
Longitud de Canal 1,18 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Quillane nace a la izquierda de la quebrada Alameda en el rol 3880-114 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LLIPILLIPI*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ANCOAMACHE
REGISTRO N°: ANC-2
N° DE ORDEN: 149

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Llipillipi

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.510 m ESTE: 440.746 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Llipillipi nace a la derecha de la quebrada Ancoamache en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	0,50	m				
	Area de Riego :	9,27	há				
	Longitud de Canal	1,55	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes	200.838	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Llipillipi nace a la derecha de la quebrada Ancoamache en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SAJATA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ANCOAMACHE
REGISTRO N°: ANC-1
N° DE ORDEN: 150

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Sajata

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.104 m ESTE: 440.768 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Sajata nace a la derecha de la quebrada Ancoamache en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda X Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigòn ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,40 m

Area de Riego : 14,835 há

Longitud de Canal 3,28 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 51,426 (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Sajata nace a la derecha de la quebrada Ancoamache en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ANCACHE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA ARAGUALLANE
REGISTRO N°: ARA-1
N° DE ORDEN: 151

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Ancache

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.988.256 m ESTE: 435.554 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ancache nace a la derecha de la quebrada Araquallane en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ____X____ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ____X____ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda ____X____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ____X____ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ____X____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas + canoa de latón

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ____X____ No

SECCION DE CONTROL: ____X____ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ____X____ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,50 m

Area de Riego : 8,86 há

Longitud de Canal 1,7 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 17.424 (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ancache nace a la derecha de la quebrada Araquallane en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BENDECITA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CHILCACAHUA
REGISTRO N°: CHI-1
N° DE ORDEN: 152

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.988.516 m ESTE: 440.266 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bendecita nace a la derecha de la quebrada Chicacagua en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras y champas						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	0,30	m				
	Area de Riego :	3,75	há				
	Longitud de Canal	1,78	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bendecita nace a la derecha de la quebrada Chicacagua en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***LLUSCUMA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CHILCACAHUA
REGISTRO N°: CHI-2
N° DE ORDEN: 153

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Lluscuma

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.988.438 m ESTE: 439.948 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Lluscuma nace a la derecha de la quebrada Chilcacagua en el rol 3820-38 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda X Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedra y cemento

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,80 m

Area de Riego : 47,11 há

Longitud de Canal 3,52 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 59.256 (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Lluscuma nace a la derecha de la quebrada Chicacagua en el rol 3820-38 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y cemento. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***AGUA POTABLE DE PUTRE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-2
N° DE ORDEN: 154

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FIDEL VENTURA MOLLO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.322 m ESTE: 443.984 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Agua Potable de Putre nace de un tranque a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: X Permanente ____ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: X Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Tranque + tubo metálico

ESTADO: X Bueno ____ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,00 m
Area de Riego : 0 há
Longitud de Canal 3,44 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: AGUA POTABLE

OBSERVACIONES: El canal Agua Potable de Putre nace de un tranque a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un tubo subterráneo. Bocatoma de carácter permanente. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CALATACATA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-7
N° DE ORDEN: 155

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.494 m ESTE: 442.786 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Calatacata nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-74 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,50 m
Area de Riego : 19,25 há
Longitud de Canal 1,96 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Calatacata nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-74 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHUCA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-6
N° DE ORDEN: 156

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.714 m ESTE: 443.316 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chuca nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-86 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m

Area de Riego : 5,52 há

Longitud de Canal 1,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chuca nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-86 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHUCA SANCHEZ***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-10
N° DE ORDEN: 157

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.388 m ESTE: 442.520 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chuca Sánchez nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-38 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 0,6 há

Longitud de Canal 0,26 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chuca Sanchez nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-38 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CUBRIMANI***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-1
N° DE ORDEN: 158

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.312 m ESTE: 444.030 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Cubrimani nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,8 há
Longitud de Canal 0,98 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cubrimani nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***FUNDICION***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-5
N° DE ORDEN: 159

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.000 m ESTE: 443.510 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Fundición nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol 3800-9B de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 4,58 há
Longitud de Canal 1,37 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Fundición nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol 3800-9B de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LIENDO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-3
N° DE ORDEN: 160

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.150 m ESTE: 443.562 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Liendo nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:	X	Sin Revestir				Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	0,30	m			
	Area de Riego :	0,5	há			
	Longitud de Canal	0,28	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	-	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Liendo nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***OCORONE DOS***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-9
N° DE ORDEN: 161

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.400 m ESTE: 442.556 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ocorone Dos nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-35 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 2,41 há

Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ocorone Dos nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-35 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***OCORONE UNO***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-8
N° DE ORDEN: 162

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.482 m ESTE: 442.718 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ocorone Uno nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol 3880-85 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	0,40	m			
	Area de Riego :	1,1	há			
	Longitud de Canal	0,54	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes	-	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ocorone Uno nace a la derecha de la quebrada Cubrimani en el rol 3800-85 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***PAMPA TOLAR***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA CUBRIMANI
REGISTRO N°: CUB-4
N° DE ORDEN: 163

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.120 m ESTE: 443.536 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Pampa Tolar nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho:	0,30	m
Area de Riego :	0,85	há
Longitud de Canal	0,62	km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Pampa Tolar nace a la izquierda de la quebrada Cubrimani en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUANCUNE DEL ALTO***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA HUANCUNE
REGISTRO N°: HUA-1
N° DE ORDEN: 164

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.875 m ESTE: 443.812 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL ____ DIFICIL

Descripción: El canal Huancune del Alto nace a la izquierda de la quebrada Huancune en el rol 3850-50 de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 1,45 há

Longitud de Canal 0,9 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huancune del Alto nace a la izquierda de la quebrada Huancune en el rol 3850-50 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUANCUNE DEL BAJO***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA HUANCUNE
REGISTRO N°: HUA-2
N° DE ORDEN: 165

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.580 m ESTE: 443.648 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Huancune del Bajo nace a la izquierda de la quebrada Huancune en el rol 3860-8D de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: X Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 2,9 há

Longitud de Canal 1,6 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huancune del Bajo nace a la izquierda de la quebrada Huancune en el rol 3860-8D de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***LLANCOMA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA LLACOMA
REGISTRO N°: LLC-1
N° DE ORDEN: 166

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Llancoma

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.700 m ESTE: 422.500 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Llancoma nace a la derecha de la quebrada Llancoma en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,60 m

Area de Riego : 49,93 há

Longitud de Canal 4,62 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 75.432 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Llancoma nace a la derecha de la quebrada Llancoma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ANCOAMACHE***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA LLAYTUMA
REGISTRO N°: LLY-1
N° DE ORDEN: 167

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.990.316 m ESTE: 440.508 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ancoamache nace a la derecha de la quebrada Llaytuma en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,50 m

Area de Riego : 0,4 hà

Longitud de Canal 0,42 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ancoamache nace a la derecha de la quebrada Llaytuma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BARRANCA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA PERQUELLEQUE
REGISTRO N°: PER-2
N° DE ORDEN: 168

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.987.320 m ESTE: 436.800 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Barranca nace a la derecha de la quebrada Perquelleque en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,40 m

Area de Riego : 0,83 há

Longitud de Canal 0,68 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Barranca nace a la derecha de la quebrada Perquelleque en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILACABRANI*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA PERQUELLEQUE
REGISTRO N°: PER-1
N° DE ORDEN: 169

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIAN HUANCA CONDORI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.987.790 m ESTE: 441.350 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Vilacabrani nace a la derecha de la quebrada Perquelleque en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
	Otra:	Taco de piedras				
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X Sin Revestir				Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	0,30	m			
	Area de Riego :	3,501	há			
	Longitud de Canal	2,01	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o (l/s)

Derechos Eventuales (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vilacabrani nace a la derecha de la quebrada Perquelleque en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SURUNCHE***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: QUEBRADA PUTRE
FUENTE: QUEBRADA SURUNCHE
REGISTRO N°: SUR-1
N° DE ORDEN: 170

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Surunche

JULIAN HUANCA CONDORI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.989.450 m ESTE: 438.336 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Surunche nace a la derecha de la quebrada Surunche en el rol S/R de la comuna de Putre.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 17,75 hà
Longitud de Canal 3,1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 42.912 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Surunche nace a la derecha de la quebrada Surunche en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ANCOLACANE***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA ANCOLACANE
REGISTRO N°: ANC-2
N° DE ORDEN: 171

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad indigena Ancolacane

ROBERTO FLORES SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.026.900 m ESTE: 436.250 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ancolacane nace a la derecha de la quebrada Ancolacane en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda X Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 25 há

Longitud de Canal 2,8 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales 61 (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ancolacane nace a la derecha de la quebrada Ancolacane en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUANCARANI***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA ANCOLACANE
REGISTRO N°: ANC-1
N° DE ORDEN: 172

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ROBERTO FLORES SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.031.020 m ESTE: 436.780 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Huancarani nace a la izquierda de la quebrada Ancolacane en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 10,5 há
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huancarani nace a la izquierda de la quebrada Ancolacane en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MAL PASO***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA ANCOLACANE
REGISTRO N°: ANC-3
N° DE ORDEN: 173

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ROBERTO FLORES SILVESTRE
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.028.140 m ESTE: 433.840 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Mal Paso nace a la izquierda de la quebrada Ancolacane en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 18 há
Longitud de Canal 0,65 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Mal Paso nace a la izquierda de la quebrada Ancolacane en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ACHACTAQUINA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA CASCAVILLANE
REGISTRO N°: CAS-1
Nº DE ORDEN: 174

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GUILLERMO BLAS CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.031.460 m ESTE: 429.100 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Achactaquiña nace a la derecha de la quebrada Cascavillane en el rol S/R de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 4 há
Longitud de Canal 0,45 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Achactaquiña nace a la derecha de la quebrada Cascavillane en el rol S/R de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: **CAMACUTA**

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA CASCAVILLANE
REGISTRO N°: CAS-2
N° DE ORDEN: 175

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GUILLERMO BLAS CHOQUE
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.031.300 m ESTE: 429.060 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL _____ DIFICIL

Descripción: El canal Camacuta nace a la izquierda de la quebrada Cascavillane en el rol S/R de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 2,5 hà
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Camacuta nace a la izquierda de la quebrada Cascavillane en el rol S/R de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: **COLPACA**

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA CASCAVILLANE
REGISTRO N°: CAS-3
N° DE ORDEN: 176

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LEONARDO BLAS HUAYLLAS
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.026.000 m ESTE: 427.380 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Copalca nace a la derecha de la quebrada Cascavillane en el rol 3510-25 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 5 há
Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Copalca nace a la derecha de la quebrada Cascavillane en el rol 3510-25 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *COLTACUCHO*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA COLTACUCHO
REGISTRO N°: COL-1
N° DE ORDEN: 177

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GUILLERMO BLAS CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.031.180 m ESTE: 428.320 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Coltacucho nace a la izquierda de la quebrada Coltacucho en el rol S/R de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 1,8 há

Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Coltacucho nace a la izquierda de la quebrada Coltacucho en el rol S/R de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUARIUMANA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA HUARIUMAÑA
REGISTRO N°: HUA-1
N° DE ORDEN: 178

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ROBERTO FLORES SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.026.540 m ESTE: 433.000 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Huariumaña nace a la izquierda de la quebrada Huariumaña en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 3 há
Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huariumaña nace a la izquierda de la quebrada Huariumaña en el rol 3510-28 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***JAPOHUMA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA JAPOHUMA
REGISTRO N°: JAP-1
N° DE ORDEN: 179

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CIPRIANO CHURA SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.033.980 m ESTE: 436.560 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Japohuma nace a la derecha de la quebrada Japohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 3,2 há
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Japohuma nace a la derecha de la quebrada Japohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *OJO VERDE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA JAPOHUMA
REGISTRO N°: JAP-3
N° DE ORDEN: 180

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CIPRIANO CHURA SILVESTRE
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.032.660 m ESTE: 436.160 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ojo Verde nace a la derecha de la quebrada Japohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 1,8 há
Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ojo Verde nace a la derecha de la quebrada Japohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *TIJERATA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA JAPOHUMA
REGISTRO N°: JAP-2
N° DE ORDEN: 181

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CIPRIANO CHURA SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.033.820 m ESTE: 436.560 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Tijerata nace a la derecha de la quebrada Japohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ____ X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ____ X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ____ X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 2,1 há
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Tijerata nace a la derecha de la quebrada Japohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CIRCUTA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA PIOCO
REGISTRO N°: PIO-1
N° DE ORDEN: 182

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FILEMON BLAS HUAYLLAS
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.030.840 m ESTE: 429.850 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Circuta nace a la derecha de la quebrada Pioco en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 2,8 há
Longitud de Canal 0,35 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Circuta nace a la derecha de la quebrada Pioco en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DEL FERROCARRIL DOS***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA PIOCO
REGISTRO N°: PIO-2
N° DE ORDEN: 183

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FILEMON BLAS HUAYLLAS

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.030.000 m ESTE: 429.000 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Del Ferrocarril Dos nace a la izquierda de la quebrada Pioco en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 3 há
Longitud de Canal 3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Del Ferrocarril Dos nace a la izquierda de la quebrada Pioco en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***POCSOMA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA POCSOMA
REGISTRO N°: POC-1
N° DE ORDEN: 184

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

VENTURA CHURA CHURRA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.033.600 m ESTE: 425.000 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Pocsoma nace a la derecha de la quebrada Pocsoma en el rol 3510-81 de la comuna de General Lagos. Las aguas de est

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 6 hà

Longitud de Canal 1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Pocsoma nace a la derecha de la quebrada Pocsoma en el rol 3510-81 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de champas. Bocatoma de caràcer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SARAYUMA NORTE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA SARAYUMA
REGISTRO N°: SAR-2
N° DE ORDEN: 185

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JULIO HUANCA TAPIA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.030.320 m ESTE: 424.440 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Sarayuma Norte nace a la derecha del rio Caracarani en el rol 3510-29 de la comuna de General Lagos. Las aguas de est

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de champas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 1,5 há
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Sarayuma Norte nace a la derecha de la quebrada Sarayuma en el rol 3510-29 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de champas. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SARAYUMA SUR***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA SARAYUMA
REGISTRO N°: SAR-1
N° DE ORDEN: 186

ORGANIZACIÒN DE USUARIOS : No posee

JULIO HUANCA TAPIA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.030.460 m ESTE: 425.050 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Sarayuma Sur nace a la izquierda de la quebrada Sarayuma en el rol 3510-29 de la comuna de General Lagos. Las aguas

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigòn ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,50 m
Area de Riego : 0,8 há
Longitud de Canal 0,37 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Sarayuma Sur nace a la izquierda de la quebrada Sarayuma en el rol 3510-29 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de champas. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHATA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA TACOHUMA
REGISTRO N°: TAC-2
N° DE ORDEN: 187

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CIPRIANO CHURA SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.034.620 m ESTE: 437.520 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chata nace a la izquierda de la quebrada Tacahuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ____X____ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ____X____ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____X____ Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ____X____ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ____X____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ____X____ No

SECCION DE CONTROL: ____X____ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ____X____ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 4,5 há

Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chata nace a la izquierda de la quebrada Tacohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHATO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA TACOHUMA
REGISTRO N°: TAC-3
N° DE ORDEN: 188

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CIPRIANO CHURA SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.034.340 m ESTE: 437.520 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chato nace a la derecha de la quebrada Tacohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 4 há

Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chato nace a la derecha de la quebrada Tacohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***TACOHUMA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA TACOHUMA
REGISTRO N°: TAC-1
N° DE ORDEN: 189

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CIPRIANO CHURA SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.034.960 m ESTE: 437.440 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Tacohuma nace a la izquierda de la quebrada Tacohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 3,5 há

Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Tacohuma nace a la izquierda de la quebrada Tacohuma en el rol 3600-13 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DEL FERROCARRIL UNO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA TELECCHUÑO
REGISTRO N°: TEL-3
N° DE ORDEN: 190

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FILEMON BLAS HUAYLLAS
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.029.460 m ESTE: 429.200 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Del Ferrocarril Uno se origina con recursos de la quebrada Telecchuño que son acumulados en una laguna para ser conducidos por medio de una compuerta a través de un canal entubado subterráneamente. Esta ubicada en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: X Permanente ____ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Canal entubado

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION X Si ____ No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectanguiar ____ Trapecial Otra: Circular
DIMENSIONES:
Ancho: 0,00 m
Area de Riego : 0 há
Longitud de Canal 0,25 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 1 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Del Ferrocarril Uno se origina con recursos de la quebrada Telecchuño, que son acumulados en una laguna para ser conducidos por medio de una compuerta a través de un canal entubado subterráneamente. Bocatoma de carácter permanente. No posee sección de control. Posee canal individual

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *SURANE LLANAXU*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA TELECCHUÑO
REGISTRO N°: TEL-2
N° DE ORDEN: 191

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FILEMON BLAS HUAYLLAS
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.029.640 m ESTE: 429.980 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Surane Llanaxu nace a la izquierda de la quebrada Telecchuño en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,8 há
Longitud de Canal 0,25 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Surane Llanaxu nace a la izquierda de la quebrada Telecchuño en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILUYCALA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: QUEBRADA TELECCHUÑO
REGISTRO N°: TEL-1
N° DE ORDEN: 192

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FILEMON BLAS HUAYLLAS

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.035.820 m ESTE: 432.840 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Viluycala nace a la derecha de la quebrada Telecchuño en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 4,8 há
Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Viluycala nace a la derecha de la quebrada Telecchuño en el rol 3510-24 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ANCARA NORTE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: RIO CARACARANI
REGISTRO N°: CAR-1
N° DE ORDEN: 193

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GERMAN FLORES MAMANI
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.042.400 m ESTE: 425.800 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ancara Norte nace a la izquierda del rio Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 11,5 há
Longitud de Canal 0,45 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ancara Norte nace a la izquierda del rio Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ANCARA SUR***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: RIO CARACARANI
REGISTRO N°: CAR-3
N° DE ORDEN: 194

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GERMAN FLORES MAMANI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.040.660 m ESTE: 424.620 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ancara Sur nace a la derecha del río Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,50 m
Area de Riego : 3,2 hà
Longitud de Canal 0,35 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ancara Sur nace a la derecha del rio Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CHAPE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: RIO CARACARANI
REGISTRO N°: CAR-4
N° DE ORDEN: 195

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FELIPE CHURA VILLALOBOS
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.040.400 m ESTE: 424.360 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chape nace a la derecha del rio Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ____X____ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ____X____ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda ____X____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ____X____ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ____X____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ____X____ No

SECCION DE CONTROL: ____X____ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ____X____ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 1,20 m

Area de Riego : 25 há

Longitud de Canal 1,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chape nace a la derecha del río Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CONTORNASA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: RIO CARACARANI
REGISTRO N°: CAR-5
N° DE ORDEN: 196

ORGANIZACIÒN DE USUARIOS : No posee

WENCESLAO CHURA ALBERTO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.037.320 m ESTE: 423.800 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Contornada nace a la izquierda del río Caracarani en el rol 3510-66 de la comuna de General Lacos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal ___X___ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,50 m

Area de Riego : 12 há

Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Contornada nace a la izquierda del río Caracarani en el rol 3510-66 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DEL PUENTE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: RIO CARACARANI
REGISTRO N°: CAR-2
N° DE ORDEN: 197

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GERMAN FLORES MAMANI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.037.500 m ESTE: 425.000 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Del Puente nace a la izquierda del rio Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 9 há
Longitud de Canal 0,8 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Del Puente nace a la izquierda del rio Caracarani en el rol 3510-59 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***INFIERNILLO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO CARACARANI
FUENTE: RIO CARACARANI
REGISTRO N°: CAR-6
N° DE ORDEN: 198

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS: No posee

WENCESLAO CHURA ALBERTO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM: NORTE: 8.036.800 m ESTE: 423.520 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Infiernillo nace a la izquierda del rio Caracarani en el rol 3510-66 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	0,70	m			
	Area de Riego :	4	há			
	Longitud de Canal	0,45	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes	-	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Infiernillo nace a la izquierda del río Caracarani en el rol 3510-66 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácer temporal. No posee sección de control

