



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

**ACTUALIZACIÓN INFORME EVALUACIÓN
DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
SUPERFICIALES DE LAS CUENCAS
DEL RÍO PETORCA Y RÍO LA LIGUA
REGIÓN DE VALPARAÍSO**

INFORME TÉCNICO

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN
DE RECURSOS HÍDRICOS

S.D.T. N° 340

Santiago, junio 2013.



Director General de Aguas (TP)

Sr. Francisco Echeverría E.

Jefe Departamento de Administración de Recursos Hídricos

Sr. Luis Alberto Moreno R.

Equipo Técnico

Sra. Nury Salazar M.

Sra. Verónica Núñez F.

Sr. Roberto Rojas U.

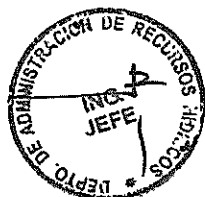
Sr. Marco Larenas C.

Sr. Carlos Flores F.

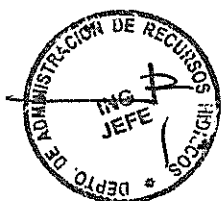


Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO.....	7
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CUENCAS.....	7
3.1 Caracterización cuenca Río Petorca	7
3.2 caracterización cuenca Río La Ligua	8
4. ANTECEDENTES DISPONIBLES.....	10
5. METODOLOGÍA UTILIZADA.....	11
5.1 Demanda de recursos hídricos	13
5.1.1 Recopilación de la demanda	13
5.1.2 Demanda de recursos de aguas superficiales	13
5.2 Caudal Mínimo Ecológico	14
5.3 Balance de Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales	15
5.4 Manejo de la Información en SIG	17
6. CUENCA RÍO PETORCA.....	18
6.1 Información analizada.	18
6.1.1 Antecedentes Fluviométricos	18
6.1.2 Antecedentes Pluviométricos	19
6.2 Evaluación Recursos Hídricos Superficiales	22
6.3 Balance de Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales	25
6.4 RESULTADOS	27
6.4.1 Análisis de Frecuencia de Estadísticas Fluviométricas.....	27
6.4.2 Caudal Mínimo Ecológico	27
6.4.3 Precipitaciones por sector	28
6.4.4 Determinación de Disponibilidad en los Puntos Control.....	29
7. CUENCA RÍO LA LIGUA	31
7.1 Información analizada.	31
7.1.1 Antecedentes Fluviométricos	31
7.1.2 Antecedentes Pluviométricos	32
7.2 Evaluación Recursos Hídricos Superficiales	33
7.3 Balance de Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales	36
7.4 RESULTADOS	38
7.4.1 Análisis de Frecuencia de Estadísticas Fluviométricas.....	38
7.4.2 Caudal Mínimo Ecológico	38
7.4.3 Precipitaciones por sector	39
7.4.4 Determinación de Disponibilidad en los Puntos Control.....	40



8. METODOLOGÍA RESOLUCIÓN SOLICITUDES PENDIENTES	42
9. CONCLUSIÓN	44
10. BIBLIOGRAFÍA	46
11. LISTADO DE ILUSTRACIONES, MAPAS Y TABLAS.....	47
12. ANEXOS.....	48
 Anexo 1. Estaciones Fluviométricas utilizadas en estudio.....	48
Anexo 2. Validación estación fluviométrica patrón	52
Anexo 3. Listado general de derechos río La Ligua.....	54
Anexo 4. Listado general de derechos río Petorca	55
Anexo 5. Listado solicitudes pendientes río La Ligua	59
Anexo 6. Listado solicitudes pendientes río Petorca.....	60
Anexo 7. Listado de canales cuenca río Petorca	61
Anexo 8. Listado de canales cuenca río La Ligua.....	63
Anexo 9. Estaciones Pluviométricas utilizadas en estudio.....	64
Anexo 10. Planillas Caudal ecológico puntos control cuenca río Petorca	92
Anexo 11. Planillas Balance cuenca río Petorca.....	96
Anexo 12. Planillas Caudal Ecológico puntos control cuenca río La Ligua.....	100
Anexo 13. Planillas Balance cuenca río La Ligua	105



1. INTRODUCCIÓN

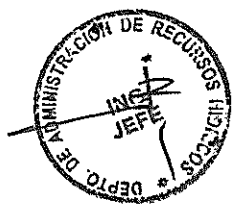
La zona de estudio comprende las Cuencas del Río Petorca y Río La Ligua, ambas se localizan administrativamente en la Región de Valparaíso.

La disponibilidad de ambas cuencas fue analizada anteriormente en Estudio SDT N° 226 de abril del 2006 "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de las cuencas de los Ríos Petorca y La Ligua, Región de Valparaíso"

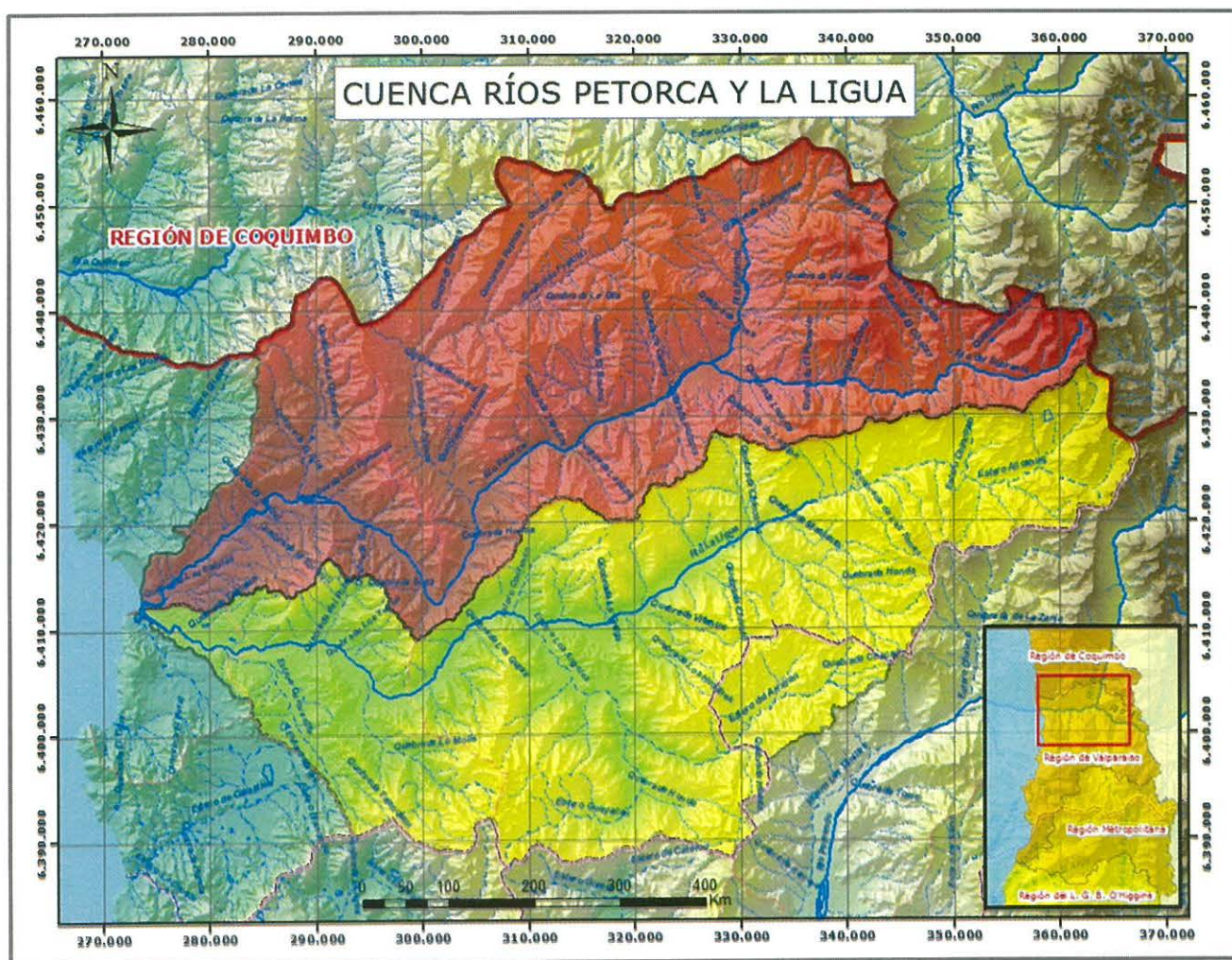
Según lo señala el informe anterior, estas cuencas han sido calificadas como críticas debido a su vulnerabilidad ante la variabilidad hidrológica, especialmente en períodos de sequías. En dicho análisis, se analiza sólo la disponibilidad para constituir derechos de aprovechamiento de ejercicio eventual en el entendido que las cuencas de los Ríos Petorca y La Ligua tienen sus recursos hídricos consuntivos permanentes comprometidos en los usos actuales y en la demanda hídrica ambiental. Sin embargo, no se ha dictado una declaración de agotamiento para ninguno de los cauces.

Considerando que han transcurrido 6 años desde la realización de dicho estudio, este Servicio estima necesario realizar un nuevo análisis de disponibilidad utilizando los criterios de caudal ecológico conforme a la actual normativa, actualizando la demanda sobre las cuencas del Río Petorca y Río La Ligua; cabe señalar además, que en relación a SDT N° 226 de 2006, en el presente estudio se modifica la metodología empleada para calcular la disponibilidad a cierre de cuencas, se utilizan los registros de las estaciones fluviométricas DGA en cabecera, y se optó por utilizar metodología indirecta precipitación-escorrentía para el cálculo de caudal medio anual hacia aguas abajo, considerando que las estaciones fluviométricas en la parte media y baja de las cuencas están demasiado intervenidas por lo que no se consideraron representativas.

A continuación se muestra la ubicación de las cuencas en estudio.



Mapa N° 1 Ubicación zona de estudio



2. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

El objetivo principal del presente estudio, es actualizar a nivel de puntos de control, la situación en que se encuentra la disponibilidad de recursos hídricos de las cuencas del Río Petorca y del Río La Ligua. Considerando para ello el cálculo de caudales mínimos ecológicos variables conforme a la actual normativa -Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10- ya que el informe anterior estimó los caudales mínimos ecológicos como un porcentaje del caudal medio anual en cada uno de los puntos control; y actualizando el catastro de demanda .

Este estudio, podrá servir como herramienta de apoyo en la resolución de solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas superficiales que se encuentren pendientes a la fecha del presente informe.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CUENCAS

3.1 CARACTERIZACIÓN CUENCA RÍO PETORCA

La cuenca del río Petorca ocupa el extremo norte de la Región de Valparaíso, entre los paralelos 32° y 32°20' de latitud sur. Drena una superficie de aproximadamente 1.986 km².

El río Petorca nace con el nombre de río Sobrante en el macizo montañoso que lo separa de la cuenca del río Leiva, afluente del Choapa, a una altura de 3.880 m s.n.m. Corre en este primer tramo de este a oeste y a la altura de Chincolco recibe por su margen norte al río Pedernal (o Chalaco), el cual escurre de norte a sur.

El río Sobrante se forma de la conjunción del estero Yerba Loca y del estero La Laguna, que es el emisario de una pequeña laguna situada a cota 3.240 m s.n.m. El río Pedernal nace a los pies del portezuelo de este nombre y de la falda sur del cerro Pedernal, en la divisoria de aguas con el Choapa.

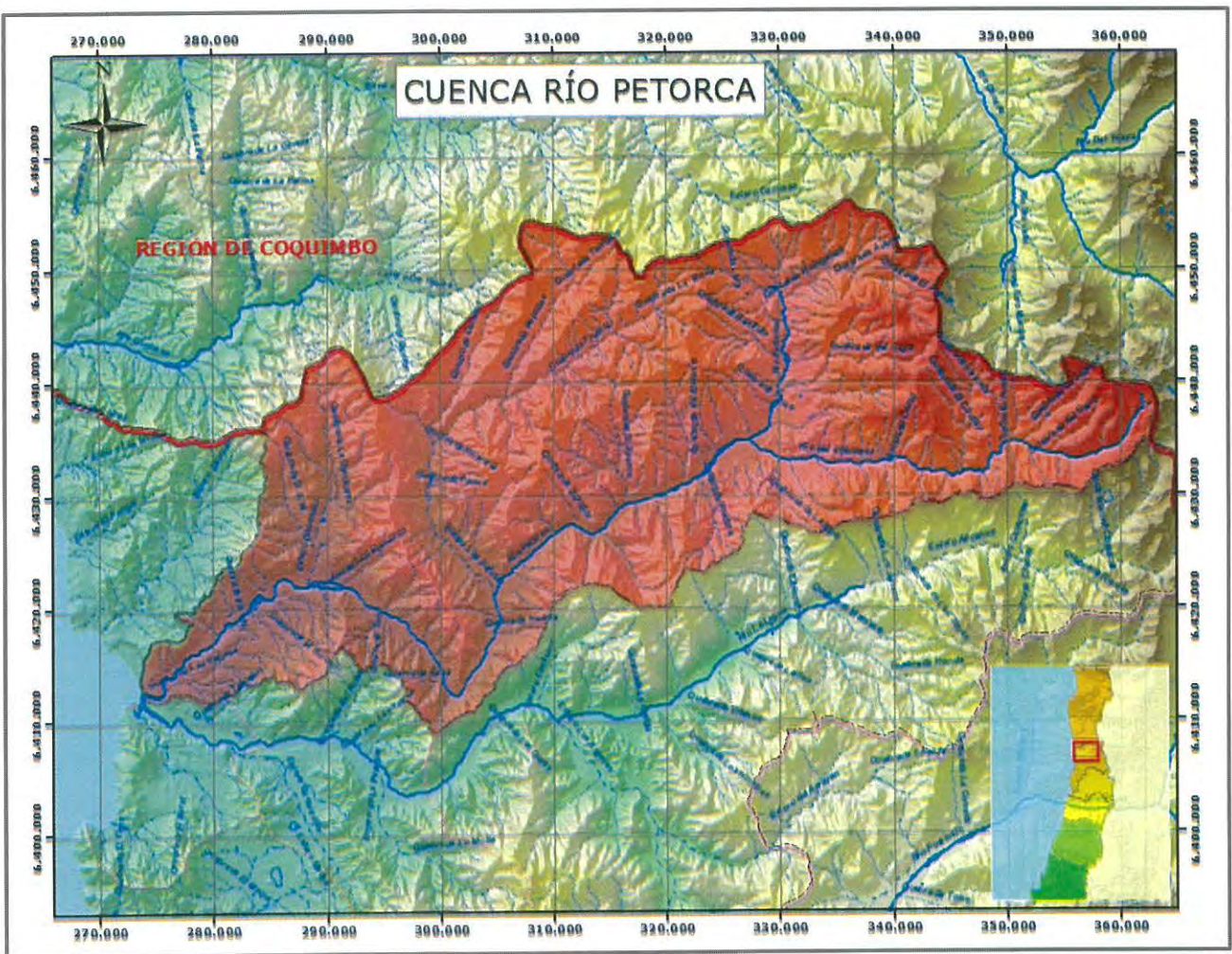
Después de la confluencia de estos ríos, toma el nombre de río Petorca, el cual se desarrolla con una pendiente media de 3,22% en dirección general al SW, desembocando en el mar después de un recorrido de 72 km. Recibe como afluentes principales el estero Las Palmas y a unos 19 km de la desembocadura, la quebrada Denker.

El río Petorca escurre por un valle que es típico de los valles transversales de la zona central. Este cauce es el primero de los valles existentes de la Región de Valparaíso, limitando al sur con el valle del río La Ligua.

La estructura de riego de esta cuenca está constituida por 107 canales, con una longitud total de 252,2 km y por 33 embalses menores. El número de usuarios comprende 2.009, organizados en 46 comunidades de Aguas y una Asociación de Canalistas.



Mapa N° 2 Cuenca Petorca



3.2 CARACTERIZACIÓN CUENCA RÍO LA LIGUA

La cuenca del río La Ligua pertenece a la Región de Valparaíso ubicándose inmediatamente al sur de la cuenca del Petorca, entre los paralelos 32°10' y 32°40' de latitud sur. Drena una superficie de aproximadamente 1.980 km².

El río La Ligua nace con el nombre de Alicahue en las serranías de los cerros El Cuzco y Alto del Portillo, a unos 4.000 m s.n.m. Después de recibir el estero Cajón de Los Ángeles, que viene del sur, pasa a llamarse río La Ligua propiamente tal. La junta se produce unos 5 km antes de Cabildo.

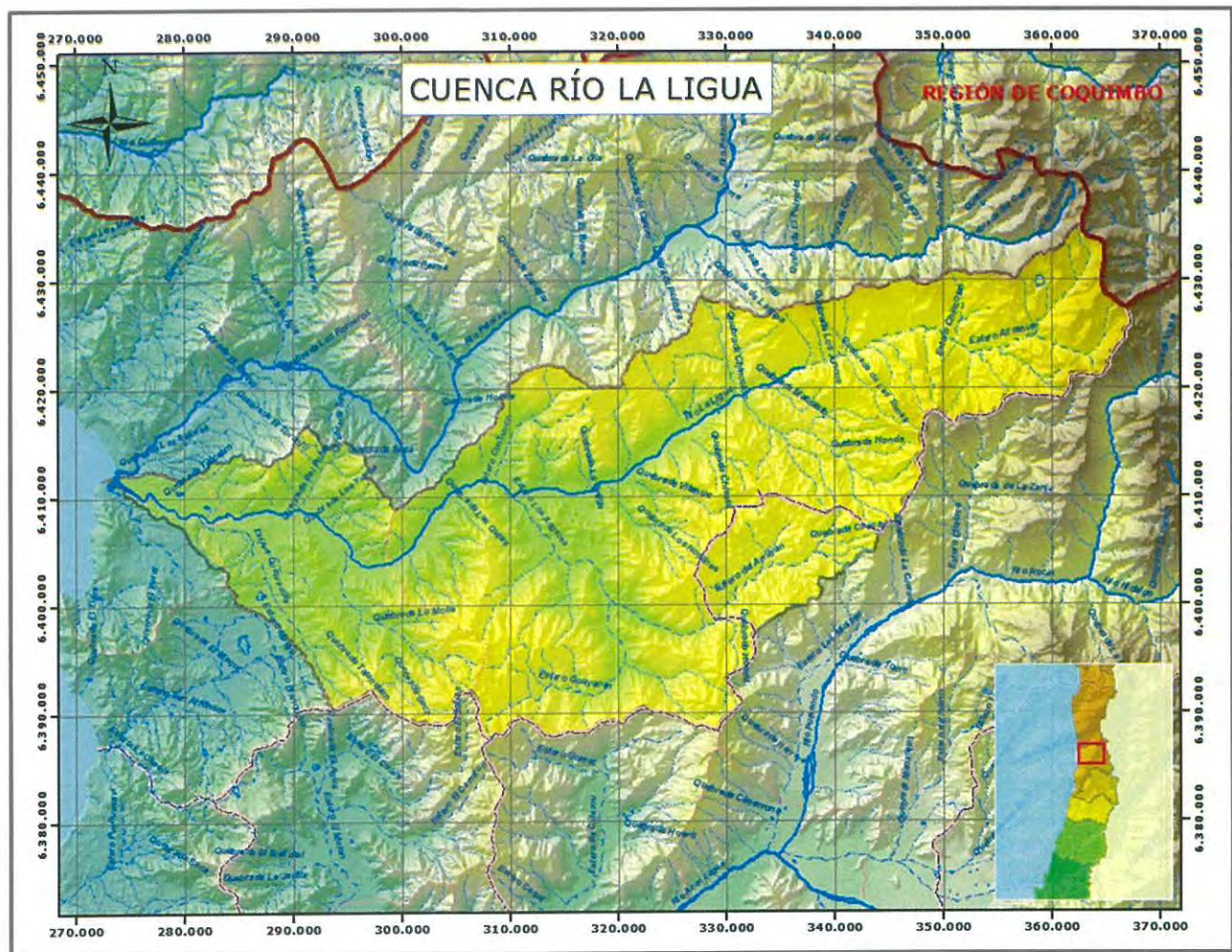
El sistema Alicahue-La Ligua tiene una longitud aproximada de 106 km y una pendiente media de 1,1%. El afluente más importante que recibe hacia aguas abajo es la quebrada La Patagua, que se le une aguas arriba de la ciudad de La Ligua. Luego de un recorrido de 24 km desde este último punto, desagua al mar, frente a la laguna de Longotoma.



El río La Ligua escurre por un valle que es típico de los valles transversales de la zona central. Este cauce limita al norte con el valle del río Petorca y al sur con el valle del río Aconcagua, el último de los valles transversales.

La infraestructura de riego de la cuenca está formada por 190 canales, con una longitud de 246,2 km, 46 embalses menores y 8 mayores, de ella se sirven 1.906 usuarios para una superficie regada de 7.441, 51 há. Existiendo 36 Comunidades de Aguas.

Mapa N° 3 Cuenca Río La Ligua



4. ANTECEDENTES DISPONIBLES

Para la confección del presente estudio, se consideraron las siguientes fuentes de información:

- Balance Hídrico de Chile, Dirección General de Aguas, 1987.
- Estadísticas de caudales medios mensuales registradas en las estaciones fluviométricas: Río Alicahue en Colliguay de la cuenca del Río La Ligua, Río Pedernal en Tejada, Río Sobrante en Piñadero, Río Petorca en Peñón o Hierro Viejo y Río Petorca en Longotoma pertenecientes a la cuenca del Río Petorca, y Río Puangue en Ruta 78 de la cuenca del Río Maipo.
- Estadísticas de precipitaciones medias mensuales registradas en las estaciones pluviométricas: Hierro Viejo, Las Colmenas, Palquico, Pedernal Hacienda y El Trapiche de la cuenca del Río Petorca; La Viña, Las Puertas, Las Pataguas, Valle Hermoso, La Mostaza, Mina Cerro Negro y Chacrilla de la cuenca del Río La Ligua.
- Estudio SDT N° 226 de abril del 2006 "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de las cuencas de los Ríos Petorca y La Ligua, Región de Valparaíso". Dirección General de Aguas.
- Base de datos del Catastro Público de Aguas (CPA), registro de derechos constituidos y solicitudes en trámite.
- Diagnóstico y clasificación de los Cursos y cuerpos de agua. Según objetivos de calidad. Cuenca La Ligua y Petorca. CADE-IDEPE Consultores en Ingeniería. Santiago 2004.
- "Estudio Hidrológico de cuencas de la V Región" realizado por CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores para DGA-AGBAR. Santiago Octubre 2012.
- Manual de Normas y Procedimientos del Depto. de Administración de Recursos Hídricos, S.I.T. N° 156 de 2008, aprobado por Resolución D.G.A. N° 3504 (Exenta) de 17/12/2008.



5. METODOLOGÍA UTILIZADA

Para determinar la disponibilidad de aguas superficiales en cada punto control de las cuencas en estudio, se usó como base la información contenida y analizada en Estudio SDT N° 226 de abril del 2006 "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de las cuencas de los Ríos Petorca y La Ligua, Región de Valparaíso".

Para estimar los caudales mensuales a distinta probabilidad de excedencia se utilizó los registros de las estaciones fluviométricas para los cauces de cabecera, y mediante método de transposición se calculó los caudales en el punto control correspondiente.

Considerando que los principales afluentes tanto del río Petorca como río La Ligua no tienen control fluviométrico que permita determinar la variación estacional del recurso se creyó oportuno estimar dichos aportes mediante metodología indirecta, que son relaciones para calcular escorrentía media anual en función de la precipitación, si bien son fórmulas poco empleadas, son las únicas que pueden utilizarse debido a la escasez de datos fluviométricos que existe. La relación utilizada para calcular el caudal medio anual de cada sector será la "Ley de Peñuelas" establecida por el ingeniero chileno Arturo Quintana, esta relación es válida para sectores en que la precipitación media anual no supera los mil milímetros. Luego dicho caudal medio anual será distribuido a caudales mensuales a través de factores de distribución de caudal.

La Ley de Peñuelas, tiene la siguiente expresión:

$$E = 0,5 P^2 \quad , \text{ para } P < 1$$

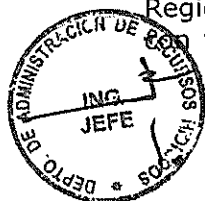
Siendo E: escorrentía media anual en metros

P: precipitación media anual en metros

Dicha escorrentía media anual se distribuyó, en ambas cuencas, conforme a coeficientes adimensionales que se obtuvieron del análisis estadístico realizado a la estación Estero Puangue en Ruta 78. El Anexo 1 contiene los datos de la estación y su análisis de frecuencia.

Se eligió esta estación de control para determinar los factores de distribución estacional, ya que las estaciones pertenecientes a las cuencas, están en la cabecera y no representan muy bien el comportamiento del caudal hacia aguas abajo. Se analizó tres estaciones fluviométricas cercanas a las cuencas en estudio y se aplicó método de curvas doble acumuladas para evaluar cuál de ellas tenía una relación precipitación-escorrentía prácticamente lineal, lo que implicaría que el registro de caudales es homogéneo y que la relación precipitación escorrentía no ha sufrido cambios a lo largo del tiempo. En ambas cuencas, la estación que presentó mejor tendencia fue Estero Puangue en Ruta 78. Detalles en Anexo 2.

La precipitación de cada sector se calculó a través de polígonos de Thiessen, este método se puede utilizar para una distribución no uniforme de estaciones pluviométricas, y es aplicable en este caso porque las cuencas son relativamente planas en su parte media baja- que es dónde utilizaremos la metodología indirecta- ya que el método no considera influencias orográficas. Los registros pluviométricos y fluviométricos se obtuvieron en parte del "Estudio Hidrológico de cuencas de la V Región" de CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores (Octubre 2012), ya que contaba varias estaciones cuya estadística se había rellenado, en el resto de los casos se



usó los registros de las estaciones, en ambos casos la estadística considera registros hasta diciembre 2011.

El método asigna a cada estación un peso proporcional a su área de influencia, la cual se define para de la siguiente manera: todas las estaciones contiguas se conectan mediante líneas rectas en tal forma que no hayan líneas interceptadas, es decir conformando triángulos, en cada una de las líneas previamente dibujadas se trazarán mediatrices perpendiculares, las cuales se prolongarán hasta que se corten con otras mediatrices vecinas, los puntos de cruce o intersección entre las mediatrices representan los puntos del polígono cuya superficie constituye el área de influencia de la estación que queda dentro de dicho polígono. Finalmente, el área de cada uno de estos polígonos debe ser calculada (A_i) para poder realizar el Cálculo de la Precipitación Media sobre el sector mediante la expresión:

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

Las probabilidades de excedencia -en el caso de las estaciones fluviométricas- se determinó de acuerdo al mejor ajuste de distribución, mediante el software de análisis estadístico FREC utilizado por esta Dirección, que determina dichas probabilidades para siete distribuciones de frecuencia de caudales -Weibull, Normal, Log-Normal, Log-Normal 3, Gumbel, Gamma y Gamma-3- y mediante el test de chi cuadrado se estima cual es la distribución de mejor ajuste en cada caso, con el fin de obtener los caudales medios mensuales asociados a distintas probabilidades de excedencia, siendo las utilizadas en este análisis las de 10, 50, 85 y 95%.

En ambas cuencas se estimarán nuevos caudales mínimos ecológicos, de tal modo de cumplir con la normativa que se fijó a través de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10, para los nuevos derechos de aprovechamiento de aguas que se constituyan en los cauces pertenecientes a las cuencas, subcuencas o subsubcuencas en las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago. Dicha resolución se sustenta a su vez en la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09, que fijó criterios generales para el cálculo del Caudal Mínimo Ecológico

Se establecerán puntos o nodos control, un nodo es donde se realiza un balance de masa, en algunos casos este punto coincide con la estación fluviométrica y en otros casos, es un punto impuesto en un lugar donde se desea conocer el balance - donde se juntan dos ríos, parte de un río, aguas abajo de una subcuenca, etc. Se utilizó básicamente los nodos del SDT N° 226 de abril del 2006 y se agregó como puntos control, los afluentes principales de cada río en el punto inmediatamente anterior a su confluencia al cauce principal, para tener las disponibilidades en los puntos de mayor interés.

Considerando que se hizo un cálculo de la variación estacional de caudales por tramo - desde el nodo control hacia aguas arriba-, se establecen los caudales generados para el tramo de interés, y en el momento de realizar el balance hídrico se sumó los aportes laterales correspondientes al tramo de cada punto control y los caudales pasantes desde el punto control inmediatamente anterior.



5.1 DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS

5.1.1 Recopilación de la demanda

Se consideró la información contenida en el SDT N° 226 de abril del 2006 "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de las cuencas de los Ríos Petorca y La Ligua, Región de Valparaíso", en que se realizó un catastro de las solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de las cuencas en estudio, ingresadas a la Dirección General de Aguas hasta Diciembre de 2005. En este catastro se ha considerado la totalidad de los derechos registrados en los Libros de Registro, así como en las Cartolas de la DGA, el CPA Subsistema Expedientes y además de las regularizaciones que han ingresado a la Dirección Regional correspondiente. Se actualizó dicho registro con la información a diciembre de 2012. En los anexos 3 y 4 se presenta un listado general de derechos en las respectivas cuencas y en los anexos 5 y 6 las solicitudes pendientes ingresadas hasta diciembre de 2012.

La nomenclatura de los derechos considerados en el catastro, es la siguiente:

A: Corresponde a los derechos de agua constituidos a la fecha, a mercedes con aprobación definitivas y a las regularizaciones que se encuentran informadas al respectivo juzgado. Para los efectos del balance de la cuenca sólo se han considerado aquellas solicitudes en las que se ha emitido un informe al juez favorable.

PENDIENTE: Corresponde a aquellas solicitudes que se encuentran pendientes en el Departamento de Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas o en la Dirección Regional de Aguas Región de Valparaíso.

D-RR: Corresponde a aquellas solicitudes de derechos de agua que fueron denegadas y presentan recursos de reconsideración. Para efecto del presente estudio corresponden a una solicitud de derecho pendiente.

5.1.2 Demanda de recursos de aguas superficiales

En el análisis de la demanda actual de recursos de aguas superficiales en las cuencas, se consideraron tres tipos de derechos: derechos aprobados, regularizaciones y derechos de aprovechamiento de aguas pertenecientes a Asociaciones de canalistas o de canales.

En el caso de los canales, se ha utilizado un catastro realizado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso para el Gobierno Regional, por estar más actualizado que el listado contenido en SDT N° 226 de abril del 2006. Dado que la mayoría de éstos canales no han perfeccionado sus derechos y no llevan un registro ordenado y confiable de caudales captados en bocatoma, se decidió considerar como demanda de cada uno de ellos, los derechos correspondientes en caudal -si es que están estipulados por sentencia o perfeccionamiento- o el caudal correspondiente a una dotación de 1 l/s/há por la superficie que riega cada uno de ellos o a 1 l/s/acción por el número de acciones de cada asociación o canalistas, debido a que es el criterio utilizado en gran parte de la cuenca- conforme a lo indicado en las sentencias y



perfeccionamientos de derechos- En los anexos 7 y 8 se presenta un listado de los canales existentes en las respectivas cuencas.

Muchas de las regularizaciones en canales fueron consideradas como caudal duplicado y eliminadas de la demanda para el cálculo de disponibilidad, ya que se privilegió la información de usuarios de canales como fidedigna.

Se considera como caudal comprometido los derechos otorgados a la fecha, las regularizaciones informadas positivamente a los juzgados y la demanda de los canales.

5.2 CAUDAL MÍNIMO ECOLÓGICO

A través de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10, esta Dirección fijó los criterios para el cálculo del Caudal Mínimo Ecológico a respetar para los nuevos derechos de aprovechamiento de aguas que se constituyan en los cauces pertenecientes a las cuencas; subcuencas o subsubcuencas en las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago. Dicha resolución se sustenta a su vez en la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09, esta Dirección fijó los criterios generales para el cálculo del Caudal Mínimo Ecológico al constituirse derechos de aprovechamiento de aguas.

Las cuencas denominadas "Cuenca Río Petorca" (código BNA 051) y "Cuenca Río La Ligua" (código BNA 052), que se incluye en la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10, fijan el caudal ecológico mínimo en su Resuelvo N° 1 letra b).

Que señala, "Fíjase como caudal ecológico el cincuenta por ciento (50%) del caudal noventa y cinco por ciento (95%), con la siguiente restricción: para aquellos meses, en los cuales el caudal cincuenta por ciento (50%) del caudal noventa y cinco por ciento (95%) de probabilidad de excedencia es menor al diez por ciento (10%) del caudal medio anual, el caudal ecológico será el 10% del caudal medio anual y para aquellos meses, en los que el caudal cincuenta por ciento (50%) del caudal noventa y cinco por ciento (95%) de probabilidad de excedencia es mayor al veinte por ciento (20%) del caudal medio anual, el caudal ecológico mínimo será el 20% del caudal medio anual."

Considerando que se hizo un cálculo de la variación estacional de caudales por tramo de cada punto control, primero se calculó un caudal mínimo ecológico variable del tramo, al que se le sumó el caudal mínimo ecológico establecido para los aportes laterales correspondientes a cada punto control y el caudal mínimo ecológico establecido en el punto control inmediatamente anterior, para obtener finalmente un caudal mínimo ecológico variable del punto control.



5.3 BALANCE DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

Para evaluar la disponibilidad se efectúa un balance del recurso hídrico que considere la oferta de la fuente y la demanda que hay sobre ella, este balance se realizó para cada punto control, comenzando desde la cabecera de la cuenca avanzando hacia aguas abajo, para obtener finalmente un balance general tanto de la cuenca del Río Petorca como del Río La Ligua. Recordar que este balance considera como demanda comprometida, los derechos de aprovechamiento de aguas que ya fueron mencionados en el punto 5.1.2 del presente informe.

El presente estudio constituye el escenario base para la resolución de nuevas solicitudes.

Con los valores de caudal existente y los recursos comprometidos en cada punto control fue posible determinar los caudales disponibles en cada uno de los cierres de las subcuencas, tanto de ejercicio permanente, como eventual. El resultado de este balance constituirá entonces la oferta de recursos en cada punto control.

Para estimar los caudales en ejercicio permanente o eventual, factibles de constituir en los puntos control, se realizó un balance de disponibilidad de ejercicio permanente y eventual tal como lo señala el Manual de Normas y Procedimientos del Depto. de Administración de Recursos Hídricos, S.I.T. N° 156 de 2008, aprobado por Resolución D.G.A. N° 3504 (Exenta) de 17/12/2008, es decir, para estimar recursos de ejercicio permanente se consideró el caudal asociado a la probabilidad de excedencia 85% menos el caudal ecológico, descontando también todos aquellos derechos de ejercicio permanente ya constituidos y usos a respetar. Para determinar la disponibilidad de recursos de ejercicio eventual se estimó como la diferencia entre el caudal asociado a la probabilidad de excedencia 10% - ya que se utilizó metodología indirectas de cálculos lo que no permite utilizar el 5%- y el caudal a la probabilidad de excedencia del 85%, menos los recursos de ejercicio eventual constituidos y el déficit de recursos de ejercicio permanente.

Es decir en cada balance de punto control de cabecera o afluente lateral, se aplicó las siguientes ecuaciones y se confeccionó planillas de cálculo Excel para el análisis de cada punto control:

$$Q_{\text{permanente}} = Q_{85\%} - Q_{\text{ecológico}} - Q_{pc}$$

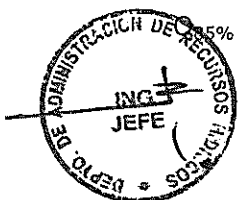
$$Q_{\text{eventual}} = Q_{10\%} - Q_{85\%} - Q_{ec} - Q_D$$

En que:

$Q_{\text{permanente}}$: caudal disponible de ejercicio permanente en punto control

Q_{eventual} : caudal disponible de ejercicio eventual en punto control

$Q_{85\%}$: caudal asociado a una probabilidad de excedencia del 85%



$Q_{10\%}$: caudal asociado a una probabilidad de excedencia del 10%

Q_{pc} : caudal comprometido de ejercicio permanente

Q_{ec} : caudal comprometido de ejercicio eventual

$Q_{ecológico}$: caudal ecológico mínimo variable asociado al tramo

Q_D : caudal déficit de derechos de ejercicio permanente

Cuando el punto control recibe el caudal de afluentes principales o del punto control ubicado inmediatamente aguas arriba, estos caudales se irán sumando, y las ecuaciones aplicadas serán:

$$Q'_{permanente} = Q_{85\%}i - Q'_{ecológico} - Q_{pc}i - Q_{pasp}^{i-1}$$

$$Q'_{eventual} = Q_{10\%}i - Q_{85\%}i - Q_{ec}i - Q_Di - Q_{pase}^{i-1}$$

Donde:

$Q^i_{permanente}$: caudal disponible de ejercicio permanente en punto control i

$Q^i_{eventual}$: caudal disponible de ejercicio eventual en punto control i

$Q^i_{85\%}$: caudal asociado a una probabilidad de excedencia del 85% del punto control i

$Q^i_{10\%}$: caudal asociado a una probabilidad de excedencia del 10% del punto control i

Q^i_{pc} : caudal comprometido de ejercicio permanente en tramo punto control i

Q^i_{ec} : caudal comprometido de ejercicio eventual en tramo punto control i

$Q^i_{ecológico}$: caudal ecológico mínimo variable asociado a punto control i

Q^i_D : caudal producto del déficit de derechos de ejercicio permanente

Q^{i-1}_{pasp} : caudal pasante de ejercicio permanente desde el punto control inmediatamente anterior (i-1)

Q^{i-1}_{pase} : caudal pasante de ejercicio eventual desde el punto control inmediatamente anterior (i-1)

Las planillas se encuentran relacionadas entre sí desde aguas arriba hacia aguas abajo, así al incluir un nuevo derecho de aprovechamiento, estos recursos son descontados automáticamente hacia aguas abajo desde cada punto control en que capta hasta el cierre de la cuenca en estudio.

La ventaja de realizar el balance con información concatenada entre sí, radica en que es posible conocer el comportamiento de la cuenca frente a la incorporación de una nueva solicitud de manera rápida, conociendo así el estado del río en todo el recorrido hacia aguas abajo. De esta forma se logra tener una pronta visión de la cuenca tanto en el ámbito local como global.



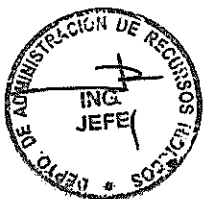
Al realizar el balance en cada punto control, se consideró que una captación representaba una extracción de caudal desde el río, por ello se reflejó como una resta en el balance; y que una restitución o aporte de un efluente representaba una adición de caudal por tanto suma en el balance.

Cuando en el resultado de balance aparecen valores negativos, estos se interpretan como déficit de agua en el sector en análisis y esto equivale a que el cauce se encuentra agotado. También existen casos en que si bien al cierre del punto control existen recursos para constituir nuevos derechos, hay derechos constituidos de uso no consuntivo que en su captación consumen todos los recursos generados por la porción de la subcuenca, lo que implica una restricción para la constitución de nuevos derechos replanteados aguas arriba de la captación de este derecho, para subsanar dicha falencia se anotó al final de la planilla en la fila correspondiente al derecho "Agotado", lo que indicará al revisor que este punto es el más restrictivo en el caso de estar estudiando una solicitud cuyo punto de captación se replantea aguas arriba del punto de captación del derecho no consuntivo.

5.4 MANEJO DE LA INFORMACIÓN EN SIG

Validado el catastro de derechos de agua (respecto de las coordenadas UTM de los puntos de captación, y de restitución cuando corresponda) se procedió a traspasar esta información en un Sistema de Información Geográfico.

La delimitación de las secciones se realizó tomando como base la cartografía digitalizada de las regiones consideradas a escala 1:50.000. Además, en esta misma cartografía se localizaron las estaciones fluviométricas, puntos de control, canales, derechos aprobados (o demanda actual) y solicitudes que se encuentran pendientes de resolver, no se incluye en este plano las solicitudes denegadas, así como tampoco aquellas solicitudes de regularizaciones cuyo informe enviado al Juez no es favorable a la solicitud de regularización.



6. CUENCA RÍO PETORCA

6.1 INFORMACIÓN ANALIZADA.

6.1.1 Antecedentes Fluviométricos

Se analizó los registros de las estaciones fluviométricas controladas por esta Dirección, estas estaciones fueron analizadas extrayendo los datos directamente desde el Banco Nacional de Aguas (BNA) de la Dirección General de Aguas hasta diciembre de 2011, y se utilizó los registros contenidos en CADE-IDEPE ¹, ya que dichos registros estaban rellenos hasta el 2011.

En tablas 1 y 2, se presentan características de las estaciones de control fluviométrico utilizadas en este estudio, las pertenecientes a la cuenca del Río Petorca se pueden observar en el Mapa N°4.

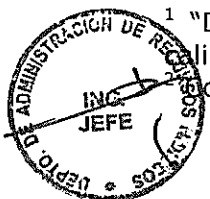
Tabla 1: Estaciones Fluviométricas cuenca Río Petorca

Nombre Estación	U.T.M. Norte (m) ²	U.T.M. Este (m) ²	Área (km ²)	Altitud (m.s.n.m)	Caudal medio anual (l/s)	Código BNA
RÍO PEDERNAL EN TEJADA	6.450.310	334.209	164	1080	245	05101001-9
RÍO SOBRANTE EN PIÑADERO	6.433.255	338.677	224	1300	230	05100001-3

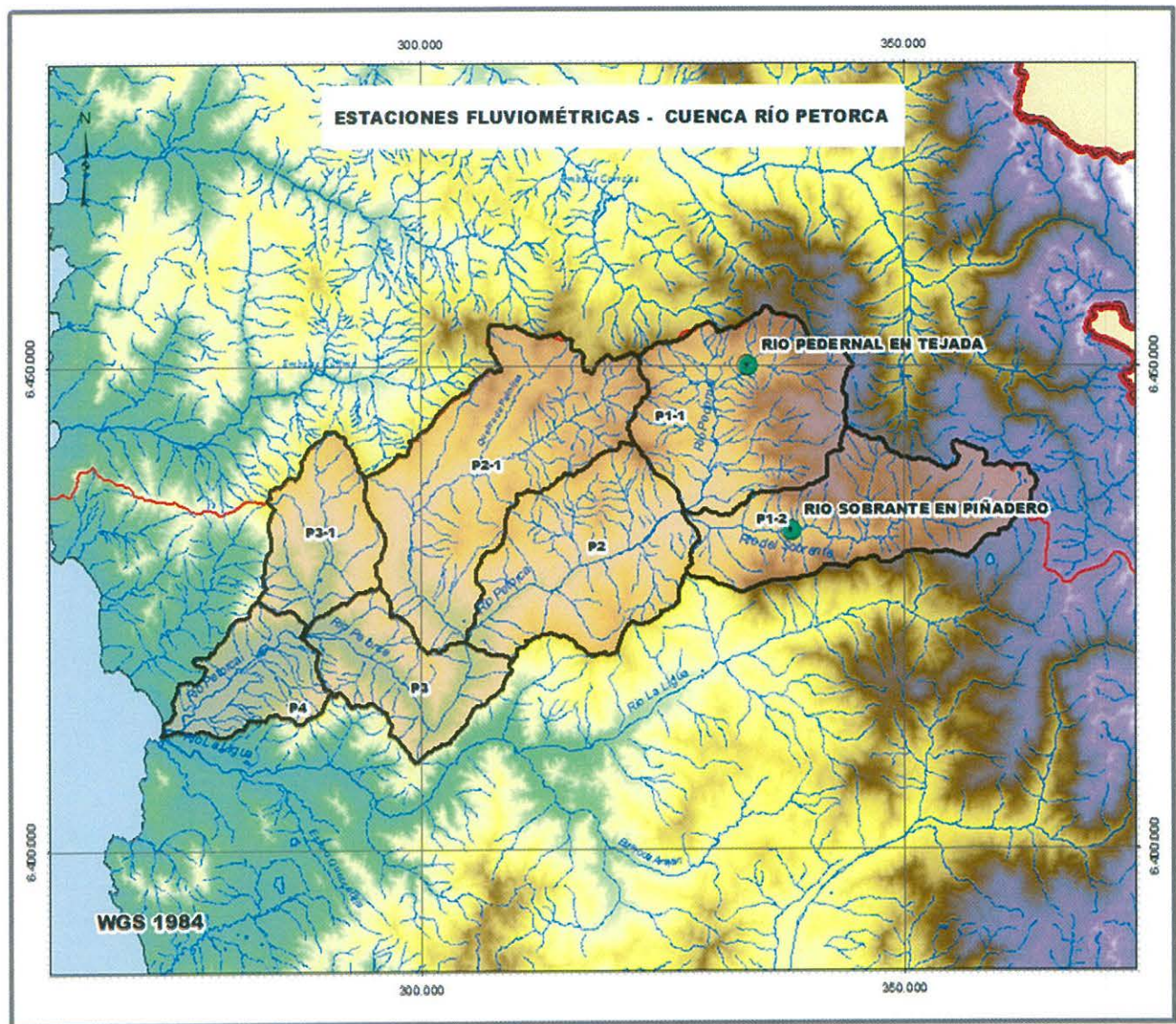
Tabla 2: Estación Fluviométrica base para estudio cuenca Río La Ligua y Río Petorca

Nombre Estación	U.T.M. Norte (m) ²	U.T.M. Este (m) ²	Área (km ²)	Altitud (m.s.n.m)	Caudal medio anual (m ³ /s)	Código BNA
RÍO PUANGUE EN RUTA 78	6.272.878	283.277	1670	93	245	05746001-6

¹ "Diagnóstico y clasificación de los Cursos y cuerpos de agua. Según objetivos de calidad. Cuenca La Ligua y Petorca". Consultores en Ingeniería. Santiago 2004.
Coordenadas UTM en Datum PSAD 56, Huso 19.



Mapa N° 4 Ubicación de las estaciones fluviométricas cuenca Río Petorca



6.1.2 Antecedentes Pluviométricos

Con el fin de determinar la precipitación media anual, para calcular indirectamente el escurrimiento superficial, se seleccionaron las estaciones meteorológicas que se ubican en el interior de las subcuencas de las áreas de estudio, que además se encuentran vigentes y tengan registros por un período mínimo de 20 años. De ellas se obtuvo la precipitación media anual -Tabla N°3 y N°4- para posteriormente aplicar el método de polígonos de Thiessen y así obtener la precipitación media de cada sector. Detalle de estos antecedentes en Anexo 9.



Tabla 3: Estaciones Pluviométricas utilizadas para determinar polígonos de Thiessen

Nombre Estación	U.T.M. Norte (m) ³	U.T.M. Este (m) ⁸	Altitud (m.s.n.m)	Precipitación (mm/año)	Código BNA
LA VIÑA	6.410.660	319.780	370	247,2	05210002-K
LAS PUERTAS	6.404.043	318.463	350	251,6	05211004-1
LAS PATAGUAS	6.398.391	300.007	350	332,6	05220007-5
VALLE HERMOSO	6.408.901	292.532	80	244,0	05221005-4
LA MOSTAZA	6.411.865	341.945	1200	307,0	05200007-6
MINA CERRO NEGRO	6.392.967	324.533	650	303,6	05211003-3
CHACRILLA	6.410.346	306.249	290	247,0	05220006-7
RIO ALICAHUE EN COLLIGUAY	6.421.604	336.404	780	281,1	05200001-7
CUNCUMEN	6.465.733	347.486	1100	248,5	04703003-K
LA TRANQUILLA	6.469.378	342.019	1000	249,9	04710001-1
COIRON	6.469.012	332.538	840	315,8	04711003-3
CAIMANES	6.465.032	298.055	450	254,4	04810003-1
CULIMO EMBALSE	6.449.867	290.194	380	242,9	04900002-2
LOS CONDORES	6.445.130	281.794	190	232,3	04902002-3
QUILIMARI	6.443.749	264.120	25	276,1	04902003-1
HIERRO VIEJO	6.427.210	311.657	440	200,3	05110003-4
LAS COLMENAS	6.423.216	288.861	80	239,4	05120004-7
PALQUICO	6.429.484	298.523	450	258,2	05111001-3
PEDERNAL HACIENDA	6.448.825	330.115	1100	248,2	05101005-1
EL TRAPICHE	6.432.887	338.866	1180	226,0	05100005-6
EL SOBRANTE HACIENDA	6.433.051	331.897	810	204,8	05100006-4
EL SALVADOR	6.423.711	304.239	340	237,0	05111004-8

³ Coordenadas UTM en Datum PSAD 56, Huso 19.



Tabla 4: Continuación Estaciones Pluviométricas utilizadas para polígonos de Thiessen

Nombre Estación	U.T.M. Norte (m) ⁴	U.T.M. Este (m) ⁴	Altitud (m.s.n.m)	Precipitación (mm/año)	Código BNA
ARTIFICIO	6.414.199	303.116	250	255,5	05120003-9
LONGOTOMA	6.413.583	276.590	20	269,7	05120006-3
CATEMU	6.376.442	318.756	440	241,3	05421005-1
LAGUNA DE ZAPALLAR	6.391.282	271.712	50	286,2	05310001-5
SAN FELIPE	6.375.364	338.408	640	210,1	05410008-6
RESGUARDO LOS PATOS	6.403.111	351.664	1220	294,2	05414004-5
EL TARTARO	6.395.390	340.404	950	245,5	05414005-3
JAHUEL	6.382.600	349.988	1020	237,4	05415004-0
EL COBRE	6.384.988	293.993	280	292,0	05424005-8

Coordenadas UTM en Datum PSAD 56, Huso 19.



ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS CUENCA RÍO PETORCA

WGS 1984

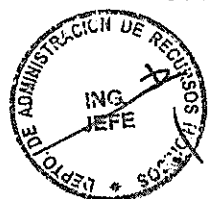
Para el Río Petorca, si bien existen a lo menos 4 estaciones fluviométricas en la zona que pudieran ser utilizadas, las ubicadas en la parte media y baja de la cuenca cuentan con registros demasiado alterados, ya que reflejan la extracción de derechos en toda la cuenca, por lo que se estimó oportuno utilizar sólo las estaciones fluviométricas de cabecera, como base para calcular caudales en río Pedernal y río Tejada, y calcular el recurso aguas abajo empleando la relación de la "Ley de Peñuelas".



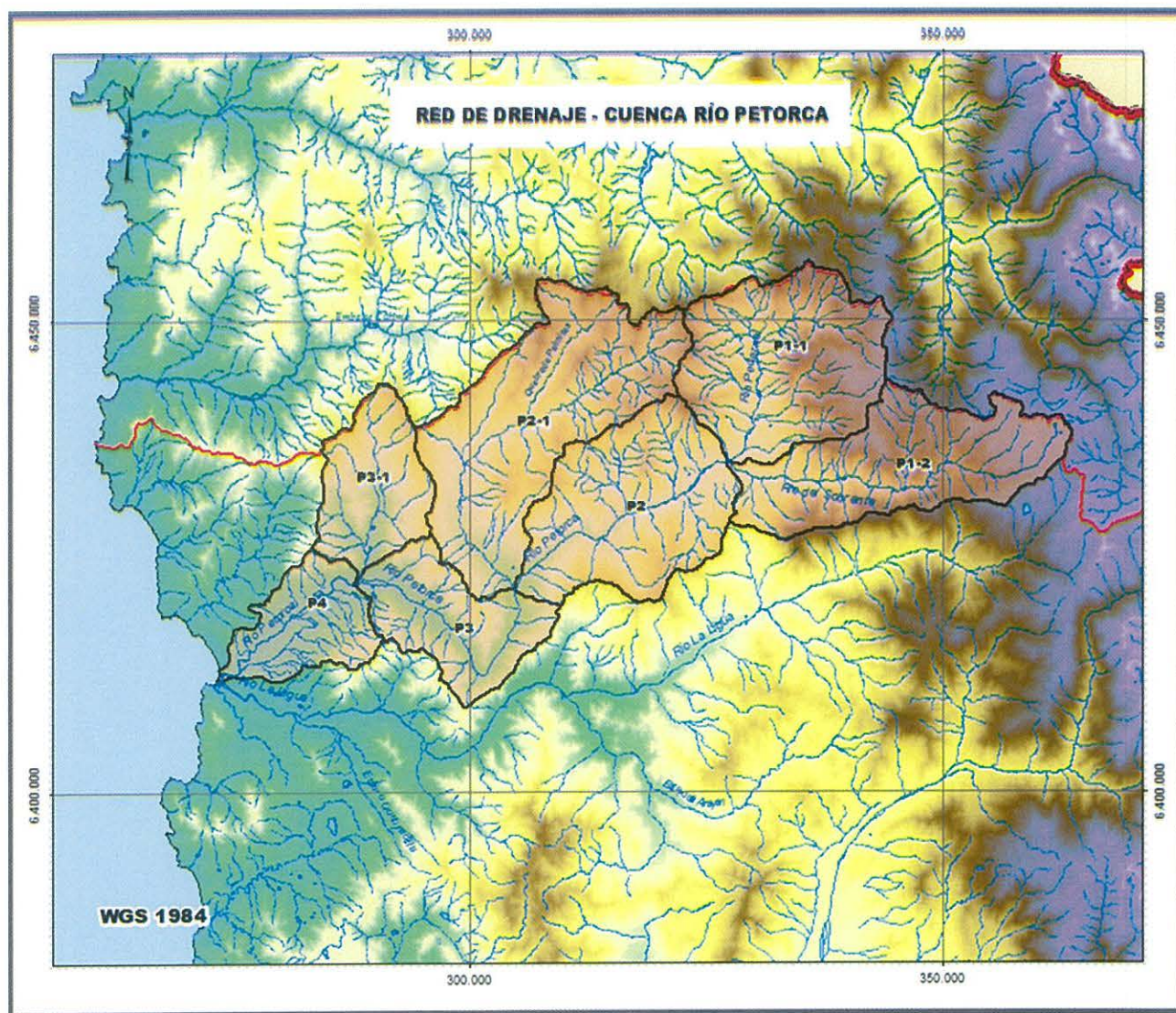
Tabla 5: Puntos de control Río Petorca

Punto de Control	Nombre	Ubicación UTM (m)		Superficie (km ²)
		Norte ⁵	Este ⁵	
P1.1	Río Pedernal	6.435.349	327.530	349,1
P1.2	Río Del Sobrante	6.435.347	327.533	328,8
P2	Río Petorca aguas abajo unión Ríos Pedernal y Del Sobrante hasta junta Estero Las Palmas	6.421.904	304.928	346,4
P2.1	Estero Las Palmas	6.421.905	304.927	460,2
P3	Río Petorca aguas abajo Estero Las Palmas hasta junta Estero Ossandón	6.422.284	287.743	190,8
P3.1	Estero Ossandón	6.422.286	287.740	170,1
P4	Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura	6.412.084	273.937	142,6

⁵ Coordenadas UTM en Datum PSAD 56, Huso 19.



Mapa N° 6 Ubicación puntos control en la cuenca del Río Petorca



Se utilizó método de transposición para determinar los aportes al punto de control de cabecera P1.1 y P1.2, que corresponde al punto donde confluyen los Ríos Pedernal y Del Sobrante. Para el Río Pedernal, se usó como estación patrón Río Pedernal en Tejada, y los aportes del Río Del Sobrante se determinaron en base a la estación fluviométrica Río Sobrante en Piñadero.

Para determinar la variación estacional de caudales, en el resto de los puntos control, se utilizó como información hidrológica, tanto los aportes provenientes de la escorrentía superficial propia en el tramo de balance como los caudales aportantes lateralmente, que fueron determinados mediante Ley de Peñuelas.

De acuerdo a los análisis efectuados, se determinó los caudales para diferentes probabilidades de excedencia de cada uno de los puntos control. Para cada aporte lateral, se presentan los caudales medios mensuales asociados a probabilidades de excedencia de 95%, 85%, 50% y 10%. Con los valores antes señalados fue posible



determinar los caudales disponibles en cada una de las subcuencas consideradas, para caudales de ejercicio permanente y ejercicio eventual. En la determinación de la disponibilidad del recurso para la constitución de derechos eventuales se consideró la probabilidad de excedencia de 10%, dado que la metodología de cálculo de caudal es indirecta. Si bien para los casos de Río Pedernal y Río del Sobrante, se pudo haber realizado el cálculo de eventuales con probabilidad 5%, ya que se contaba con registros fluviométricos de 40 años de extensión, se desestimó este criterio para que el cálculo de caudal eventual fuera homogéneo en toda la cuenca.

6.3 Balance de Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales

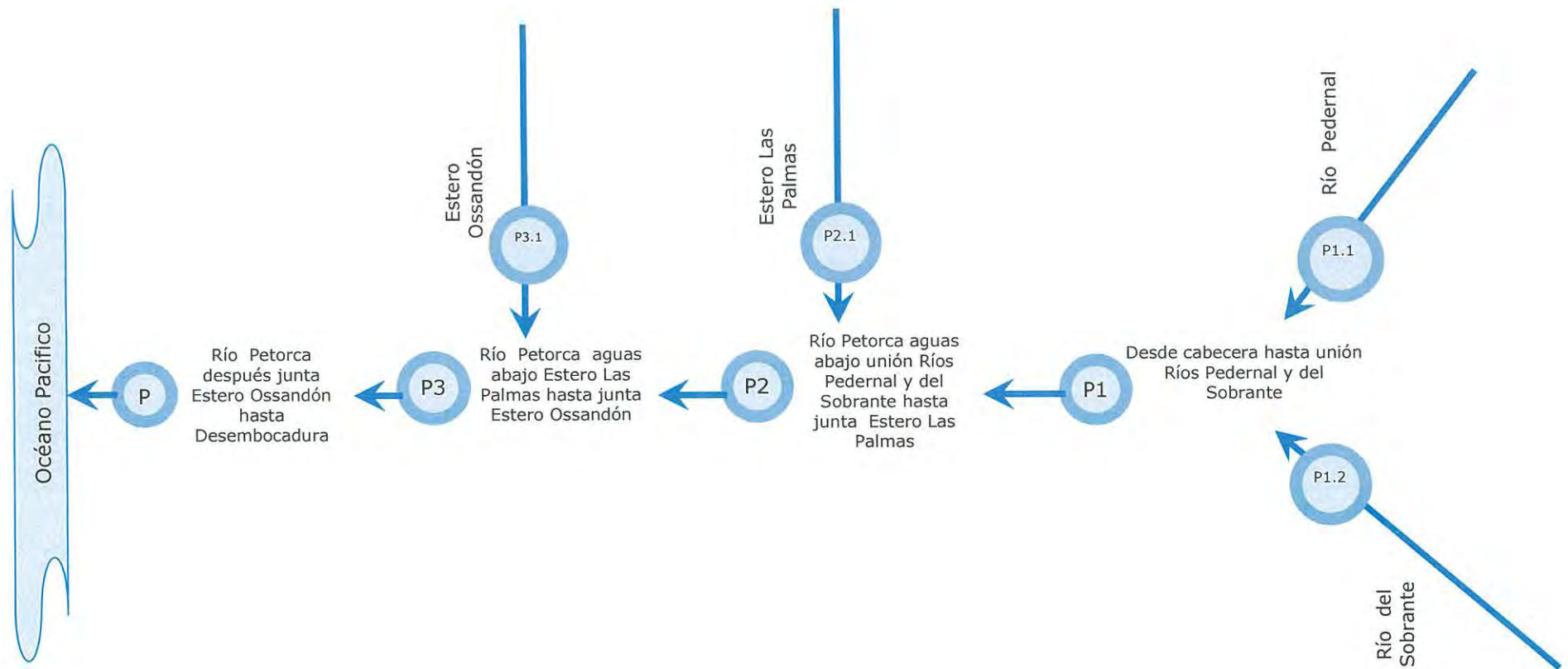
Para evaluar la disponibilidad se efectúa un balance del recurso hídrico que considere la oferta de la fuente y la demanda que hay sobre ella, este balance se realizó para cada punto control, comenzando desde la cabecera de la cuenca avanzando hacia aguas abajo, para obtener finalmente un balance general de la cuenca del Río Petorca. Este balance considera como oferta los caudales indicados en el punto 6.2 y como demanda los derechos constituidos, que ya mencionados en el punto 5.1.2 del presente informe.