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CASTILLUMA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA CASTILLUMA
REGISTRO N°: CAS-2
N° DE ORDEN: 199

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.017.020 m ESTE: 453.180 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Castilluma nace a la derecha de la quebrada Castilluma en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 1,2 há
Longitud de Canal 1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Castilluma nace a la derecha de la quebrada Castilluma en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MOYUNE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA CASTILLUMA
REGISTRO N°: CAS-1
N° DE ORDEN: 200

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.017.620 m ESTE: 452.960 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Moyune nace a la derecha de la quebrada Castilluma en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 1,5 há
Longitud de Canal 1,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Moyune nace a la derecha de la quebrada Castilluma en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se dsvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CASTILLUMA CHICO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA CASTILLUMA CHICO
REGISTRO N°: CASC-1
N° DE ORDEN: 201

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.015.940 m ESTE: 450.000 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Castilluma Chico nace a la izquierda de la quebrada Castilluma Chico en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 1 há

Longitud de Canal 0,25 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Castilluma Chico nace a la izquierda de la quebrada Castilluma Chico en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CAVAIJIVATA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-4
N° DE ORDEN: 203

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

EUSEBIO HUAYLLA PACO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.019.030 m ESTE: 449.060 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Cavaiijvata nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL: ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,8 há
Longitud de Canal 0,25 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cavaiivata nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHUNCHUNTA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-2
N° DE ORDEN: 204

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

EUSEBIO HUAYLLA PACO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.019.320 m ESTE: 449.180 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chunchunta nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,5 há
Longitud de Canal 0,2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chunchunta nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: **COPATANCA**

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-3
N° DE ORDEN: 205

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

EUSEBIO HUAYLLA PACO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.019.200 m ESTE: 449.100 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Copatanca nace a la izquierda de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 0,4 há

Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Copatanca nace a la izquierda de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DE LA CASA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-6
N° DE ORDEN: 206

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

EUSEBIO HUAYLLA PACO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.017.900 m ESTE: 448.580 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal De La Casa nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,3 há
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal De La Casa nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *HUAYLLAPUCHO*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-1
N° DE ORDEN: 207

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

EUSEBIO HUAYLLA PACO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.019.460 m ESTE: 449.240 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL _____ DIFICIL

Descripción: El canal Huayllapucho nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 1,2 há

Longitud de Canal 0,35 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huayllapucho nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LAGUNA COLPITAS*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-7
N° DE ORDEN: 208

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad indigena de Colpitas

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.019.390 m ESTE: 449.110 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Laguna Colpitas nace a la izquierda de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 4,8 há

Longitud de Canal 2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales 83 (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Laguna Colpitas nace a la izquierda de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VINTO COPATANCA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA COPATANCA
REGISTRO N°: COP-5
N° DE ORDEN: 209

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

EUSEBIO HUAYLLA PACO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.018.360 m ESTE: 448.900 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Vinto Copatanca nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 0,2 há

Longitud de Canal 0,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vinto Copatanca nace a la derecha de la quebrada Copatanca en el rol 3600-22 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CHORAJE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: QUEBRADA CASTILLUMA CHICO
REGISTRO N°: CASC-2
N° DE ORDEN: 202

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.015.400 m ESTE: 449.800 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Choraje nace a la derecha de la quebrada Castilluma Chico en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,21 m

Area de Riego : 0,5 há

Longitud de Canal 0,15 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Choraje nace a la derecha de la quebrada Castilluma Chico en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: **COTAPALCA** FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: RIO COLPITAS
REGISTRO N°: COL-2
Nº DE ORDEN: 210

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.015.620 m ESTE: 452.620 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Cotapalca nace a la derecha del rio Colpitas en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL: ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 2,9 há
Longitud de Canal 0,8 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ - ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cotapalca nace a la derecha del rio Colpitas en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUALLAVINTO***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: RIO COLPITAS
REGISTRO N°: COL-3
N° DE ORDEN: 211

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

TOMAS ZAZURI SILVESTRE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.015.520 m ESTE: 452.480 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Hualliavinto nace a la izquierda del rio Colpitas en el rol 3600-17 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: X Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 9,6 há
Longitud de Canal 0,9 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huallavinto nace a la izquierda del rio Colpitas en el rol 3600-17 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *JALSURE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO COLPITAS
FUENTE: RIO COLPITAS
REGISTRO N°: COL-1
N° DE ORDEN: 212

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN HUAYLLA TANCARA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: GENERAL LAGOS

COORDENADAS UTM : NORTE: 8.015.680 m ESTE: 452.760 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Jalsure nace a la derecha del río Colpitas en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Seccion Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 4 há

Longitud de Canal 1,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes - (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Jalsure nace a la derecha del rio Colpitas en el rol 3600-16 de la comuna de General Lagos. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *AGUATAYA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-42
Nº DE ORDEN: 213

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LAURA VILLANUEVA PONCE
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.962.873 m ESTE: 390.966 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Aquataya nace a la izquierda del río Lluta en el rol 3200-20 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ____X____ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ____X____ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____X____ Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ____X____ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____X____ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno ____X____ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ____X____ No

SECCION DE CONTROL: ____X____ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ____X____ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Seccion Natural
DIMENSIONES: Ancho: 3,00 m
Area de Riego : 38,75 há
Longitud de Canal 3,87 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 66 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Aquataya nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3200-20 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee canal individual. Sin escritura pública

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *AICA GONZALEZ*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-66
Nº DE ORDEN: 214

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FILIBERTO GONZALEZ ARATA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.711 m ESTE: 366.794 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Aica González nace a la derecha del río Lluta en el Rol 3000-107C de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m

Area de Riego : 30 há

Longitud de Canal 2,36 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 30 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Aica Gonzalez nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3000-107C de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *ALANOCA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-59
N° DE ORDEN: 215

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JUSTINIANO ALANOCA ALANOCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.304 m ESTE: 380.000 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Alanoca nace a la izquierda del río Lluta en el Rol 3000-74 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 16 há
Longitud de Canal 1,15 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 27 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Alanoca nace a la izquierda del río Lluta en el rol 3000-74 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *ALMONTE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-30
N° DE ORDEN: 216

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Almonte

ENRIQUE ALMONTE BORJA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.964 m ESTE: 395.400 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Almonte nace a la derecha del río Lluta en el rol 3210-7 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m

Area de Riego : 7,5 há

Longitud de Canal 0,72 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 13 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Almonte nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3210-7 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *AMBROSIO FLORES*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-68
N° DE ORDEN: 217

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

DAVID HUMIRE ALEJANDRO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.500 m ESTE: 363.160 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ambrosio Flores nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,80 m
Area de Riego : 0,5 há
Longitud de Canal 0,17 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ambrosio Flores nace a la izquierda del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ARANCHA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-7
N° DE ORDEN: 218

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ROLANDO HUANCA CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.974.950 m ESTE: 414.300 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: ____ FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Arancha nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-8 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: X Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL: ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 1,80 m

Area de Riego : 13 há

Longitud de Canal 2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 17 (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Arancha nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-8 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *ARELLANO BEYZAN*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-56
N° DE ORDEN: 219

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

BENJAMIN ARELLANO LAGOS

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.963.399 m ESTE: 383.282 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Arellano Beyzan nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-146B de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 20 há
Longitud de Canal 2,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 20 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Arellano Beyzan nace a la izquierdadel rio Lluta en el rol 3000-146B de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BARRANCO SANTA ROSA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-49
N° DE ORDEN: 220

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Barranco Santa Rosa

MARTIN ARCE CASTRO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.960.100 m ESTE: 386.540 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Barranco Santa Rosa nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-142 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: X Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de troncos y ramas.

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 1,00 m

Area de Riego : 12 há

Longitud de Canal 1,6 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 19 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Barranco Santa Rosa nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-142 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de troncos y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BENEFICENCIA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-69
N° DE ORDEN: 221

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ALFREDO GARDILCIC GOMEZ
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.750 m ESTE: 361.727 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Beneficencia nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-23 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: X Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 21,13 há
Longitud de Canal 2,4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 39 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Beneficencia nace a la izquierda del río Lluta en el rol 3000-23 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de Agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BOCANEGRA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-28
N° DE ORDEN: 222

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GUMERCINDA VILCA PAREDES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.966.294 m ESTE: 398.098 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bocanegra nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3200-1 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 2,00 m

Area de Riego : 52 há

Longitud de Canal 5,1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 81 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bocanegra nace a la izquierda del río Lluta en el rol 3200-1 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BOLANOS***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-37
N° DE ORDEN: 223

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ALFONSO BOLANOS HUANCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.655 m ESTE: 393.168 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bolaños nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-3 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,80 m
Area de Riego : 5,5 há
Longitud de Canal 0,96 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 9 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bolaños nace a la derecha del río Lluta en el rol 3200-3 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee canal individual

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BOLANOS VILLANUEVA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-36
N° DE ORDEN: 224

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ALFONSO BOLANOS HUANCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.637 m ESTE: 391.640 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bolaños Villanueva nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-3 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda X Derecha

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si

MATERIAL: ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 1,00 m

Area de Riego : 9 há

Longitud de Canal 0,9 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 8 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bolaños Villanueva nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-3 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *BRAVO DOS*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-64
N° DE ORDEN: 225

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

AGRICOLA TARAPACA LTDA.

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.234 m ESTE: 370.744 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bravo Dos nace a la derecha del rio Lluta en el Rol 3000-95 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,70 m
Area de Riego : 8 há
Longitud de Canal 0,87 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 15 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bravo Dos nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3000-95 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee Canal Individual

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *BRAVO UNO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-63
N° DE ORDEN: 226

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

AGRICOLA TARAPACA LTDA.

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.379 m ESTE: 371.242 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bravo Uno nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3003-3A de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,80 m
Area de Riego : 10 há
Longitud de Canal 1,79 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 25 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bravo Uno nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3003-3A de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee canal individual

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *BUENA VISTA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-6
N° DE ORDEN: 227

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LUCIO HUANCA CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.974.930 m ESTE: 415.162 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Buena Vista nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-6 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigòn ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 7 há
Longitud de Canal 1,2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 4 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Buena Vista nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-6 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas , Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CALA CALA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-16
N° DE ORDEN: 228

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FELIX CARRASCO QUIGUAILLO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.970.606 m ESTE: 407.873 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Cala Cala nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-12 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras y elementos vegetales						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:			X	Sin Revestir		Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	1,50	m				
	Area de Riego :	6,1	hà				
	Longitud de Canal	1,7	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	11	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cala Cala nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-12 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: **CHACABUCO**

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-60
N° DE ORDEN: 229

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HUGO AVILES SAAVEDRA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.477 m ESTE: 378.886 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chacabuco nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-30 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras, arenas y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 222,54 há
Longitud de Canal 6,39 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 345 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chacabuco nace a la izquierdadel rio Lluta en el rol 3000-30 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras, arena y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHALLALLAPO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-11
N° DE ORDEN: 230

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HUGO GOMEZ FLORES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.974.000 m ESTE: 410.126 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Challallapo nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-9 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m

Area de Riego : 10 há

Longitud de Canal 2,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 17 (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Challallapo nace a la derecha del río Lluta en el roi VP-9 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHAPISCA NORTE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-19
N° DE ORDEN: 231

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JUAN MAMANI ZARATE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.969.491 m ESTE: 405.768 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chapisca Norte nace a la derecha del río Lluta en el rol VP-15 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,80 m
Area de Riego : 14,4 há
Longitud de Canal 1,7 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 4 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chapisca Norte nace a la derecha del río Lluta en el rol VP-15 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHAPISCA SUR***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-21
N° DE ORDEN: 232

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JUAN MAMANI ZARATE
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.969.430 m ESTE: 405.760 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL ____ DIFICIL

Descripción: El canal Chapisca Sur nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-16 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m

Area de Riego : 9,9 há

Longitud de Canal 1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 10 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chapisca Sur nace a la izquierda del río Lluta en el rol VP-16 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHAQUIRE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-17
N° DE ORDEN: 233

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JUAN MAMANI ZARATE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.970.474 m ESTE: 406.900 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chaquire nace a la izquierda del río Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 4,5 hà
Longitud de Canal 2,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 13 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chaquire nace a la izquierda del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHATIAPO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-26
N° DE ORDEN: 234

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ANIBAL HUMIRE GUTIERREZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.968.000 m ESTE: 402.177 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chatiapo nace a la derecha del río Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal X Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,80 m
Area de Riego : 9,45 há
Longitud de Canal 3,2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 17 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chatiapo nace a la derecha del rio Lluta en el roi S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CORA BEYZAN***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-57
N° DE ORDEN: 235

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

MANUEL ALCONTA GOMEZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.058 m ESTE: 382.699 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Cora Beyzan nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-146B de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 45,3 hà
Longitud de Canal 4,27 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 99 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cora Beyzan nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-146B de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DOMINGUEZ***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-61
N° DE ORDEN: 236

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

PEDRO DOMINGUEZ BASTIDAS

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.968 m ESTE: 376.341 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Dominguez nace a la izquierda del río Lluta en el Rol 3000-83 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,60 m

Area de Riego : 7 há

Longitud de Canal 1,43 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 8 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Dominguez nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-83 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***EL MURO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-58
N° DE ORDEN: 237

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

WALDO GONALEZ CASTILLO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.058 m ESTE: 381.888 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal El Muro nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-146A de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m

Area de Riego : 1,379 há

Longitud de Canal 4,62 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 211 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal El Muro nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-146A de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***EL PICHIN*** FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-41
N° DE ORDEN: 238

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LEONIDAS TICUNAS CHALLAPA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.150 m ESTE: 390.371 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal El Pichin nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3200-20 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 1,5 há
Longitud de Canal 0,35 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 4 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal El Pichin nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3200-20 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee canal individual

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***EL TAMBO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-29
N° DE ORDEN: 239

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

DAVID HUANCA HUANCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.870 m ESTE: 396.200 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal El Tambo nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3200-55 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: X Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 2,20 m

Area de Riego : 21 há

Longitud de Canal 2,74 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 42 (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal El Tambo nace a la izquierda del río Lluta en el rol 3200-55 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***FLORES***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-40
N° DE ORDEN: 240

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS: No posee

TIBURCIO FLORES HUANCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.250 m ESTE: 390.420 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Flores nace a la derecha del río Lluta en el rol 3200-9 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,60 m
Area de Riego : 2 há
Longitud de Canal 0,29 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 9 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Flores nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-9 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee canal individual

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *GARCIA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-48
Nº DE ORDEN: 241

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CLORINDA MEDINA ARANIBAR

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.960.180 m ESTE: 387.030 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL _____ DIFICIL

Descripción: El canal Garcia nace a la derecha del rio Lluta en el Rol 3150-58 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 10 hà
Longitud de Canal 1,13 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 7 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***GIRON***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-20
N° DE ORDEN: 242

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FRANCISCA BOLANOS BOLANOS

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.971.210 m ESTE: 405.310 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Giron nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-14 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,80 m

Area de Riego : 0,8 há

Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Giron nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-14 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUACHARAQUE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-8
N° DE ORDEN: 243

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ROLANDO HUANCA CARRASCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.975.168 m ESTE: 412.264 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Huacharaque nace a la derecha del río Lluta en el rol VP-7 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m

Area de Riego : 8 há

Longitud de Canal 1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 2 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huacharaque nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-7 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUANCA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-44
N° DE ORDEN: 244

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

CLAUDIO HUANCA ANCASI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.961.188 m ESTE: 388.752 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Huanca nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3150-1 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL: ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 1,5 há
Longitud de Canal 0,57 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 7 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huanca nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3150-1de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUANCARANE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-52
N° DE ORDEN: 245

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

NATALLO ALVAREZ BRANEZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.960.754 m ESTE: 385.500 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Huancarane nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-31 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 29 há
Longitud de Canal 1,88 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 49 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Huancarane nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-31 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *IQUIETA NORTE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-3
N° DE ORDEN: 246

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

SANTIAGO GUTIERREZ CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.976.012 m ESTE: 417.721 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Iquieta Norte nace a la derecha del río Lluta en el rol VP-3 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 10 há
Longitud de Canal 0,8 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 4 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Iquieta Norte nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-3 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *IQUIETA SUR*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-4
N° DE ORDEN: 247

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

SANTIAGO GUTIERREZ CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.977.290 m ESTE: 419.600 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Iquieta Sur nace a la izquierda del río Lluta en el rol VP-4 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 10 há
Longitud de Canal 1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Iquieta Sur nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-4 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *IRENIO QUISPE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-24
N° DE ORDEN: 248

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

IRENIO QUISPE QUISPE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.968.613 m ESTE: 403.440 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Irenio Quispe nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3210-95 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,60 m

Area de Riego : 10 há

Longitud de Canal 1,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 8 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Irenio Quispe nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3210-95 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *KESLER GIL*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-55
N° DE ORDEN: 249

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

RAUL BEYZAN KESLER

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.963.601 m ESTE: 383.439 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Kesler Gil nace a la derecha del rio Lluta en el Rol 3000-16 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 32,6 há
Longitud de Canal 2,87 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 60 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Kesler Gil nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3000-16 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LA ISLA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-43
N° DE ORDEN: 250

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JUAN KESLER PORTOCARRERO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.963.016 m ESTE: 389.816 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal La Isla nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3150-11 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras y elementos vegetales					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	1,20	m			
	Area de Riego :	14,3	há			
	Longitud de Canal	1,22	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	22	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO
OBSERVACIONES:	El canal La Isla nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3150-11de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LA PALMA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-13
N° DE ORDEN: 251

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ANTONIO MARCA CHURA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.971.792 m ESTE: 408.707 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal La Palma nace a la izquierda del río Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras y elementos vegetales					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X Sin Revestir				Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	1,00	m			
	Area de Riego :	10	há			
	Longitud de Canal	1,3	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes	9	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal La Palma nace a la izquierda del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LA PALMA DOS*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-53
N° DE ORDEN: 252

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

IGNACIO ALVAREZ VELIZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.960.955 m ESTE: 385.241 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL _____ DIFICIL

Descripción: El canal La Palma Dos nace a la derecha del río Lluta en el Rol 3000-19 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X Sin Revestir				Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	1,50	m			
	Area de Riego :	25,5	hà			
	Longitud de Canal	2,28	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	36	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO

OBSERVACIONES: El canal La Palma Dos nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3000-19 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LA PALMA UNO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-51
N° DE ORDEN: 253

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JOSE JIMENEZ TOBAR

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.960.723 m ESTE: 385.693 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal La Palma Uno nace a la derecha del rio Lluta en el Rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 13,7 há
Longitud de Canal 1,76 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 23 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal La Palma Uno nace a la derecha del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***LINDEROS***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-46
N° DE ORDEN: 254

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ABEL COLQUE ALMONTE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.961.386 m ESTE: 388.600 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Linderos nace a la izquierda del río Lluta en el Rol 3150-18B de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras y elementos vegetales						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	2,20	m				
	Area de Riego :	9,47	há				
	Longitud de Canal	1,47	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	24	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO
OBSERVACIONES:	El canal Linderos nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3150-18B de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *LOREDO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-34
N° DE ORDEN: 255

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JORNE LOREDO CARRASCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.797 m ESTE: 391.981 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Loredo nace a la derecha del río Lluta en el rol 3200-51 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras y ramas					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X Sin Revestir				Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	1,20	m			
	Area de Riego :	7,5	há			
	Longitud de Canal	0,78	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 21 (Acciones) o _____ (l/s)

Derechos Eventuales _____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Loredo nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-51 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *MAMANI*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-15
N° DE ORDEN: 256

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

OSCAR MAMANI MAMANI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.973.100 m ESTE: 408.240 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Mamani nace a la izquierda del río Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,80 m
Area de Riego : 1 há
Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Mamani nace a la izquierda del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: **MAYORGA** FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-50
N° DE ORDEN: 257