A continuación se muestra el unifilar de la cuenca, que muestra los puntos de control asociados.





Ilustración 1: Unificar puntos de control cuenca Río Petorca



6.4 RESULTADOS

6.4.1 Análisis de Frecuencia de Estadísticas Fluviométricas

Como se señaló en la metodología, las estaciones que sirvieron como cuencas patrón para estimar recursos superficiales en la cuenca del Río La Ligua y Petorca son tres, a continuación se presenta un resumen del análisis estadístico para cada una - el detalle se puede observar en Anexo 1:

Tabla 6: Análisis frecuencia estaciones fluviométricas

RÍO PEDERNAL EN TEJADA (l/s) (1962-2011, relleno base Estudio Cade -Idepe) (Distribución Lognormal3)												
A = 164 Km ²			Qma= 320 l/s									
P.E.(%)/l/s	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	300	130	100	120	230	550	780	1170	1440	2140	2660	1130
Q _{50%}	50	40	30	40	60	110	190	260	330	380	170	80
Q _{85%}	20	20	20	20	20	30	80	80	100	90	20	20
Q _{95%}	10	10	10	10	10	20	60	30	40	30	10	10

RÍO SOBRANTE EN PIÑADERO (l/s) (1962-2011, relleno base Estudio Cade -Idepe) (Distribución Lognormal3)												
A = 224 Km ²			Qma= 989 l/s									
P.E.(%)/l/s	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	1610	1110	890	790	830	1200	2040	2750	3420	4320	5170	3360
Q _{50%}	440	360	330	310	330	400	560	680	910	1200	1040	590
Q _{85%}	170	150	150	130	160	170	230	210	320	400	280	170
Q _{95%}	110	100	90	60	100	100	150	0	170	180	120	80

CAUDALES EXISTENTES CUENCA RÍO MAIPO

PUANGUE EN RUTA 78 (m ³ /s) (1962-2011, relleno base Estudio Cade -Idepe) (Distribución Lognormal)												
A = 1670 Km ²			Qma= 16,6 m ³ /s									
P.E.(%)/l/s	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	6,25	8,57	17,2	17,73	28,64	52,78	57,49	55,44	27,44	18,44	13,42	9,6
Q _{50%}	5,28	7,26	12,46	14,85	19,25	25,08	24,93	21,98	15,47	11,84	10,01	7,41
Q _{85%}	4,61	6,35	9,6	12,87	13,96	13,74	12,69	9,96	9,47	8,1	7,78	6,01
Q _{95%}	4,25	5,87	8,23	11,83	11,56	9,65	8,53	5,39	6,48	6,04	6,41	5,31

6.4.2 Caudal Mínimo Ecológico

A continuación se incluye una tabla con los caudales ecológicos determinados en este estudio, para los puntos control del Río Petorca, estos caudales fijan las condiciones ambientales que deben cumplir aquellas solicitudes de derecho de aprovechamiento de agua pendientes, y que conforme al análisis de disponibilidad contenido en cada expediente sean factibles de constituir. Detalles en anexo 10 y 11.



Tabla 7: Caudal Mínimo Ecológico variable en cuenca Río Petorca (l/s)

Caudal Ecológico mínimo variable (l/s)													
Punto de Control	Punto de Control	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P1.1	Río Pedernal	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
P1.2	Río del Sobrante	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
P2	Río Petorca aguas abajo unión esteros Pedernal y Del Sobrantes hasta junta Estero Las Palmas	297	328	343	343	343	343	343	319	340	331	339	317
P2.1	Estero Las Palmas	53	73	83	83	83	83	83	67	81	75	80	66
P3	Río Petorca aguas abajo Estero Las Palmas hasta junta Estero Ossandón	335	388	410	410	410	410	410	373	406	393	404	371
P3.1	Estero Ossandón	16	28	32	32	32	32	32	26	31	29	31	26
P4	Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura	355	415	441	441	441	441	441	398	436	420	433	396

6.4.3 Precipitaciones por sector

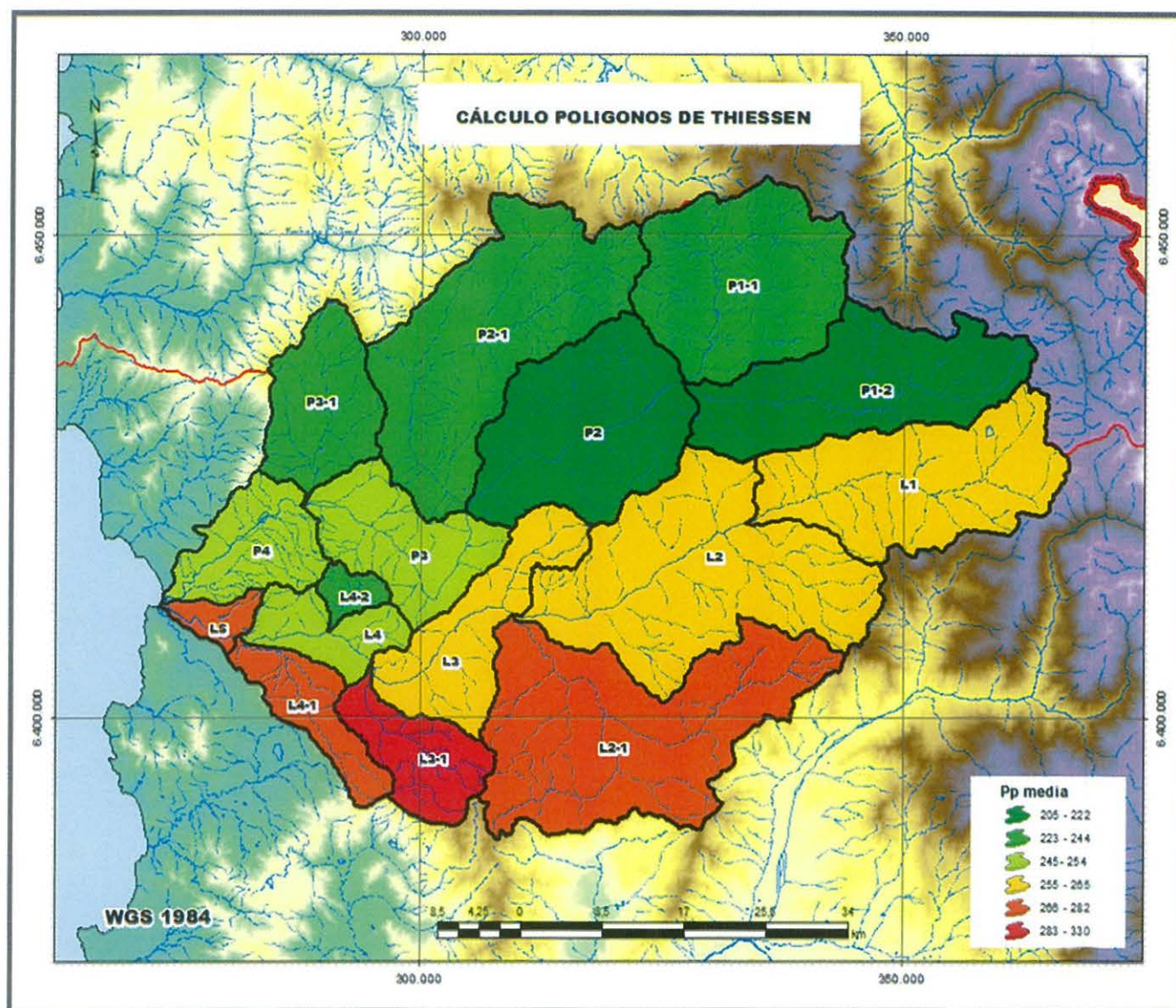
Como se indicó anteriormente las precipitaciones para cada sector se obtuvieron mediante polígonos de Thiesen, a continuación se resumen los datos para cada punto control, y un mapa que muestra los sectores asociados.

Tabla 8: Precipitaciones para cada subcuenca río Petorca

Punto	Cuenca Río Petorca	Precipitación media (mm)
P1.1	Río Pedernal	237,4
P1.2	Río Del Sobrante	222,6
P2	Río Petorca aguas abajo unión Ríos Pedernal y Del Sobrante hasta junta Estero Las Palmas	205,0
P2.1	Estero Las Palmas	238,1
P3	Río Petorca aguas abajo Estero Las Palmas hasta junta Estero Ossandón	247,0
P3.1	Estero Ossandón	242,6
P4	Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura	254,5



Mapa N° 7 Ubicación puntos control en la cuenca del Río Petorca y Río La Ligua



6.4.4 Determinación de Disponibilidad en los Puntos Control

Utilizando la metodología señalada en la etapa anterior se realizaron los balances del recurso y calcularon los caudales disponibles para constituir nuevos derechos de uso consuntivo de ejercicio permanente y eventual en el cierre de los puntos control, que corresponden a las subcuencas más representativas de la cuenca del Río Petorca.

Se muestran los resultados al cierre de cada tramo de balance, no se incluye el balance de derechos de ejercicio permanente porque el estudio indicó que se encuentra agotado en todos los puntos control. Detalles Anexo 11.



Tabla 9: Resumen balance de ejercicio eventual Río Petorca para uso No Consuntivo (l/s)

Caudales de ejercicio eventual disponibles a la Salida del Punto Control (l/s) para uso No Consuntivo													
Punto de Control	Punto de Control	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P1.1	Río Pedernal	0	0	0	0	0	0	0	335	908	2394	3449	203
P1.2	Río del Sobrante	0	0	0	0	0	0	0	754	1653	2860	4161	1774
P2	Río Petorca aguas abajo unión esteros Pedernal y Del Sobrantes hasta junta Estero Las Palmas	0	0	0	0	0	0	23	1271	1762	4338	6618	953
P2.1	Estero Las Palmas	0	0	0	0	0	425	542	507	0	0	0	0
P3	Río Petorca aguas abajo Estero Las Palmas hasta junta Estero Ossandón	0	0	0	0	0	0	0	848	814	3300	5523	0
P3.1	Estero Ossandón	0	0	0	0	25	158	204	190	0	0	0	0
P4	Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura	0	0	0	0	0	0	0	407	110	2515	4690	0

Tabla 10: Resumen balance ejercicio eventual Río Petorca Uso Consuntivo

Caudales de ejercicio eventual disponibles a la Salida del Punto Control (l/s) Uso Consuntivo													
Punto de Control	Punto de Control	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P1.1	Río Pedernal	0	0	0	0	0	0	0	335	110	2394	3449	0
P1.2	Río del Sobrante	0	0	0	0	0	0	0	407	110	2515	4161	0
P2	Río Petorca aguas abajo unión esteros Pedernal y Del Sobrantes hasta junta Estero Las Palmas	0	0	0	0	0	0	0	407	110	2515	4690	0
P2.1	Estero Las Palmas	0	0	0	0	0	0	0	407	0	0	0	0
P3	Río Petorca aguas abajo Estero Las Palmas hasta junta Estero Ossandón	0	0	0	0	0	0	0	407	110	2515	4690	0
P3.1	Estero Ossandón	0	0	0	0	0	0	0	190	0	0	0	0
P4	Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura	0	0	0	0	0	0	0	407	110	2515	4690	0

De la tabla anterior, se concluye que en la cuenca del Río Petorca es posible constituir derechos de aprovechamiento consuntivos de ejercicio eventual en aquellos tramos en que existe disponibilidad, desde el mes de agosto hasta noviembre, ambos meses inclusive.

En el caso de afluentes significativos como el estero Las Palmas o estero Ossandón, solo existe caudal eventual discontinuo en el mes de agosto.



7. CUENCA RÍO LA LIGUA

7.1 INFORMACIÓN ANALIZADA.

7.1.1 Antecedentes Fluviométricos

Se analizó los registros de la estación fluviométrica "Alicahue en Colliguay", controlada por esta Dirección, para lo cual se consideraron los registros contenidos en "Estudio Hidrológico de cuencas de la V Región"⁶, ya que dichos datos contaban con rellenos de estadística faltante hasta el año 2011.

Las probabilidades de excedencia -en el caso de las estaciones fluviométricas- se determinó de acuerdo al mejor ajuste de distribución, mediante el software de análisis estadístico FREC.

En tabla 11, se presentan características de la estación de control fluviométrico utilizada para esta cuenca, ésta se pueden observar en el Mapa N° 8.

Tabla 11: Estación Fluviométrica cuenca Río La Ligua

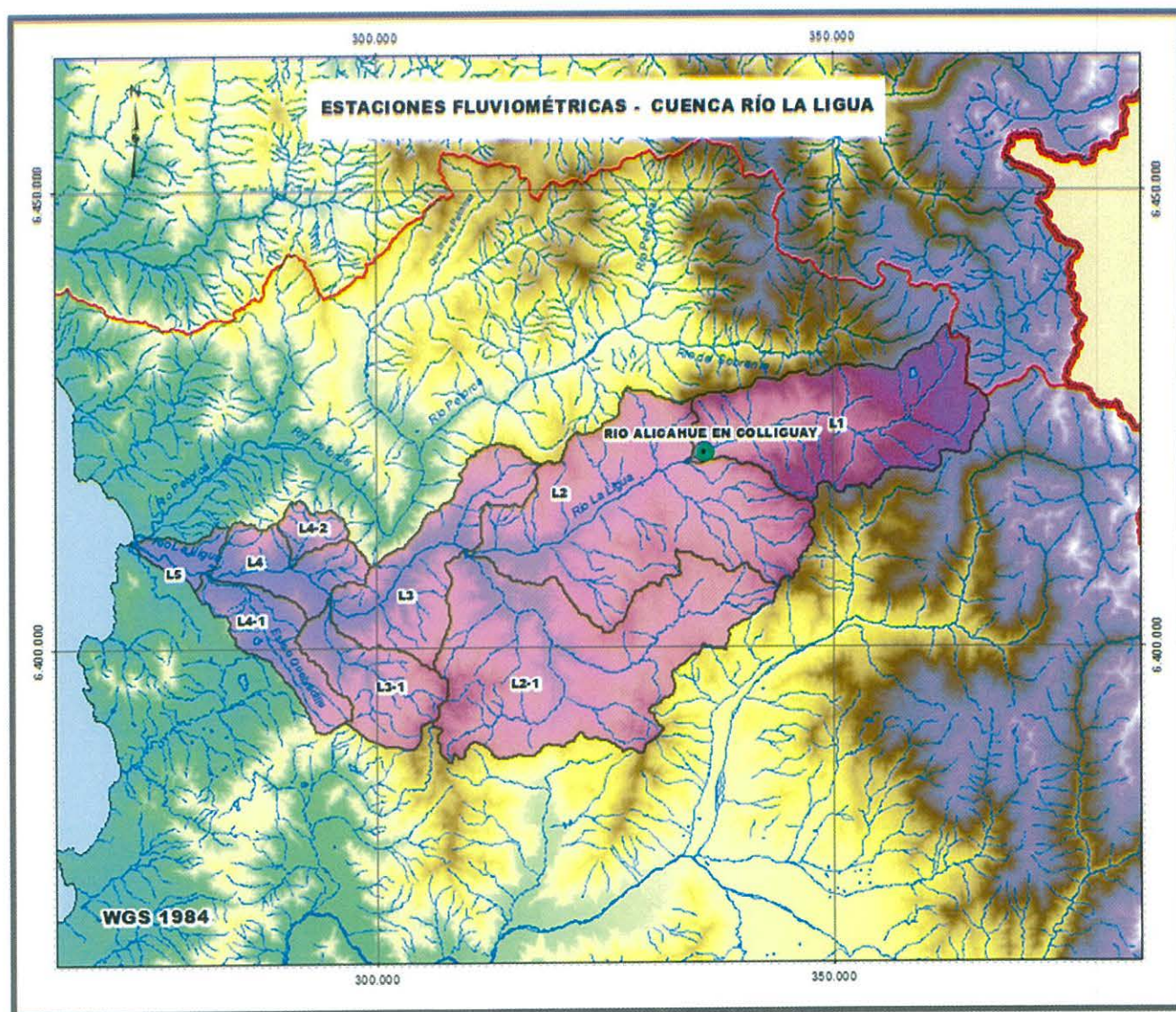
Nombre Estación	U.T.M. Norte (km) ⁷	U.T.M. Este (km) ¹²	Área (km ²)	Altitud (m.s.n.m)	Caudal medio anual (m ³ /s)	Código BNA
ALICAHUE EN COLLIGUAY	6421604	336404	354	780	245	05200001-7

⁶ "Estudio Hidrológico de cuencas de la V Región" realizado por CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores para MOP-AGBAR. Santiago Octubre 2012.

⁷ Coordenadas UTM en Datum PSAD 56, Huso 19.



Mapa N° 8 Ubicación de estación fluviométrica cuenca Río La Ligua

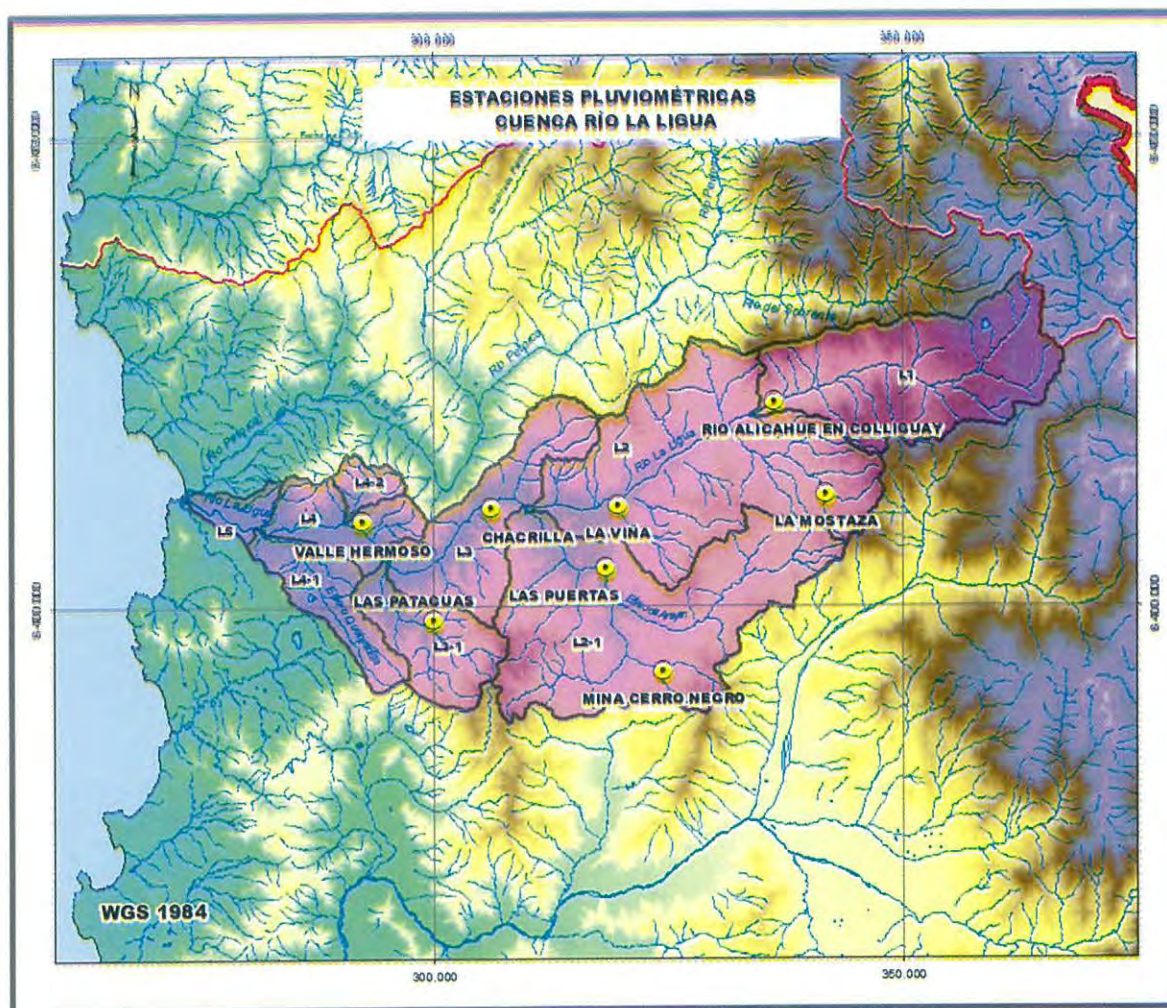


7.1.2 Antecedentes Pluviométricos

Los antecedentes utilizados son los mismos de la cuenca del río Petorca, ya que se confeccionó los polígonos de Thiessen para ambos sectores. En mapa N° 9 se muestran las estaciones pluviométricas consideradas para la cuenca del río La Ligua.



Mapa N° 9 Ubicación de las estaciones pluviométricas seleccionadas para cuenca Río La Ligua



7.2 Evaluación Recursos Hídricos Superficiales

En el caso del río La Ligua sólo se cuenta con la estación fluviométrica Alicahue en Colliguay, que tiene registro de caudales desde el año 1964 hasta el año 2011, corregida y rellenada; se utilizarán estos registros para calcular los caudales en cabecera. Hacia aguas abajo se empleará método indirecto para estimar los caudales del resto de los sectores.

Lo anterior, considerando que los principales afluentes al Río La Ligua, como el Estero Los Ángeles, Estero La Patagua y Estero Jaururo, no tienen control fluviométrico que permita determinar la variación estacional del recurso.

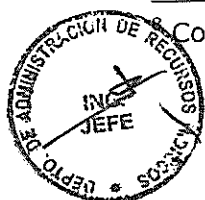
Se utilizaron prácticamente los mismos puntos de control del estudio anterior para la cuenca del Río La Ligua S.D.T. 226 de 2006- solo se agregaron los afluentes principales- sobre los cuales se realizaron los balances hídricos correspondientes. En el mapa N°10, se muestra la ubicación de éstos y en la tabla N°12 se presentan sus antecedentes.



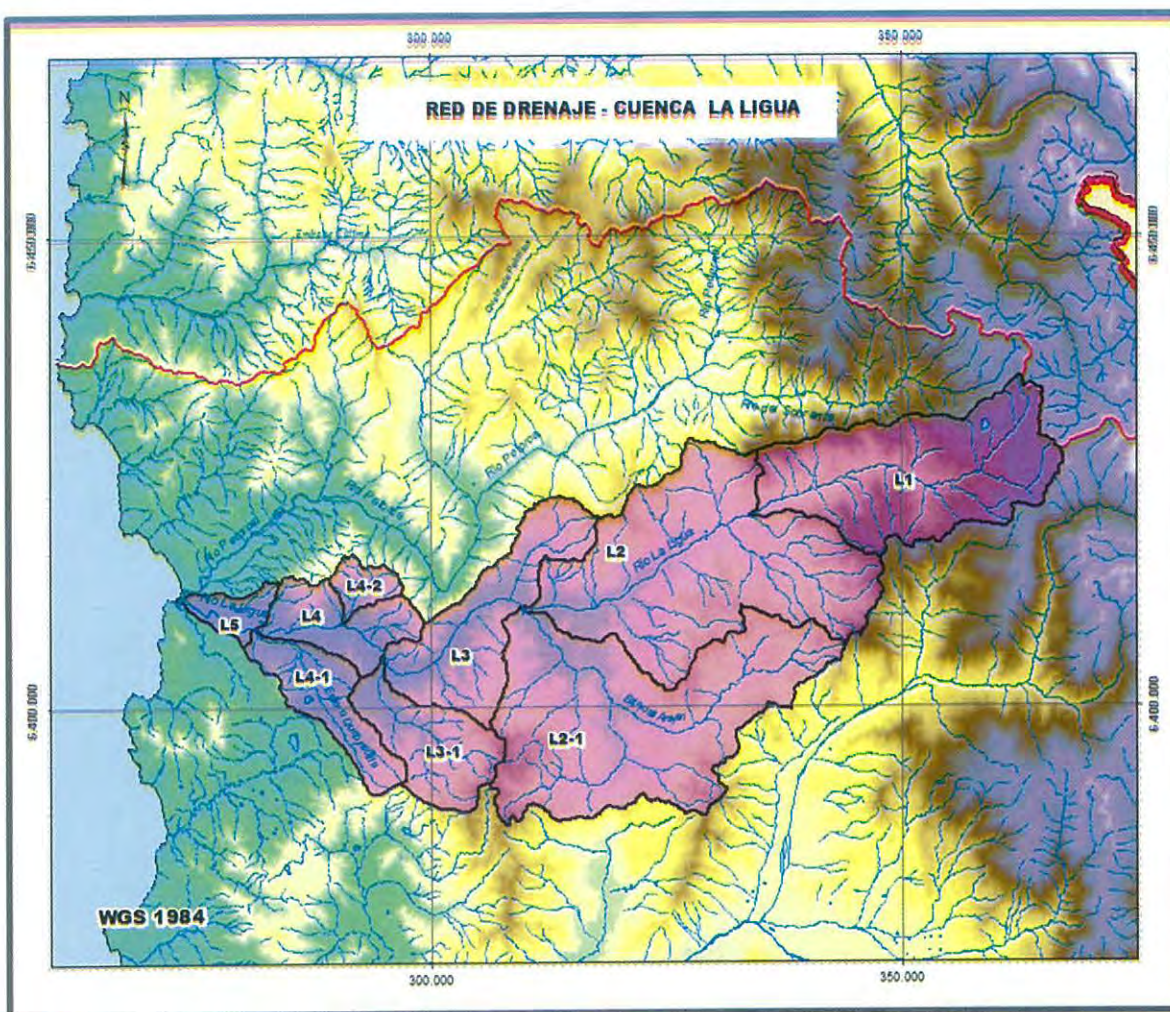
Tabla 12: Puntos de control Río La Ligua

Punto de Control	Nombre	Ubicación UTM (m) ⁸		Superficie (km ²)
		Norte	Este	
L1	Desde cabecera hasta Estero Alicahue en Colliguay	6.421.017	335.002	356
L2	Desde aguas abajo Estero Alicahue en Colliguay hasta junta Estero Los Ángeles	6.411.098	309.860	513
L2.1	Desde aguas abajo Estero Alicahue en Colliguay hasta junta Estero Los Ángeles	6.411.097	309.861	521
L3	Río La Ligua aguas abajo Estero Los Ángeles hasta junta Estero La Patagua	6.406.406	295.209	203
L3.1	Estero La Patagua	6.406.405	295.207	127
L4	Río La Ligua aguas abajo Estero La Patagua hasta junta con Estero Jaururo	6.408.801	281.506	96
L4.1	Estero Jaururo	6.408.802	281.505	103
L4.2	Quebrada del Pobre	6.409.216	290.681	29
L5	Río La Ligua después junta Estero Jaururo hasta desembocadura	6.412.050	273.935	521

Coordenadas UTM en Datum PSAD 56, Huso 19.



Mapa N° 10 Ubicación puntos control en la cuenca del Río La Ligua



Para determinar la variación estacional de caudales, en cabecera del Río La Ligua, en el punto de control L1, se utilizó la estación fluviométrica existente en el cauce, Río Alicahue en Colliguay como estación patrón para mediante método de transposición estimar los caudales al cierre del punto control.

Para determinar la variación estacional de caudales, en el resto de los puntos control, se utilizó como información hidrológica, tanto los aportes provenientes de la escorrentía superficial propia en el tramo de balance como los caudales aportantes lateralmente, que fueron determinados mediante Ley de Peñuelas.

De acuerdo a los análisis efectuados, se determinó los caudales para diferentes probabilidades de excedencia de cada uno de los puntos control. Para cada aporte lateral, se presentan los caudales medios mensuales asociados a probabilidades de excedencia de 95%, 85%, 50% y 10%. Con los valores antes señalados fue posible determinar los caudales disponibles en cada una de las subcuencas consideradas, para caudales de ejercicio permanente y ejercicio eventual. En la determinación de la disponibilidad del recurso para la constitución de derechos eventuales se consideró la



probabilidad de excedencia de 10%, dado que la metodología de cálculo de caudal es indirecta.