ORGANIZACIÒN DE USUARIOS : Comunidad de Aguas Canal Mayorga

ALBERTO ALVAREZ COLQUE
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.960.100 m ESTE: 386.522 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Mayorga nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3000-142 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: X Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de troncos y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 24,75 há
Longitud de Canal 2,1 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 20 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Mayorga nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-142 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de troncos y ramas. Bocatoma de caràcter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *MIYUNE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-9
N° DE ORDEN: 258

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ESTEBAN CHOQUE CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.976.100 m ESTE: 413.180 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Miyune nace a la derecha del río Lluta en el rol VP-7 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,80 m
Area de Riego : 1,5 há
Longitud de Canal 0,9 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Miyune nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-7 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MOLINOS***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-25
N° DE ORDEN: 259

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ANIBAL HUMIRE GUTIERREZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.968.744 m ESTE: 403.254 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Molinos nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3210-95 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras, tierra y elementos vegetales.						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	1,80	m				
	Area de Riego :	85,89	há				
	Longitud de Canal	5,85	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	193	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Molinos nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3210-95 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras, tierra y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***POCONCHILE***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-47
N° DE ORDEN: 260

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

MOISES YUCRA APE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.961.386 m ESTE: 388.580 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Poconchile nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3150-27 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		SI			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras y ramas.						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		SI	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		SI	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	3,20	m				
	Area de Riego :	59,82	há				
	Longitud de Canal	4,23	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:				
Derechos Permanentes	84	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA:	RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Poconchile nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3150-27de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***PUENTE CHACALLUTA***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-67
N° DE ORDEN: 261

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LUIS CANIPA PONCE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: - m ESTE: - m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bomba Puente Chacalluta nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: X Permanente ____ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ____ Gravitacional X Bombeo Otro: ____
RIBERA: X Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: X No ____ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural y tuberia de fierro f
DIMENSIONES: Ancho: 0,00 m
Area de Riego : 0,75 há
Longitud de Canal 1,82 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Puente Bomba Chacalluta nace a la izquierda del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal son extraidas mediante una bomba y canalizadas a través de un canal de 0,40 m de ancho. Bocatoma de carácter permanente. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***PURO CHILE***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-45
N° DE ORDEN: 262

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

IBAR TRIGO JUAREZ
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.961.436 m ESTE: 388.601 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Puro Chile nace a la derecha del río Lluta en el Rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 50,42 há
Longitud de Canal 4 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 67 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Puro Chile nace a la derecha del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *QUISPE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-27
N° DE ORDEN: 263

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GUMERCINDA VILCA PAREDES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.967.495 m ESTE: 397.820 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Quispe nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-1 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 4 há
Longitud de Canal 0,81 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Quispe nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-1 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***RAMOS***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-38
N° DE ORDEN: 264

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

NERI CHOQUE MAMANI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.821 m ESTE: 390.832 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Ramos nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-26 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 17,6 há
Longitud de Canal 1,96 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 28 (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Ramos nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-26 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *ROJAS MARABOLI DOS*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-32
N° DE ORDEN: 265

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

INES ROJAS OLIVA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.479 m ESTE: 393.854 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Rojas Maraboli Dos nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-34 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,60 m

Area de Riego : 3 há

Longitud de Canal 0,47 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Rojas Maraboli Dos nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-34 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *ROJAS MARABOLI UNO*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-31
N° DE ORDEN: 266

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

INES ROJAS OLIVA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.780 m ESTE: 393.752 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Rojas Maraboli Uno nace a la derecha del rio Lluta en el roi 3210-4 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,80 m
Area de Riego : 16,7 há
Longitud de Canal 1,67 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 19 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Rojas Maraboli Uno nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3210-4 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua. Sin escritura pública

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *SANTA RAQUEL*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-39
N° DE ORDEN: 267

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LEIWHA CHANG YUCRA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.262 m ESTE: 390.508 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Santa Raquel nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-33 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia	
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:		
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha			
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
OBRA DE TOMA:	X	No		Si			
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria	
Otro:							

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral	
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial	
Otra:	Taco de piedras y ramas						
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo	
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No			

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:		
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo	
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural	
DIMENSIONES:	Ancho:	1,00	m				
	Area de Riego :	42	há				
	Longitud de Canal	2,75	km				

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes	78	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Santa Raquel nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-33 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *SANTA ROSA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-70
N° DE ORDEN: 268

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

SOLEDAD ALFARO ALFARO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.715 m ESTE: 361.627 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Santa Rosa nace a la izquierda del río Lluta en el Rol 3000-23 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 15,5 há
Longitud de Canal 1,22 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 47 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Santa Rosa nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3000-23 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de Agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *SASCAPA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-62
N° DE ORDEN: 269

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

RENE MAMANI SANCHEZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.408 m ESTE: 374.946 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Sascapa nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol 3001-3 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 30,374 há
Longitud de Canal 9,45 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 428 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Sascapa nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3001-3 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *SAUCINE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-10
N° DE ORDEN: 270

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HUGO GOMEZ FLORES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.973.575 m ESTE: 410.918 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Saucine nace a la derecha del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mamposteria
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal		Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras y ramas					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X	Sin Revestir			Revestido
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	0,60	m			
	Area de Riego :	0,8	há			
	Longitud de Canal	0,3	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 1 (Acciones) o _____ (l/s)

Derechos Eventuales _____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Saucine nace a la derecha del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *TAUQUIA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-18
N° DE ORDEN: 271

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FELIX CARRASCO QUIGUAILLO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.970.550 m ESTE: 406.547 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Tauquia nace a la derecha del río Lluta en el rol VP-13 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 3,7 há
Longitud de Canal 0,7 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 882 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Tauquia nace a la derecha del rio Lluta en el rol VP-13 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *TINARE*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-12
N° DE ORDEN: 272

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HUGO GOMEZ FLORES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.973.257 m ESTE: 409.736 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Tiñare nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-10 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 2 há
Longitud de Canal 0,7 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 6 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Tiñare nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-10 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *TOCONTASI*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-23
N° DE ORDEN: 273

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

TOMAS BLANCO CACERES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.968.933 m ESTE: 404.942 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Tocontasi nace a la izquierda del rio Lluta en el rol VP-17 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,50 m
Area de Riego : 16,8 há
Longitud de Canal 1,2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 18 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Tocontasi nace a la izquierda del rio Lluta en el roi VP-17 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***VALLE HERMOSO***

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-65
N° DE ORDEN: 274

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ALFREDO RAMIREZ PIZARRO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.589 m ESTE: 367.693 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Valle Hermoso nace a la derecha del rio Lluta en el Rol S/R de la comuna de Arica

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
	Otro:					

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	Lateral
				Patas de Cabra	Pretil Material Fluvial
	Otra:				
ESTADO:		Bueno		Regular	Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si		No	

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:
ESTADO:		Bueno		Regular	Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		Sin Revestir		Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:
DIMENSIONES:	Ancho:	0,00	m		
	Area de Riego :	86,85	há		
	Longitud de Canal	6,73	km		

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes	249	(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Valle Hermoso nace a la derechadel rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILA VILA LLUTA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-22
N° DE ORDEN: 275

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

TIMOTEO MARCA MARCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.970.540 m ESTE: 403.890 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Vila Vila Lluta nace a la derecha del río Lluta en el rol 3220-42A de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,60 m

Area de Riego : 1,5 há

Longitud de Canal 0,25 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vila Vila Lluta nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3220-42A de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILACOLLO DOS*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-2
N° DE ORDEN: 276

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

MICHAEL HUMIRE CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.975.750 m ESTE: 419.725 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Vilacollo Dos nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol VP-2 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal		Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:	
RIBERA:	X	Izquierda		Derecha		
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si		
MATERIAL :		Hormigón		Madera		Mampostería
Otro:						

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No		Barrera Frontal	X	Lateral
				Patas de Cabra		Pretil Material Fluvial
Otra:	Taco de piedras y ramas					
ESTADO:		Bueno	X	Regular		Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No		

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:	
ESTADO:		Bueno		Regular		Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:	X	Sin Revestir		Revestido		
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra:	Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	1,00	m			
	Area de Riego :	2,7	hà			
	Longitud de Canal	0,35	km			

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 5 (Acciones) o _____ (l/s)

Derechos Eventuales _____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vilacollo Dos nace a la izquierda del río Lluta en el rol VP-2 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILACOLLO UNO*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-1
N° DE ORDEN: 277

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

MICHAEL HUMIRE CHOQUE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.975.712 m ESTE: 420.221 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Vilacollo Uno nace a la izquierda del río Lluta en el Rol VP-1 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,20 m
Area de Riego : 3 há
Longitud de Canal 0,5 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 5 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vilacollo Uno nace a la izquierda del rio Lluta en el Rol VP-1 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desván por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILCA CHANG*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-35
N° DE ORDEN: 278

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

GUMERCINDA VILCA PAREDES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.627 m ESTE: 391.646 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Vilca Chang nace a la izquierda del rio Lluta en el rol 3200-38 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y elementos vegetales

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 1,20 m

Area de Riego : 34 há

Longitud de Canal 1,82 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 37 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vilca Chang nace a la izquierda del río Lluta en el rol 3200-38 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y elementos vegetales. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILCA LOREDO*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-33
N° DE ORDEN: 279

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JORNE LOREDO CARRASCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.652 m ESTE: 393.118 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Vilca Loredo nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-34 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 1,00 m
Area de Riego : 14,55 há
Longitud de Canal 1,96 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 36 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vilca Loredo nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3200-34 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VINTO LLUTA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-5
N° DE ORDEN: 280

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HUGO LOPEZ APAZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.977.460 m ESTE: 417.860 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Vinto Lluta nace a la izquierda del rio Caquena en el rol 4130-19 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 2,00 m
Area de Riego : 21 há
Longitud de Canal 1,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vinto Lluta nace a la izquierda del rio Caquena en el rol 4130-19 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VISCONTI*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-54
N° DE ORDEN: 281

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LUIS NUNEZ RIVERA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.961.685 m ESTE: 384.543 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Visconti nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3000-3 de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda X Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 2,50 m
Area de Riego : 90,7 há
Longitud de Canal 3,2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes 120 (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Visconti nace a la derecha del rio Lluta en el rol 3000-3 de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *ZORA*

FECHA: 1/1/02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-14
Nº DE ORDEN: 282

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FELIX CARRASCO QUIGUAILLO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.971.362 m ESTE: 409.119 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: 1/1/02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Zora nace a la derecha del río Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica.

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ SI ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 2,50 m

Area de Riego : 14 há

Longitud de Canal 2,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes 15 (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Zora nace a la derecha del rio Lluta en el rol S/R de la comuna de Arica. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control. Sin escritura pública. Posee comunidad de agua

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *GUANAVIRA NORTE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO GUAÑAVIRA
REGISTRO N°: GUA-1
N° DE ORDEN: 283

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.510 m ESTE: 436.928 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Guañavira Norte nace a la derecha del rio Guañavira en el rol 4040-17 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y tierra

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,15 m
Area de Riego : 0,08 hà
Longitud de Canal 0,12 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Guañavira Norte nace a la derecha del rio Guañavira en el rol 4040-17 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y tierra . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***GUANAVIRA SUR***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO GUAÑAVIRA
REGISTRO N°: GUA-2
N° DE ORDEN: 284

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.510 m ESTE: 436.928 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Guañavira Sur nace a la izquierda del rio Guañavira en el rol 4040-17 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y tierra

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 0,62 hà
Longitud de Canal 0,24 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Guañavira Sur nace a la izquierda del rio Guañavira en el rol 4040-17 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y tierra . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DON FAUSTO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO GUAÑAVIRA
REGISTRO N°: GUA-3
Nº DE ORDEN: 285

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.710 m ESTE: 436.808 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL _____ DIFICIL

Descripción: El canal Don Fausto nace a la izquierda del rio Guañavira en el rol 4000-53 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: X Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de tierra

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,25 m

Area de Riego : 0,08 há

Longitud de Canal 0,08 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Don Fausto nace a la izquierda del rio Guañavira en el rol 4000-53 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de tierra. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *RIO SECO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO GUAÑAVIRA
REGISTRO N°: GUA-4
N° DE ORDEN: 286

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.790 m ESTE: 436.744 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Rio Seco nace a la derecha del rio Guañavira en el rol 4020-2 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ..... Permanente ..X.. Temporal ..... Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ..X.. Gravitacional ..... Bombeo Otro: .....
RIBERA: ..... Izquierda ..X.. Derecha
ESTADO: ..... Bueno ..X.. Regular ..... Malo

OBRA DE TOMA: ..X.. No ..... Si
MATERIAL : ..... Hormigón ..... Madera ..... Mampostería
Otro: .....

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ..... No ..X.. Barrera Frontal ..... Lateral
..... Patas de Cabra ..... Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de champas

ESTADO: ..... Bueno ..X.. Regular ..... Malo

COMPUERTA DE ADMISION ..... Si ..X.. No

SECCION DE CONTROL: ..X.. No ..... Si Tipo: .....
ESTADO: ..... Bueno ..... Regular ..... Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ..X.. Sin Revestir ..... Revestido
FORMA: ..... Rectangular ..... Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 0,05 hà
Longitud de Canal 0,08 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ..... (Acciones) o ..... (l/s)
Derechos Eventuales ..... (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Río Seco nace a la derecha del río Guañavira en el rol 4020-2 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *GUANAVIRA ABAJO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO GUAÑAVIRA
REGISTRO N°: GUA-5
Nº DE ORDEN: 287

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.816 m ESTE: 436.730 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Guañavira Abajo nace a la izquierda del río Guañavira en el rol 4020-2 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y tierra

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:
Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 0,62 há
Longitud de Canal 0,24 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Guañavira Abajo nace a la izquierda del rio Guañavira en el rol 4020-2 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y tierra. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHUQUINA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO GUAÑAVIRA
REGISTRO N°: GUA-6
N° DE ORDEN: 288

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.050 m ESTE: 436.542 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chuquiña nace a la izquierda del rio Guañavira en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente X Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: X Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: X No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No X Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno X Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 0,12 há
Longitud de Canal 2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chuguiña nace a la izquierda del río Guañavira en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MANCARUMA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO AROMA
REGISTRO N°: ARO-1
N° DE ORDEN: 289

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.982.800 m ESTE: 436.022 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Mancaruma nace a la izquierda del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de tierra y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 15,063 há
Longitud de Canal 5,54 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Mancanuma nace a la izquierda del río Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CERRO ALGUACIL*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO AROMA
REGISTRO N°: ARO-2
N° DE ORDEN: 290

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

SRA. FRANCISCA MAMANI YUCRA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.982.912 m ESTE: 435.922 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250,000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Cerro Alguacil nace a la derecha del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de tierra y piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 0,5 há

Longitud de Canal 1,24 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cerro Alquacil nace a la derecha del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y tierra. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *PACO*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO AROMA
REGISTRO N°: ARO-3
Nº DE ORDEN: 291

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

FRANCISCO PACO BERNAPE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.975 m ESTE: 434.960 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Paco nace a la derecha del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ____ Barrera Frontal X Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de tierra y ramas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,22 há
Longitud de Canal 0,3 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Paco nace a la derecha del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CERRO SOCOROMA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO AROMA
REGISTRO N°: ARO-4
N° DE ORDEN: 292

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

JUAN DE DIOS HUMIRE ALEJANDRO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.930 m ESTE: 434.660 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Cerro Socoroma nace a la derecha del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente __X__ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: __X__ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda __X__ Derecha
ESTADO: ____ Bueno __X__ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: __X__ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No __X__ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de tierra y ramas

ESTADO: ____ Bueno __X__ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si __X__ No

SECCION DE CONTROL: __X__ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: __X__ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 1,9 há
Longitud de Canal 0,72 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cerro Socoroma nace a la derecha del río Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CUISAMA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO AROMA
REGISTRO N°: ARO-5
Nº DE ORDEN: 293

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

LUIS HUMIRE VASQUEZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: 1

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.930 m ESTE: 434.582 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Cuisama nace a la izquierda del rio Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___ Barrera Frontal ___X___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de tierra y ramas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,30 m
Area de Riego : 0,265 há
Longitud de Canal 0,36 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Cuisama nace a la izquierda del río Aroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DEL PUEBLO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-1
N° DE ORDEN: 294

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.956 m ESTE: 437.690 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Del Pueblo nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de champas y piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 32,421 há
Longitud de Canal 4,32 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Del Pueblo nace a la izquierda del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *APILLA APILLA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-2
N° DE ORDEN: 295

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.980.930 m ESTE: 437.190 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Apilla - Apilla nace a la izquierda del río Socoroma en el rol 4000-2 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,35 m

Area de Riego : 0,41 há

Longitud de Canal 0,32 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Apilla - Apilla nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol 4000-2 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***BAJOS POLLERANE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-3
N° DE ORDEN: 296

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.050 m ESTE: 436.928 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Bajos Pollerane nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de tierra y piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 0,895 há

Longitud de Canal 0,32 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Bajos Pollerane nace a la izquierda del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de tierra y piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CHILCA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-4
N° DE ORDEN: 297

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.110 m ESTE: 436.422 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chilca nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol 4000-26 de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,30 m

Area de Riego : 0,17 há

Longitud de Canal 0,18 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chilca nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol 4000-26 de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILA VILA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-5
N° DE ORDEN: 298

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.156 m ESTE: 436.190 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Vila - Vila nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____

RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si

MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería

Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral

____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____

ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido

FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES: Ancho: - m

Area de Riego : 0,02 há

Longitud de Canal 0,22 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)

Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Vila - Vila nace a la izquierda del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras. Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***GUARACHE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-6
N° DE ORDEN: 299

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.244 m ESTE: 435.820 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Guarache nace a la derecha del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente X Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: X Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ____ Izquierda X Derecha
ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: X No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mampostería
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No X Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras, tierra y champas

ESTADO: ____ Bueno X Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si X No

SECCION DE CONTROL: X No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: X Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,25 m
Area de Riego : 0,04 há
Longitud de Canal 0,04 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Guarache nace a la derecha del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras, tierra y champas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: CHACACAGUA

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-7
Nº DE ORDEN: 300

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

HERNAN GUTIERREZ CARRASCO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.250 m ESTE: 435.812 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: X FACIL DIFICIL

Descripción: El canal Chacacagua nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___
RIBERA: ___X___ Izquierda ___ Derecha
ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si
MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mampostería
Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral
___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de champas y piedras

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___
ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido
FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,40 m
Area de Riego : 13,003 há
Longitud de Canal 2,2 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)
Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chacacagua nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y champas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ROSENDO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-8
N° DE ORDEN: 301

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

ROSENDO VASQUEZ MANLLA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.270 m ESTE: 435.742 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Rosendo nace a la derecha del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ___ Permanente ___X___ Temporal ___ Emergencia

TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ___ Bombeo Otro: ___

RIBERA: ___ Izquierda ___X___ Derecha

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ___ Si

MATERIAL : ___ Hormigón ___ Madera ___ Mamposteria

Otro: ___

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ___ No ___X___ Barrera Frontal ___ Lateral

___ Patas de Cabra ___ Pretil Material Fluvial

Otra: Taco de piedras, tierra y champas

ESTADO: ___ Bueno ___X___ Regular ___ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ___ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ___ Si Tipo: ___

ESTADO: ___ Bueno ___ Regular ___ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ___ Revestido

FORMA: ___ Rectangular ___ Trapecial Otra: Sección Natural

DIMENSIONES:

Ancho: 0,20 m

Area de Riego : 0,01 há

Longitud de Canal 0,035 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes ___ (Acciones) o ___ (l/s)

Derechos Eventuales ___ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Rosendo nace a la derecha del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras, tierra y champas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CHIPACA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-9
Nº DE ORDEN: 302

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

SRA. ELSA GUTIERRES LOREDO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.320 m ESTE: 435.510 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Chipaca nace a la derecha del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA:		Permanente	X	Temporal	Emergencia
TIPO DE CAPTACION:	X	Gravitacional		Bombeo	Otro:
RIBERA:		Izquierda	X	Derecha	
ESTADO:		Bueno	X	Regular	Malo
OBRA DE TOMA:	X	No		Si	
MATERIAL :		Hormigón		Madera	Mamposteria
	Otro:				