7.3 Balance de Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales

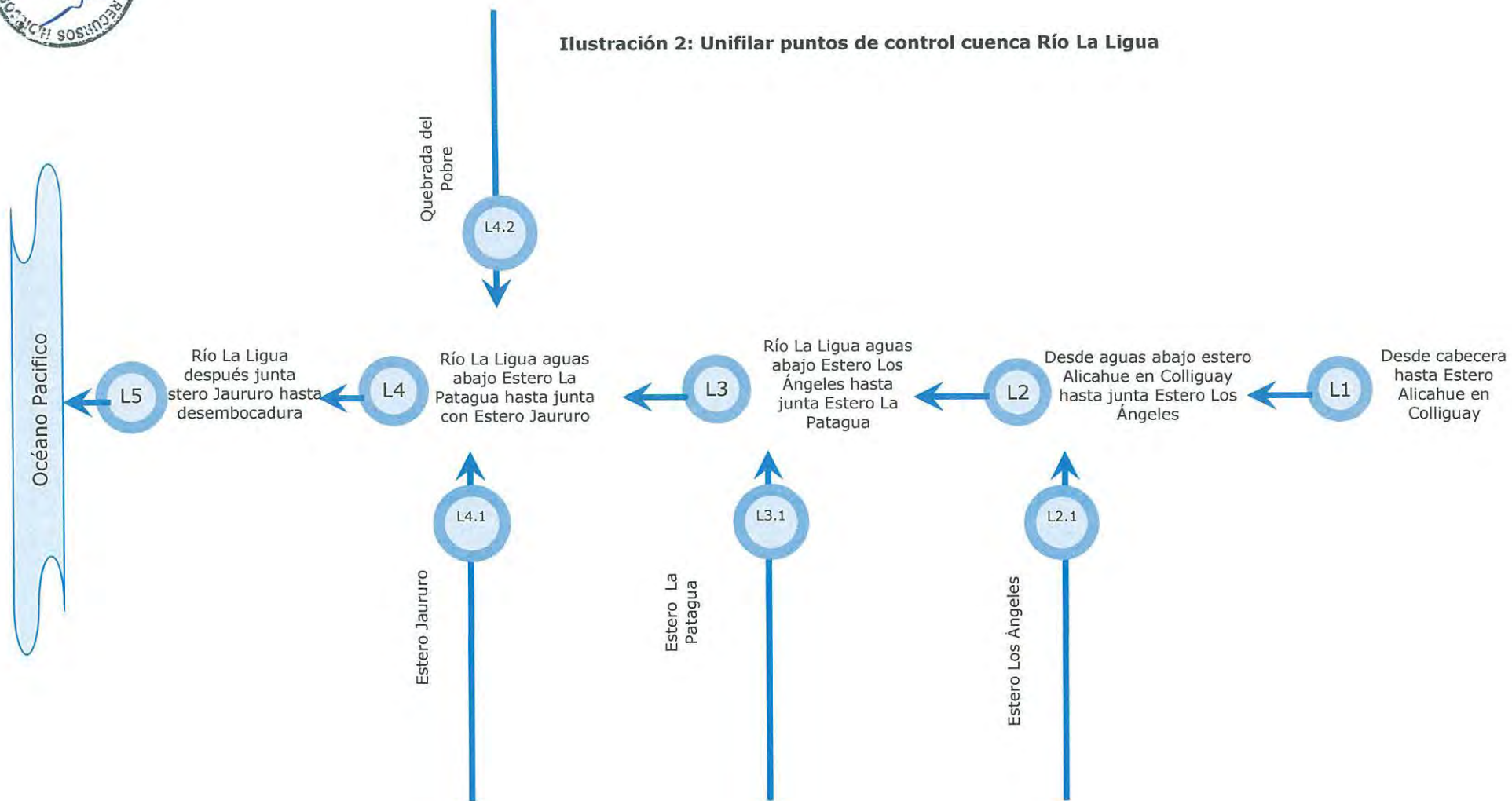
Para evaluar la disponibilidad se efectúa un balance del recurso hídrico que considere la oferta de la fuente y la demanda que hay sobre ella, este balance se realizó para cada punto control, comenzando desde la cabecera de la cuenca avanzando hacia aguas abajo, para obtener finalmente un balance general de la cuenca del Río La Ligua. Este balance considera como oferta los caudales indicados en el punto 6.2 y como demanda los derechos constituidos, que ya mencionados en el punto 4.1.2 del presente informe.

A continuación se muestra el unifilar de la cuenca, que muestra los puntos de control asociados.





Ilustración 2: Unificar puntos de control cuenca Río La Ligua



7.4 RESULTADOS

7.4.1 Análisis de Frecuencia de Estadísticas Fluviométricas

Como se señaló en la metodología, la estación que sirvió como cuenca patrón para estimar recursos superficiales en la cuenca del Río La Ligua en cabecera mediante transposición es Río Alicahue en Colliguay, para el resto de la cuenca Río Puangue en Ruta 78- como estación patrón para determinar los factores de distribución mensual del caudal medio anual. A continuación se presenta un resumen del análisis estadístico para cada una - el detalle se puede observar en Anexo 1:

Tabla 13: Análisis frecuencia estaciones fluviométricas río La Ligua

CAUDALES EXISTENTES CUENCA RÍO PETORCA EN ESTACIÓN FLUVIOMETRICA

RÍO ALICAHUE EN COLLIGUAY (l/s) (1962-2011, relleno base Estudio DGA-AGBAR) (Distribución Lognormal3)

A = 353,8 Km ²		Qma= 1320 l/s											
P.E.(%) / l/s	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Q _{5%}	3390	1930	1620	1230	1520	2610	3470	4870	5530	10320	11630	7880	
Q _{10%}	2400	1510	1260	980	1150	1760	2460	3340	3880	6460	7040	4790	
Q _{50%}	720	620	510	420	460	520	760	930	1140	1310	1270	900	
Q _{85%}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300	
Q _{95%}	180	170	160	120	170	210	220	230	280	260	230	190	

CAUDALES EXISTENTES CUENCA RÍO MAIPO

PUANGUE EN RUTA 78 (m³/s) (1962-2011, relleno base Estudio Cade -Idepe) (Distribución Lognormal)

A = 1670 Km ²		Qma= 16,6 m ³ /s											
P.E.(%) / l/s	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Q _{10%}	6,25	8,57	17,2	17,73	28,64	52,78	57,49	55,44	27,44	18,44	13,42	9,6	
Q _{50%}	5,28	7,26	12,46	14,85	19,25	25,08	24,93	21,98	15,47	11,84	10,01	7,41	
Q _{85%}	4,61	6,35	9,6	12,87	13,96	13,74	12,69	9,96	9,47	8,1	7,78	6,01	
Q _{95%}	4,25	5,87	8,23	11,83	11,56	9,65	8,53	5,39	6,48	6,04	6,41	5,31	

7.4.2 Caudal Mínimo Ecológico

A continuación se incluye una tabla con los caudales ecológicos determinados en este estudio, para los puntos control del Río La Ligua, estos caudales fijan las condiciones ambientales que deben cumplir aquellas solicitudes de derecho de aprovechamiento de agua pendientes, y que conforme al análisis de disponibilidad contenido en cada expediente sean factibles de constituir. Detalles en anexo 12.



Tabla 14: Caudal Mínimo Ecológico variable en cuenca Río La Ligua (l/s)

Caudal Ecológico mínimo variable (l/s)													
Punto de Control	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
L1 Desde cabecera hasta Estero Alicahue en Colliguay	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
L2 Desde aguas abajo Estero Alicahue en Colliguay hasta junta Estero Los Ángeles	430	471	547	547	547	547	547	547	424	477	508	468	
L2.1 Estero Los Ángeles	69	92	132	132	132	132	132	132	66	95	111	90	
L3 Río La Ligua aguas abajo Estero Los Ángeles hasta junta Estero La Patagua	489	550	661	661	661	661	661	661	481	558	604	545	
L3.1 Estero La Patagua	36	48	69	69	69	69	69	69	34	49	58	47	
L4 Río La Ligua aguas abajo Estero La Patagua hasta junta con Estero Jaururo	514	583	708	708	708	708	708	708	504	592	644	577	
L4.1 Estero Jaururo	12	16	23	23	23	23	23	23	12	17	20	16	
L4.2 Quebrada del Pobre	3	4	6	6	6	6	6	6	3	4	5	4	
L5 Río La Ligua después junta Estero Jaururo hasta Desembocadura	518	589	716	716	716	716	716	716	508	598	651	583	

7.4.3 Precipitaciones por sector

Como se indicó anteriormente las precipitaciones para cada sector se obtuvieron mediante polígonos de Thiesen, a continuación se resumen los datos para cada punto control, y un mapa que muestra los sectores asociados.

Tabla 15: Precipitaciones para cada subcuenca río La Ligua

Punto de Control	Nombre	Precipitación media (mm)
L1	Desde cabecera hasta Estero Alicahue en Colliguay	261
L2	Desde aguas abajo Estero Alicahue en Colliguay hasta junta Estero Los Ángeles	265
L2.1	Estero Los Ángeles	283
L3	Río La Ligua aguas abajo Estero Los Ángeles hasta junta Estero La Patagua	264
L3.1	Estero La Patagua	326
L4	Río La Ligua aguas abajo Estero La Patagua hasta junta con Estero Jaururo	247
L4.1	Estero Jaururo	276
L4.2	Quebrada del Pobre	244
L5	Río La Ligua después junta Estero Jaururo hasta desembocadura	272



7.4.4 Determinación de Disponibilidad en los Puntos Control

Se muestran a continuación los resultados parciales al cierre de cada tramo de balance. Detalles en Anexo 13.

Tabla 16: Resumen balance cuenca Río La Ligua para uso No consuntivo (l/s)

Caudales de ejercicio permanente y eventual Salida del Punto Control (l/s)														
	Punto de Control	Ejercicio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
L1	Desde cabecera hasta Estero Alicahue en Colliguay	Permanente	0	0	0	0	0	0	30	70	150	120	90	0
		Eventual	2100	1210	960	680	850	1460	2130	2970	3430	6040	6650	4490
L2	Desde aguas abajo Estero Alicahue en Colliguay hasta junta Estero Los Angeles	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	1428	604	450	201	712	3807	3835	4631	4110	5957	6285	3888
L2.1	Estero Los Angeles	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	37	59	1348	1038	926	357	0	0	0
L3	Río Ligua aguas abajo estero Los Angeles hasta junta Estero La Patagua	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	3663	3425	4125	3114	4589	4665	2122
L3.1	Estero La Patagua	Permanente	42	60	141	218	247	204	210	140	135	110	85	58
		Eventual	62	84	90	92	203	915	748	760	470	270	143	82
L4	Río La Ligua aguas abajo Estero La Patagua hasta junta con Estero Jaururo	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	1709	1414	2094	1018	2425	2457	0
L4.1	Estero Jaururo	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L4.2	Quebrada del Pobre	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
L5	Río La Ligua después junta Estero Jaururo hasta Desembocadura	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	1703	1390	2064	953	2334	2348	0

El estero Jaururo está agotado, y no es posible constituir nuevos derechos sobre dicho cauce.

Solo en el estero La Patagua es posible constituir derechos de ejercicio permanente y continuo de uso no consuntivo, siempre y cuando restituya antes de la confluencia con el río La Ligua.



Tabla 17: Resumen balance ejercicio eventual Río La Ligua Uso Consuntivo

Caudales de ejercicio permanente y eventual		Salida del Punto Control					Uso Consuntivo						
	Punto de Control	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
L1	Desde cabecera hasta Estero Alicahue en Colliguay	0	0	0	0	0	1460	1390	2064	953	2334	2348	0
L2	Desde aguas abajo Estero Alicahue en Colliguay hasta junta Estero Los Angeles	0	0	0	0	0	1703	1390	2064	953	2334	2348	0
L2.1	Estero Los Angeles	0	0	0	0	0	1348	1038	926	357	0	0	0
L3	Río Ligua aguas abajo estero Los Angeles hasta junta Estero La Patagua	0	0	0	0	0	1703	1390	2064	953	2334	2348	0
L3.1	Estero La Patagua	0	0	0	0	0	915	748	760	470	270	143	0
L4	Río La Ligua aguas abajo Estero La Patagua hasta junta con Estero Jaururo	0	0	0	0	0	1703	1390	2064	953	2334	2348	0
L4.1	Estero Jaururo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L4.2	Quebrada del Pobre	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
L5	Río La Ligua después junta Estero Jaururo hasta Desembocadura	0	0	0	0	0	1703	1390	2064	953	2334	2348	0

De la tabla anterior, se concluye que en la cuenca del Río La Ligua es posible constituir derechos de aprovechamiento consuntivos de ejercicio eventual en aquellos tramos en que existe disponibilidad, entre los meses de junio a noviembre, ambos meses inclusive.



8. METODOLOGÍA RESOLUCIÓN SOLICITUDES PENDIENTES

Conforme a lo señalado en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, para la gestión de cada expediente en región, se deben superar las etapas formales como identificación del expediente, ingreso al sistema CPA, revisión preliminar, solicitar fondos al peticionario. En el listado de expedientes pendientes al menos las tres primeras etapas ya han sido superadas para todas las solicitudes. La gestión continúa con las siguientes fases:

A. Inspección a terreno.

- Comprobación en terreno, de los puntos de captación, y cuando corresponda de restitución.
- Efectuar aforos correspondientes y señalar tanto la fecha como las coordenadas U.T.M. (indicando el Datum) en que estos fueron realizados.
- Elaboración del croquis de la situación
- Determinación de las demandas y usos susceptibles de regularizar

B Informe Técnico

B.1 Análisis de disponibilidad a nivel de fuente (Local)

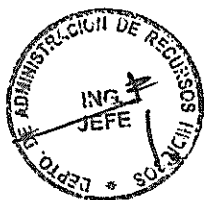
El profesional podrá estimar el punto control en el que se replantea la solicitud, y contar así con los antecedentes de los derechos constituidos aguas arriba del punto de captación de la nueva solicitud y la metodología usada para estimar los recursos en el sector, con la información de los aforos podrá evaluar si esta metodología es la más apropiada. Y finalmente realizar el balance a nivel de fuente, para estimar los recursos hídricos.

B.2 Análisis de disponibilidad a nivel de cuenca (Global)

Al hacer un recorrido en la tabla de balance hacia aguas abajo del punto control donde se replantea el expediente en estudio, se mostrará las disponibilidades existentes al cierre de cada uno y aquel que presente la menor magnitud de caudal será la más restrictiva.

Cada informe técnico que se resuelva utilizando como base la información contenida en el presente estudio debe anexar al menos:

- Planilla de disponibilidad correspondiente al punto control donde se replantea la solicitud
- Planilla de balance en punto de captación del expediente con evaluación de caudal ecológico mínimo variable, y análisis de caudal justificado en memoria explicativa (cuando corresponda)
- Resumen de balance de disponibilidad para todas las subcuencas ubicadas aguas abajo de la solicitud en estudio, resaltando la más restrictiva
- Listado que indique su posición relativa con relación a otros expedientes solicitados en la cuenca, esto es imprescindible si se propone constituir derechos de ejercicio eventual.



C. Resolución del expediente

Basándose en el estudio técnico realizado se definirá si es posible constituir el derecho en la misma magnitud señalada por el peticionario/a en su solicitud o si será necesario proponer constituir un caudal de magnitud y/o calidad inferior, propuesta que debe ser aceptada por el/la solicitante.

D. Revisión Legal

En esta etapa se deberá revisar todas las materias que tengan incidencia legal.

E. Constitución del derecho de aprovechamiento

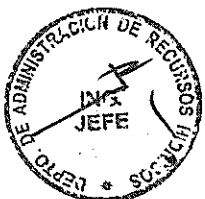
Considerando que es indispensable respetar el orden de precedencia de los expedientes, será necesario verificar la posición del expediente en estudio con relación a las otras solicitudes. Los expedientes se deben resolver en el orden señalado en el Anexo 5 y 6, salvo que se trate de solicitudes de uso no consuntivo o de constitución de solicitudes de uso consuntivo y ejercicio permanente que no se interfiera con otras solicitudes presentadas con fecha anterior.

Se revisará y visará la resolución correspondiente tanto por profesional técnico como por el abogado, y se propondrá la resolución al Sr. Director Regional.

F. Finalización del proceso

Consiste en el registro de la información del expediente constituido en el archivo correspondiente. Esta fase será responsabilidad del profesional del área técnica a cargo del expediente.

Deberá registrar la información necesaria para completar todos los campos de la planilla contenida en la hoja "Derechos Comprometidos"



9. CONCLUSIÓN

Sobre la base del estudio realizado se puede concluir que al cierre de la cuenca del Río Petorca sólo es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento de uso consuntivo y ejercicio eventual discontinuo, desde el mes de agosto hasta noviembre. En el mes más crítico que es septiembre se cuenta con un caudal cercano a los 140 l/s. la demanda de derechos pendientes sobre la cuenca es por un caudal cercano a los 4500 l/s tanto de ejercicio permanente como eventual, demanda que sólo se podría satisfacer en el mes de noviembre.

En el caso del Río La Ligua existe disponibilidad para constituir nuevos derechos de ejercicio eventual y discontinuo desde el mes de junio hasta noviembre. En el mes más crítico que es septiembre se cuenta con un caudal cercano a los 900 l/s de ejercicio eventual, lo que no alcanzaría para cubrir los recursos solicitados de ejercicio permanente y eventual cuya gestión se encuentra pendiente, ya que de acuerdo a la demanda estimada se debe satisfacer un caudal cercano a los 6.500 l/s de uso consuntivo, tanto de ejercicio permanente como eventual, demanda que no se puede satisfacer en ningún mes

Solo en el Estero La Patagua, que es un afluente significativo del Río La Ligua, es posible constituir derechos de aprovechamiento de uso no consuntivo y ejercicio permanente, siempre y cuando restituya el recurso antes de su confluencia con el Río La Ligua.

En el resto de los afluentes como Estero Los Ángeles y Quebrada del Pobre, los recursos son más restrictivos incluso que en el mismo Río La Ligua. En el Estero Jaururo, no existe disponibilidad para constituir nuevos derechos de aprovechamiento.

La determinación de caudales mínimos ecológicos en el presente estudio, tiene por objeto fijar las condiciones ambientales que debieran cumplir aquellas solicitudes no resueltas y que sean factibles de constituir y para aquellos períodos en los cuales existe caudal disponible para satisfacer los derechos constituidos y el caudal ecológico determinado. En consecuencia, estos caudales ecológicos determinados no corresponden a caudales de dilución disponible en los cauces.

Para analizar la factibilidad de constituir nuevos derechos de aprovechamiento en la cuenca del Río Petorca y Río La Ligua, se debe realizar un análisis particular de cada expediente, básicamente es necesario que:

- Se realice una revisión formal: esta consiste en un análisis legal y técnico preliminar, para verificar que se está dando cumplimiento a los requisitos mínimos establecidos en el Código de Aguas.
- Una revisión de terreno: para verificar que existen recursos al nivel de la fuente o llamado también análisis de disponibilidad local, la metodología utilizada para evaluar la magnitud de los recursos superficiales locales debe ser corroborada con los aforos efectuados en el punto de captación de la solicitud en estudio, además esta inspección permitirá verificar si existen recursos susceptibles de regularizar.
- Efectuar una revisión global: este paso es necesario para verificar que a nivel de cuenca existan recursos disponibles para constituir nuevos derechos de aprovechamiento superficial de uso consuntivo; es en esta etapa donde



el presente informe será una herramienta de apoyo indispensable, por la rapidez con que se podrá superar esta fase.

Este estudio de disponibilidad sólo seguirá siendo una base confiable en el caso que las planillas que constituyen el archivo "Balance Río La Ligua" Y "Balance Río Petorca" se vayan alimentando en forma continua a medida que se van resolviendo las solicitudes pendientes en la cuenca. Es por ello que se considera imprescindible anexar en cada informe técnico la planilla de disponibilidad correspondiente al punto control donde se replantea la solicitud en estudio, la planilla del expediente con la evaluación de recursos al nivel de la fuente, el resumen de balance de disponibilidad para todos los puntos control ubicados aguas abajo de la solicitud analizada y el listado que indique la posición relativa con relación a otros expedientes solicitados en la cuenca. Este listado se encuentra enumerado con un correlativo basado en la fecha de presentación de la solicitud del derecho de aprovechamiento de agua.

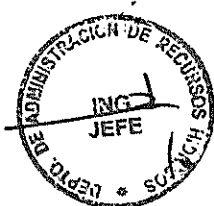
En el punto 8. Metodología de Resolución de Expedientes Pendientes de este informe, se señala de manera más precisa la sistemática más apropiada para la resolución de las solicitudes pendientes.

Se destaca que en el caso de constituir derechos de uso consuntivo de ejercicio eventual, tanto porque los recursos de ejercicio permanente son insuficientes como porque ésta es la calidad señalada por el peticionario, estos deben ser resueltos considerando el orden de prelación de las solicitudes, el listado señalado en el párrafo precedente será el que permita verificar este hecho a los revisores.



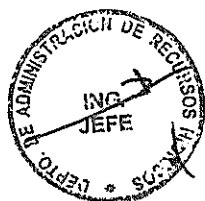
10. BIBLIOGRAFÍA

1. Dirección General de Aguas. "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de las cuencas de los Ríos Petorca y La Ligua, región de Valparaíso", SDT N°226 de abril del 2006.
2. Dirección General de Aguas. Balance Hidrológico Nacional Regiones V, VI, VII y Metropolitana. Ipla Ingenieros Consultores, 1983.
3. Dirección General de Aguas. Levantamiento de información de derechos superficiales cuencas de los Ríos La Ligua y Petorca. Data Research, SIT N°101 de 2005.
4. Dirección General de Aguas. Catastro de usuarios cuencas de los ríos La Ligua, Petorca, Quilimarí y Estero Pupío. Solano Vega y Asociados Ingenieros Consultores, 1985.
5. Dirección General de Aguas. Análisis de la oferta y demanda de recursos hídricos en cuencas críticas de Choapa, Pupío, Quilimarí, Petorca y La Ligua: Informe Final. REG Ricardo Edwards G. Ingenieros Consultores Asociados, SIT N°27 1996.



11. LISTADO DE ILUSTRACIONES, MAPAS Y TABLAS

Mapa N° 1 Ubicación zona de estudio.....	6
Mapa N° 2 Cuenca Petorca	8
Mapa N° 3 Cuenca Río La Ligua.....	9
Mapa N° 4 Ubicación de las estaciones fluviométricas cuenca Río Petorca	19
Mapa N° 5 Ubicación de las estaciones pluviométricas seleccionadas dentro del río Petorca	22
Mapa N° 6 Ubicación puntos control en la cuenca del Río Petorca	24
Mapa N° 7 Ubicación puntos control en la cuenca del Río Petorca y Río La Ligua...	29
Mapa N° 8 Ubicación de estación fluviométrica cuenca Río La Ligua	32
Mapa N° 9 Ubicación de las estaciones pluviométricas seleccionadas para cuenca Río La Ligua.....	33
Mapa N° 10 Ubicación puntos control en la cuenca del Río La Ligua	35
Tabla 1: Estaciones Fluviométricas cuenca Río Petorca.....	18
Tabla 2: Estación Fluviométrica base para estudio cuenca Río La Ligua y Río Petorca	18
Tabla 3: Estaciones Pluviométricas utilizadas para determinar polígonos de Thiessen	20
Tabla 4: Continuación Estaciones Pluviométricas utilizadas para polígonos de Thiessen	21
Tabla 5: Puntos de control Río Petorca	23
Tabla 6: Análisis frecuencia estaciones fluviométricas	27
Tabla 7: Caudal Mínimo Ecológico variable en cuenca Río Petorca (l/s).....	28
Tabla 8: Precipitaciones para cada subcuenca río Petorca	28
Tabla 9: Resumen balance de ejercicio eventual Río Petorca para uso No Consuntivo (l/s)	30
Tabla 10: Resumen balance ejercicio eventual Río Petorca Uso Consuntivo	30
Tabla 11: Estación Fluviométrica cuenca Río La Ligua	31
Tabla 12: Puntos de control Río La Ligua	34
Tabla 13: Análisis frecuencia estaciones fluviométricas río La Ligua	38
Tabla 14: Caudal Mínimo Ecológico variable en cuenca Río La Ligua (l/s).....	39
Tabla 15: Precipitaciones para cada subcuenca río La Ligua	39
Tabla 16: Resumen balance cuenca Río La Ligua para uso No consuntivo (l/s)	40
Tabla 17: Resumen balance ejercicio eventual Río La Ligua Uso Consuntivo.....	41
Ilustración 1: Unifilar puntos de control cuenca Río Petorca	26
Ilustración 2: Unifilar puntos control cuenca Río La Ligua	37



12. ANEXOS

Anexo 1. Estaciones Fluviométricas utilizadas en estudio

CAUDALES MEDIOS MENSUALES				AÑOS	1962	-	2011
Estación	RIO ALICAHUE EN COLLIGUA Y						
Código BNA	05200001-7	Latitud S	32 19 00	UTM Norte			6421604 mts
Altitud	780 msnm	Longitud W	70 44 00	UTM Este			336404 mts
Cuenca	Rio Ligua	SubCuenca	Rio Ligua Alto (Estero Alicahue)				

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Qma
1962	0,62	0,80	0,47	0,33	0,39	0,62	0,98	0,77	0,73	1,17	3,02	0,78	0,89
1963	0,56	0,60	0,64	0,35	0,39	0,45	0,82	0,93	2,62	4,90	7,25	5,33	2,07
1964	2,04	1,07	2,26	0,98	0,91	0,79	0,69	1,09	0,94	0,87	0,69	0,81	1,10
1965	0,88	0,64	0,30	0,32	1,08	0,41	0,83	4,27	2,94	5,46	7,04	4,06	2,35
1966	2,16	1,32	0,86	0,74	0,57	0,57	0,78	0,86	1,44	1,68	1,77	1,16	1,16
1967	0,74	0,72	0,63	0,53	0,41	0,44	0,47	0,58	0,59	0,54	0,43	0,47	0,55
1968	0,41	0,41	0,29	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,25	0,22	0,17	0,14	0,26
1969	0,13	0,12	0,13	0,14	0,16	0,23	0,18	0,21	0,23	0,22	0,23	0,16	0,18
1970	0,11	0,10	0,10	0,10	0,19	0,23	0,31	0,62	0,53	0,76	1,08	0,57	0,39
1971	0,39	0,25	0,19	0,20	0,22	0,23	0,29	0,34	0,39	0,47	0,45	0,28	0,31
1972	0,20	0,17	0,16	0,18	0,38	1,58	1,14	1,72	2,56	3,45	3,75	4,16	1,62
1973	2,54	1,14	0,71	0,53	1,32	0,79	1,23	1,03	1,19	1,05	1,38	0,90	1,15
1974	0,60	0,53	0,43	0,36	0,33	0,56	0,79	0,60	0,65	1,43	1,63	0,80	0,73
1975	0,49	0,60	0,52	0,34	0,33	0,38	0,53	0,70	0,77	0,86	0,75	0,57	0,57
1976	0,45	0,29	0,21	0,14	0,20	0,19	0,14	0,19	0,18	0,35	0,48	0,27	0,26
1977	0,24	0,18	0,14	0,13	0,13	0,24	4,96	12,50	7,12	6,79	5,84	2,89	3,43
1978	1,56	1,08	0,81	0,71	0,62	0,56	1,73	1,99	2,79	6,00	5,44	3,14	2,20
1979	2,70	1,62	0,99	0,98	1,04	0,70	0,58	0,73	0,87	0,86	0,79	0,62	1,04
1980	0,62	0,50	0,24	0,24	1,25	0,76	1,13	1,45	1,34	4,91	3,14	2,68	1,52
1981	1,73	0,80	0,73	0,55	0,83	0,73	0,64	0,51	0,68	0,55	0,58	0,47	0,73
1982	0,49	0,50	0,48	0,41	0,45	2,68	6,29	5,18	5,49	5,07	7,60	10,90	3,80
1983	3,50	1,83	1,51	1,26	1,09	0,97	1,26	1,88	2,20	5,48	4,04	2,65	2,31
1984	1,18	1,03	0,93	0,83	0,77	0,76	2,30	2,79	4,13	13,00	9,80	5,68	3,60
1985	3,17	2,22	1,72	1,32	1,07	0,88	0,84	0,80	0,63	0,57	0,61	0,52	1,20
1986	0,48	0,59	0,46	0,45	0,67	3,53	1,20	1,14	1,45	2,43	3,48	1,86	1,48
1987	0,98	0,65	0,52	0,47	0,53	0,71	6,28	3,26	2,13	4,99	8,22	9,69	3,20
1988	5,96	3,00	2,05	1,34	1,34	0,86	0,85	0,96	0,76	0,65	0,47	0,41	1,55
1989	0,39	0,44	0,40	0,33	0,38	0,37	0,39	1,05	1,49	1,92	1,53	0,79	0,79
1990	0,55	0,54	0,53	0,44	0,44	0,43	0,42	0,41	0,46	0,46	0,40	0,40	0,46
1991	0,40	0,30	0,24	0,21	0,49	0,70	1,36	1,11	2,61	2,17	3,53	1,98	1,26
1992	1,16	0,83	0,60	0,51	0,80	1,76	1,50	1,37	2,92	4,14	3,59	1,75	1,74
1993	1,15	0,87	0,70	0,79	2,08	1,36	1,28	1,15	1,18	1,66	1,39	0,90	1,21
1994	0,61	0,55	0,41	0,41	0,34	0,34	0,45	0,57	0,52	0,56	0,45	0,41	0,47
1995	0,54	0,41	0,38	0,35	0,30	0,29	0,33	0,35	0,42	0,36	0,30	0,22	0,35
1996	0,33	0,33	0,36	0,22	0,18	0,19	0,22	0,26	0,24	0,25	0,18	0,18	0,25
1997	0,22	0,18	0,20	0,19	0,19	2,86	2,31	4,42	5,73	6,11	7,37	6,79	3,05
1998	4,03	2,12	1,47	1,22	0,87	0,90	0,77	0,84	0,75	0,52	0,45	0,39	1,19
1999	0,38	0,44	0,48	0,36	0,31	0,36	0,40	0,47	2,19	2,13	1,85	0,98	0,86
2000	0,76	0,73	0,60	0,53	0,50	0,74	1,82	2,07	2,78	4,30	3,48	2,23	1,71
2001	1,05	0,88	0,96	0,83	0,75	0,65	1,02	1,70	2,22	3,37	3,03	1,60	1,51
2002	1,03	0,90	0,79	0,67	0,92	2,51	2,27	4,68	4,69	5,61	6,05	4,15	2,86
2003	2,09	1,39	1,11	0,92	0,99	1,18	1,23	0,96	0,92	1,26	1,05	0,63	1,14
2004	0,42	0,66	0,59	0,46	0,39	0,41	0,43	0,76	1,00	0,76	0,73	0,51	0,59
2005	0,47	0,57	0,60	0,48	0,42	1,25	0,90	1,41	2,63	2,80	4,14	2,92	1,55
2006	1,44	1,28	0,53	0,18	0,25	0,21	1,27	1,47	1,35	2,07	1,81	1,11	1,08
2007	0,85	0,85	0,89	0,63	0,36	0,46	0,60	0,56	0,60	0,17	0,17	0,34	0,54
2008	0,40	0,43	0,32	0,34	0,38	0,96	0,84	1,93	2,30	2,68	2,61	1,63	1,24
2009	1,07	0,64	0,72	0,71	0,36	0,34	0,45	0,87	1,11	1,34	1,39	0,77	0,81
2010	0,50	0,53	0,53	0,41	0,37	0,38	0,38	0,36	0,35	0,32	0,36	0,28	0,40
2011	0,33	0,28	0,26		0,19	0,22	0,33		0,76	0,85	0,75	0,29	0,43