TIPO DE OBRA DE DESVIACION:		No	X	Barrera Frontal	Lateral
				Patas de Cabra	Pretil Material Fluvial
	Otra:	Taco de piedras y champas			
ESTADO:		Bueno	X	Regular	Malo
COMPUERTA DE ADMISION		Si	X	No	

SECCION DE CONTROL:	X	No		Si	Tipo:
ESTADO:		Bueno		Regular	Malo
SECCION DE CANAL EN BOCATOMA:		X Sin Revestir		Revestido	
FORMA:		Rectangular		Trapecial	Otra: Sección Natural
DIMENSIONES:	Ancho:	0,30	m		
	Area de Riego :	0,65	há		
	Longitud de Canal	0,5	km		

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:

Derechos Permanentes		(Acciones) o		(l/s)
Derechos Eventuales		(l/s)		

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Chipaca nace a la derecha del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvían por intermedio de un taco de piedras y champas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MANANTIAL***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO AROMA
FUENTE: RIO SOCOROMA
REGISTRO N°: SOC-10
N° DE ORDEN: 303

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : No posee

SRA. ELSA GUTIERRES LOREDO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: PUTRE

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.981.870 m ESTE: 434.764 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL X DIFICIL

Descripción: El canal Manantial nace a la izquierda del río Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre

REGISTRO DE BOCATOMAS

3. ANTECEDENTES TECNICOS

TIPO DE BOCATOMA: ____ Permanente ___X___ Temporal ____ Emergencia
TIPO DE CAPTACION: ___X___ Gravitacional ____ Bombeo Otro: ____
RIBERA: ___X___ Izquierda ____ Derecha
ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

OBRA DE TOMA: ___X___ No ____ Si
MATERIAL : ____ Hormigón ____ Madera ____ Mamposteria
Otro: ____

TIPO DE OBRA DE DESVIACION: ____ No ___X___ Barrera Frontal ____ Lateral
____ Patas de Cabra ____ Pretil Material Fluvial
Otra: Taco de piedras y ramas

ESTADO: ____ Bueno ___X___ Regular ____ Malo

COMPUERTA DE ADMISION ____ Si ___X___ No

SECCION DE CONTROL: ___X___ No ____ Si Tipo: ____
ESTADO: ____ Bueno ____ Regular ____ Malo

SECCION DE CANAL EN BOCATOMA: ___X___ Sin Revestir ____ Revestido
FORMA: ____ Rectangular ____ Trapecial Otra: Sección Natural
DIMENSIONES: Ancho: 0,20 m
Area de Riego : 0,2 há
Longitud de Canal 0,14 km

4. CAUDALES

CAUDAL DE EXTRACCION AUTORIZADO:
Derechos Permanentes ____ (Acciones) o ____ (l/s)
Derechos Eventuales ____ (l/s)

5. OTROS

USO DE LA OBRA: RIEGO

OBSERVACIONES: El canal Manantial nace a la izquierda del rio Socoroma en el rol S/R de la comuna de Putre. Las aguas de este canal se desvian por intermedio de un taco de piedras y ramas . Bocatoma de carácter temporal. No posee sección de control.

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *CELITE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-1
N° DE ORDEN: 304

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

CELITE CHILE S.A.
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.700 m ESTE: 361.903 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual

N° Acciones : 32

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SAN LUIS***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-2
N° DE ORDEN: 305

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

LUIS GALLEGUILLOS ROJAS

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.016 m ESTE: 361.903 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual

N° Acciones : 3

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *PTE FERROCARRIL*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-3
N° DE ORDEN: 306

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

FERROCARRIL ARICA A LA PAZ S.A.
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.117 m ESTE: 362.554 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual

N° Acciones : 0

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***DE NILO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-4
N° DE ORDEN: 307

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

AGUSTIN GONZALEZ RAMIREZ

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.324 m ESTE: 362.667 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: _____ FACIL _____ DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal Individual

N° Acciones : 1

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *HUMIRE*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-5
N° DE ORDEN: 308

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS :

SUC. DAVID HUMIRE ALEJANDRO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.544 m ESTE: 362.762 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
2

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MUNICIPALIDAD***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-6
N° DE ORDEN: 309

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ARICA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.448 m ESTE: 363.045 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
5

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SAN CARLOS***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-7
N° DE ORDEN: 310

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

CARLOS ARELLANO HUARACHI

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.740 m ESTE: 363.594 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
1

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CLUB PORTUARIO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-8
N° DE ORDEN: 311

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

CLUB PORTUARIO DEL CAMPO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.740 m ESTE: 364.067 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
2

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***KESLER***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-9
Nº DE ORDEN: 312

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.962.222 m ESTE: 389.240 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
5

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *JERIA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-10
N° DE ORDEN: 313

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

FRANCISCO JERIA MONTES

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.962.222 m ESTE: 389.340 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: _____ FACIL _____ DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
1

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *PUNTA DE RIELES*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-11
N° DE ORDEN: 314

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

-

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.962.973 m ESTE: 390.466 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua
5

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***SAN PABLO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-12
N° DE ORDEN: 315

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

AGRICOLA GRAN GRAMADAL

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.964.250 m ESTE: 390.500 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: _____ FACIL _____ DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
1

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *TICUNA*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-13
N° DE ORDEN: 316

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.962.820 m ESTE: 391.040 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
0

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***PONCE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-14
N° DE ORDEN: 317

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

-

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.610 m ESTE: 391.307 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
7

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *SANTA INES* FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-15
N° DE ORDEN: 318

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS :

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.965.480 m ESTE: 394.552 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
21

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***HUMIRE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-16
N° DE ORDEN: 319

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

-

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.966.476 m ESTE: 400.370 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
4

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VILA VILA DOS*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-17
N° DE ORDEN: 320

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

-

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.968.850 m ESTE: 405.042 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
4

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***CHAPISCA ORIENTE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-18
N° DE ORDEN: 321

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

*

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.969.490 m ESTE: 405.368 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
5

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *JIRON*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-21
Nº DE ORDEN: 322

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

FRANCISCA BOLANOS HUANCA

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.969.529 m ESTE: 406.051 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
4

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***MILLUNE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-22
N° DE ORDEN: 323

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

AMBROSIA FLORES TAPIA
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.973.495 m ESTE: 411.960 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
7

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***ANCA COLLO***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-23
N° DE ORDEN: 324

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.974.945 m ESTE: 414.462 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: _____ FACIL _____ DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
1

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: CATA

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-24
N° DE ORDEN: 325

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

-

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.974.920 m ESTE: 415.438 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
3

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***VINTO NORTE***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-25
Nº DE ORDEN: 326

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS :

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I
PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.973.824 m ESTE: 415.308 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
18

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: *VINTO SUR*

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-26
N° DE ORDEN: 327

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

-
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: 7.975.013 m ESTE: 417.363 m

DATUM: SAM-56 HUSO: 19

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: ARICA

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

Descripción: Bocatoma Destruida
Posee comunidad de agua. Sin escritura pública
3

REGISTRO DE BOCATOMAS

1. ANTECEDENTES GENERALES

BOCATOMA DEL CANAL: ***PUNTILLA***

FECHA: Ene-02

CUENCA: RIO LLUTA
SUBCUENCA: RIO LLUTA
FUENTE: RIO LLUTA
REGISTRO N°: LLU-27
Nº DE ORDEN: 328

ORGANIZACIÓN DE USUARIOS : -

JUANA QUISPE VICENTE

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO O RESPONSABLE LEGAL DE LA OBRA

2. UBICACION DE LA OBRA

REGION: I

PROVINCIA: ARICA
COMUNA: ARICA

COORDENADAS UTM : NORTE: - m ESTE: - m

DATUM: 0 HUSO: 0

FECHA: Ene-02

CARTA IGM - Escala 1:250.000: 0

ACCESO A BOCATOMA: FACIL DIFICIL

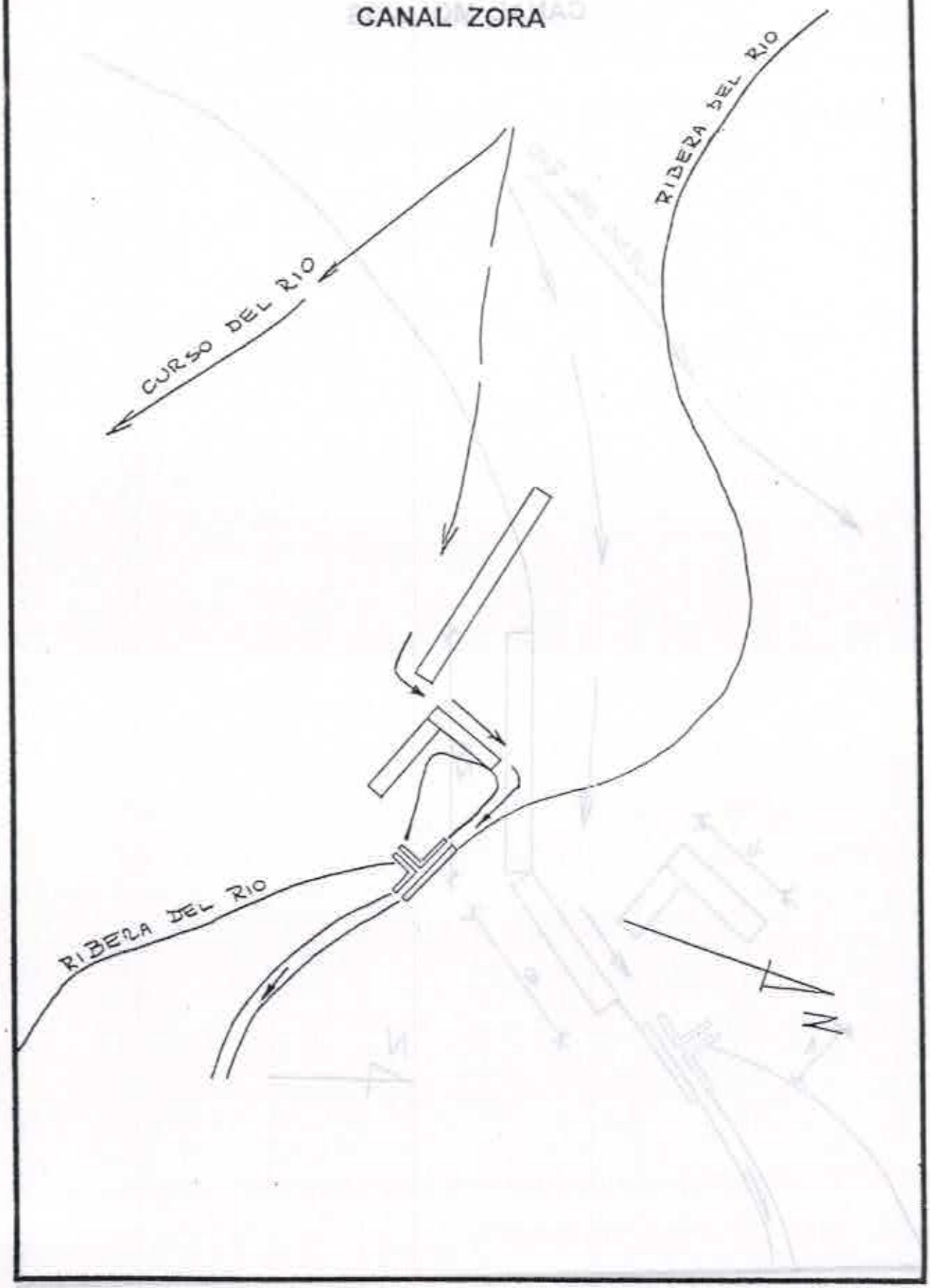
Descripción: Bocatoma Destruida
Canal individual
1

DEFENSAS FLUVIALES

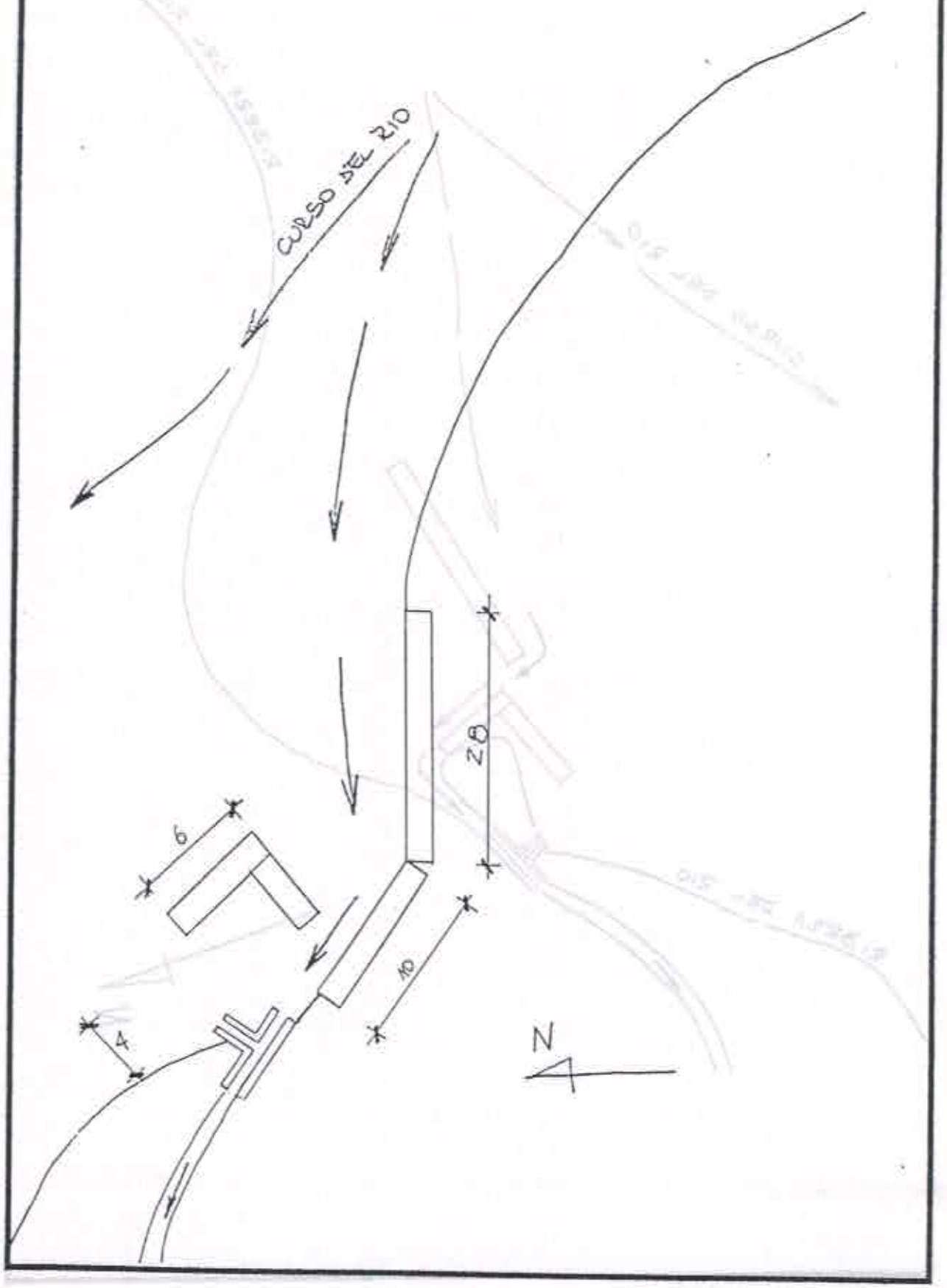
Para las Siguientes 13 bocatomas de la cuenca del rio Lluta se han realizado defensas fluviales construidas en base a gaviones. A continuación, se muestran las coordenadas de ubicación de cada defensa y sus respectivas monografías.

Nº	Nombre de la Obra	Coordenadas UTM	
		Norte	Este
1	VALLE HERMOSO	7.964.589	367.693
2	SASCAPA	7.964.408	374.946
3	CHACABUCO	7.965.477	378.886
4	EL MURO	7.964.058	381.888
5	VISCONTI	7.961.685	384.543
6	MAYORGA	7.960.100	386.522
7	BARRANCO SANTA ROSA	7.960.100	386.540
8	POCONCHILE	7.961.386	388.580
9	LINDEROS	7.961.386	388.600
10	VILCA CHANG	7.965.627	391.646
11	BOCANEGRA	7.966.294	398.098
12	MOLINOS	7.968.744	403.254
13	ZORA	7.971.362	409.119