Nota: Relleno DGA-AGBAR

A = 353,8 Km²				Qma= 1320 l/s								
P.E.(%)//s	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2400	1510	1260	980	1150	1760	2460	3340	3880	6460	7040	4790
Q _{50%}	720	620	510	420	460	520	760	930	1140	1310	1270	900
Q _{80%}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300
Q _{95%}	180	170	160	120	170	210	220	230	280	260	230	190



CAUDALES MEDIOS MENSUALES

AÑOS 1962 - 2011

Estación RIO PEDERNALEN TEJADA

Código BNA: 05101001-9

UTM Norte 6450310 mts

Altitud 1080 msnm

UTM Este : 334209 mts

Cuenca Rio Petorca

SubCuenca : Rio Petorca Alto (hasta despues Jta Rio Sobrante)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Qma
1962	0,07	0,07	0,05	0,04	0,06	0,14	0,29	0,30	0,28	0,42	0,26	0,08	0,17
1963	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,06	0,24	0,21	0,84	1,18	1,62	1,19	0,46
1964	0,28	0,12	0,10	0,08	0,08	0,13	0,11	0,13	0,26	0,18	0,08	0,06	0,13
1965	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,22	1,76	1,11	1,37	1,58	0,47	0,57
1966	0,18	0,08	0,08	0,08	0,07	0,14	0,41	0,39	0,47	0,68	0,49	0,22	0,27
1967	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,14	0,13	0,15	0,08	0,01	0,04	0,08
1968	0,09	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01	0,10	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03
1969	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04
1970	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,23	0,24	0,19	0,30	0,21	0,07	0,11
1971	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07	0,08	0,08	0,13	0,07	0,04	0,06
1972	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,35	0,37	0,68	0,75	1,08	1,26	0,79	0,45
1973	0,32	0,10	0,09	0,12	0,25	0,19	0,30	0,31	0,28	0,32	0,25	0,10	0,22
1974	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,13	0,17	0,10	0,16	0,36	0,21	0,09	0,12
1975	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,06	0,14	0,20	0,21	0,27	0,10	0,04	0,10
1976	0,03	0,03	0,02	0,04	0,01	0,15	0,10	0,06	0,07	0,10	0,04	0,02	0,06
1977	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,50	0,71	1,01	1,44	1,27	0,51	0,46
1978	0,16	0,07	0,08	0,06	0,09	0,08	0,65	0,71	0,90	1,28	1,24	0,54	0,49
1979	0,02	0,10	0,08	0,09	0,13	0,11	0,14	0,13	0,24	0,16	0,03	0,04	0,11
1980	0,02	0,03	0,02	0,22	0,27	0,17	0,32	0,49	0,39	0,89	0,61	0,37	0,32
1981	0,19	0,09	0,05	0,03	0,15	0,14	0,19	0,20	0,22	0,17	0,01	0,02	0,12
1982	0,01	0,02	0,03	0,03	0,15	0,72	1,51	1,70	1,95	1,76	2,00	1,52	0,95
1983	0,52	0,16	0,11	0,14	0,31	0,24	0,41	0,79	0,90	1,87	0,89	0,33	0,56
1984	0,15	0,11	0,12	0,10	0,08	0,08	0,94	0,91	1,58	3,56	2,99	1,25	0,99
1985	0,51	0,26	0,08	0,08	0,15	0,10	0,10	0,11	0,08	0,07	0,04	0,01	0,13
1986	0,03	0,02	0,02	0,02	0,06	1,32	0,27	0,23	0,26	0,43	0,19	0,09	0,24
1987	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,12	1,49	3,00	2,07	3,76	5,11	3,04	1,57
1988	0,85	0,23	0,13	0,13	0,26	0,17	0,19	0,11	0,09	0,07	0,05	0,03	0,19
1989	0,03	0,02	0,02	0,02	0,06	0,04	0,05	0,46	0,54	0,68	0,31	0,11	0,20
1990	0,05	0,03	0,05	0,08	0,09	0,09	0,12	0,11	0,19	0,08	0,04	0,02	0,08
1991	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,34	0,64	0,36	1,04	0,82	0,53	0,30	0,35
1992	0,11	0,06	0,05	0,11	0,36	0,78	0,52	0,51	0,99	1,43	0,80	0,34	0,51
1993	0,13	0,09	0,07	0,12	0,78	0,29	0,25	0,19	0,28	0,27	0,13	0,07	0,22
1994	0,05	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,13	0,10	0,09	0,04	0,02	0,06
1995	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	0,05	0,07	0,06	0,01	0,01	0,03
1996	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,08	0,09	0,08	0,10	0,06	0,03	0,04
1997	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	4,81	1,06	2,19	2,25	2,54	3,47	1,99	1,53
1998	0,52	0,11	0,14	0,16	0,11	0,11	0,09	0,12	0,20	0,04	0,02	0,01	0,14
1999	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,06	0,46	0,53	0,16	0,06	0,12
2000	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,16	0,62	0,54	0,95	1,88	0,94	0,39	0,47
2001	0,11	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,80	0,84	0,75	1,12	0,78	0,25	0,42
2002	0,11	0,07	0,06	0,07	0,42	1,61	1,2	2,17	1,71	2,42	1,95	0,78	1,05
2003	0,3	0,15	0,1	0,08	0,14	0,19	0,25	0,14	0,15	0,16	0,07	0,03	0,15
2004	0,03	0,02	0,01	0,01	0,05	0,07	0,1	0,51	0,75	0,47	0,28	0,1	0,20
2005	0,06	0,03	0,03	0,03	0,05	0,44	0,18	0,93	1,73	1,61	1,62	0,5	0,62
2006	0,11	0,06	0,05	0,05	0,05	0,07	0,3	0,34	0,24	0,48	0,19	0,08	0,17
2007	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,06	0,03	0,05
2008	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	0,11	0,09	0,56	0,49	0,75	0,34	0,1	0,22
2009	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,12	0,28	0,3	0,36	0,24	0,1	0,14
2010	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,12	0,13	0,12	0,14	0,21	0,21	0,07	0,11
2011	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,1	0,16	0,53	0,46	0,22	0,14	0,14

Nota: * Dato relleno CADE IDEPE

A = 164 Km ²		Qma= 320 l/s											
P.E.(%) / l/s	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Q _{10%}	300	130	100	120	230	550	780	1170	1440	2140	2660	1130	
Q _{50%}	50	40	30	40	60	110	190	260	330	380	170	80	
Q _{85%}	20	20	20	20	20	30	80	80	100	90	20	20	
Q _{95%}	10	10	10	10	10	20	60	30	40	30	10	10	



CAUDALES MEDIOS MENSUALES

AÑOS 1962 - 2011

Estación : RIO SOBRANTE EN PIÑADERO

Código BNA: 05100001-3

Altitud : # 1300 msnm

Cuenca : Rio Petorca

UTM Norte : 6433255 mts

UTM Este : 338677 mts

SubCuenca : Rio Petorca Alto (hasta despues Jta Rio Sobrante)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Qma
1962	0,49 *	0,67 *	0,50 *	0,30 *	0,30 *	0,52 *	0,89 *	0,82	0,76	1,13	1,14	0,47	0,66
1963	0,36	0,31	0,20	0,24	0,26	0,18	1,29 *	0,60	1,54	2,00 *	3,59	4,04	1,22
1964	2,11	1,17	0,88	0,67	0,59	0,67	0,50	0,79 *	0,28	0,78	0,51	0,32	0,77
1965	0,37 *	0,20	0,21	0,22	0,34	0,34	0,53	3,86	2,71	2,01	1,45	0,87	1,09
1966	0,86	1,11	0,85	0,86	0,54	0,58	0,90	1,16	1,58	2,31	2,55	1,35	1,20
1967	0,76	0,59	0,48	0,42	0,40	0,40	0,37	0,40	0,45	0,43 *	0,21 *	0,36	0,44
1968	0,62	0,18	0,22	0,26	0,25	0,11	0,24	0,12	0,14	0,15	0,09	0,12	0,21
1969	0,13	0,11	0,07	0,07	0,06	0,15	0,10	0,10	0,13	0,12	0,09	0,08	0,10
1970	0,07	0,06	0,07	0,07	0,12	0,11	0,23	0,51	0,43	0,71	0,74	0,31	0,29
1971	0,28	0,29 *	0,22 *	0,17 *	0,13	0,14	0,21	0,28	0,33	0,55	0,40	0,22	0,27
1972	0,29 *	0,14	0,15	0,14	0,19	1,62	1,05 *	1,95	2,96	3,21	4,30	5,32	1,78
1973	1,83	1,03	0,91	0,82 *	0,75	0,66	0,90	0,82 *	0,76 *	1,65	1,25	0,58	1,00
1974	0,55 *	0,44 *	0,31	0,17 *	0,17 *	0,53	0,71	0,46	0,66	1,65	1,62	0,71	0,66
1975	0,39	0,33	0,31	0,28	0,25	0,27	0,37	0,57	0,59	0,82	0,71	0,35	0,44
1976	0,31	0,25	0,21	0,32 *	0,09 *	0,53 *	0,22	0,23	0,25	0,47	0,57	0,28	0,31
1977	0,18	0,14	0,12	0,13	0,15	0,17	1,61	1,79	2,48	3,24	3,72	1,80	1,29
1978	0,99	0,68	0,56	0,45	0,38	0,35	2,10	1,79	2,23	2,91	3,65	1,91 *	1,50
1979	0,23 *	0,99	0,78	0,65	0,48	0,42	0,37	0,41	0,66	0,59	0,44	0,34	0,53
1980	0,26	0,27	0,16	1,52	0,79	0,59	0,97	1,27	1,02	2,10	2,04	1,37	1,03
1981	1,13	0,84	0,52	0,25	0,51 *	0,50 *	0,53 *	0,58	0,60	0,62	0,46	0,29	0,58
1982	0,19	0,20	0,22	0,20	0,53	2,15	5,03	4,18	4,71	3,91	5,61	4,95	2,66
1983	2,86	1,67	1,13	0,96	0,90	0,79	1,30 *	2,00 *	2,22	4,14	3,67	1,63	1,94
1984	0,98	0,79	0,66	0,57	0,53	0,50	1,37	2,18	3,56	7,89	4,15 *	2,94	2,18
1985	1,37	0,63	0,78	0,60	0,64	0,39	0,15	0,46	0,50	0,48	0,40	0,16 *	0,55
1986	0,29 *	0,28	0,28	0,28	0,30	0,77	0,31	0,21	0,69	1,58	1,57	0,99	0,63
1987	0,82	0,54	0,55 *	0,42 *	0,25	0,46	4,98	7,34	4,98	8,05	13,63	9,66	4,29
1988	4,57	2,46	1,31	0,92	0,77	0,60	0,55	0,52	0,49	0,49	0,39	0,31	1,12
1989	0,26	0,26	0,25	0,26	0,28	0,27	0,29	0,68	1,39	1,85	1,35	0,57	0,64
1990	0,40	0,34	0,34	0,32	0,31	0,30	0,26	0,30	0,41	0,37	0,26	0,21	0,32
1991	0,15	0,17 *	0,14	0,14	0,37	0,62 *	1,69	1,06	2,59	2,35	3,03	1,52	1,15
1992	0,81	0,63	0,54	0,50	0,82	1,72	1,56	1,25	2,36	2,30	2,00	1,34	1,33
1993	0,84	0,67	0,56	0,59	1,81	0,83	0,78	0,62	0,69	0,94	0,75	0,50	0,80
1994	0,37	0,31	0,29	0,29	0,31	0,29	0,31	0,43	0,45	0,41	0,27	0,18	0,33
1995	0,18	0,16	0,15	0,17	0,19	0,19	0,17	0,18	0,23	0,20	0,14	0,11	0,17
1996	0,10	0,09	0,10	0,13	0,08 *	0,11	0,16	0,22	0,20	0,22	0,13	0,09	0,14
1997	0,00	0,07	0,06	0,08	0,11	2,38	1,68	3,19 *	5,42	5,05	8,46	6,42	2,75
1998	2,00	1,12	1,35	1,11	0,89	0,73	0,55	0,48	0,55	0,56	0,60	0,32	0,86
1999	0,21	0,23	0,21	0,20	0,19	0,20	0,28	0,32	1,47	1,73	1,30	0,77	0,59
2000	0,44	0,29	0,33	0,34	0,34	0,70	2,11	2,30	2,59	3,40	2,66	1,83	1,44
2001	0,94	0,62	0,60	0,53	0,47	0,40	0,89	1,69	1,87	2,58	2,26	1,18	1,17
2002	0,83	0,73	0,57	0,52	1,02	1,91	2,20	5,16	3,67	4,22	5,82	2,76	2,45
2003	1,66	1,03	0,88	0,67	0,69	0,87	0,77	0,57	0,54	0,85	0,69	0,41	0,80
2004	0,30	0,25	0,23	0,28	0,26	0,26	0,27	0,93	1,43	1,01	0,74		0,54
2005	0,19	0,18	0,18		0,22		0,70		2,71	2,94	3,89	1,96	1,44
2006	0,99	0,64	0,70		0,60	0,58	1,45	1,09	0,95	1,75	1,53	0,82	1,01
2007	0,54	0,88	0,40	0,36	0,35	0,41	0,55						0,47
2008	0,24	0,23	0,19	0,17	0,17		0,40	1,34	1,53	1,98	2,00	1,03	0,84
2009	0,52	0,30	0,42	0,36	0,34	0,35	0,49	0,87	1,12	1,38	1,38	0,72	0,69
2010	0,47	0,40	0,38	0,35	0,35	0,35	0,36	0,38	0,41	0,48	0,49	0,27	0,39
2011	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,19	0,23		0,92	0,96	0,67	0,32	0,38

Nota: * Dato relleno CADE IDEPE

A =	224 Km ²			Qma=	989 l/s							
P.E.(%) / l/s	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	1610	1110	890	790	830	1200	2040	2750	3420	4320	5170	3360
Q _{50%}	440	360	330	310	330	400	560	680	910	1200	1040	590
Q _{85%}	170	150	150	130	160	170	230	210	320	400	280	170
Q _{95%}	110	100	90	60	100	100	150	0	170	180	120	80



CAUDALES MEDIOS MENSUALES

AÑOS 1975 - 2011

Estación ESTERO PUANQUE EN RUTA 78

Código BNA: 05746001-6

Altitud 93 msnm

Cuenca Río Maipo

UTM Norte 6272878 mts

UTM Este 283277 mts

SubCuenca Río Maipo Bajo (Entre Río Mapocho y Desembocadura)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Qma
1975	4,90 *	6,71 *	11,80 *	14,61 *	16,69 *	18,86 *	27,04 *	17,15 *	13,97 *	10,44 *	8,88 *	6,95 *	13,17
1976	4,89 *	7,50 *	13,96 *	14,73 *	16,70 *	20,55 *	22,15 *	12,75 *	13,38 *	11,01 *	8,67 *	6,69 *	12,75
1977	4,77 *	6,54 *	10,03 *	14,01 *	17,03 *	21,37 *	22,15 *	59,29 *	11,82 *	10,30 *	9,60 *	7,18 *	16,17
1978	5,58 *	7,16 *	13,18 *	14,82 *	17,05 *	21,60 *	14,19 *	30,09 *	15,21 *	10,43 *	10,18 *	7,03 *	13,86
1979	4,90 *	8,47 *	15,54 *	15,69 *	17,24 *	19,02 *	15,18 *	13,63 *	13,56 *	10,44 *	9,04 *	7,05 *	12,48
1980	4,86 *	6,94 *	11,60 *	14,57 *	39,59 *	24,50 *	49,01 *	30,24 *	13,31 *	19,67 *	12,33 *	7,33 *	19,50
1981	4,74 *	6,89 *	12,83 *	15,73 *	18,49 *	30,40 *	17,72 *	13,63 *	12,30 *	9,63 *	8,53 *	7,11 *	13,17
1982	4,90 *	6,80 *	12,83 *	14,61 *	22,42 *	68,30 *	135,28 *	132,09 *	18,74 *	16,34 *	12,00 *	7,86 *	37,68
1983	5,10 *	6,80 *	13,87 *	14,98 *	18,33 *	30,07 *	38,79 *	30,24 *	19,04 *	11,25 *	9,52 *	7,18 *	17,10
1984	4,96 *	6,71 *	11,80 *	14,61 *	18,33 *	21,03 *	172,75 *	81,96 *	23,76 *	17,29 *	11,01 *	7,48 *	32,64
1985	5,51 *	7,26 *	22,15 *	16,86 *	18,87 *	20,15 *	14,75 *	11,98 *	10,63 *	9,01 *	8,03 *	6,59 *	12,65
1986	4,83 *	6,71 *	11,80 *	14,61 *	51,03 *	56,04 *	21,03 *	25,30 *	18,74 *	10,77 *	12,13	9,06	20,17
1987	6,87	7,59	12,30	15,24	19,35	18,87	116,17	97,92	20,01	16,58	10,65	7,75	29,11
1988	6,84	8,68	18,01	14,13	14,63	15,57	15,01	16,42	12,35	8,29	8,09	6,41	12,04
1989	5,07	6,46	10,49	14,88	16,88	14,22	21,07	24,07	13,16	9,22	8,01	5,93	12,46
1990	4,52	9,02	17,38	14,83	14,86	14,56	15,71	13,45	15,83	8,96	6,74	6,28	11,85
1991	4,39	5,59	10,52	13,29	15,78	32,42	27,63	14,38	16,21	12,25	10,62	9,06	14,35
1992	6,39	8,72	13,02	15,26	33,50	68,08	25,48	18,45	24,15	12,04	10,55	8,07	20,31
1993	6,35	7,31	11,50	14,61	17,57	19,95	21,72	12,43	11,46	11,51	8,88	7,06	12,53
1994	6,54	7,95	13,12	14,23	22,72	16,21	20,12	12,38	10,34	10,55	8,30	6,72	12,43
1995	4,96 *	6,71 *	10,76 *	15,51	14,31	15,24	16,66	14,20	11,29	10,06	9,24	7,35	11,36
1996	4,29	6,50	11,03	14,98	17,24	18,66	11,67	8,57	5,33	5,33	8,94	6,96	10,67
1997	4,87	6,61	7,55	11,63	21,57	107,09	22,67	58,82	41,65	30,60	16,57	9,07	28,23
1998	5,70	8,24	20,08	17,82	16,45	16,31	12,19	5,22	3,93	6,32	6,99	5,32	10,36
1999	5,53	7,64	12,71	14,27	17,58	18,71	15,91	11,71	17,52	15,57	9,95	7,08	12,85
2000	5,54	7,34	18,01	18,88	19,02	79,69	40,49	16,31	42,13	10,44	17,45	18,16	24,45
2001	4,72	5,59	11,19	16,96	18,90	16,95	51,80	30,86	22,10	13,80	8,41 *	6,58 *	17,32
2002	5,71	7,28	12,18	15,76	29,86	98,01	37,42	55,99	31,40	20,14	13,97	10,12	28,15
2003	5,95	7,12	13,64	16,29	21,85	26,32	18,91	14,11	14,60	12,87	11,80	7,09	14,21
2004	5,83	7,25	13,27	18,72	17,99	18,63	16,96	26,34	13,97	12,01	14,18	7,65	14,40
2005	4,87	8,08	13,37	14,22	17,48	23,77	19,46	32,11	22,54	14,30	10,42	7,20	15,65
2006	5,98	8,76	12,51	15,15	16,98	21,08	39,05	20,96	16,73	16,72	11,19	7,15	16,02
2007	5,90	10,00	12,87	15,58	16,76	19,39	15,80	12,49	13,50	14,29	11,26	8,38	13,02
2008	5,52	7,62	12,41	15,32	22,06	22,95	17,50	33,05	15,36	12,30	9,04	6,79	15,00
2009	5,10	7,00	12,11	15,99	19,59	26,03	19,35	20,44	18,24	14,61	11,11	6,01	14,63
2010	4,83	6,82	7,04	12,21	20,14	21,36	21,93 @					7,03 %	12,67
2011	4,07	6,07	6,74	8,43	8,07	9,16	16,35	13,77	12,52	8,03	7,21	6,50	8,91

Nota: * Dato relleno CADE IDEPE

A =	1670 Km ²				Qma=	16,6 m ³ /s							
P.E.(%)//s	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Q _{10%}	6,25	8,57	17,2	17,73	28,64	52,78	57,49	55,44	27,44	18,44	13,42	9,6	
Q _{50%}	5,28	7,26	12,46	14,85	19,25	25,08	24,93	21,98	15,47	11,84	10,01	7,41	
Q _{85%}	4,61	6,35	9,6	12,87	13,96	13,74	12,69	9,96	9,47	8,1	7,78	6,01	
Q _{95%}	4,25	5,87	8,23	11,83	11,56	9,65	8,53	5,39	6,48	6,04	6,41	5,31	





Anexo 2. Validación estación fluviométrica patrón

Tabla para el cálculo de curvas doble acumuladas

	Escoorrentia	Precipitación			
Año	C	P	SC	SP	Spc
1987	6700824,53	630,2	6700824,5	2553,0	630,2
1988	2640276,79	72,9	9341101,3	2625,9	703,1
1989	2868164,67	165,8	12209266,0	2791,7	868,9
1990	2672503,36	36,7	14881769,3	2828,4	905,6
1991	3303223,36	180,7	18184992,7	3009,1	1086,3
1992	4675154,45	341,4	22860147,2	3350,5	1427,7
1993	2976353,87	196,2	25836501,0	3546,7	1623,9
1994	2932617,81	85,4	28769118,8	3632,1	1709,3
1995	2624163,5	124,3	31393282,3	3756,4	1833,6
1996	2223633,28	110,9	33616915,6	3867,3	1944,5
1997	6337124,67	375,3	39954040,3	4242,6	2319,8
1998	2246652,26	11,2	42200692,6	4253,8	2331,0
1999	2953334,89	194,9	45154027,4	4448,7	2525,9
2000	5409459,85	255,8	50563487,3	4704,5	2781,7
2001	4019113,58	231,7	54582600,9	4936,2	3013,4
2002	6479842,34	470,0	61062443,2	5406,2	3483,4
2003	3270996,79	116,1	64333440,0	5522,3	3599,5
2004	3314732,85	249,8	67648172,8	5772,1	3849,3
2005	3602470,07	191,0	71250642,9	5963,1	4040,3
2006	3687640,29	257,7	74938283,2	6220,8	4298,0
2007	2997070,95	124,5	77935354,2	6345,3	4422,5
2008	3452846,72	215,0	81388200,9	6560,3	4637,5
2009	3367676,5	190,0	84755877,4	6750,3	4827,5

Siendo:

C : estación Fluviométrica Puangue en ruta 78

P : estación Pluviométrica Hierro Viejo

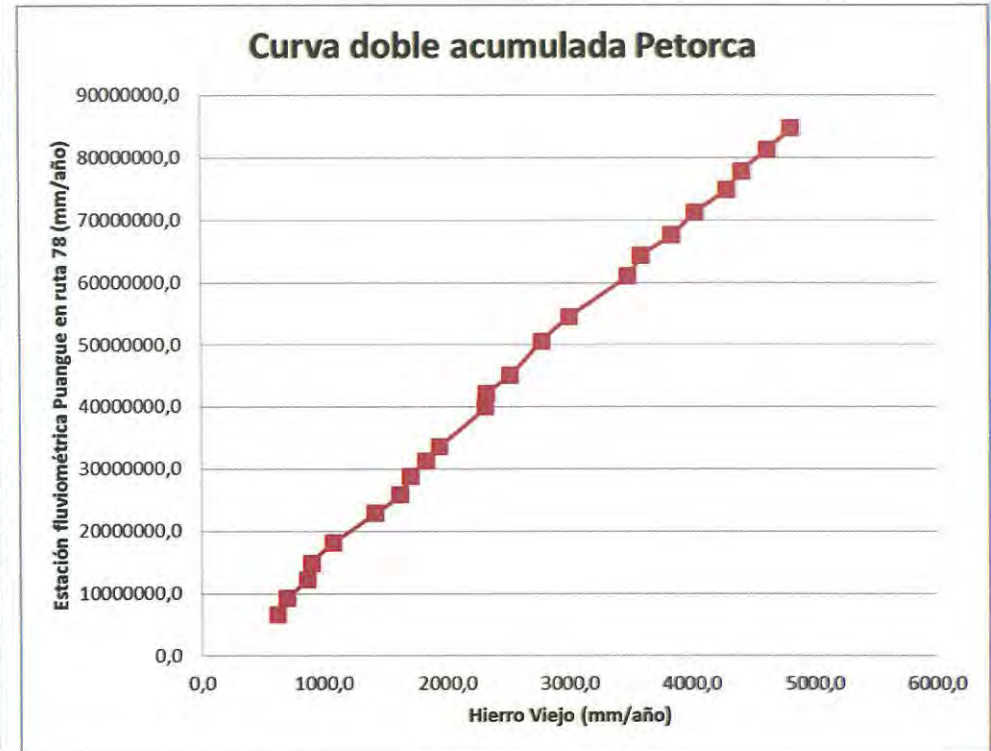




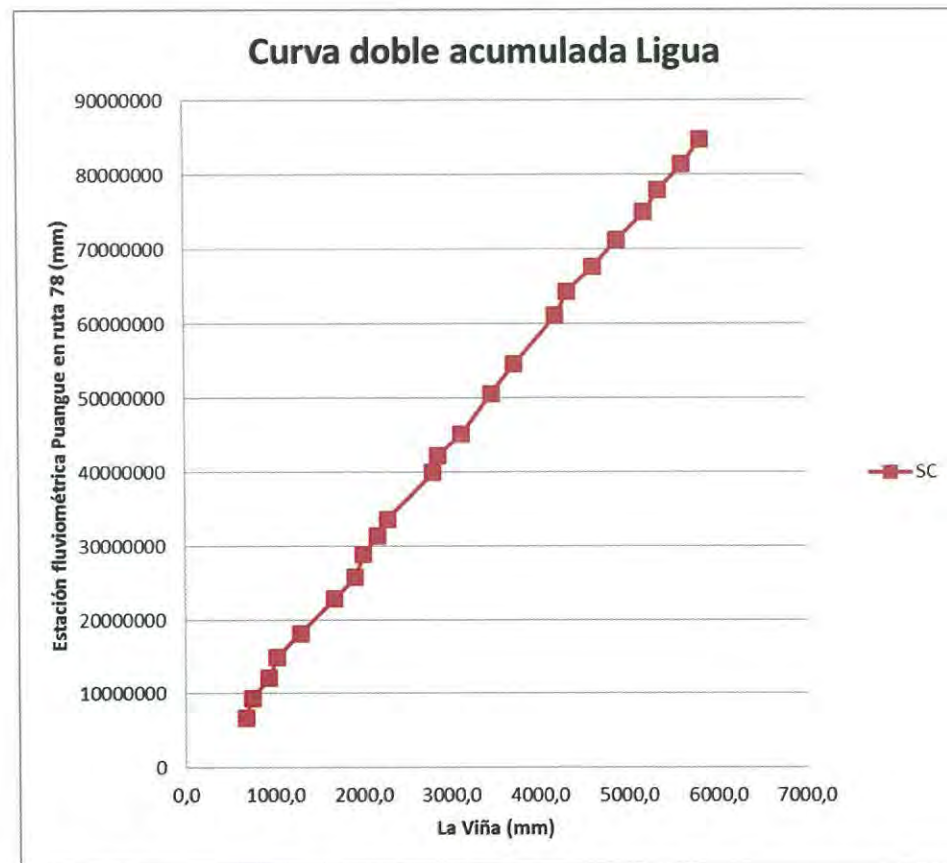
Tabla para el cálculo de curvas doble acumuladas

Año	C	P	SC	Spc
1987	6700824,53	680,9	6700824,53	680,9
1988	2640276,79	74,7	9341101,31	755,6
1989	2868164,67	191,4	12209266	947,0
1990	2672503,36	92,3	14881769,3	1039,3
1991	3303223,36	258,5	18184992,7	1297,8
1992	4675154,45	392,1	22860147,2	1689,9
1993	2976353,87	224,9	25836501	1914,8
1994	2932617,81	99,4	28769118,8	2014,2
1995	2624163,5	159,2	31393282,3	2173,4
1996	2223633,28	114,9	33616915,6	2288,3
1997	6337124,67	516,9	39954040,3	2805,2
1998	2246652,26	56,7	42200692,6	2861,9
1999	2953334,89	263,5	45154027,4	3125,4
2000	5409459,85	335,2	50563487,3	3460,6
2001	4019113,58	266,1	54582600,9	3726,7
2002	6479842,34	460,5	61062443,2	4187,2
2003	3270996,79	144,2	64333440	4331,4
2004	3314732,85	287,8	67648172,8	4619,2
2005	3602470,07	265,5	71250642,9	4884,7
2006	3687640,29	303,0	74938283,2	5187,7
2007	2997070,95	164,5	77935354,2	5352,2
2008	3452846,72	270,4	81388200,9	5622,6
2009	3367676,5	202,4	84755877,4	5825,0

Siendo:

C : estación Fluviométrica Puangue en ruta 78

P : estación Pluviométrica La Viña





Anexo 3. Listado general de derechos río La Ligua

Expediente	Fecha Ingreso (Gobernación o DGA)	Peticionario	Caudal otorgado(*) o informado (Vs)	Tipo Derecho	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Cauce	Coordenada Captación Norte	Coordenada Captación Este	Datun	Nº Resolución o Nº ORD a Juez	Fecha Resolución u ORD.
ND-0501-4765	18-01-85	JUAN FREDES FREDES	12,0	C	E	C	rio la ligua	6.405.421	300.282	56	311	18-08-88
ND-0501-98	26-01-88	AGRICOLA Y FORESTAL SANTA LAURA Y COMPAÑIA LIMITADA	9,5	C	E	C	estero cultunco	6.416.372	310.506	56	438	23-05-90
NR-0501-77	26-01-88	AGRICOLA Y FORESTAL SANTA LAURA Y COMPAÑIA LIMITADA	20,0	C	P	C	estero cultunco	6.416.372	310.506	56	338	22-08-89
NR-0501-364	19-01-94	DANIEL EUGENIO MURASSO STEPHENS	10,0	C	P	C	vertiente huerto el arrayan	6.405.918	301.582	56	349	12-04-94
NR-0501-1399	18-08-03	XIMENA CAMPOS FRANCE	36,0	C	P	C	quebrada rincon del chinchorro	6.404.171	305.673	56	217	21-01-04
UA-0501-1	10-12-83	IDA WENKE WILLIAMS	54,0	C	P	C	quebrada cachapoal	6.406.273	301.340	56	840	22-04-03
NR-0501-1763	02-09-05	COMPAÑIA MINERA LA PATAGUA	10,0	C	P	C	estero la patagua	6.395.248	302.939	56	1482	24-07-06
NR-0501-67	22-06-88	RUDECINDO CENA PIMENTEL Y OTROS	25,0	C	P	C	vertiente la glorieta	6.412.605	288.949	56	43	20-01-89
NR-0501-202	11-01-91	SOCIEDAD AGRICOLA Y GANADERA PULLALLY LIMITADA	40,0	C	P	C	rio la ligua	6.408.700	281.700	56	618	30-08-91
UA-0501-807417	24-06-54	ISMAEL PEREIRA LYON Y OTROS	20,0	C	P	C	estero quinquimo	6.407.460	283.587	56	1660	06-08-57
UA-0501-807418	24-06-54	ISMAEL PEREIRA LYON Y OTROS	10,0	C	E	C	estero quinquimo	6.407.460	283.587	56	1660	06-08-57
NR-0501-105	20-03-89	WALDO ASTUDILLO FERNANDEZ	12,0	C	P	C	estero los mayos	6.405.479	287.764	56	374	19-06-91
NR-0501-231	21-06-91	VALENTIN SEGUNDO FLORES NAVARRO	8,0	C	P	C	estero jaururo	6.407.500	285.000	56	457	02-06-92
NR-0501-283	24-08-92	ORLANDO BELISARIO CORREA VALDIVIA	3,0	C	P	C	estero jaururo	6.407.502	282.779	56	991	27-11-92
ND-0501-4758	02-06-82	SOCIEDAD AGRICOLA LAS LOICAS LIMITADA.	68,0	C	E	C	estero jaururo	6.407.860	281.582	56	338	15-10-84
NR-0501-67.2	22-06-88	PORFIRIO PIZARRO PIZARRO Y OTROS	23,0	C	P	C	vertiente el farellon	6.415.440	291.329	56	43	20-01-89
NR-0501-67.3	22-06-88	CASIMIRO MENAY LEGUA Y OTROS	20,0	C	P	C	vertiente los peumos	6.414.818	290.528	56	43	20-01-89
NR-0501-134	24-11-89	CIA. MINERA CERRO NEGRO S.A.	5,0	C	P	C	quebrada adelaida	6.393.353	324.056	56	431	05-06-90
ND-0501-3754	07-08-00	SOCIEDAD AGRICOLA LOS ANGELES DE CABILDO LIMITADA	30,6	C	E	D	estero los angeles	6.405.070	313.952	56	288	16-10-08
ND-0501-3754.2	07-08-00	SOCIEDAD AGRICOLA LOS ANGELES DE CABILDO LIMITADA	30,5	C	E	D	estero los angeles	6.404.063	313.139	56	288	16-10-08
ND-0501-4302	30-01-02	ELIAS MANZARRAGA VALENCIA	105,0	C	E	D	estero guayacan	6.392.590	314.000	69	350	24-12-08
NR-0501-1537	25-06-04	CIA. MINERA CERRO NEGRO S.A.	10,0	C	P	C	quebrada honda	6.393.710	325.030	56	994	31-05-05
NR-0501-1537.2	25-06-04	CIA. MINERA CERRO NEGRO S.A.	20,0	C	P	C	quebrada pitipeumo	6.393.600	323.830	56	994	31-05-05
NR-0501-1537.3	25-06-04	CIA. MINERA CERRO NEGRO S.A.	20,0	C	P	C	quebrada pitipeumo	6.394.098	322.240	56	994	31-05-05
NR-0501-1800	21-03-07	COMPAÑIA GANADERA DE TONGOY LTDA	12,0	C	P	C	estero el arrayan	6.404.475	337.653	56	1343	22-09-08
NR-0501-1800.2	21-03-07	COMPAÑIA GANADERA DE TONGOY LTDA	10,0	C	P	C	estero el arrayan	6.403.941	336.604	56	1343	22-09-08
NR-0501-1800.3	21-03-07	COMPAÑIA GANADERA DE TONGOY LTDA	17,0	C	P	C	quebrada el manzano	6.406.774	334.996	56	1343	22-09-08
NR-0501-1774	14-06-05	VITERMO HORACIO TAPIA TAPIA Y OTROS	40,0	C	P	C	vertiente el peral	6.410.585	311.652	56	1560	31-07-06
NR-0501-1852	30-05-08	RAUL OLIVARES BEAS	2,0	C	P	C	quebrada sin nombre	6.422.360	330.720	84	352	13-04-09
NR-0501-1852.2	30-05-08	RAUL OLIVARES BEAS	2,0	C	P	C	quebrada sin nombre	6.422.359	330.910	84	352	13-04-09
NR-0501-1852.3	30-05-08	RAUL OLIVARES BEAS	2,0	C	P	C	quebrada sin nombre	6.423.099	330.697	84	352	13-04-09
NR-0501-1852.4	30-05-08	RAUL OLIVARES BEAS	2,0	C	P	C	quebrada sin nombre	6.422.287	330.628	84	352	13-04-09



Anexo 4. Listado general de derechos río Petorca

Expediente	Fecha Ingreso (Gobernación o DGA)	Peticionario	Caudal otorgado(*) o informado (l/s)	Tipo Derecho	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Cauce	Coordenada Captación Norte	Coordenada Captación Este	Datum	Nº Resolución o Nº ORD a Juez	Fecha Resolución u ORD.
NR-0501-71	25-07-1988	JORGE FRIGOLETT GUTIERREZ Y OTRO	9,0	C	P	C	vertiente la canteria	6.438.623	326.300	56	203	18-04-1989
NR-0501-71.2	25-07-1988	EDUARDO TORO ZAMORA Y OTRO	3,0	C	P	C	vertiente las piedras bayas	6.436.760	326.350	56	203	18-04-1989
NR-0501-205	22-02-1991	JAVIER EDUARDO RIVAS HERRERA	5,0	C	P	C	vertiente el gato	6.428.525	312.318	56	398	08-07-1991
NR-0501-205.2	22-02-1991	JAVIER EDUARDO RIVAS HERRERA	5,0	C	P	C	vertiente el palqui	6.431.450	311.985	56	398	08-07-1991
NR-0501-205.3	22-02-1991	JAVIER EDUARDO RIVAS HERRERA	6,0	C	P	C	vertiente la runcia	6.431.650	311.950	56	398	08-07-1991
NR-0501-289	22-09-1992	ONDINA ALEJANDRA FIGUEROA FIGUEROA	0,2	C	P	C	vertiente agua de la parra	6.432.649	319.267	56	41	14-01-1994
NR-0501-290	22-09-1992	ONDINA ALEJANDRA FIGUEROA FIGUEROA	0,1	C	P	C	vertiente agua del sauce	6.433.000	319.400	56	40	14-01-1994
NR-0501-1352	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	13,6	C	P	C	vertiente agua de la leona	6.432.030	309.720	56	1603	26-09-2003
NR-0501-1352.2	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	1,1	C	P	C	vertiente agua de chavez	6.431.598	310.656	56	1603	26-09-2003
NR-0501-1352.3	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	2,9	C	P	C	vertiente agua de los canelos	6.430.964	310.857	56	1603	26-09-2003
NR-0501-1353	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	0,3	C	P	C	vertiente agua de la escondida	6.431.519	310.454	56	139	16-01-2004
NR-0501-1353.2	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	0,8	C	P	C	vertiente agua del yugo	6.431.350	310.136	56	139	16-01-2004
NR-0501-1353.3	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	0,6	C	P	C	vertiente agua del manzano	6.431.054	310.558	56	139	16-01-2004
NR-0501-1353.4	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	0,7	C	P	C	vertiente agua de las heras	6.430.794	310.766	56	139	16-01-2004
NR-0501-1353.5	05-03-2003	SOCIEDAD AGRICOLA ZAPALLAR LTDA.	0,3	C	P	C	vertiente agua de la merced	6.430.407	310.846	56	139	16-01-2004
ND-0501-4764	25-05-1984	JULIA EFFA OLGUIN Y OTROS	50,0	C	E	C	rio petorca	6.429.238	316.515	56	68	02-03-1988
ND-0501-4776	06-03-1981	CARLOS HERNAN ASTUDILLO NUÑEZ Y OTROS	8,0	C	E	C	rio petorca	6.428.650	315.700	56	103	19-04-1983
NR-0501-914	22-10-1998	LUIS ARMANDO ARANCIBIA LOPEZ	2,0	C	P	C	quebrada montenegro	6.430.567	298.027	56	35	10-01-2000
ND-0501-513	11-02-1992	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	10,1	C	E	C	estero las palmas	6.430.800	299.000	56	256	30-06-1993
NR-0501-329	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	5,4	C	P	C	quebrada frutillar	6.439.126	305.188	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.2	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	0,5	C	P	C	quebrada frutillar	6.438.989	304.604	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.3	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	4,1	C	P	C	quebrada frutillar	6.438.569	304.007	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.4	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	18,4	C	P	C	quebrada frutillar	6.438.058	302.636	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.5	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	6,3	C	P	C	quebrada frutillar	6.436.549	301.147	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.6	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	2,1	C	P	C	vertiente quebrada las higueras	6.435.938	300.724	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.7	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	1,0	C	P	C	vertiente quebrada el canelo	6.434.378	301.403	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.8	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	22,4	C	P	C	estero las palmas	6.431.700	299.274	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.9	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	18,0	C	P	C	estero las palmas	6.431.250	299.054	56	884	17-09-1993
NR-0501-329.10	30-04-1993	GINES DEL ROSARIO TAPIA ABALLAY	1,0	C	P	C	quebrada las palmas	6.431.422	299.741	56	884	17-09-1993
NR-0501-342	03-09-1993	MIGUEL DEL CARMEN MARTINEZ SALAS Y OTROS	2,1	C	P	C	quebrada frutillar	6.439.079	305.576	56	1144	30-12-1993
NR-0501-342.2	03-09-1993	PALMENIA DEL ROSARIO HIDALGO MOLINA Y OTROS	1,4	C	P	C	quebrada frutillar	6.438.726	304.089	56	1144	30-12-1993



Expediente	Fecha Ingreso (Gobernación o DGA)	Peticionario	Caudal otorgado(*) o informado (Vs)	Tipo Derecho	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Cauce	Coordenada Captación Norte	Coordenada Captación Este	Datum	Nº Resolución o Nº ORD a Juez	Fecha Resolución u ORD.
NR-0501-342.3	03-09-1993	MIGUEL DEL CARMEN MARTÍNEZ SALAS Y OTROS	4,2	C	P	C	quebrada frutillar	6.436.395	301.104	56	1144	30-12-1993
NR-0501-342.4	03-09-1993	PALMENIA DEL ROSARIO HIDALGO MOLINA Y OTROS	7,7	C	P	C	quebrada frutillar	6.437.140	301.563	56	1144	30-12-1993
NR-0501-342.5	03-09-1993	PALMENIA DEL ROSARIO HIDALGO MOLINA Y OTROS	0,4	C	P	C	quebrada frutillar	6.435.516	299.997	56	1144	30-12-1993
NR-0501-342.6	03-09-1993	MIGUEL DEL CARMEN MARTÍNEZ SALAS Y OTROS	4,9	C	P	C	quebrada palmitas	6.440.901	306.583	56	1144	30-12-1993
NR-0501-342.7	03-09-1993	JANET OYANEDEL MOLINA Y OTROS	6,3	C	P	C	quebrada palmitas	6.439.151	306.078	56	1144	30-12-1993
ND-0501-3777	25-09-2000	AGRICOLA J Y G LIMITADA	3,0	C	P	C	vertiente sin nombre	6.427.610	299.993	56	606	18-10-2001
NR-0501-1158	13-08-2001	SARA CABRERA GAJARDO Y OTROS	15,0	C	P	C	estero frutillar	6.435.680	300.362	56	1319	31-07-2002
NR-0501-1254	17-04-2002	ROSARIA DE LAS MERCEDES PRADO TAPIA	0,8	C	P	C	vertiente el canelo	6.429.989	297.816	56	1668	30-09-2002
NR-0501-1274	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	3,0	C	P	C	quebrada el monte	6.439.766	313.083	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.2	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	2,0	C	P	C	quebrada el monte	6.440.028	312.961	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.3	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	5,0	C	P	C	quebrada la olla	6.440.259	313.274	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.4	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	5,0	C	P	C	quebrada la olla	6.440.362	313.169	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.5	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	9,0	C	P	C	quebrada la olla	6.440.362	313.169	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.6	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	9,5	C	P	C	quebrada el monte	6.440.534	312.754	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.7	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	9,0	C	P	C	quebrada la olla	6.440.565	312.822	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.8	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	10,0	C	P	C	quebrada la olla	6.440.866	312.463	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.9	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	9,0	C	P	C	quebrada la olla	6.441.072	312.138	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.10	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	2,0	C	P	C	quebrada la olla	6.441.356	311.927	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.11	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	6,0	C	P	C	quebrada cantarito	6.442.142	311.811	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.12	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	16,0	C	P	C	quebrada cantarito	6.442.346	312.016	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.13	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	14,0	C	P	C	quebrada cantarito	6.441.835	311.503	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.14	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	10,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.441.541	310.941	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.15	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	10,5	C	P	C	quebrada frutillar	6.441.512	310.922	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.16	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	12,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.441.391	309.922	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.17	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	9,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.441.164	309.735	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.18	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	15,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.440.882	309.787	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.19	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	9,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.440.818	308.754	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.20	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	11,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.440.801	308.985	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.21	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	7,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.440.298	308.366	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.22	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	8,5	C	P	C	quebrada frutillar	6.440.277	308.346	56	1230	21-07-2003
NR-0501-1274.23	25-06-2002	SUCESION DE RAUL ESCOBAR VARAS	8,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.439.832	307.837	56	1230	21-07-2003



Expediente	Fecha Ingreso (Gobernación o DGA)	Peticionario	Caudal otorgado(*) o informado (l/s)	Tipo Derecho	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Cauce	Coordenada Captación Norte	Coordenada Captación Este	Datum	Nº Resolución o Nº ORD a Juez	Fecha Resolución u ORD.
NR-0501-1274.24	25-06-2002	SUCESION DERAUL ESCOBAR VARAS	11,0	C	P	C	quebrada frutillar	6.439.796	307.721	56	1230	21-07-2003
NR-0501-379	09-05-1994	SOCIEDAD ANIBAL BALTRA Y CIA	40,0	C	P	C	quebrada la chicharra	6.431.000	291.000	56	877	29-09-2004
NR-0501-379.2	09-05-1994	SOCIEDAD ANIBAL BALTRA Y CIA	40,0	C	P	C	quebrada la chicharra	6.430.000	291.000	56	877	29-09-2004
NR-0501-379.3	09-05-1994	SOCIEDAD ANIBAL BALTRA Y CIA	30,0	C	P	C	estero ossandon	6.434.000	288.000	56	877	29-09-2004
NR-0501-379.4	09-05-1994	SOCIEDAD ANIBAL BALTRA Y CIA	60,0	C	P	C	estero ossandon	6.429.000	289.000	56	877	29-09-2004
NR-0501-1563	31-08-2004	SOCIEDAD AGRICOLA E INMOBILIARIA LOS ALTOS DE ZAPA	30,0	C	P	C	estero ossandon	6.433.360	289.000	56	555	22-02-2006
NR-0501-1563.2	31-08-2004	SOCIEDAD AGRICOLA E INMOBILIARIA LOS ALTOS DE ZAPALLAR LTDA	65,0	C	P	C	quebrada la chicharra	6.432.240	290.720	56	555	22-02-2006
NR-0501-1467	23-02-2004	COMITE PEQUEÑOS AGRICARDENAL SILVA HENRIQUEZ DEL TRAPICH	1,5	C	P	C	quebrada las romazas	6.422.991	284.777	56	2534	29-11-2004
NR-0501-1467.2	23-02-2004	COMITE PEQUEÑOS AGRICARDENAL SILVA HENRIQUEZ DEL TRAPICH	1,0	C	P	C	quebrada las romazas	6.423.461	284.411	56	2534	29-11-2004
NR-0501-1467.3	23-02-2004	COMITE PEQUEÑOS AGRICARDENAL SILVA HENRIQUEZ DEL TRAPICH	1,0	C	P	C	quebrada las romazas	6.423.658	284.208	56	2534	29-11-2004
UA-0501-807429	20-03-1958	CARLOS ARIZTIA RUIZ Y OTROS	30,0	C	P	C	rio petorca	6.415.133	276.835	56	1155	24-05-1961
NR-0501-199	26-12-1990	COOPERATIVA DE LA REFORMA AGRARIA MARIANO ALFONSO LIMITA	60,0	C	P	C	rio petorca	6.415.484	277.463	56	620	30-08-1991
NR-0501-465	26-01-1994	INSTITUTO DE EDUCACION RURAL	10,0	C	P	C	rio petorca	6.414.070	276.620	56	1103	18-08-1995
NR-0501-465.2	26-01-1994	INSTITUTO DE EDUCACION RURAL	60,0	C	P	C	rio petorca	6.414.120	276.650	56	1103	18-08-1995
NR-0501-95	10-02-1989	JUAN MANUEL ABALLA Y BUSTAMANTE	0,6	C	P	C	vertiente los arrayanes de quebrada	6.417.997	305.428	56	45	17-01-1990
ND-0501-4772	21-10-1983	JAIME TAPIA GODOY	22,0	C	P	C	vertiente los canelos	6.420.650	294.200	84	381	20-11-1984
NR-0501-1811	25-09-2007	CARMEN ANGELINA PEREZ TORRES	20,0	C	P	C	vertiente sin nombre	6.433.977	328.960	56	555	29-04-2008
NR-0501-1811.2	25-09-2007	CARMEN ANGELINA PEREZ TORRES	18,0	C	P	C	vertiente sin nombre	6.434.197	328.614	56	555	29-04-2008
NR-0501-1826	15-02-2008	MANUEL ELOY DIAZ ESTAY	5,3	C	P	C	vertiente el sauce	6.434.706	329.655	56	1375	29-09-2008
NR-0501-1866	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	5,1	C	P	C	quebrada las carditas	6.437.211	300.032	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.2	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	8,9	C	P	C	quebrada las carditas	6.436.658	299.410	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.3	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	27,7	C	P	C	quebrada las carditas	6.436.567	299.411	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.4	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	3,9	C	P	C	quebrada el manzano	6.437.365	298.195	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.5	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	5,0	C	P	C	quebrada el manzano	6.436.911	298.384	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.6	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	1,9	C	P	C	quebrada el manzano	6.436.409	298.852	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.7	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	3,8	C	P	C	quebrada el manzano	6.436.409	298.852	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.8	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	2,0	C	P	C	quebrada el manzano	6.437.504	296.167	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.9	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	1,4	C	P	C	quebrada el manzano	6.437.845	296.520	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.10	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	0,5	C	P	C	quebrada el manzano	6.438.020	296.347	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.11	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	0,8	C	P	C	quebrada el manzano	6.438.434	295.700	56	694	30-06-2010
NR-0501-1866.12	15-12-2008	ASOCIACION GREMIAL PEQUEÑOS AGRICULTORES Y TRABAJADORES	2,0	C	P	C	quebrada el manzano	6.438.365	295.738	56	694	30-06-2010



Expediente	Fecha Ingreso (Gobernación o DGA)	Peticionario	Caudal otorgado(*) o informado (l/s)	Tipo Derecho	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Cauce	Coordenada Captación Norte	Coordenada Captación Este	Datum	Nº Resolución o Nº ORD a Juez	Fecha Resolución u ORD.
NR-0501-1876.2	17-06-2009	OSCAR ARACENA MONDACA Y OTROS	0,5	C	P	C	estero las palmas	6.435.887	297.811	56	552	27-05-2010
NR-0501-1876.6	17-06-2009	OSCAR ARACENA MONDACA Y OTROS	1,0	C	P	C	estero las palmas	6.437.598	297.870	56	552	27-05-2010
NR-0501-1882	19-02-2009	JAIMÉ REDUNANTE REBUSNANTE	12,0	C	P	C	rio petorca	6.414.876	276.826	56	778	20-07-2010
NR-0501-1898	03-06-2010	ELIA REBECA FERREIRA RIQUELME	5,0	C	P	C	rio pedernal	6.441.084	330.638	56	1423	31-12-2010
NR-0501-1898.2	03-06-2010	ELIA REBECA FERREIRA RIQUELME	3,0	C	P	C	rio pedernal	6.440.871	330.608	56	1423	31-12-2010
NR-0501-1906	21-01-2011	SOCIEDAD AGRÍCOLA Y GANADERA EL SOBRANTE LIMITADA	300,0	C	P	C	canal la laguna	6.434.988	351.625	84	1455	29-12-2011



Anexo 5. Listado solicitudes pendientes río La Ligua

Nº	Expediente	Nombre Peticionario	Fecha Tram.	TD	Ejercicio Derecho	Fuente	QSOL	UNI.QSOL
1	ND-0501-4450	PEDRO VALENZUELA BOLADOS	07-11-2002	C	P-C	Estero Contunco	0,05	m3/s
					E-C		1	m3/s
2	ND-0501-4807	AGRICOLA CONDOR LIMITADA	20-01-2005	C	P-C	Estero Los Angeles	0,50	m3/s
3	ND-0501-4814	SOCIEDAD AGRICOLA LOS GRANEROS LTDA.	08-04-2005	C	E-C	Quebrada Chacrilas	0,70	Hm3/año
						Quebrada Yerba Loca	0,40	Hm3/año
						Quebrada Las Islas	0,45	Hm3/año
						Quebrada Los Corrales	0,25	Hm3/año
4	ND-0501-7594	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	06-11-2006	C	E-C	Río La Ligua	20	Hm3/año
5	ND-0501-7597	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	06-11-2006	C	E-C	Estero Los Angeles	20	Hm3/año
6	ND-0501-7599	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	06-11-2006	C	E-C	Río La Ligua	50	Hm3/año
7	ND-0501-7648	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	25-03-2008	C	E-C	Río La Ligua	35	Hm3/año
8	ND-0501-7670	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	25-05-2011	NC	P-C	Estero Los Angeles	5	m3/s
					E-C		130	Hm3/año
9	ND-0501-7673	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	25-05-2011	NC	P-C	Estero Alicahue	5	m3/s
	ND-0501-7673	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	25-05-2011	NC	E-C	Estero Alicahue	50	Hm3/año
10	ND-0501-7689	ASESORIAS E INVERSIONES D&P DOS LIMITA	03-10-2012	NC	P-C	Estero Alicahue	0,7	m3/S

TD:

C Consuntivo
NC No Consuntivo

Ejercicio Derecho:

P-C: Permanente y continuo
E-C: Eventual y continuo



Anexo 6. Listado solicitudes pendientes río Petorca

N°	Expediente	Nombre Peticionario	Fecha Tram.	TD	Ejercicio Derecho	Fuente	QSOL	UNI.QSOL
1	ND-0501-3347	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	26-10-1998	C	E-C	Rio Del Sobrante	25	Hm3/año
2	ND-0501-3710	AGRICOLA LA MARTINA LIMITADA	25-07-2000	C	P-C	Rio Longotoma	0,050	m3/s
					E-C		0,050	m3/s
3	ND-0501-4782	AGRICOLA EL SOBRANTE LIMITADA.	20-07-2004	C	P-C	vertiente el arroyo o la turbina	0,031	m3/s
4	ND-0501-4790	AGRICOLA E INMOBILIARIA LOS ALTOS DE ZAPALLAR LTDA	05-07-2004	C	E-C	Estero Ossandon o La Chicharra	0,132	m3/s
							0,182	m3/s
5	ND-0501-4795	AGRICOLA EL ROBLE LIMITADA	19-08-2004	C	E-C	Estero Ossandon o La Chicharra	0,132	m3/s
							0,182	m3/s
6	ND-0501-7170	CARLOS AUGUSTO TAGLE ARIZTIA	05-05-2006	C	P-C	Quebrada De Do Samuel	0,150	Hm3/año
7	ND-0501-7595	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	06-11-2006	C	E-C	Rio Petorca	15	Hm3/año
8	ND-0501-7596	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	06-11-2006	C	P-C	Rio Petorca	20	Hm3/año
9	ND-0501-7598	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	06-11-2006	C	E-C	Rio Pedernal o Estero Chalaco	35	Hm3/año
10	ND-0501-7671	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	25-05-2011	NC	P-C	Rio Pedernal o Estero Chalaco	5	m3/s
					E-C		35	Hm3/año
11	ND-0501-7672	FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	25-05-2011	NC	P-C	Estero Las Palmas	5	m3/s
					E-C		45	Hm3/año
12	ND-0501-7681	FISCO - DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS	18-10-2011	C	P-C	Rio Petorca	20	Hm3/año
13	ND-0501-7684	ASESORIAS E INVERSIONES D&P DOS LIMITADA.	30-05-2012	NC	P-C	Rio Del Sobrante	2,500	m3/s
14	ND-0501-7685	ASESORIAS E INVERSIONES D&P DOS LIMITADA.	03-07-2012	NC	P-C	Estero La Tejada	2,500	m3/s
15	ND-0501-7687	CRISTIÁN ALAMOS ANSTED	09-11-2012	NC	P-C	Rio Del Sobrante	0,750	m3/s
16	ND-0501-7688	GESTION DE AGUAS Y GENERACION S.A.	20-12-2012	NC	P-C	Estero La Tejada	3	m3/s

TD:

C Consuntivo
NC No Consuntivo

Ejercicio Derecho:

P-C: Permanente y continuo
E-C: Eventual y continuo

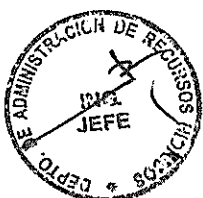
Anexo 7. Listado de canales cuenca río Petorca