CANAL ZORA

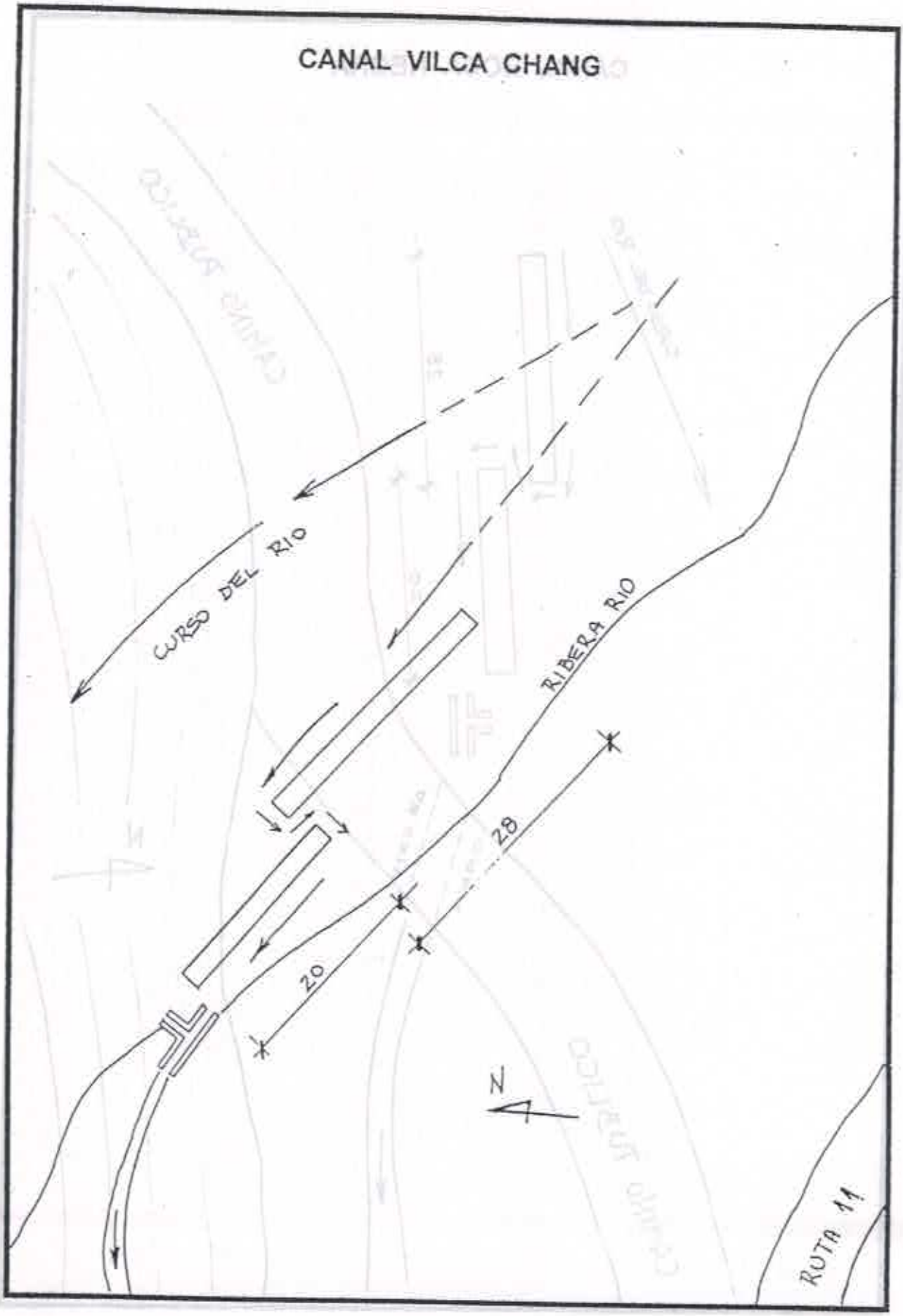


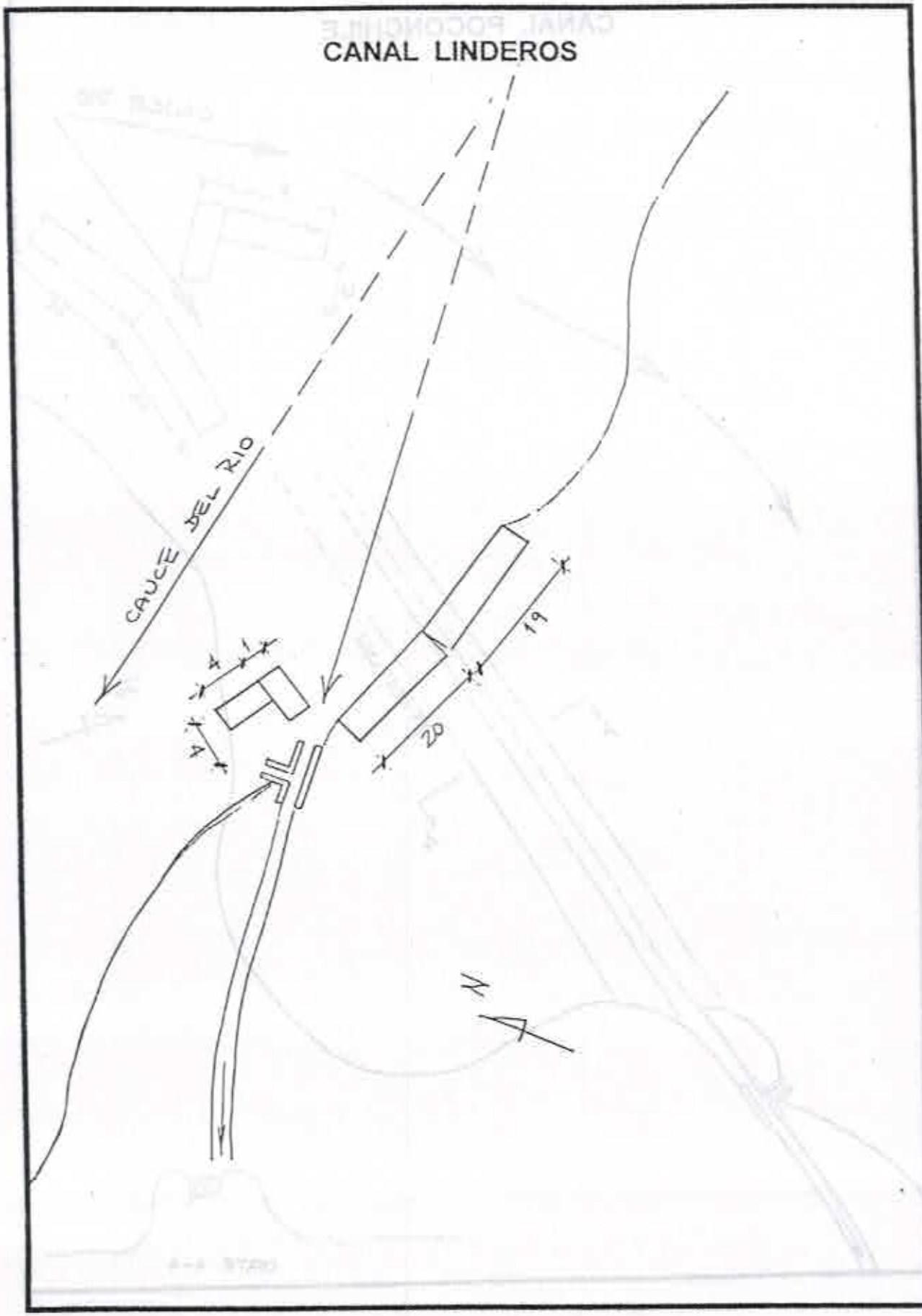
CANAL MOLINOS



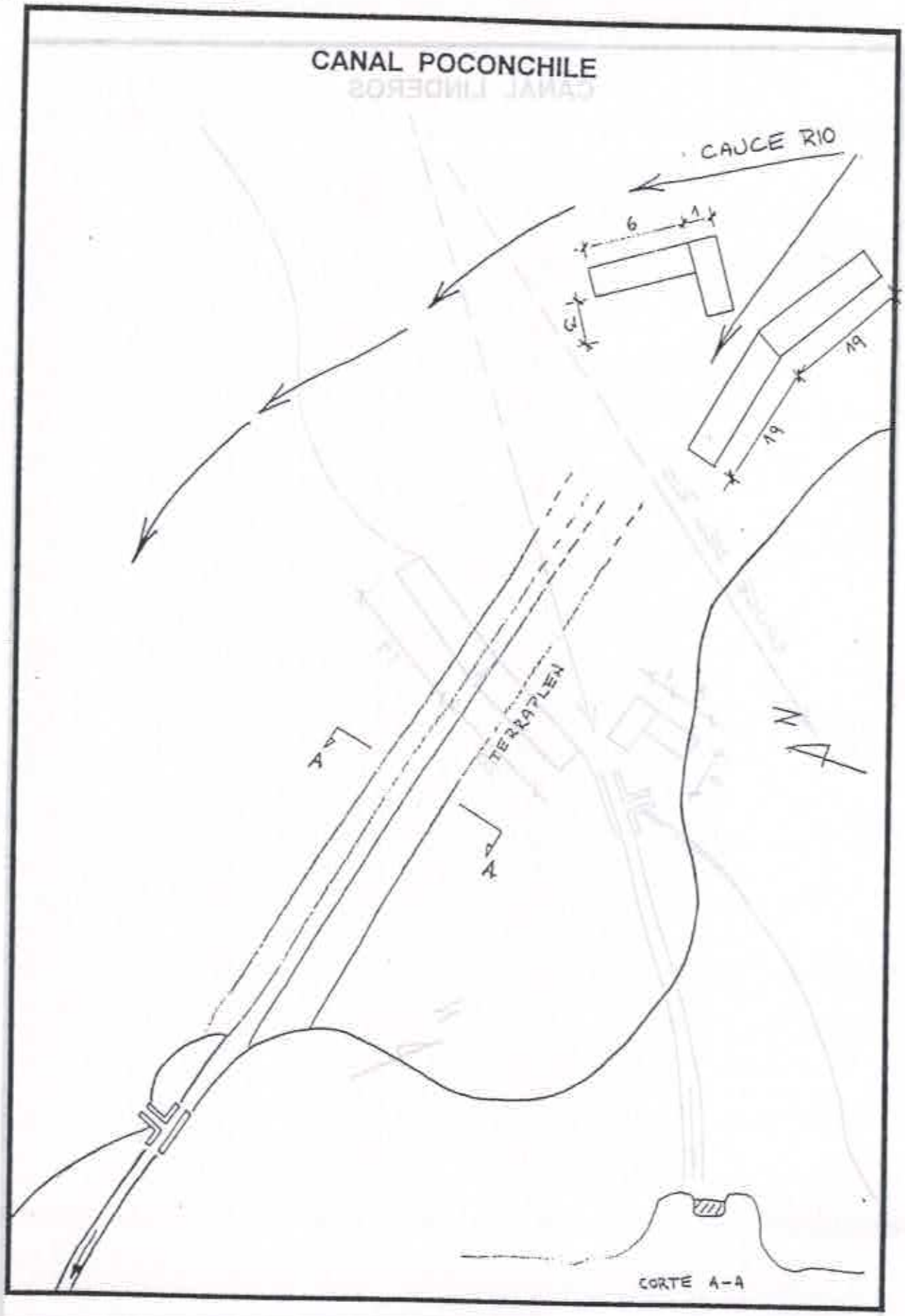
CANAL BOCA NEGRA

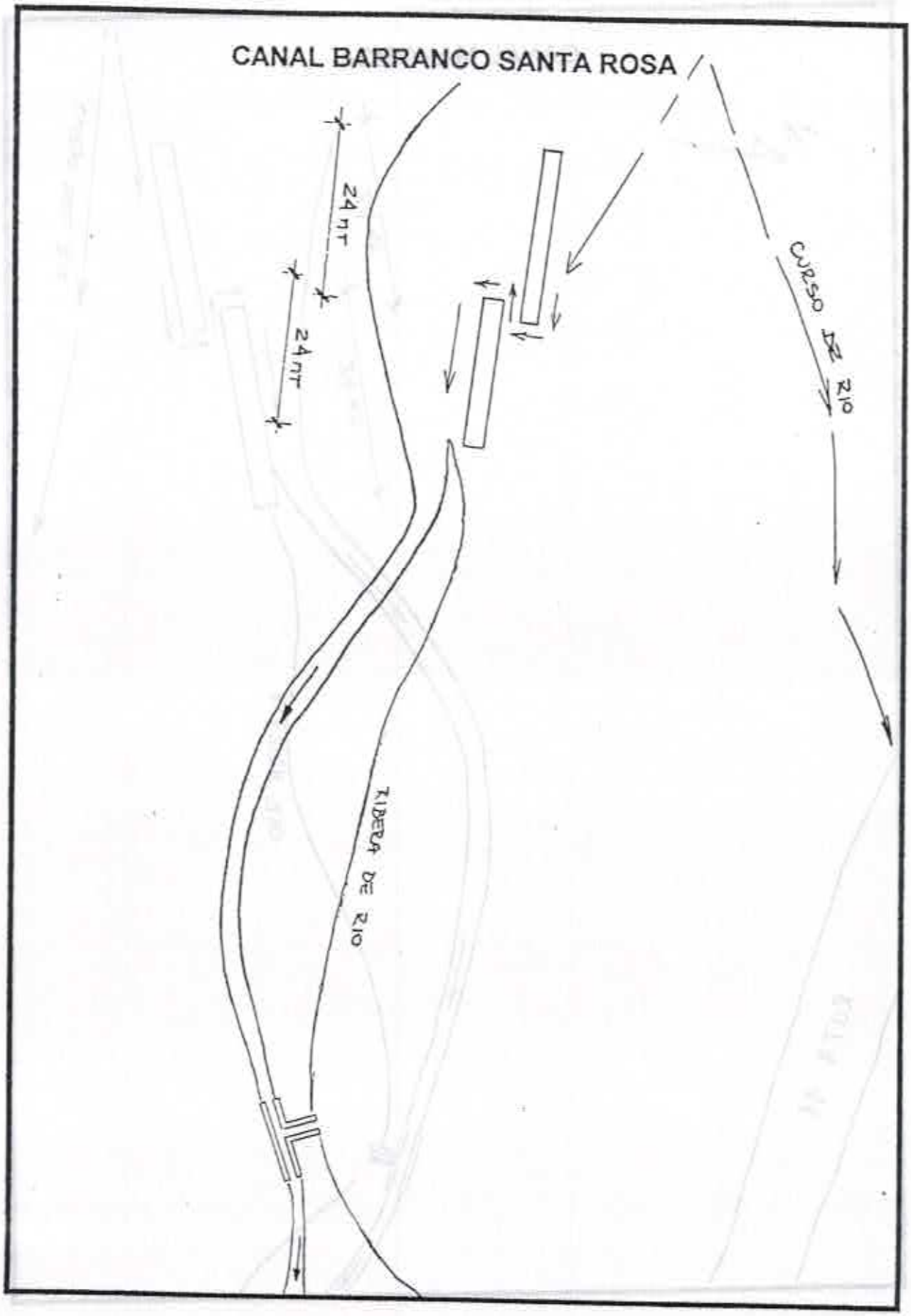
CANAL VILCA CHANG

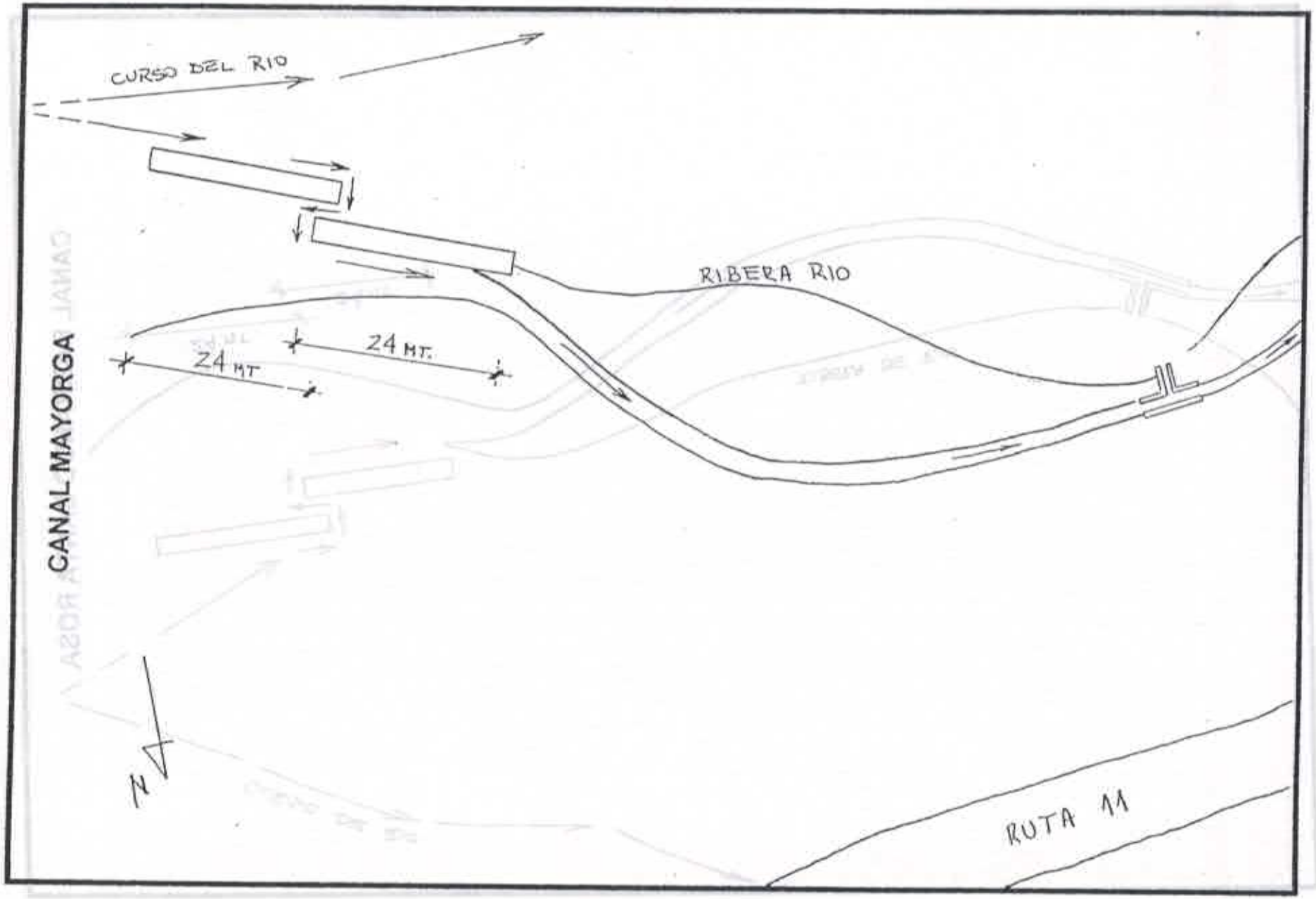



CANAL LINDEROS
CAUCE DEL RIO
4
4
19
20
N

CANAL POCONCHILE




CANAL BARRANCO SANTA ROSA
24 MT
24 MT
CURSO DE RIO
RIBERA DE RIO


CURSO DEL RIO
CANAL MAYORGA
RIBERA RIO
24 MT.
24 MT
N
RUTA 11

CANAL VISCONTI

TERRAPLEN EXISTENTE

20 mt

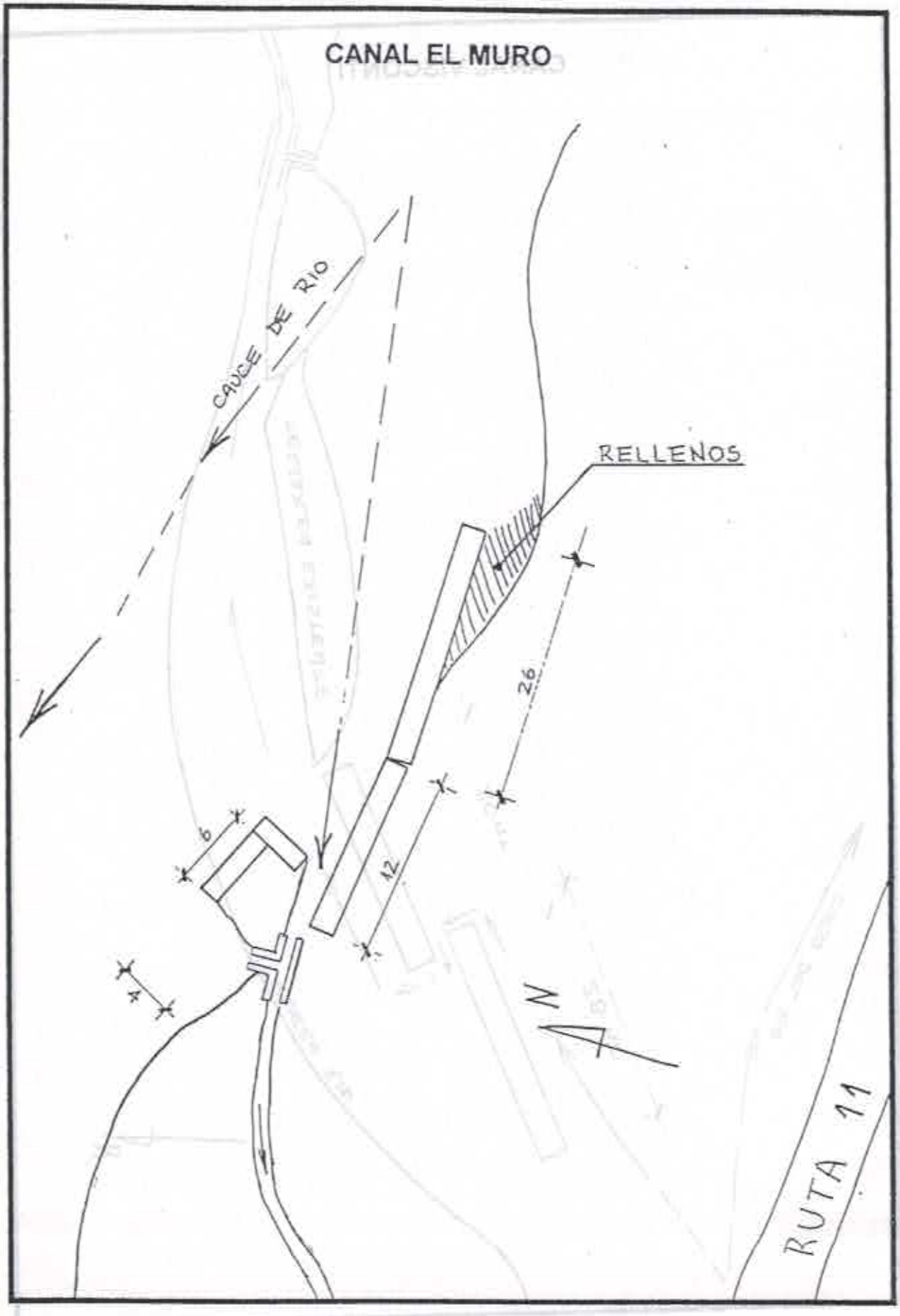
28 mt

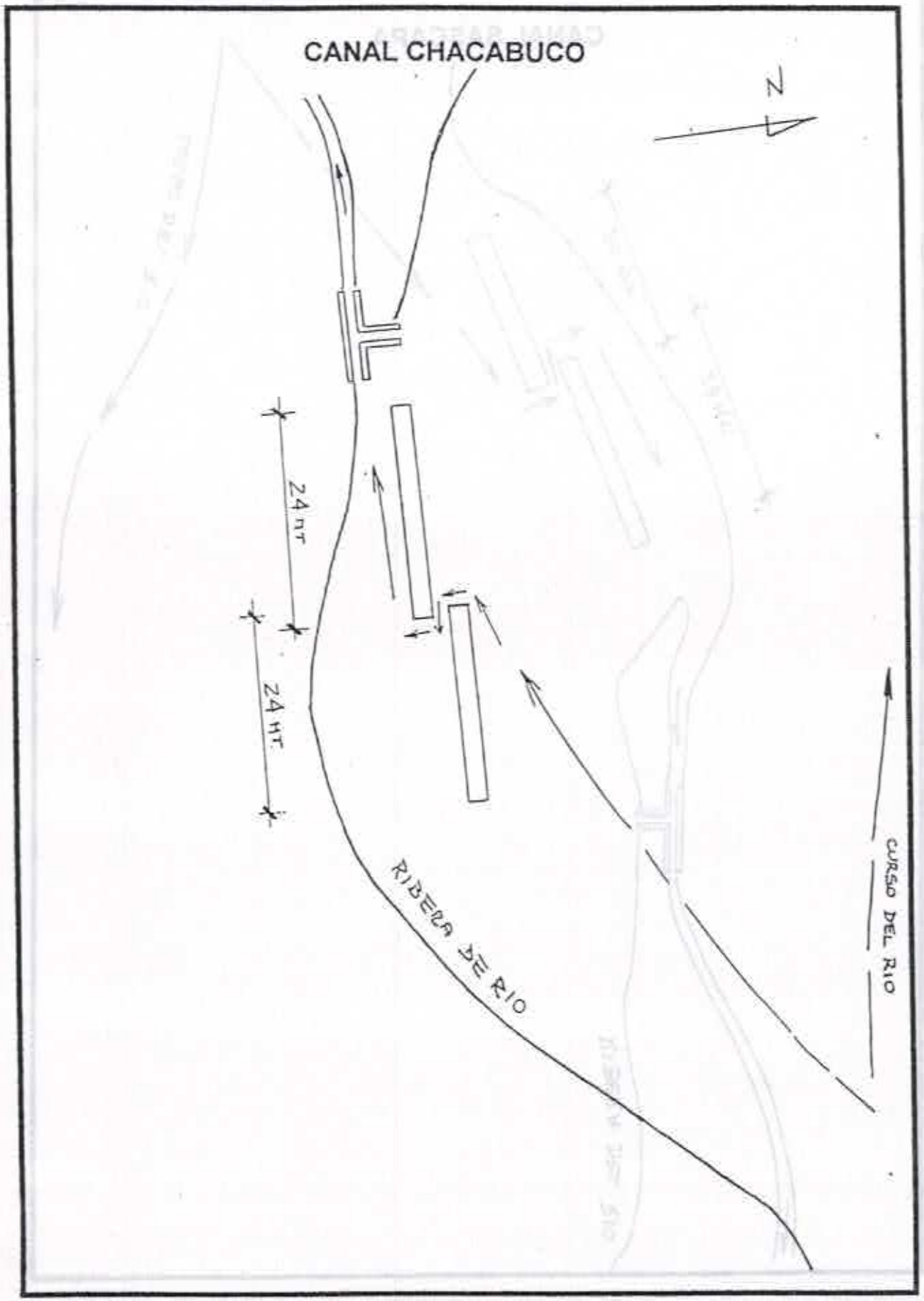
CURSO DEL RIO

RIBERA RIO

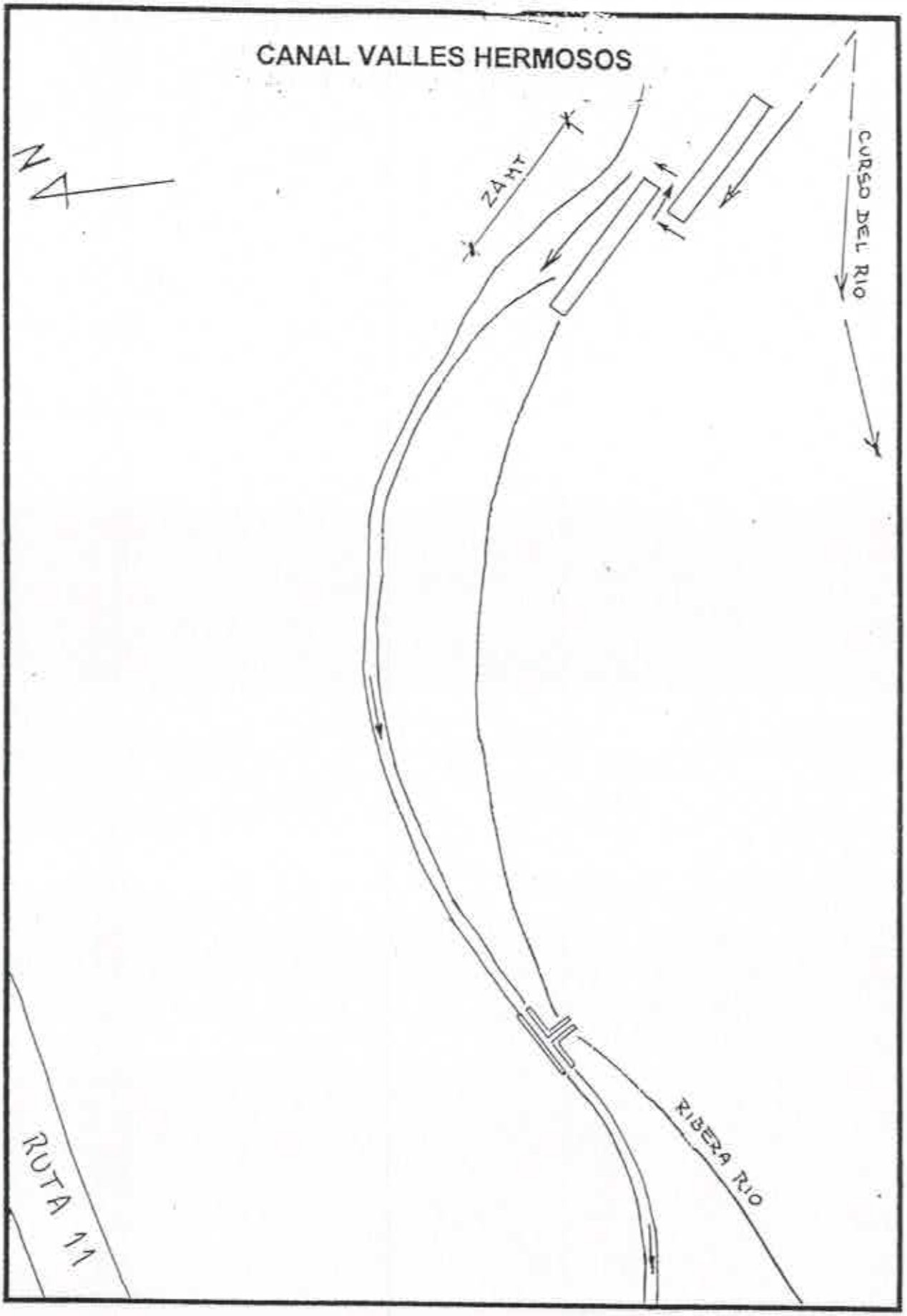
N

CANAL EL MURO




CANAL CHACABUCO
N
24 mt
24 mt.
RIBERA DE RIO
CURSO DEL RIO

CANAL SASCAPA


CANAL VALLES HERMOSOS
N
ZAMT
CURSO DEL RIO
RIBERA RIO
RUTA 11

PUENTES

RESUMEN DE PUENTES

CUENCA	PUENTE	UBICACIÓN			RUTA	CARACTERISTICAS DEL PUENTE			
		COMUNA	COORDENADAS			LONGITUD TOTAL (m)	ANCHO (m)	NUMERO DE CEPAS	NUMERO DE PISTAS
			NORTE (m)	ESTE (m)					
RIO LLUTA	SOCOROMA	PUTRE	7.981.180	436.497	A-216	6	7,2	0	1
	POCONCHILE	ARICA	7.959.923	387.147	R-11-CH	70	13,0	1	2
	CHACABUCO	ARICA	7.964.024	382.596	R-11-CH	70	13,0	1	2
	SANTA LUCIA	ARICA	7.964.461	368.237	R-11-CH	70	13,0	1	2
	FFCC SANTA LUCIA	ARICA	7.964.267	367.860	FFCC	15	8,0	0	1
	FFCC CHACALLUTA	ARICA	7.964.935	362.382	FFCC	30	8,0	0	1
	CHACALLUTA	ARICA	7.965.442	363.000	R-5	80	20,0	1	4

REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	***SOCOROMA***		
EN LA RUTA	ACCESO A SOCOROMA	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	A-216	NUMERO	1
COMUNA	PUTRE		

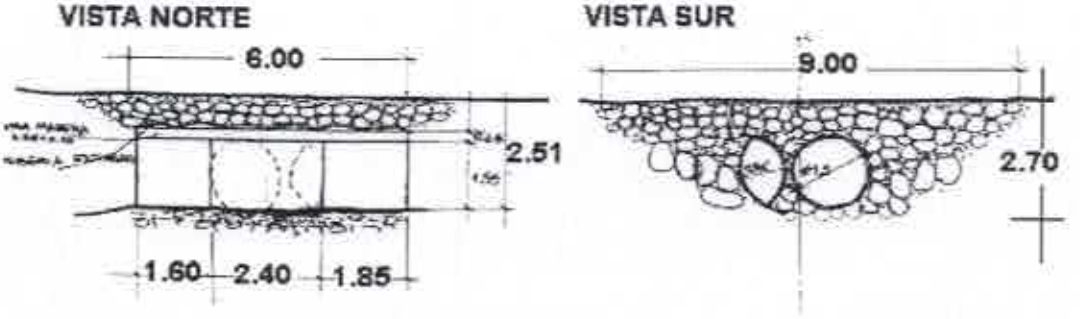
2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

LONGITUD TOTAL	6 m	POSEE ESVIAJE	si
ANCHO TOTAL	7,2 m	TIPO DE CARPETA	tierra
ANCHO VEREDA	- m	NUMERO DE PISTAS	1
ANCHO CALZADA	4,5 m		
LUZ MAYOR	2,4 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	0	TIPO DE PROTECCION	
NUMERO DE TRAMOS	1	UBICACIÓN	

3. UBICACION DEL PUENTE

COORDENADAS UTM :	DATUM	PSAD 56	HUSO	19	
	NORTE:	7.981.180 m	ESTE:	436.497 m	

ESQUEMA DEL PUENTE



OBSERVACIONES: No existen. Puente en my mal estado, mitad tubo corrugado, mitad cajón de hormigón con vigas de madera. Sobre las vigas de madera se colocó tubos corrugados y sobre ellos un estabilizado con grandes piedras.

PUENTE: *SOCOROMA*

NUMERO DE ORDEN 01

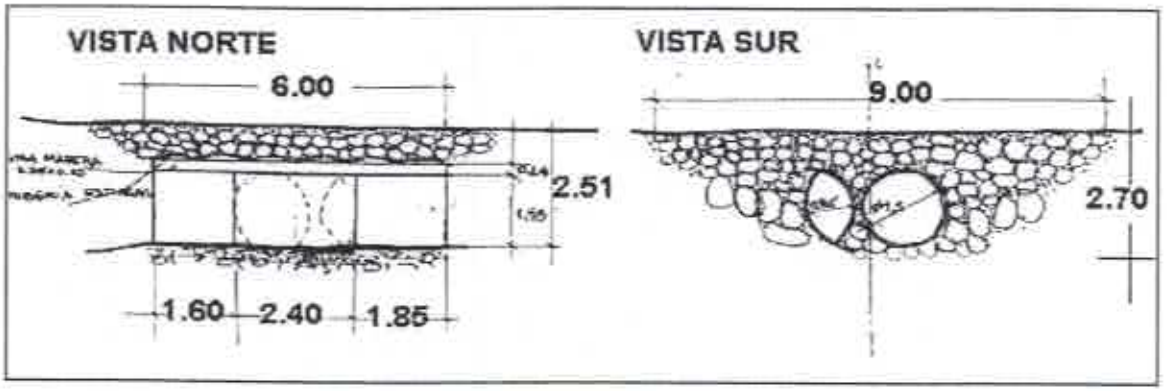


FOTO : VISTA GENERAL DEL PUENTE

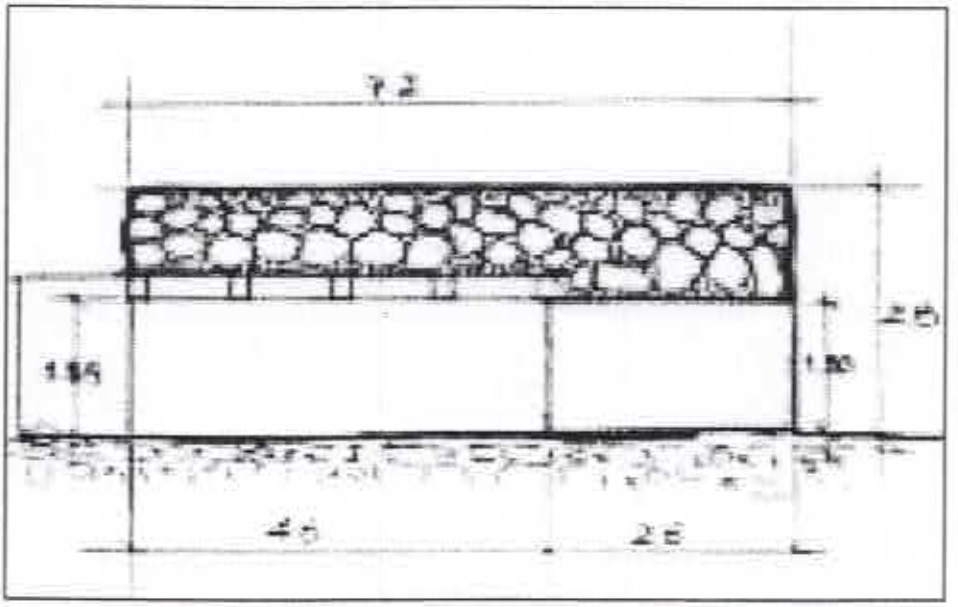


FOTO: DETALLE DEL PUENTE

VISTA SUR
VISTA NORTE

REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	*POCONCHILE*		
EN LA RUTA	11-CH	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	R-11-CH	NUMERO	2
COMUNA	ARICA		

2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

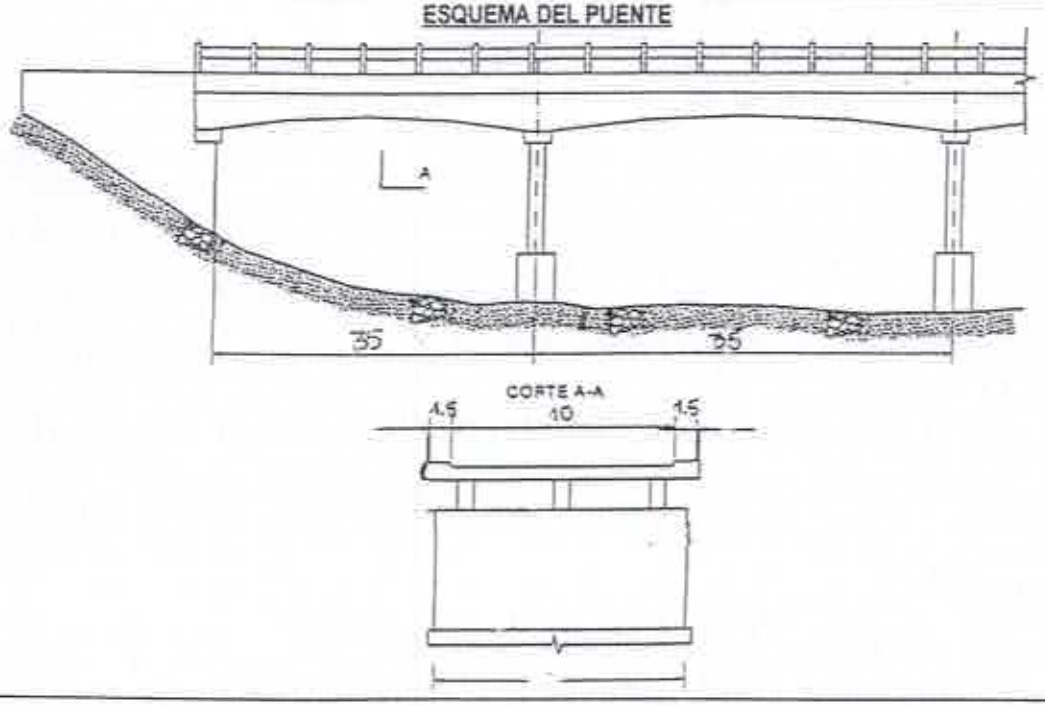
LONGITUD TOTAL	70 m	POSEE ESVIAJE	no
ANCHO TOTAL	13,0 m	TIPO DE CARPETA	asfalto 5 cm
ANCHO VEREDA	1,50 m	NUMERO DE PISTAS	2
ANCHO CALZADA	10,0 m		
LUZ MAYOR	35,0 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	1	TIPO DE PROTECCION	no
NUMERO DE TRAMOS	2	UBICACIÓN	Todavia no se construyen defensas fluviales