Nombre Canal	Fuente de captación	Caudal l/s	Coordenada Norte	Coordenada Este	Nodo Balance
ALEJANDRO ROBLES	RIO PEDERNAL	1,92	6.447.092	330.233	P1-1
AMABLE PRADO	QUEBRADA EL LARA	9,17	6.448.279	329.107	P1-1
BARDAS DE CHALACO	RIO PEDERNAL	39,60	6.439.362	329.911	P1-1
CAJON LOS LEONES	QUEBRADA EL PEÑON	15,00	6.449.762	340.309	P1-1
CALLE LARGA	ESTERO CHALACO	17,50	6.438.797	330.129	P1-1
CERRO BLANCO DE CHALACO	QUEBRADA LA MONHUACA	124,70	6.439.913	332.601	P1-1
CERRO BLANCO DOS	QUEBRADA EL PEÑON	4,00	6.452.575	338.860	P1-1
CERRO BLANCO UNO	QUEBRADA EL PEÑON	10,00	6.452.606	339.383	P1-1
CIPRIANO CORTEZ DOS	QUEBRADA EL LARA	2,00	6.448.311	328.648	P1-1
CIPRIANO CORTEZ UNO	QUEBRADA EL LARA	11,49	6.448.284	328.504	P1-1
CRUZ DEL MAQUI	QUEBRADA EL PEÑON	3,00	6.450.559	334.601	P1-1
DE LA PUNTILLA	ESTERO CHALACO	17,30	6.436.100	329.034	P1-1
EL MATADERO O CHIVATO	QUEBRADA EL LARA	10,00	6.448.475	327.883	P1-1
EL ÁLAMO	QUEBRADA EL LARA	6,00	6.448.314	328.188	P1-1
EL ARENAL	RIO PEDERNAL	19,12	6.446.440	330.568	P1-1
EL DAMASCO DE CHALACO	RIO PEDERNAL	28,20	6.440.093	330.116	P1-1
EL LLANO LUCAS	QUEBRADA EL PEÑON	20,00	6.448.613	341.187	P1-1
EL MOLLE DOS	QUEBRADA EL MOLLE	2,50	6.450.170	329.979	P1-1
EL MOLLE UNO	QUEBRADA EL CHORRILLO	7,50	6.450.840	330.434	P1-1
EL SAUCE DE CHALACO	RIO PEDERNAL	114,30	6.441.707	333.588	P1-1
EL TRAPICHE	ESTERO LA TEJADA	392,38	6.449.858	334.002	P1-1
FERNANDO GONZALEZ 1	ESTERO LA TEJADA	2,00	6.447.535	330.506	P1-1
FERNANDO GONZALEZ 2	RIO PEDERNAL	12,50	6.447.416	330.242	P1-1
GUINGAN EL RANCHO	QUEBRADA EL PEÑON	7,00	6.449.068	339.055	P1-1
HACIENDA CHALACO	ESTERO CHALACO	40,00	6.439.053	329.956	P1-1
HUMBERTO CORTEZ	RIO PEDERNAL	4,33	6.444.195	330.810	P1-1
JUNTA DE LOS RIOS	RIO PETORCA	(3)	6.435.084	327.420	P1-1
LA CHACRA	ESTERO CHALACO	15,48	6.439.698	329.880	P1-1
LA CORTADERA	QUEBRADA LA CORTADERA	76,40	6.439.029	333.985	P1-1
LA HIGUERA	ESTERO LA TEJADA	23,47	6.448.543	328.870	P1-1
LA HIGUERA DE CHALACO	RIO PEDERNAL	285,50	6.442.130	330.654	P1-1
LA MONHUACA	QUEBRADA LA MONHUACA	188,00	6.440.457	333.333	P1-1
LA TEJADA O EL PIOJO	ESTERO LA TEJADA	18,55	6.447.701	330.825	P1-1
LA VACA	ESTERO LA TEJADA	17,23	6.448.913	333.010	P1-1
LAS 4 PUERTAS O EL VERDE	ESTERO LA TEJADA	28,48	6.448.025	331.274	P1-1
LAS LAJAS DE CHALACO	RIO PEDERNAL	157,30	6.439.977	330.603	P1-1
LOS AMARILLOS	QUEBRADA EL PEÑON	7,00	6.453.203	338.437	P1-1
LOS CARMONA	RIO PEDERNAL	5,58	6.445.946	330.309	P1-1
LOS COMUNES DE CHALACO	ESTERO CHALACO	104,00	6.437.378	329.405	P1-1
LOS MALDONADO	RIO PEDERNAL	6,09	6.445.267	330.458	P1-1
MIGUEL CORTEZ DOS	QUEBRADA EL LARA	3,50	6.448.324	328.756	P1-1
MIGUEL CORTEZ UNO	QUEBRADA EL LARA	4,50	6.448.297	328.415	P1-1
PEREZ	QUEBRADA EL MOLLE	5,00	6.449.069	329.657	P1-1
POTRERO SECO	ESTERO CHALACO	38,80	6.436.053	328.960	P1-1
PUNTA REDONDA	RIO PEDERNAL	65,70	6.443.206	330.411	P1-1
VERTIENTE CIPRIANO CORTEZ	QUEBRADA EL SAUCE	4,00	6.448.144	328.894	P1-1
VERTIENTE LOS MANQUECILLO	QUEBRADA EL SAUCE	1,00	6.447.782	328.610	P1-1
DEL ARROYO O LA TURBINA	RIO SOBRANTE - VERTIENTE DE	77,50	6.433.323	331.818	P1-2
GUAYACAN	RIO SOBRANTE	59,00	6.432.977	338.450	P1-2
MATRIZ DE CHINCOLCO	RIO SOBRANTE	(1)	6.433.823	329.474	P1-2
MATRIZ DE SOBRANTE-CHINCOLCO	RIO SOBRANTE	(2)	6.432.765	336.689	P1-2
VALLE LOS OLMOS	RIO SOBRANTE - VERTIENTE VA	95,70	6.434.096	328.833	P1-2
ACEQUIA VALENCIA	QUEBRADA DE CASTRO	12,04	6.432.278	321.500	P2
ARBOLITO	VERTIENTE EL ARBOLITO	7,35	6.427.392	311.888	P2
BELLAMSTA	RIO PETORCA	2,56	6.429.702	317.843	P2
CHIMBA NORTE	RIO PETORCA	67,00	6.431.434	321.969	P2
CHIMBA SUR	RIO PETORCA	153,82	6.430.535	320.433	P2
CHIMBA SUR ORIENTE	RIO PETORCA	6,90	6.431.820	323.071	P2
COMITE DE AGUA DE BEBIDA	QUEBRADA DE CASTRO	1,30	6.432.859	321.589	P2
EL ESPINO	RIO PETORCA	18,00	6.423.211	305.940	P2
EL GRANADO DE LA VEGA	RIO PETORCA	41,34	6.433.464	324.368	P2



Nombre Canal	Fuente de captación	Caudal l/s	Coordenada Norte	Coordenada Este	Nodo Balance
EL HUAPE	RIO PETORCA	2,67	6.427.417	311.174	P2
HIERRO VIEJO	RIO PETORCA	36,18	6.427.051	312.784	P2
LA MINA	VERTIENTE LA MINA	14,00	6.435.700	327.000	P2
LA POLCURA	RIO PETORCA	26,00	6.432.783	324.022	P2
LAS VEGAS	RIO PETORCA	101,15	6.433.715	324.276	P2
LOS COMUNES O LOS LOROS	RIO PETORCA	49,80	6.434.706	325.528	P2
PEDEGUA	RIO PETORCA	275,82	6.426.846	313.723	P2
SANTA ANA	RIO PETORCA	72,22	6.421.329	304.888	P2
SANTA JULIA O CANELILLA	RIO PETORCA	33,00	6.426.064	309.083	P2
TABLON SECO	VERTIENTE TABLON SECO	5,30	6.429.500	316.800	P2
TOMA LOS RATONES	RIO PETORCA	4,00	6.428.418	315.386	P2
ZAPALLAR	RIO PETORCA	25,00	6.427.024	313.940	P2
EL CARRIZO	QUEBRADA DE FRUTILLAR	10,00	6.437.762	302.461	P2-1
EL CIRUELO CHICO DE PALQUICO	ESTERO LAS PALMAS	0,75	6.431.558	299.054	P2-1
EL CIRUELO DE PALQUICO	ESTERO LAS PALMAS	29,01	6.430.915	298.842	P2-1
EL NARANJO DE PALQUICO	ESTERO LAS PALMAS	24,89	6.428.879	298.852	P2-1
EL PASO	QUEBRADA DE FRUTILLAR	4,94	6.438.817	305.012	P2-1
EL PEUMO	QUEBRADA DE FRUTILLAR	2,94	6.438.255	303.805	P2-1
EL SUACE DE PALQUICO	ESTERO LAS PALMAS	5,00	6.429.433	298.858	P2-1
LAS PALMAS PALQUICO	ESTERO LAS PALMAS	146,00	6.423.302	303.025	P2-1
LAS TUTEMAS	ESTERO LAS PALMAS	8,49	6.423.226	303.017	P2-1
LOS PATOS	ESTERO LAS PALMAS	5,70	6.427.185	299.344	P2-1
LOS PERROS	ESTERO LAS PALMAS	121,76	6.426.308	300.344	P2-1
TOMA LA PALMA	ESTERO LAS PALMAS	21,07	6.431.372	299.064	P2-1
TONCI TOMIC JAKAS Y OTROS	QUEBRADA DE FRUTILLAR	15,00	6.437.762	302.461	P2-1
COOPERATIVA CAMPESINA SANTA	RIO PETORCA	70,00	6.413.987	276.426	P4
EL TRAPICHE	RIO PETORCA	194,18	6.422.169	285.349	P4
INSTITUTO EDUCACIONAL RURAL	RIO PETORCA	10,00	6.413.746	276.420	P4
INSTITUTO EDUCACIONAL RURAL	RIO PETORCA	60,00	6.413.796	275.450	P4
LA ARENA O EL GUINDO	RIO PETORCA	268,10	6.418.800	280.984	P4
LA BOMBA	RIO PETORCA	20,40	6.414.207	275.610	P4
RAMADILLA	RIO PETORCA	52,00	6.422.112	287.086	P4
SAN MANUEL O LAS VEGAS	RIO PETORCA	76,00	6.419.391	282.233	P4
VERTIENTE LA PIEDRA	VERTIENTE SIN NOMBRE	1,04	6.422.788	287.345	P4
AGUAS CLARAS	VERTIENTE AGUAS CLARAS	33,60	6.422.467	288.286	P3
ARTIFICIO	VERTIENTE ARTIFICIO	28,20	6.416.610	304.265	P3
BARRANCÓN	RIO PETORCA	2,95	6.419.300	305.153	P3
DEL PUENTE	RIO PETORCA	54,70	6.418.915	305.128	P3
DONOSINO	RIO PETORCA	59,34	6.415.343	303.399	P3
EL ALAMO	RIO PETORCA	25,00	6.422.042	291.859	P3
EL NOGAL	VERTIENTE ALANILLA	15,15	6.413.636	302.591	P3
EL QUISCAL	RIO PETORCA	50,00	6.421.149	304.625	P3
LA CALERA	QUEBRADA LA CALERA	1,30	6.420.225	295.276	P3
LA CANELA O EL LITAL	RIO PETORCA	267,40	6.414.823	299.473	P3
LA ENGORDA O STAMARTA	RIO PETORCA	324,85	6.419.547	295.738	P3
LAS CUADRAS O EL ALMENDRO	RIO PETORCA	18,00	6.417.383	298.166	P3
PICHILEMU	RIO PETORCA	121,68	6.413.740	302.055	P3
PULLANCÓN	RIO PETORCA	107,85	6.422.043	291.678	P3
SAN RAMÓN	RIO PETORCA	40,00	6.416.096	303.618	P3
AGRICOLA LOS PALTOS S.A.	RIO PETORCA	17,00	6.435.084	327.420	P1-1
AGROCIBILES	RIO PETORCA	33,00	6.435.084	327.420	P1-1
EL VILLORRIO	QUEBRADA EL MOLLE	28,02	6.499.179	329.645	P1-1
VERTIENTE EL ÁLAMO	VERTIENTE EL ÁLAMO	7,20			P1-1

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
(1) MATRIZ DE CHINCOLCO Pemanente	306	176	236	254	298	370	406	580	768	1.022	844	252
MATRIZ DE CHINCOLCO eventual	1.290	1.018	653	598	665	1.000	1.192	1.105	1.011	884	1.021	1.317
(2) MATRIZ DE SOBRANTE-CHINCOLCO permanente	153	88	118	127	149	185	203	290	384	511	422	126
MATRIZ DE SOBRANTE-CHINCOLCO eventual	762	827	797	598	665	730	712	625	531	404	493	789
(3) Junta de Los ríos eventual	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	48



Anexo 8. Listado de canales cuenca río La Ligua.

Nombre Canal	Tipo de derecho	Caudal l/s	Coordenada Norte (m)*	Coordenada Este (m)*	Nodo Balance
LA LAJA	Permanente	293,0	6.411.279	308.717	L3
MONTEGRANDE	Permanente	566,3	6.409.444	303.674	L3
EL PAJONAL	Permanente	13,8	6.404.600	300.500	L3
LA PALMA	Permanente	298,0	6.405.822	300.945	L3
LAS GARZAS	Permanente	70,0	6.404.718	299.671	L3
LOS LOROS DE LA LIGUA	Permanente	143,6	6.405.300	295.281	L3
EL INGENIO		80,0	6.406.004	301.219	L3
VALLE HERMOSO	Permanente	277,2	6.406.104	294.943	L4
AGUAS CLARAS	Permanente	99,0	6.407.544	292.841	L4
TOMABEL ZAMORA	Permanente	7,0	6.408.853	290.049	L4
LOBINO	Permanente	112,6	6.408.546	289.452	L4
PULLALLO ILLALOEN	Permanente	860,0	6.408.517	288.940	L4
COMUNERO	Permanente	234,2	6.408.573	287.989	L4
EX SALINERO	Permanente	53,8	6.408.263	285.100	L4
LAS SALINAS	Permanente	480,0	6.408.302	284.714	L4
LOS LIGUESES PONIENTE	Permanente	3,1	6.409.956	292.838	L4-2
DEL TRANQUE	Permanente	12,0	6.410.171	289.652	L4-2
PRIETO		0,8	6.408.000	288.500	L4
LA PIRCA		9,0	6.408.100	291.900	L4
EL MONTE		49,6	6.405.700	294.600	L4
BOMBA JAURURO 1	Permanente	25,8	6.407.067	284.377	L4-1
BOMBA JAURURO 2	Permanente	0,0	6.407.194	283.439	L4-1
BOMBA JAURURO 3	Permanente	0,0	6.407.062	283.109	L4-1
BOMBA JAURURO 4	Permanente	0,0	6.407.188	282.587	L4-1
BOMBA JAURURO 5	Permanente	0,0	6.407.872	281.600	L4-1
BOMBA QUEBRADILLA 1	Permanente	2,0	6.405.196	286.241	L4-1
BOMBA QUEBRADILLA 2	Permanente	0,0	6.405.286	286.187	L4-1
JAURURO	Permanente	50,7	6.406.362	286.046	L4-1
QUEBRADILLA	Permanente	278,9	6.401.399	286.902	L4-1
LOS LIGUESES ORIENTE	Permanente	1,1	6.413.048	292.788	L4-2
TOMA PUNTILLA	Permanente	4,6	6.412.436	292.452	L4-2
TOMA PIEDRA GRANDE	Permanente	9,2	6.412.057	292.296	L4-2
TOMA REPRESITA	Permanente	7,4	6.410.882	291.548	L4-2
BOMBA LA VINITA	Permanente	80,0	6.408.497	280.881	L5
BOMBA MATENAL	Permanente	56,5	6.409.414	277.915	L5
DEL MEDIO	Permanente	263,3	6.410.708	309.876	L3
DEL BAJO O DEL HAMBRE	Permanente	134,5	6.410.788	309.683	L3
GUAYACAN	Permanente	72,0	6.399.734	324.741	L2-1
LAS PUERTAS	Permanente	75,0	6.402.838	318.025	L2-1
LA MORA	Permanente	75,0	6.403.966	317.202	L2-1
EL CULEN	Permanente	50,0	6.403.843	315.762	L2-1
TOMAE EL CERRO	Permanente	80,0	6.406.170	313.185	L2-1
TOMAE EL BAJO	Permanente	50,0	6.406.628	312.842	L2-1
EL QUEMADO	Permanente	51,0	6.409.084	311.428	L2-1
EL MATENAL DE ALICAHUE	Permanente	5,0	6.419.972	332.371	L2
HOSPITAL	Permanente	215,9	6.411.750	320.100	L2
TOMADO POLO	Permanente	80,0	6.410.825	317.787	L2
VERTIENTE EL PIDEN	Permanente	105,3	6.410.050	317.100	L2
TOMA SAN ISIDRO	Permanente	35,4	6.410.255	316.063	L2
MATENAL	Permanente	38,8	6.410.759	314.478	L2
SERRANO	Permanente	41,8	6.410.950	312.875	L2
EL PEUMO	Permanente	80,9	6.410.603	310.805	L2
LAS CANCHAS	Permanente	18,0	6.418.772	336.040	L2
CAJON DEL PAHUEN	Permanente	15,0	6.418.503	325.075	L2
COLTAHUES		30,0	6.411.250	315.150	L2
LOS ARRAYANES		39,5	6.410.100	312.600	L2
EL PERAL	Permanente	10,0	6.410.600	311.250	L2
EL SAUCE		40,0	6.410.050	314.700	L2
LAS CARDAS O LA BOMBA		47,7	6.410.300	314.100	L2
ALICAHUE	Permanente	1670,5	6.421.248	335.645	L1
LOS RINCONES 1	Permanente	10,0	6.423.879	337.521	L1
LOS RINCONES 2	Permanente	3,0	6.423.003	337.763	L1

*Coordenadas UTM en datum PSAD 56, Huso 19



Anexo 9. Estaciones Pluviométricas utilizadas en estudio

Estación : CUNCUMEN
 Código BNA : 04703003-K Latitud S : 31 56 00 UTM Norte : 6465733 mts
 Altitud : 1100 msnm Longitud W : 70 36 00 UTM Este : 347486 mts
 Cuenca : Rio Choapa SubCuenca : Rio Choapa Alto (hasta abajo junta Rio Cuncumen)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	0	7	0	0	7
1959	0	0	0	9	40	79,7	34,1	24	0	1	4	0	191,8
1960	0	0	0	0	11	41,5	16	7	3	0	0	0	78,5
1961	0	0	0	0	0	203,9	35	101	0	15	0	5	359,9
1962	0	0	4	0	7	97	11	10	0	8	0	0	137
1963	15	0	0	0	22	75	55	81	160,1	4	17	0	429,1
1964	5	0	0	0	0	103	20	43	0	0	0	0	171
1965	2	0	0	40	46	7	115,9	226	10	5,2	0	0	452,1
1966	0	0	0	11	7	163	-	44	0	0	9	0	234
1967	0	0	0	0	6	34	69	9	34	13,9	0	0	165,9
1968	0	0	0	5	0	20	0	12	33	0	0	0	70
1969	0	0	0	25	4	24,7	0	26,4	0	0	0	0	80,1
1970	0	0	3	0	108,4	-	95	5	0	3	0	0	214,4
1971	7	0	1	0	0	-	-	-	-	0	0	0	8
1972	0	0	0	0	16	255,1	24	103	34	13	0	0	445,1
1973	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1975	0	0	2,5	4	67	1	72	40	0	3	0	0	189,5
1976	0	0	0	1,5	32,8	14	1	21	0	28	18,5	0	116,8
1977	0	0	0	0	10,9	55,5	291	53	2	16	6	0	434,4
1978	0	0	0	0	0	18	351	0	0	0	-	0	369
1979	0	0	0	11	7	0	54	22	0	0	3,5	0	97,5
1980	3	0	0	191	0	39	101	0	27	4,5	0	0	365,5
1981	0	0	0	0	89	17	35	49,5	6	0	0	0	196,5
1982	0	0	15	0	93	231	137	51	15,5	3	0	0	545,5
1983	0	0	0	16,5	29	45,5	88	28	18	0	0	0	225
1984	0	0	13	0	19	18,5	373,5	13	14	6	12,5	2	471,5
1985	0	0	9	0	5	4	62,5	0	2	9,5	0	0	92
1986	0	2	0	2	106	103	2	58	2	12	0	0	287
1987	2	0	5	12	18	63	419	266	7	20	0	0	812
1988	0	0	0	0	17	6	28	16	3,5	0	3,5	2	76
1989	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	2	22	35	28	34,2	0	0	0	121,2
1991	0	0	0	8	62,2	156,5	46	6,5	50,5	0	2	0	331,7
1992	0	0	15	73	66	159,5	0	91,5	17	0	9	0	431
1993	0	13,5	0	65	174	8	37	20	15	0	0	0	332,5
1994	0	0	0	4	18	17	51	5	2	0,5	0	0	97,5
1995	25	0	0	13	4	20	35	7,5	19	0	0	4	128,5
1996	0	0	0	31	5	29	46,5	48	0	0	0	0	159,5
1997	0	0	16	0	28	447	25	206	21	45	0	0	788
1998	0	2	0	35	5	13	0	0	0	0	0	0	55
1999	0	0	15	14	12	37	0	68	86,5	10	0	0	242,5
2000	0	0	0	14	23	131	81	0	58	0	0	0	307
2001	0	0	16	8	39	0	198,5	36	12	13	0	0	322,5
2002	0	0	0	23	150	108	157,5	65	22	0	0	0	525,5
2003	0	0	0	0	90,5	42,5	32	3	0	0	0	0	168
2004	0	0	13	42	0	25	55	50	14	0	20	0	219
2005	0	0	28	15	44	99	4	104	33	14	5	0	346
2006	0	0	0	0	0	52	124	5	0	24	0	0	205
2007	0	0	0	0	3	77	12	21	0	0	0	0	113
2008	0	7	0	0	51	67	48	130	0	0	0	0	303
2009	0	0	0	0	3	101	44	89	5	0	0	0	242
2010	0	0	0	0	22	43	22	17	17	6	27	0	154
2011	0	1	0	2	0	143,2	78	32,5	0	0	-	-	256,7

Ppmedia anual 248,5



Estación : COIRON
 Código BNA : 04711003-3 Latitud S : 31 54 00 UTM Norte : 6469012 nms
 Altitud : 840 msnm Longitud W : 70 46 00 UTM Este : 332538 nms
 Cuenca : Río Choapa SubCuenca : Río Choapa Medio (entre Ríos Cuncunen e Illapel)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1974	0	0	0	0	20,6	89	12,5	10	16,2	0	0	0	148,3
1975	0	0	0	0	64,5	0	133,5	53,2	0	0	0	0	251,2
1976	0	0	0	0	34	0	0	43	2,7	44,5	54	0	178,2
1977	0	0	0	0	22	63,5	279	64,6	0	38	13	0	480,1
1978	0	0	0	0	0	12,2	374	0	35	0	120	0	541,2
1979	0	0	0	6,5	6,5	0	138,5	16	0	0	0	0	167,5
1980	0	0	0	187	0	73,3	148	11,5	63,5	0	0	0	483,3
1981	0	0	0	0	131,5	21	24	36	12	0	0	0	224,5
1982	0	0	18	0	84,5	217	124,5	117	4	9	1	0	575
1983	3,5	0	0	6,5	37	96,5	171,5	44	27,5	0	0	0	386,5
1984	0	0	3	0	25,3	12	402	10	14,2	5	0	0	471,5
1985	0	0	17	0	5	1,5	96,5	6	0	6,2	0	0	132,2
1986	0	0	0	1	143,5	88,1	3	52,5	14	0	0	0	302,1
1987	0	0	11	16	35	51	597,5	298	13	35	0	0	1056,5
1988	0	0	0	0	8,5	13,5	48,5	27	8	0	7	10	122,5
1989	0	0	0	7	44	7	109	129	4	0	0	0	300
1990	0	0	0	0	2	10	42	25	23	0	0	0	102
1991	0	0	0	0	41	151	64	8	49	0	0	5	318
1992	0	0	29	79,9	73	183	3	76	21	0	6	0	470,9
1993	0	1	0	65	165	15,3	46	35	12	0	0	0	339,3
1994	0	0	0	2	19	12,1	57	7,7	0	0	0	0	97,8
1995	23,5	0	0	10	1,5	49	33,5	32	21	0	0	0	170,5
1996	0	0	0	38	0	33	60,8	65,5	0	0	0	0	197,3
1997	0	0	2	0	35	436,5	39	213,8	8	58	0	0	792,3
1998	0	0	0	23	14,8	31	0	0	15	0	0	0	83,8
1999	0	0	0	7	5	46	0	83	92,3	12	0	0	245,3
2000	0	0	0	14,5	27	209,1	68,5	0	98,8	3	0	0	420,9
2001	0	0	10,1	4,5	51,2	0	226,2	55,4	5,5	11,1	0	0	365
2002	0	0	3,5	20,9	146,7	197,4	129,8	78,3	6,4	0	0	0	583
2003	0	0	0	0	82,5	54	35,5	1	0	0	0	0	173
2004	0	0	7	26	0	19	43,7	55	6	0	10	0	165,7
2005	0	0	3	15,5	35,2	37,7	11	117,9	39	4,5	4	0	267,8
2006	0	0	0	0	0	39,5	139,5	2,5	0	34	0	0	215,5
2007	0	0	0	0	0	141,6	14,3	29	0	0	0	0	184,9
2008	0	0	0	0	46,7	76,7	47,7	151	1,2	0	0	0	323,3
2009	0	0	0	0	0	117,7	41,5	64,8	15,1	0	0	0	239,1
2010	0	0	0	0	43,5	63	32	1	20,5	9	38	0	207
2011	0	0	0	0	0	111	62,5	44	0	0	-	-	217,5
Promedio anual													315,8



Estación : LA TRANQUILLA
 Código BNA : 04710001-1 Latitud S : 31 54 00 UTM Norte : 6469378 mts
 Altitud : 1000 msnm Longitud W : 70 40 00 UTM Este : 342019 mts
 Cuenca : Rio Choapa Subcuenca : Rio Choapa Medio (entre Rios Concumen e Illapel)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1966	0	0	0	22	9	177,8	157,1	61,8	0	2,2	14,5	8,1	452,5
1967	0	0	0	0	6,1	58,5	103	14	41	2,3	0	0	224,9
1968	0	0	0,3	3,6	0	36,9	0	23,5	39	0	0	0	103,3
1969	0	0	0,5	22,5	0	17	0	29	0	0	0	0	69
1970	0	0	0	0	104,5	0	100,5	6	11	10,2	0	0	232,2
1971	13,8	0	0	0	0	44,1	32,5	23,8	8,5	0	0	0	122,7
1972	0	0	0	0	9	218,5	18,5	86,5	33,2	12	2	0	379,7
1973	0	0	0	0	47,5	-	64,9	0	0	10,5	0	0	122,9
1974	0	0	0	0	36	105	0	0	23,5	0	11	0	175,5
1975	0	0	4	4	54,5	2,5	53	85	0	1	0	0	204
1976	0	0	0	0	31	4,5	0	19,1	0	34,5	22	0	111,1
1977	0	0	0	0	16,5	51,1	242,7	27	0	24,5	4	0	365,8
1978	0	0	0	0	0	14	230,5	0	27	0	34	0	305,5
1979	0	0	0	7	8	0	55,5	15	0	0	2,5	1	89
1980	9	0	0	156,5	0	51	67	5	40	6	0	0	334,5
1981	0	0	0	0	88	21	-	38,5	6	0	0	0	153,5
1982	0	0	17	0	63,5	205	119,5	51	12	4	0	0	472
1983	9,5	0	0	30,5	16,5	43	123	27,6	9,5	0,5	0	0	260,1
1984	0	0	8	0	17,5	18	240	9,8	20,2	3	6	0	322,5
1985	0	0	7,5	0	6,2	1,6	55,8	1,2	1	10,1	0	0	83,4
1986	0	0,5	0	0,3	97	77,4	1,9	41,5	2,5	18,7	0,2	0	240
1987	0	7	6,5	11,9	18,9	50	398,5	238	7	19,3	0	0	757,1
1988	0	0	0	0	14,5	9,6	24	14,5	4,7	0	7,7	1,7	76,7
1989	0	0	0	8	30	0,5	74,5	81	6,5	0	0	0	198,5
1990	0	0	1	0	2	11,5	31,5	21,5	26,5	0	0	0	94
1991	0	0	0	2,5	54	161,6	57	3,5	51	0	0	5	334,6
1992	1,5	0	15	52	62,5	181,5	8	83	18	0	10	0	431,5
1993	0	0	0	62	168	10,5	41	20	11	0	0	0	312,5
1994	0	0	0	4,5	16,5	13,5	56	6	1	0	0	0	97,5
1995	51	0	0	10	1	26	32	13	13,5	0	0	0	146,5
1996	0	0	0	31	1,5	30,5	54,5	36	0	0	0	0	153,5
1997	0	0	0	0	23	429	18	218	7	40,5	0	3	738,5
1998	0	4,5	2	21	2	14	0	0	2	0	0	0	45,5
1999	0	0	8	8	9	30,5	1,6	54	95	6	0	0	212,1
2000	0	0	0	13	23,5	188,5	58,5	0	119	0	0	0	382,5
2001	0	0	8	9	39	0	181,9	39	6,5	13	0	0	296,4
2002	0	0	1	15,5	126,2	148	159,8	64	11,4	0	0	0	525,9
2003	0	0	0	0	82,5	36,5	42,2	6	0	0	1,9	0	169,1
2004	0	0	11	42	0	20,5	48,1	70	11,5	1	11	0	215,1
2005	0	0	29	11,5	41	65,9	4	87,9	28	12	7,4	0	286,7
2006	0	1,5	0	0	0	52	124,5	5	0	22	0	0	205
2007	0	0	0	0	2,5	86	23	28	0	0	0	0	139,5
2008	2,5	0	0	0,5	38	66	35,9	126,5	0,2	0	0	0	269,6
2009	0	1	0	0	1,5	100,5	30,5	76,5	1,5	0	0	0	211,5
2010	2	0	0	-	28,5	50	29,7	12	16,5	7,5	28	0	174,2
2011	0	0	0	0	0	121,3	46,5	28,5	0	0	-	-	196,3