3. UBICACION DEL PUENTE

COORDENADAS UTM : DATUM PSAD 56 HUSO 19

NORTE: 7.959.923 m ESTE: 387.174 m

ESQUEMA DEL PUENTE



OBSERVACIONES

PUENTE: ***POCONCHILE***

NUMERO DE ORDEN 02

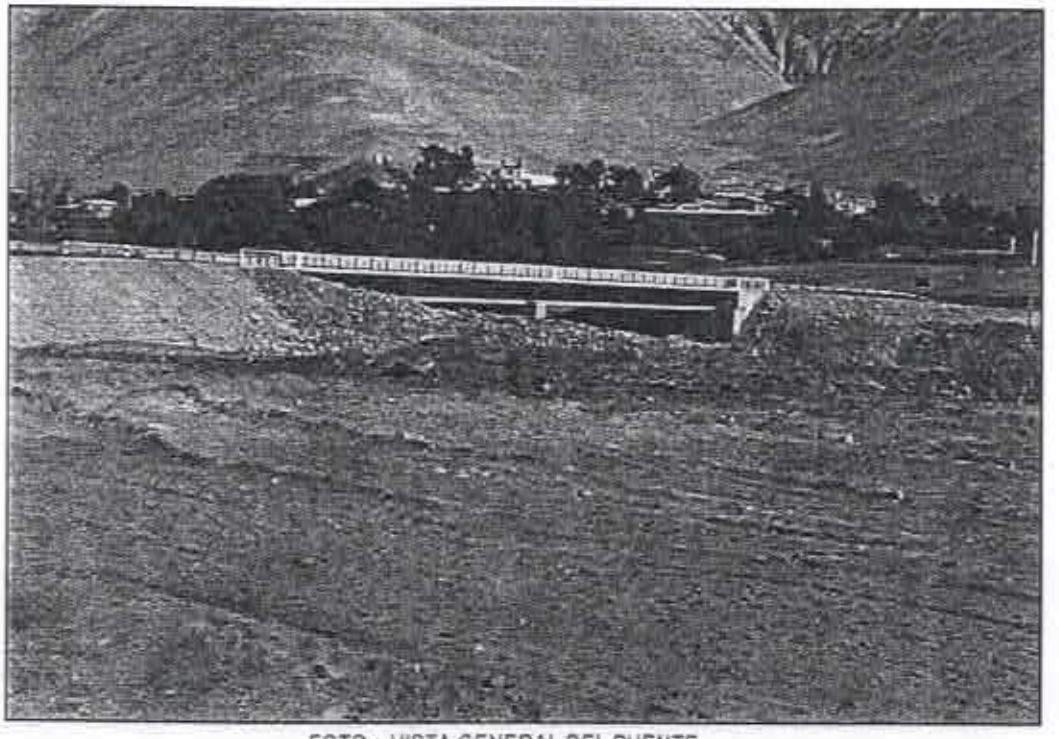


FOTO : VISTA GENERAL DEL PUENTE

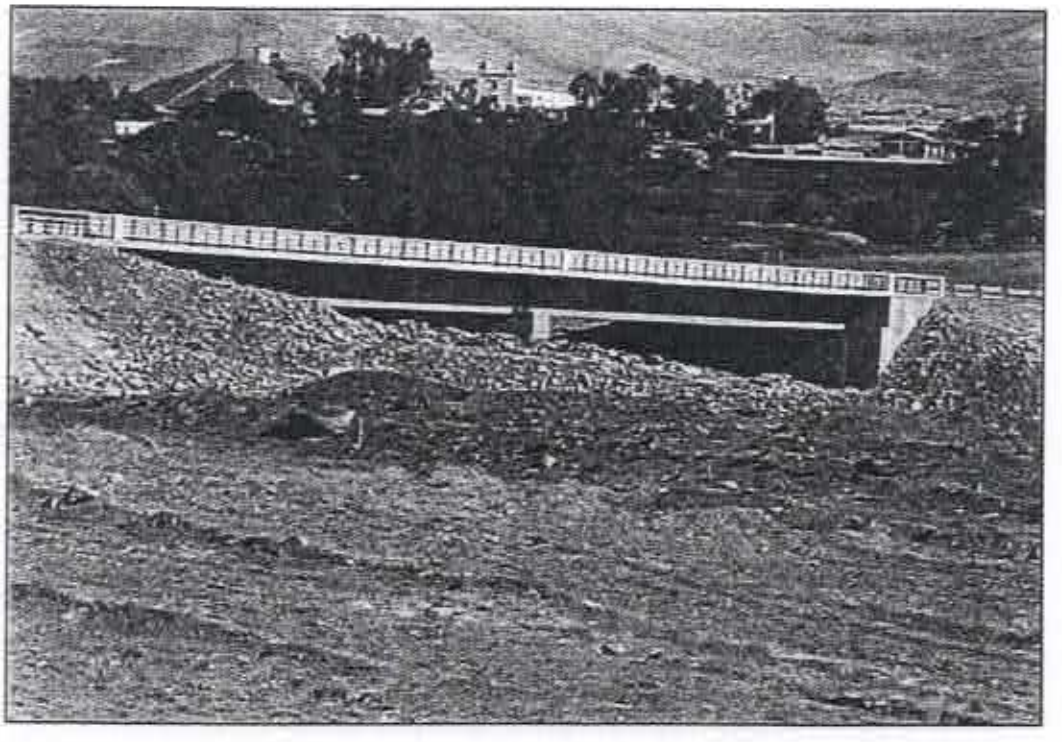


FOTO: DETALLE DEL PUENTE

REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	*CHACABUCO*		
EN LA RUTA	11-CH	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	R-11-CH	NUMERO	3
COMUNA	ARICA		

2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

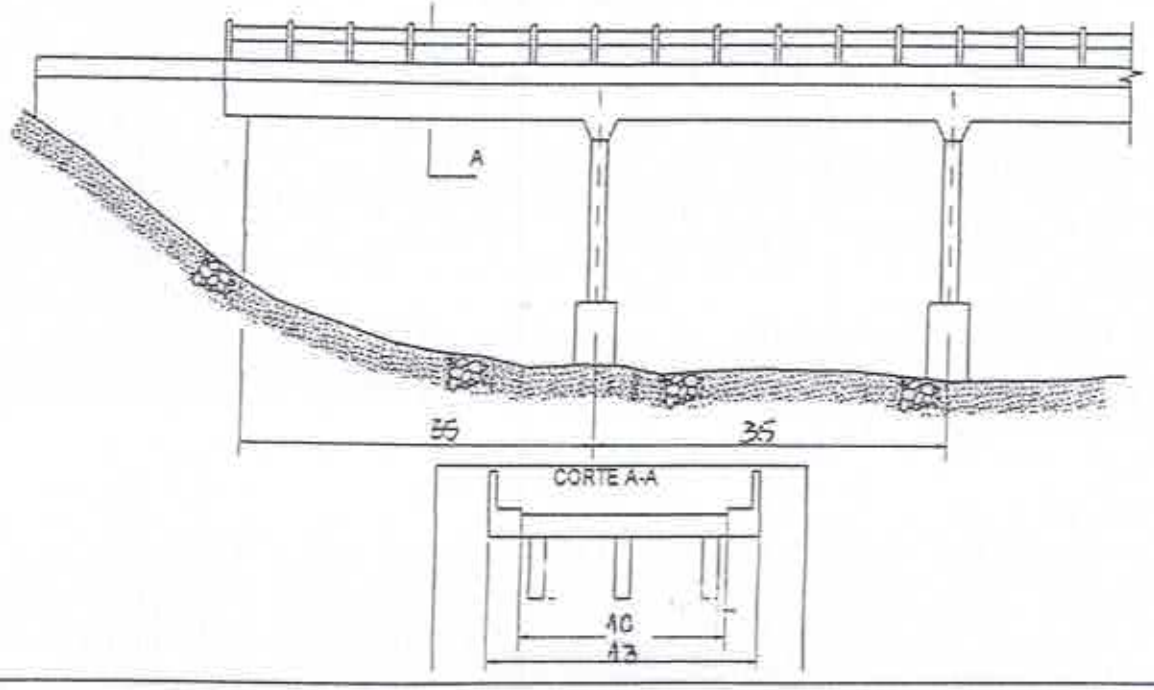
LONGITUD TOTAL	70 m	POSEE ESVIAJE	no
ANCHO TOTAL	13,0 m	TIPO DE CARPETA	asfalto 5 cm
ANCHO VEREDA	1,50 m	NUMERO DE PISTAS	2
ANCHO CALZADA	10,0 m		
LUZ MAYOR	35,0 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	1	TIPO DE PROTECCION	no
NUMERO DE TRAMOS	2	UBICACIÓN	Todavía no se construyen defensas fluviales

3. UBICACION DEL PUENTE

COORDENADAS UTM : DATUM PSAD 56 HUSO 19

NORTE: 7.964.024 m ESTE: 382.596 m

ESQUEMA DEL PUENTE



OBSERVACIONES

PUENTE: ***CHACABUCO***

NUMERO DE ORDEN 03

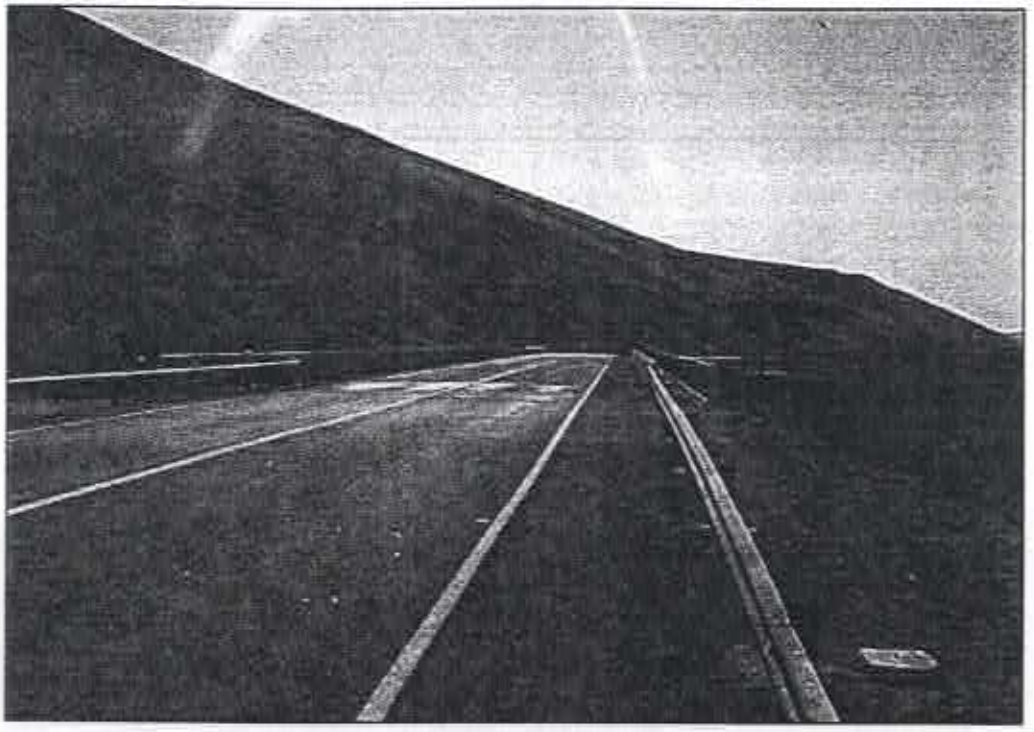


FOTO : VISTA GENERAL DEL PUENTE

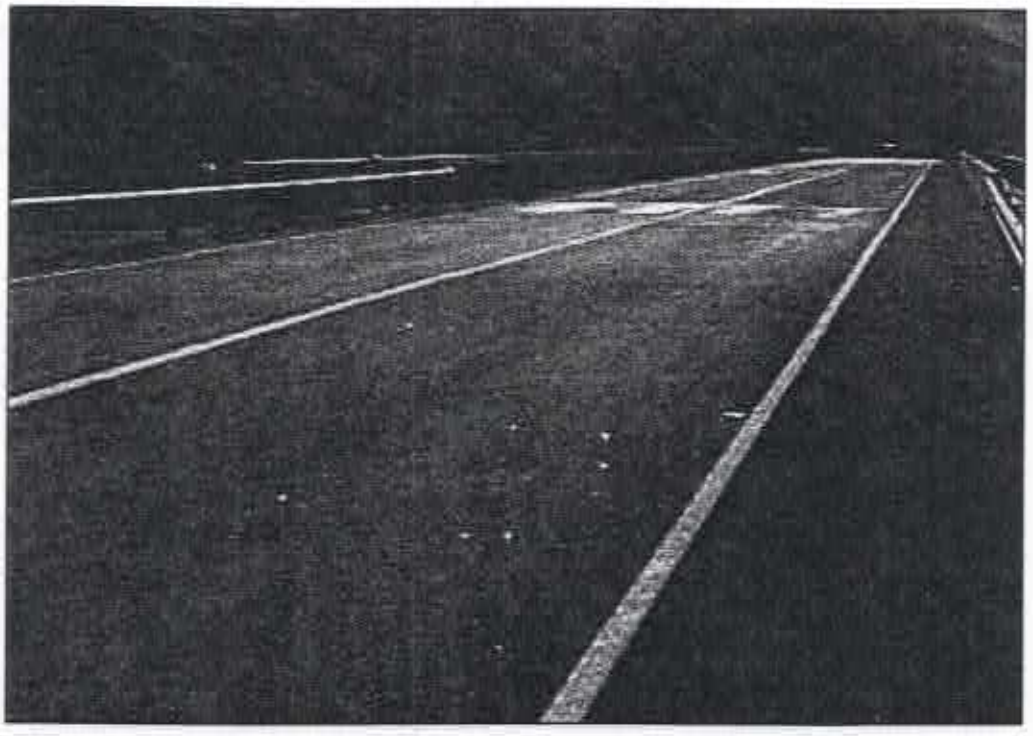


FOTO: DETALLE DEL PUENTE

REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	*SANTA LUCIA*		
EN LA RUTA	11-CH	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	R-11-CH	NUMERO	4
COMUNA	ARICA		

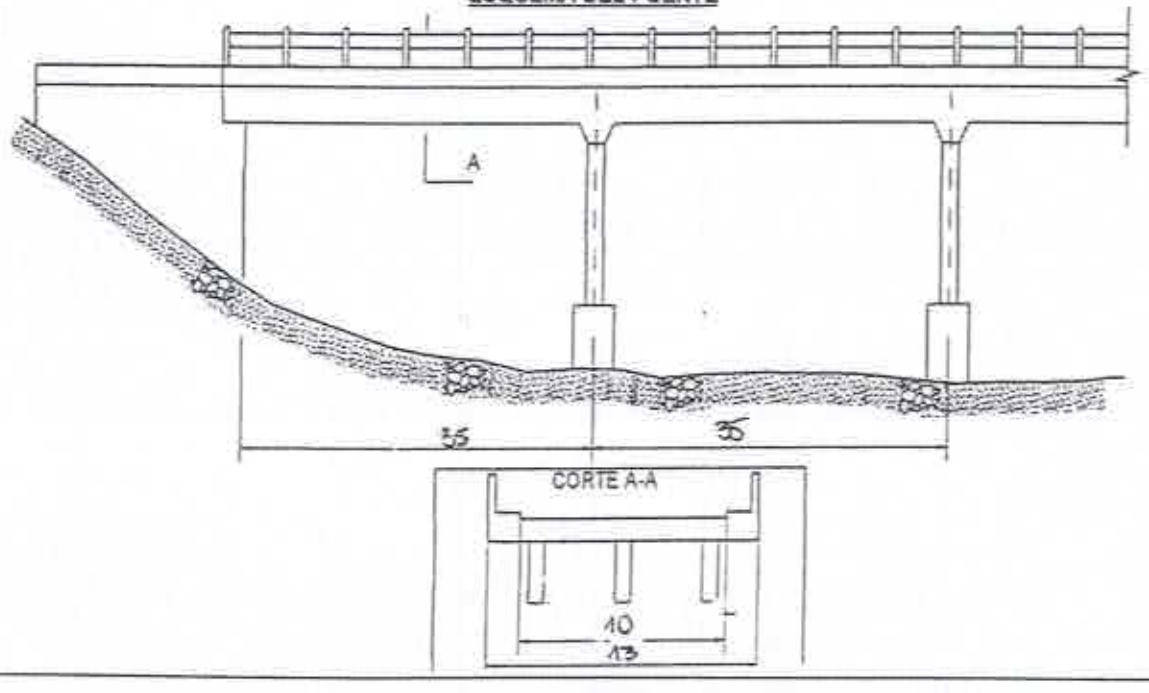
2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

LONGITUD TOTAL	70 m	POSEE ESVIAJE	no
ANCHO TOTAL	13,0 m	TIPO DE CARPETA	asfalto 5 cm
ANCHO VEREDA	1,50 m	NUMERO DE PISTAS	2
ANCHO CALZADA	10,0 m		
LUZ MAYOR	35,0 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	1	TIPO DE PROTECCION	no
NUMERO DE TRAMOS	2	UBICACIÓN	Todavia no se construyen defensas fluviales

3. UBICACION DEL PUENTE

COORDENADAS UTM :	DATUM	PSAD 56	HUSO	19	
	NORTE:	7.964.461 m	ESTE:	368.237 m	

ESQUEMA DEL PUENTE



OBSERVACIONES

PUENTE: ***SANTA LUCIA***

NUMERO DE ORDEN 04

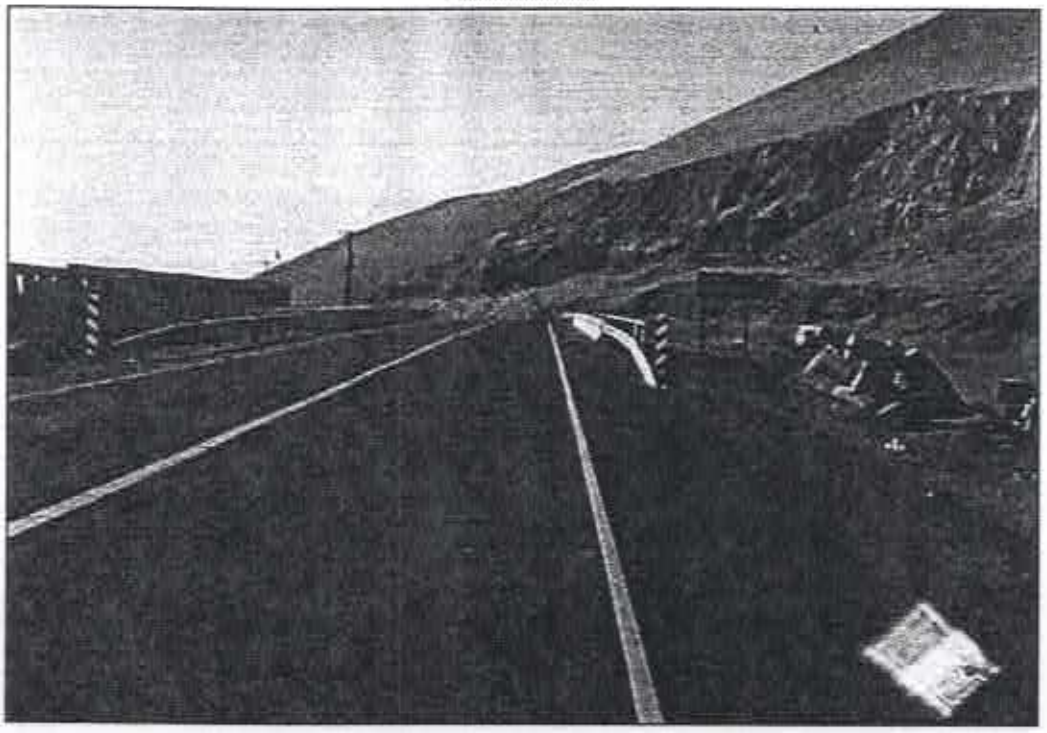


FOTO : VISTA GENERAL DEL PUENTE

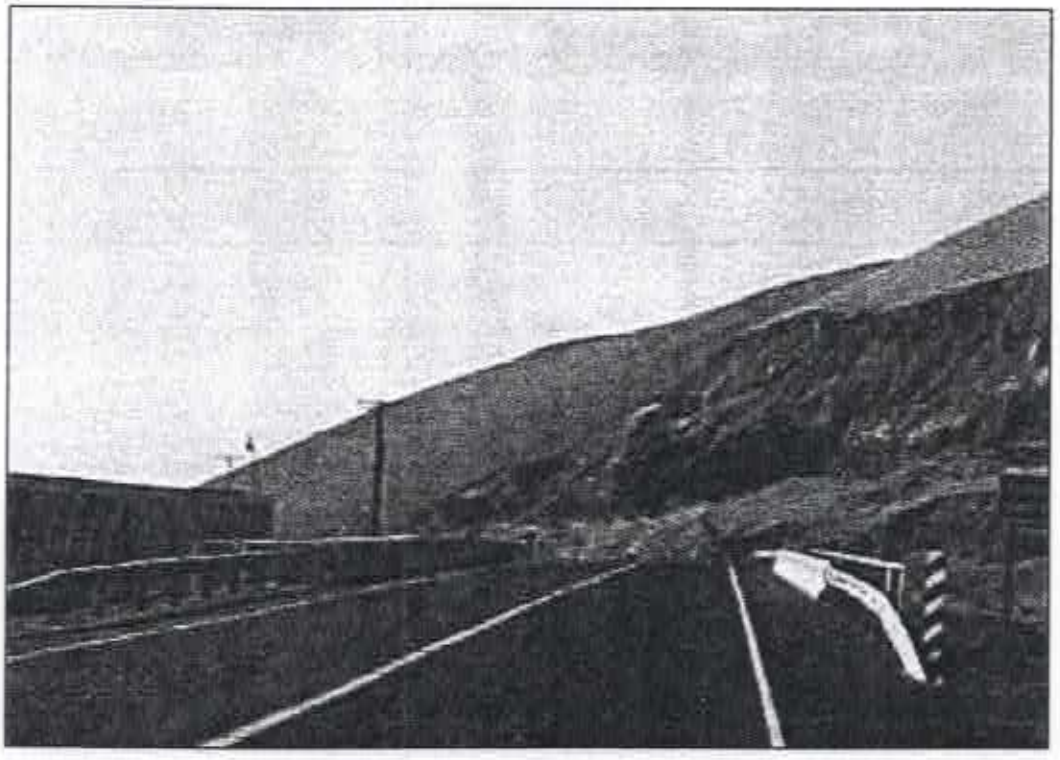


FOTO: DETALLE DEL PUENTE

REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	*FFCC SANTA LUCIA*		
EN LA RUTA	FFCC LLUTA	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	FFCC	NUMERO	5
COMUNA	ARICA		

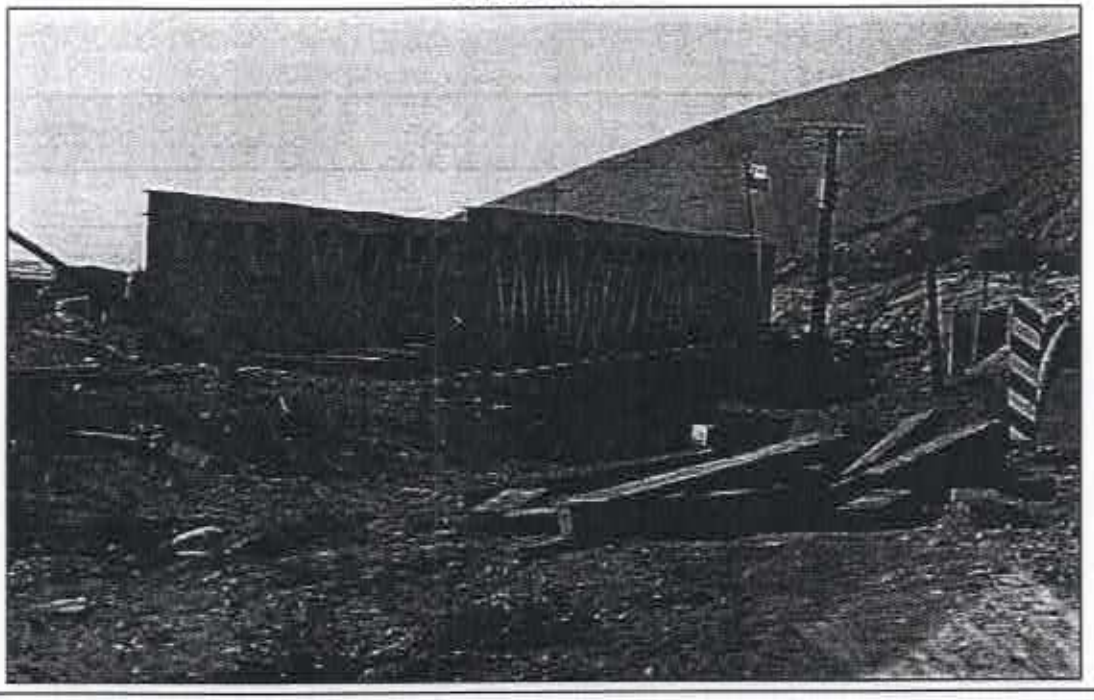
2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

LONGITUD TOTAL	15 m	POSEE ESVIAJE	no
ANCHO TOTAL	8,0 m	TIPO DE CARPETA	-
ANCHO VEREDA	0,50 m	NUMERO DE PISTAS	1
ANCHO CALZADA	6,0 m		
LUZ MAYOR	15,0 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	0	TIPO DE PROTECCION	no
NUMERO DE TRAMOS	1	UBICACIÓN	No tiene obra de protección

3. UBICACION DEL PUENTE

COORDENADAS UTM :	DATUM	PSAD 56	HUSO	19	
	NORTE:	7.964.461 m	ESTE:	368.237 m	

FOTO PUENTE



OBSERVACIONES

REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	*FFCC CHACALLUTA*		
EN LA RUTA	FFCC LLUTA	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	FFCC	NUMERO	6
COMUNA	ARICA		

2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

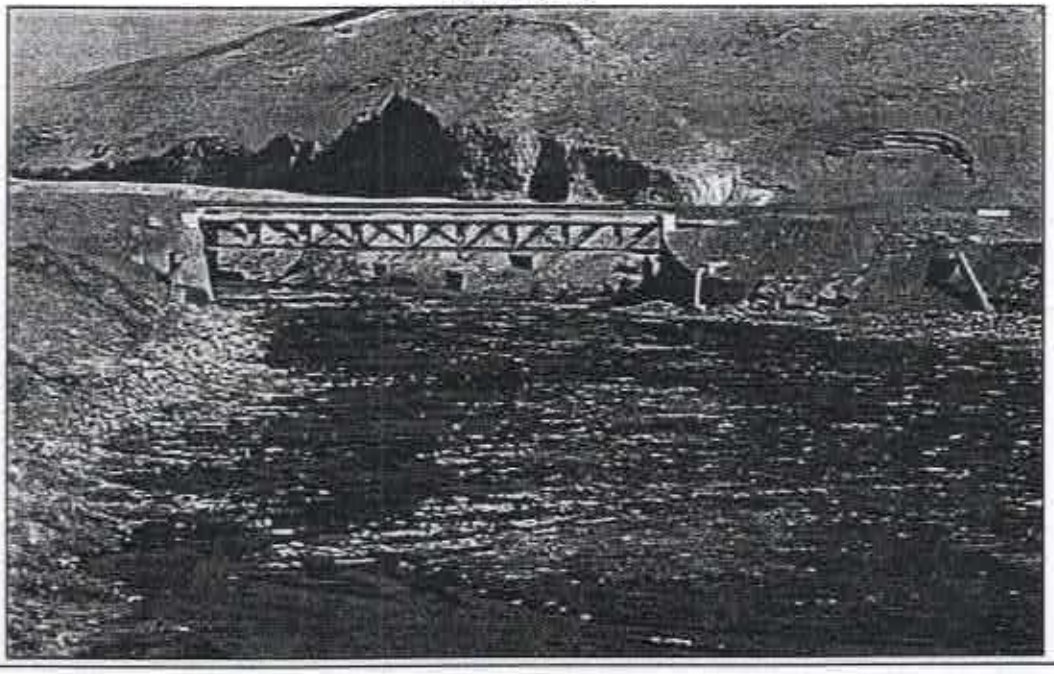
LONGITUD TOTAL	30 m	POSEE ESVIAJE	no
ANCHO TOTAL	8,0 m	TIPO DE CARPETA	-
ANCHO VEREDA	- m	NUMERO DE PISTAS	1
ANCHO CALZADA	- m		
LUZ MAYOR	30,0 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	0	TIPO DE PROTECCION	
NUMERO DE TRAMOS	1	UBICACIÓN	

3. UBICACION DEL PUENTE

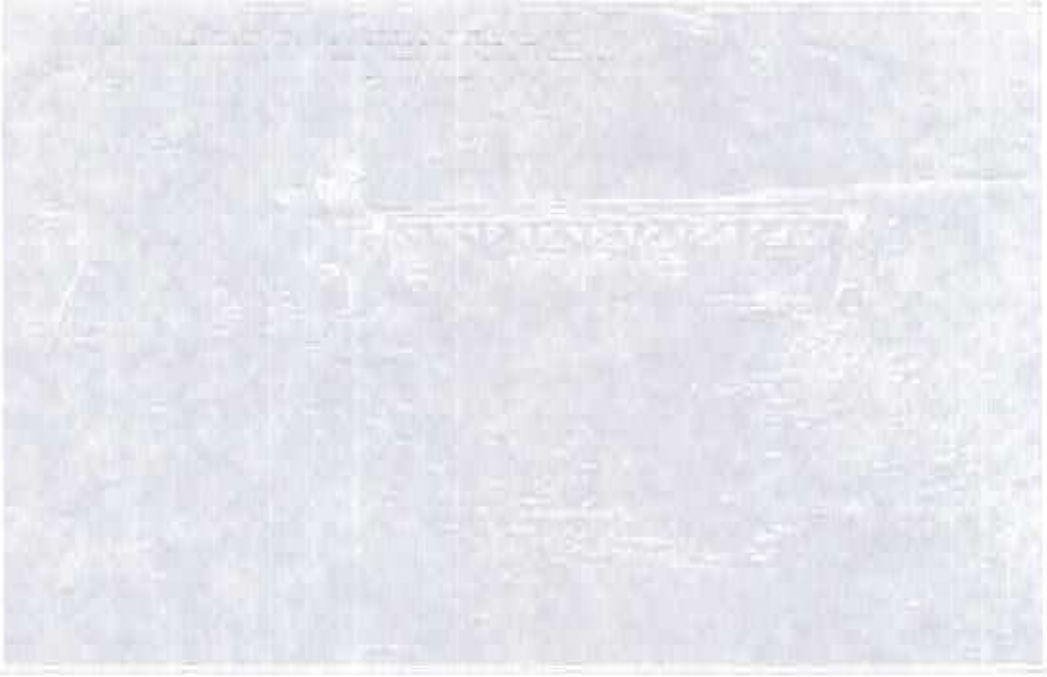
COORDENADAS UTM : DATUM PSAD 56 HUSO 19

NORTE: 7.964.935 m ESTE: 362.382 m

FOTO PUENTE



OBSERVACIONES



REGISTRO DE PUENTES EN RIO LLUTA

1. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PUENTE	*CHACALLUTA*		
EN LA RUTA	5 NORTE	FECHA:	Dic - 2001
ROL RUTA	R-5	NUMERO	7
COMUNA	ARICA		

2. ANTECEDENTES GEOMETRICOS

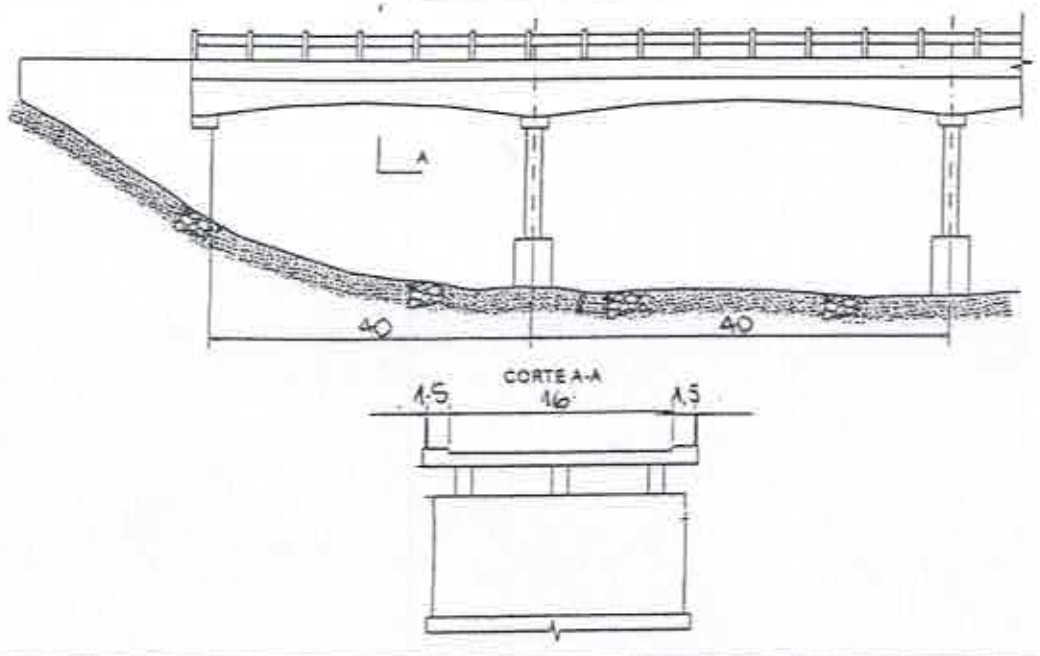
LONGITUD TOTAL	80 m	POSEE ESVIAJE	no
ANCHO TOTAL	20,0 m	TIPO DE CARPETA	asfalto
ANCHO VEREDA	1,50 m	NUMERO DE PISTAS	4
ANCHO CALZADA	16,0 m		
LUZ MAYOR	40,0 m	**OBRA DE PROTECCION PARA ESTRIBOS**	
NUMERO DE CEPAS	1	TIPO DE PROTECCION	no
NUMERO DE TRAMOS	2	UBICACIÓN	Todavia no se construyen obras de protección

3. UBICACION DEL PUENTE

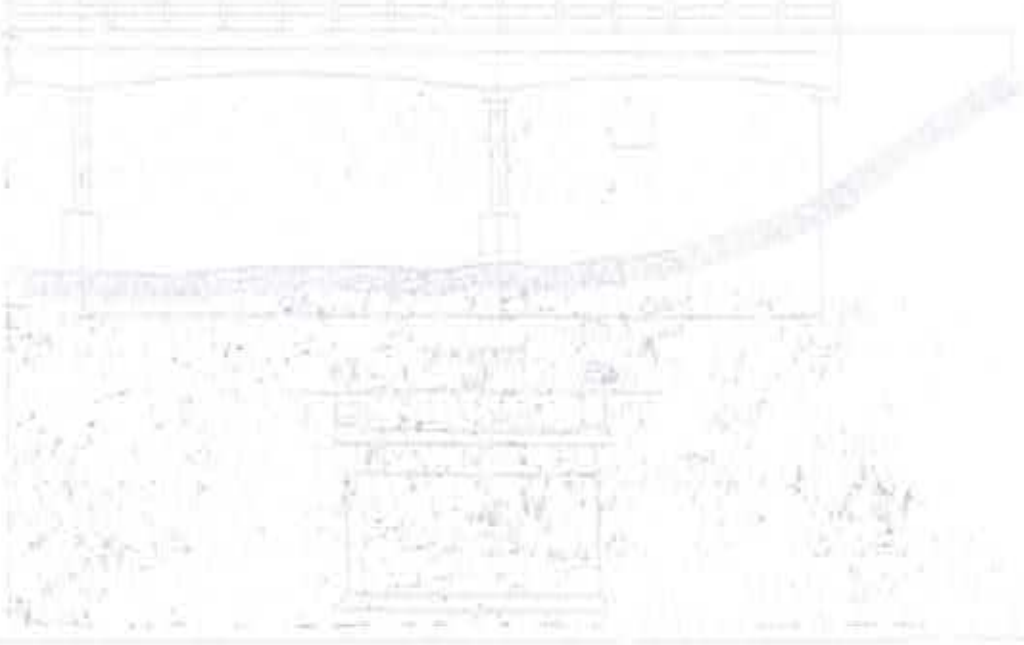
COORDENADAS UTM : DATUM PSAD 56 HUSO 19

NORTE: 7.965.442 m ESTE: 363.000 m

ESQUEMA DEL PUENTE



OBSERVACIONES



PUENTE: ***CHACALLUTA***

NUMERO DE ORDEN 07

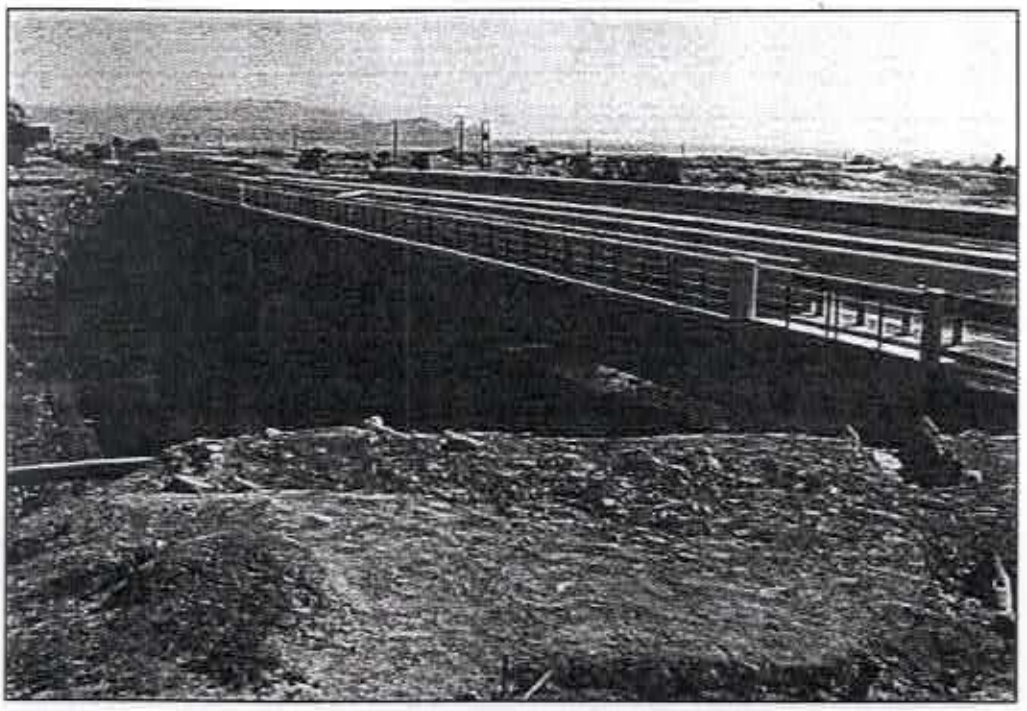


FOTO : VISTA GENERAL DEL PUENTE

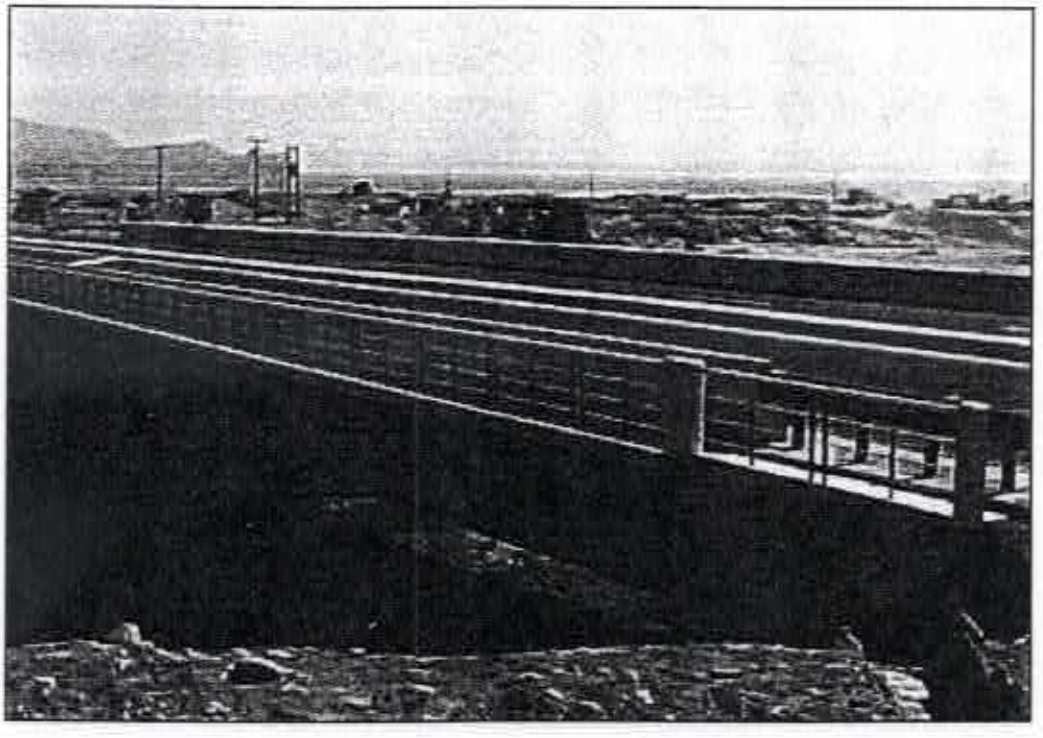


FOTO: DETALLE DEL PUENTE