Ppromedia anual 249,9



PRECIPITACIONES MENSUALES TOTALES (mm),

Estación : CAIMANES
 Código BNA : 04810003-1 Latitud S : 31 55 00 UTM Norte : 6465032 nms
 Altitud : 450 msnm Longitud W : 71 08 00 UTM Este : 298055 nms
 Cuenca : Costeras ent SubCuenca : Estero Pupio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1989	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	40,7	18,7	10	5	0	0	74,4
1991	0	0	0	1	34,3	206,3	34,5	0	31,4	11,5	0	0	319
1992	0	0	18	26,9	63,3	227,6	0	138	19	0	1,5	0	494,3
1993	-	-	-	-	-	36,5	34	34,5	5	0	0	0	110
1994	0	0	0	0	8	38	40	8	22,5	0	0	0	116,5
1995	9	0	0	13,5	1	45,2	50	37,5	7	0	0	0	163,2
1996	0	0	0	0	3	24,7	0	18,5	0	3	0	0	49,2
1997	0	0	0	0	92	374,7	21	193,5	41	72,7	4	-	798,9
1998	-	-	-	-	-	-	-	0	2,6	0	0	0	2,6
1999	0	0	0	4,9	9	45	11,5	92,5	96	5	0	0	263,9
2000	0	0	0	1	31	205	26	0	95	0	0	0	358
2001	0	0	1	4	55,5	0	196,5	46,5	10	0	0	0	313,5
2002	0	0	0	9,5	148,5	192	150	73,1	4	0	0	0	577,1
2003	0	0	0	0	92	35,5	32,3	8	0	0	1	0	168,8
2004	-	-	18	60,4	5,5	37	77,5	84,5	4	0	2,5	0	289,4
2005	0	0	7,5	0	39	44,3	22	100	13	4,5	5,3	0	235,6
2006	0	0	0	0	1	52	113,8	8,5	0	7,4	0	0	182,7
2007	0	0	-	0	4,5	90	12	44,5	0	-	-	-	151
2008	0	0	2	12	86	54	78	89,9	1	0	0	0	322,9
2009	0	0	0	0	0	90,1	28	98	0	0	0	0	216,1
2010	0	0	0	0	38,5	50	43	16	25	7,5	15	0	195
2011	0	5	0	0	1,5	111	45	32,5	0	0	-	-	195

Promedia anual **254,4**

Estación : EL COBRE
 Código BNA : 05424005-8 Latitud S : 32 39 00 UTM Norte : 6384988 nms
 Altitud : 280 msnm Longitud W : 71 11 00 UTM Este : 293993 nms
 Cuenca : Rio Aconcag SubCuenca : Aconcagua Bajo

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1990	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2002	-	-	-	1,5	184,5	-	-	-	-	4	0	0	190
2003	1	0	0	0,5	0	59	55	10	5	0	5	0	135,5
2004	0	0	32	49,5	7,5	64,5	98,5	111	26,5	0	33	0	422,5
2005	0	0	12,5	1	55,5	107,5	34,4	171	16	27	15,5	0	440,4
2006	0	0	0	0	15	78,5	175	41,9	2	57,5	0	0	369,9
2007	0	5	0,5	0	3	83,2	43,5	29	0	0	0	0	164,2
2008	0	0	8	22	134,1	49	61,8	91,5	11	0	0	0	377,4
2009	0	0	0	0	0	149	17	104,5	10,8	2,5	0	0	283,8
2010	0	0	0	0	42	145	62	8	21	10	8	0	296
2011	0	3,5	0	6	0	120	61,5	49,5	-	0	0	-	240,5

Promedia anual **292,0**



Estación : CULIMO EMBALSE
 Código BNA : 04900002-2 Latitud S : 32 04 00 UTM Norte : 6449867 mts
 Altitud : 380 msnm Longitud W : 71 13 00 UTM Este : 290194 mts
 Cuenca : Rio Quilamari SubCuenca : Rio Quilamari hasta Muro Embalse Culimo

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1972	0	0	0	11	0	190,7	48,2	118,6	43,2	0	0	0	411,7
1973	0	0	0	0	26,3	36	62,7	0	0	27,3	0	0	152,3
1974	0	0	0	0	49,5	250	3,4	0	20,4	0	15,7	0	339
1975	0	0	0	0	17,4	4,5	96,5	30	0	0	0	0	148,4
1976	0	0	0	0	22,6	12,2	0	36,4	18,4	56,4	27,4	0	173,4
1977	0	0	0	0	13,5	105,5	128,6	43,2	1,8	21,4	0	0	314
1978	0	0	0	0	0	14,6	189,2	9	42,2	0	52,1	0	307,1
1979	0	0	0	19,8	3	0	22,6	21,6	-	-	-	-	67
1980	0	0	0	119,8	1,8	39,3	141,3	25,5	80,2	0	0	0	407,9
1981	0	0	0	0	134,6	36	4	0	0	0	0	0	174,6
1982	0	0	24	0	104,6	117,1	104,4	82	22,7	8,2	0	0	463
1983	0,8	0	0	5,2	36,5	76,3	124	54,8	13,1	0	0	0	310,7
1984	0	0	6,4	0	31	6,8	391,9	36,1	41,1	6,7	3,4	0	523,4
1985	0	0	14,2	0	7	1	55,2	0	1	9,2	0	0	87,6
1986	0	0	0	0	153,4	37,5	0	23,4	0	0	0	0	214,3
1987	0	0	0	3,6	49	31,8	395,9	210,3	3,6	30,8	0	0	725
1988	0	0	0	0	0	28,6	27,1	35,7	4,2	0	1,8	0	97,4
1989	0	0	0	1,8	-	-	-	0	0	0	0	0	1,8
1990	0	0	0,5	0	0	0	40,1	18,1	12,6	0	0	0	71,3
1991	0	-	0	0	10,4	181,7	33,3	0	30	7,3	0	0	262,7
1992	0	0	28	10	68	209,9	0	105,7	15,1	0	0	0	436,7
1993	0	0	0	29	85,8	6,3	1,2	30,8	4,5	0	0	0	157,6
1994	0	0	0	0	26,9	25,3	35,5	6,3	8,9	0	0	0	102,9
1995	4,2	0	0	14,9	0	23,1	52,7	44,3	3,2	0	0	0	142,4
1996	0	0	0	15,7	3,6	10,9	66,6	10,7	0	2	0	0	108,5
1997	0	0	0	0	36	220	42,5	162	35	57,5	3,5	0	556,5
1998	0	0	0	4,5	4	7,5	0	0	1	0	0	0	17
1999	0	0	5,5	1,5	19,5	33,5	11,5	82	78,1	6,5	0	0	238,1
2000	0	0	0	1	21,5	161,5	14,5	0	76,4	0	0	0	274,9
2001	0	0	0	4,5	35	0	196,5	48	6	6,1	0	0	296,1
2002	0	0	1	6	147	168	135	53,5	2,9	0	0	0	513,4
2003	0	0	0	0	77,8	20,1	28,5	8,5	0	0	3,2	0	138,1
2004	0	0	10,1	47,5	4,5	34,5	72,2	70,7	5,1	0	7,1	0	251,7
2005	0	0	9,5	0	34,8	49,3	27,5	76,8	13,6	2	16	0	229,5
2006	0	0	0	0	0	64,1	100,5	9,6	0	57,2	0	0	231,4
2007	0	0	0	0	3,2	72,3	1,1	19,5	0	0	0	0	96,1
2008	0	0	1,3	9,1	35,4	29,9	42,3	70,9	0	0	0	0	188,9
2009	0	0	0	0	0	98,2	21,5	59,3	0	0	0	0	179
2010	0	0	0	0	29,8	67,5	37,5	6,4	15,1	4	8,4	0	168,7
2011	0	0	0	0	0	82,6	35,8	18,5	0	0	-	-	136,9

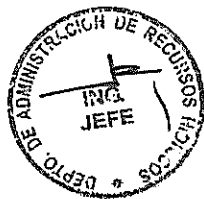
Ppmedia an 242,9



Estación : CULIMO EMBALSE
 Código BNA : 04900002-2 Latitud S : 32 04 00 UTM Norte : 6449867 nms
 Altitud : 380 msnm Longitud W : 71 13 00 UTM Este : 290194 nms
 Cuenca : Río Quilima SubCuenca : Río Quiliman hasta Muro Embalse Culimo

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1972	0	0	0	11	0	190,7	48,2	118,6	43,2	0	0	0	411,7
1973	0	0	0	0	26,3	36	62,7	0	0	27,3	0	0	152,3
1974	0	0	0	0	49,5	250	3,4	0	20,4	0	15,7	0	339
1975	0	0	0	0	17,4	4,5	96,5	30	0	0	0	0	148,4
1976	0	0	0	0	22,6	12,2	0	36,4	18,4	56,4	27,4	0	173,4
1977	0	0	0	0	13,5	105,5	128,6	43,2	1,8	21,4	0	0	314
1978	0	0	0	0	0	14,6	189,2	9	42,2	0	52,1	0	307,1
1979	0	0	0	19,8	3	0	22,6	21,6	-	-	-	-	67
1980	0	0	0	119,8	1,8	39,3	141,3	25,5	80,2	0	0	0	407,9
1981	0	0	0	0	134,5	36	4	0	0	0	0	0	174,6
1982	0	0	24	0	104,6	117,1	104,4	82	22,7	8,2	0	0	463
1983	0,8	0	0	5,2	36,5	76,3	124	54,8	13,1	0	0	0	310,7
1984	0	0	6,4	0	31	6,8	391,9	36,1	41,1	6,7	3,4	0	523,4
1985	0	0	14,2	0	7	1	55,2	0	1	9,2	0	0	87,6
1986	0	0	0	0	153,4	37,5	0	23,4	0	0	0	0	214,3
1987	0	0	0	3,6	49	31,8	395,9	210,3	3,6	30,8	0	0	725
1988	0	0	0	0	0	28,6	27,1	35,7	4,2	0	1,8	0	97,4
1989	0	0	0	1,8	-	-	-	0	0	0	0	0	1,8
1990	0	0	0,5	0	0	0	40,1	18,1	12,6	0	0	0	71,3
1991	0	-	0	0	10,4	181,7	33,3	0	30	7,3	0	0	282,7
1992	0	0	28	10	68	209,9	0	105,7	15,1	0	0	0	436,7
1993	0	0	0	29	85,8	6,3	1,2	30,8	4,5	0	0	0	157,6
1994	0	0	0	0	26,9	25,3	35,5	6,3	8,9	0	0	0	102,9
1995	4,2	0	0	0	14,9	0	23,1	52,7	44,3	3,2	0	0	142,4
1996	0	0	0	15,7	3,6	10,9	65,6	10,7	0	2	0	0	108,5
1997	0	0	0	0	36	220	42,5	162	35	57,5	3,5	0	556,5
1998	0	0	0	4,5	4	7,5	0	0	1	0	0	0	17
1999	0	0	5,5	1,5	19,5	33,5	11,5	82	78,1	6,5	0	0	238,1
2000	0	0	0	1	21,5	161,5	14,5	0	76,4	0	0	0	274,9
2001	0	0	0	4,5	35	0	196,5	48	6	6,1	0	0	296,1
2002	0	0	1	6	147	168	135	53,5	2,9	0	0	0	513,4
2003	0	0	0	0	77,8	20,1	28,5	8,5	0	0	3,2	0	138,1
2004	0	0	10,1	47,5	4,5	34,5	72,2	70,7	5,1	0	7,1	0	251,7
2005	0	0	9,5	0	34,8	49,3	27,5	76,8	13,6	2	16	0	229,5
2006	0	0	0	0	0	64,1	100,5	9,6	0	57,2	0	0	231,4
2007	0	0	0	0	3,2	72,3	1,1	19,5	0	0	0	0	96,1
2008	0	0	1,3	9,1	35,4	29,9	42,3	70,9	0	0	0	0	188,9
2009	0	0	0	0	0	98,2	21,5	59,3	0	0	0	0	179
2010	0	0	0	0	29,8	67,5	37,5	6,4	15,1	4	8,4	0	168,7
2011	0	0	0	0	0	82,6	35,8	18,5	0	0	-	-	136,9

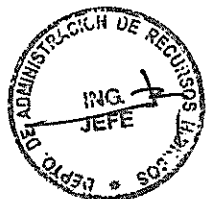
Pmedia anual 242,9



Estación : LOS CONDORES
 Código BNA : 04902002-3 Latitud S : 32 06 00 UTM Norte : 6445130 nts
 Altitud : 190 msnm Longitud W : 71 18 00 UTM Este : 281794 nts
 Cuenca : Río Quilimarí SubCuenca : Río Quilimarí hasta Muro Embalse Culimo

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1977	0	0	1	3	11	60	76,2	42,4	0	30,1	1	0	224,7
1978	-	-	-	-	-	-	-	4,4	32,5	-	-	-	36,9
1979	0	0	0	21,2	4,1	0	18,6	14	12	0	6,7	2	78,6
1980	0	0	0	37,4	3,8	50	114,9	17,4	71,5	0	0,5	0	295,5
1981	0	0	0	0	158	43	0	1,8	0	0	0	0	202,8
1982	0	0	18,5	0	83,1	117,7	56,5	68,1	21,5	15	0	0	380,4
1983	1,7	0	0	4	27	62,3	96	45,2	9,8	0	0,4	0	246,4
1984	0	0	7,2	0	35,1	2,2	380,6	20	43,6	2,7	9,3	0	500,7
1985	0	0	10,5	0	9,3	2,1	54,5	1	0	5,7	0	0	83,1
1986	0	0	0	0,3	158	59,2	0	26,7	0,2	0	4,1	0	248,5
1987	0	0	0	3,4	48,8	31,6	392,2	164,2	4,1	25,3	0	0	669,6
1988	0	0	2,2	0	0	26,5	26,6	39,5	4,5	0	5	0	104,3
1989	0	0	0	0,4	35	0	104,2	72	0	0	0	0	211,6
1990	0	0	3,5	0	0	0,3	39,8	24	10,1	3,8	0	0	81,5
1991	0	0	0	0,6	17,8	165,8	29,5	0,5	30,1	6,4	0	0	250,7
1992	0	0	21	12,4	79	217,8	0	83,3	12,5	0	1,5	0	427,5
1993	0	0	0	22,4	56,2	10,5	36,8	42	4,8	0	0	0	172,7
1994	0	0	0	0	25,5	20,1	58	9	6,3	0	0	0	118,9
1995	4,5	0	0	0	0	31,4	66,2	0	2,3	0	0	0	104,4
1996	0	0	0	12,5	3,5	16	-	-	0	0	0	0	32
1997	0	0	0	0	124	162	48	143	0	71	3	0	551
1998	0	0	0	9	11,1	6,5	0	0	0	0	0	0	26,6
1999	0	0	23	0	17	32	15	-	88	6	0	0	181
2000	0	0	0	1	17	188	17	0	73,8	0	0	0	296,8
2001	0	0	0	7	37	0	165	37	7,5	0	0	0	253,5
2002	0	0	7,1	4	148	194	123	71	0	0	0	0	547,1
2003	0	0	0	0	109	22,5	25	10	0	0	0	0	166,5
2004	0	0	13,5	36,8	7	41	86,5	73	4	0	11,3	0	273,1
2005	0	0	10,5	0	36	65	19	93	9	9	15	0	256,5
2006	0	0	0	0	0	67	156	10,9	0	42	0	0	275,9
2007	0	0	-	0	8	78,5	7	26	0	0	0,2	0	119,7
2008	0	0	0,6	19,5	36	23	41,3	60,8	3	0	0	0	184,2
2009	0	0	0	0	0	119,7	-	84	0	-	0	0	203,7
2010	0	0	0	0	29,3	62,5	38,1	6	15	5,5	4	0	160,4
2011	0	0	0	0	0	123	39	-	-	-	-	-	162

Ppmcdia anual 232,3



Estación : QUILIMARI
 Código BNA : 04902003-1 Latitud S : 32 07 00 UTM Norte : 6443749 nrs
 Altitud : 25 msnm Longitud W : 71 29 00 UTM Este : 264120 nrs
 Cuenca : Río Quilimar SubCuenca : Río Quilimar hasta Muro Embalse Culimo

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1979	-	-	-	41,3	7,1	0	44,4	34,5	12,1	-	-	-	139,4
1980	0	0	0	62,2	10,3	69,4	157,1	13,2	10,9	0	0	0	323,1
1981	0	0	0	0	141,1	40,5	10	0	0	0	0	0	191,6
1982	0	0	21,6	0	98	119,9	77,5	78,4	39,9	21,3	0	0	456,6
1983	0	0	0	0	27,8	122,7	133,4	40,1	6,7	0	0	0	330,7
1984	0	0	7,8	0	44,4	0	312,8	47,2	23,4	0	1,3	0	436,9
1986	0	0	0	11,5	55,8	62,9	0	58,2	0	0	42,2	0	230,6
1987	0	0	0	2,6	46	21,3	356,8	133,8	7,1	17	0	0	584,6
1988	0	0	1,8	0	0	48,2	39,8	32,4	7,4	0	4,9	0	134,5
1989	0	0	0	0	37,9	2,8	105,7	69,2	0	0	0	0	215,6
1990	0	0	2,3	0	0	0	41,2	19,3	13,5	9,9	0	0	86,2
1991	0	0	0	8,5	11,9	181,7	27,2	0	45,9	19	0	0	294,2
1992	0	0	25,5	11	126,5	241	0	92	16,3	0	1,8	0	514,1
1993	0	0	0	55,1	27,7	37,6	38,3	36,7	5,2	0	0	0	200,6
1994	0	0	0	0	29	37,5	19,4	18,7	16,4	3,1	0	0	124,1
1995	2,5	0	0	15,4	0	32,7	64,6	47,8	0	0	0	0	163
1996	0	0	0	4,1	9,4	30,3	85,2	33,5	0	0	0	0	162,5
1997	0	0	0	0	180	271	56,4	145,2	50,2	66,2	1,3	0	770,3
1998	0	0	0	12,6	5,1	2,1	0	0	0	0	0	0	19,8
1999	0	0	0,6	1,7	35,9	27,8	21,6	62,9	156,9	11	0	0	318,2
2000	0	0	0	3,5	14,2	294,9	3	0	-	0	0	0	315,6
2001	0	0	0	7,4	36,6	0	162,7	65,3	9,1	0	0	0	281,1
2002	0	0	3,3	2,5	113,5	268,9	88,7	83,7	6,3	-	0	-	566,9
2003	0	0	0	0	115,4	27,8	27,2	2	0	0	0	0	172,4
2004	0	0	7,1	34,2	8,8	42,6	101,2	46	0	0	7	0	246,9
2005	0	0	7,3	0	50,2	81,6	6,5	117,9	17,3	6,1	18	0	304,9
2006	0	0	0	0	0	96,9	129,1	13,8	0	61,3	0	0	301,1
2007	0	0	0	0	0	88,7	3	36,8	0	0	0	0	128,5
2008	0	0	0	17	60	29	42	58	0	0	0	0	206
2009	0	0	0	0	0	104,9	28,5	114,5	0	0	0	0	247,9
2010	0	0	0	0	19	107	39	4	18,1	8,7	9	0	204,8
2011	0	0	0	0	0	117,7	16,1	28,7	0	0	-	-	162,5

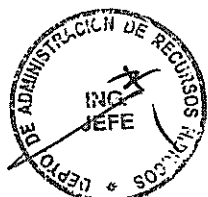
Ppromedia anual 276,1



Estación : EL TRAPICHE
 Código BNA : 05100005-6 Latitud S : 32 13 00 UTM Norte : 6432887 nts
 Altitud : 1180 msnm Longitud W : 70 42 00 UTM Este : 338866 nts
 Cuenca : Río Petorca SubCuenca : Río Petorca Alto (hasta después Junta Río Sobrante)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1962	-	0	0	0	23	122,1	11	13	1,2	11,5	0	0	181,8
1963	9,9	0	0	0	13,4	50	63	53	125,4	7,6	4	0	326,3
1964	0	0	0	0	0	66,5	16	45,3	0	0	0	0	127,8
1965	0	0	0	9	33	8,4	158,5	143,5	14,5	15,5	0	5	387,4
1966	0	0	0	17,5	4	119,2	82,5	49	0	1	5,3	4	282,5
1967	0	0	0	0	20	25	46,5	14	33	14,5	0	0	153
1968	0	0	0	0	0	13	0	11	45	0	0	0	69
1969	0	0	0	14,3	1,5	34,4	0	18	0	0	0	0	68,2
1970	0	0	0	0	65,2	0	113,8	17	25	13	0	0	234
1971	11,5	0	7	0	5	40,4	0	35,5	12	0	0	0	111,4
1972	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1974	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1975	0	0	1,5	5	43,5	0,5	60	32,5	0	4,5	0	0	147,5
1976	2	2	0	0,5	16	16	2	41,5	13	38	27,5	0	158,5
1977	0	0	0	1	16	91,5	113	44	3	31	7	0	306,5
1978	0	0	0	0	0	13,5	149,5	11,5	30	0	65	0	269,5
1979	0	0	0	11	2	0	65	14,5	31,4	0	4	6	133,9
1980	0	3	0	59	0	69,4	64,5	15	78,5	1	3,5	0	293,9
1981	0	0	0	2	57,6	32,5	24	32,5	11,5	0	0	0	160,1
1982	0	0	9	0	67,5	92,5	62,5	77,4	15	8,5	0	0	332,4
1983	8	0	0	11,5	23	67	-	48	33,5	0	2	0	193
1984	0	0	6	0	33,5	33	241	21,5	24	22	0	0	381
1985	1	0	23,5	0	15,5	0	62,5	10	2,6	13	0	0	128,1
1986	0	0	0	0	84	46	1,5	26,5	7,5	1,5	1,3	0	168,3
1987	0	0	17	24,5	40	40,5	346	162,5	16,5	36	0	0	683
1988	0	0	0,2	0	3,5	8,5	46,3	13,9	9	0	9	2,5	92,9
1989	0	0	0	5	44,2	0,3	62,3	107,2	12	0	0	0	231
1990	0	0	2,2	0	3,5	1	29,4	34,8	14,5	1,4	0	0	86,8
1991	0	0	0	6,7	51,8	137	83,5	14,5	61	5,2	0	0,5	360,2
1992	0	0	19	74	82	160	7	63	16	0	5,5	0	426,5
1993	0	0	0	43,5	94,5	7,9	42,1	30	12	0	0,2	0	230,2
1994	0	0	0	2,5	14,4	24	47,2	8	1,5	5	0	0	102,6
1995	16	0	0	15	0	45,5	37	33,5	20,5	1	0	0	168,5
1996	0	0	0	33	3	21,5	40	19	3,5	3,5	0	0	123,5
1997	0	0	8,5	0	94	247,5	35	125,5	21,5	13	2,5	8	555,5
1998	0	8	0	25,5	17,2	25	0	0	18	0	0	0	93,7
1999	0	0	10,5	2,5	12	36	4,5	90	84	-	-	0	239,5
2000	-	0	0	12	29	168	65	-	104	0	0	0	378
2001	0	0	20	19	40,1	3	195	78	0	15	0	0	370,1
2002	0	0	4	12	121	170	150	124	21	0,5	0	0	602,5
2003	5	0	0	15	60	42	53	6	2	0	2	0	185
2004	0	1	15	40	5	53,5	66,5	55	16	8	12	0	272
2005	0	0	17	4,7	23,3	64,5	17	67,4	33	6	10	0	242,9
2006	0	0	0	0	2	60	119	18,9	0	43,7	0	0	243,6
2007	0	0	0	0	2,4	89,5	20	30,9	0	0	0	0	142,8
2008	0	0	0	18	48	20,5	37,6	83	0	0	0	0	207,1
2009	0	0	0	0	3	100,6	-	-	11,9	1	0	0	116,5
2010	0	0	0	0	48,8	38,4	25,8	16	-	8,7	38	0	175,7
2011	0	0	0	0	0	73,5	28,4	27,1	-	0	0	-	129

Pmedia anual 226,0



Estación : EL SOBRANTE HACIENDA
 Código BNA : 05100006-4 Latitud S : 32 13 00 UTM Norte : 6433051 nms
 Altitud : 810 msnm Longitud W : 70 47 00 UTM Este : 331897 nms
 Cuenca : Río Petorca SubCuenca : Río Petorca Alto (hasta después Junta Río Sobrante)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1944	0	0	0	14	47	98	13	106,9	0	25	0	0	303,9
1945	0	35	0	0	0	0	44	0	30	0	0	0	109
1946	0	0	0	4	31	22,5	30,9	11,4	0	0,2	0	0	100
1947	0	0	14,2	7,9	0,5	66,9	43,6	40,5	0	25,8	0	0	199,4
1948	0	0	5,5	29	90,1	42,1	88,1	9,6	10,3	2,3	0	0	277
1949	2	0	0	0	79,6	20,2	47,6	47,8	1,3	0	0	0	198,5
1950	0	0	0	55,8	90,8	0	0	22,3	10,8	12,2	10,3	0	202,2
1951	0	0	0	16,7	47,1	33,9	96,8	6,5	32,8	0	0	0	233,8
1952	0	2,5	0	0	56,8	63,3	46,9	14,4	61,8	4,3	0	0	250
1953	0	0	0	49,3	48,6	18,9	46,1	162,4	31,8	7	0	0	364,1
1954	0	0	0	47,6	46,6	26,4	38,5	16,8	0	0	0	0	175,9
1955	0	0	0	8,3	87,9	14,1	31,1	23	4,9	63,9	1,7	0	234,9
1956	0	0	26,4	3,5	2,3	8,3	53,5	34,2	7,6	4,3	0	2,2	142,3
1957	0	0	0	0	231,2	5,7	49,6	21	17,8	0	0	17,5	342,8
1958	0	0	0	0	107,1	33,8	17,2	24,8	0,9	1,2	0	0	185
1959	0	0	0	15,8	33,7	51,4	49,4	46,4	0	9	0	0	205,7
1960	0	0	0	0	25,7	71,1	30,6	16	15,2	4,6	0	0	163,2
1961	0	0	3,5	0	3,5	106,3	9,6	46,9	10,7	25,2	0	1,1	206,8
1962	0	0	0	0	4,9	118	8	10,7	0	5,2	0	0	146,8
1963	7,2	0	0	0	14,4	44,5	60,3	64	116,3	11,4	9,3	0	327,4
1964	0	0	0	0	0	63,9	10,4	42,8	0	0	0	0	117,1
1965	0	0	0	3,7	32,8	6,6	144,9	149,6	6,2	8,8	2,5	0	355,1
1966	0	0	0	17,3	2,4	95,9	73,1	21,2	0	0	4,5	2,8	217,2
1967	0	0	0	0	21,4	20,9	37,6	5	24,8	9,9	1,2	0	120,8
1968	0	0	0	0	0	10,5	6	11,7	32	0	0	0	60,2
1969	0	0	0	6,8	0	27,8	0	14	0	0	0	0	48,6
1970	0	0	0	0	52,3	3	102	14	18,5	0	0	0	189,8
1971	0	0	4	0	3,5	43	0	21,5	10	0	0	0	82
1972	0	0	0	0	8,5	135	37,5	96	-	-	5,4	-	282,4
1973	-	-	-	1,4	14,7	41,2	4,5	-	-	25	-	-	86,8
1974	0	0	0	0	22,4	105	0	9,6	15,1	25	0	0	177,1
1976	0	0	1,5	0	15,8	7,1	1,8	33,2	6,9	28,5	25	0	119,8
1977	0	0	0	1,1	15,8	65,8	89,9	29,5	2,5	21	6,6	0	232,2
1978	0	0	0	0	0	8,5	125,7	7,5	21	0,9	42	0	205,6
1979	0	0	8,2	0	1,5	0	48	5	36,5	0	4,4	4,5	108,1
1980	0	9	0	54,5	0	61	65,3	12,8	80,5	0	3	0	286,1
1981	0	0	0	0	90,1	26,5	29	32	7	0	3	0	187,6
1982	0	0	9,5	0	62	97,5	49,4	60	11,5	6,5	2	0	298,4
1983	8	0	0	19	19,5	58,7	128,8	45	39,9	0	0	0	318,9
1984	0	0	5,5	0,5	29,5	27,7	259,4	22,5	17,3	8,2	2	0	372,6
1985	0,5	0	21,7	1,4	14,2	0	40,1	6,1	4,1	12,8	0	0	100,9
1986	0	0	0	0	71,6	43,7	1,6	21,6	8	0,8	1	0	148,3
1987	0	0	8,5	16,9	47,8	33,4	303,8	140,3	16,5	24,2	0	0	591,4
1988	0	0	0	0	2	6,9	28,5	11,2	17,5	0	-	1	67,1
1989	0	0	0	5,3	38,1	0,4	55,6	73,6	7,4	0	0	0,5	180,9
1990	0	0	1,1	0,2	0,1	0,4	26,1	31,2	5,8	1,2	0	0	66,1
1991	0	0	0	4,1	14,8	123,6	53,9	5,3	48,8	5	0	0	255,5
1992	0	0	19,3	51,2	64,6	154,2	6,2	59,4	11	0	1,6	0	367,5
1993	0	0	0	30,1	69,1	3	39,1	28,2	4,5	0	0	0,2	174,2
1994	0	0	0	1	9,5	13,7	38,6	6,3	1	2,1	0	0	72,2
1995	15	0	0	8,5	2	25,7	31,1	27	18,5	0	0	0	127,8
1996	0	0	0	21,1	3,6	13,3	49,5	7,5	0,5	3	0	0	98,5
1997	0	0	8,5	0	81,9	211	32,6	-	12,8	33,2	0,8	5,1	385,9
1998	0	3,4	1,2	15	14,5	15,9	0	0	8,9	0	0	0	58,9
1999	0	0	6,5	4,9	7	32,7	3,2	78,2	79,3	-	-	0	211,8
2000	-	0	0	5,1	19	139	57,1	0,6	89,5	0	0	0	310,3
2001	0	0	16,2	11,2	29,7	4,4	108,3	45,3	16,3	12,2	0	0	243,6
2002	0	0	0,3	14	115,3	140,1	81,9	41,2	9,6	0	0	0	402,4
2003	1,8	0	0	6,7	40,7	26,8	20,3	2,7	1,8	0	3,2	0	104
2004	0	0,3	10,2	43,9	5,1	34,9	64,9	64,6	18,8	5,8	12	0	260,5
2005	0	0	11,8	3,2	14,8	34,3	-	54,1	25,7	10,8	6,2	0	160,9
2006	0	0,9	0	0	2,5	52,7	111,3	23,2	0	45,1	0	0	235,7
2007	0	0	0	0	2,1	95	13,1	33,3	0	0	0	0	143,5
2008	0	0	0	18	45,2	20,4	28,7	79,1	2,8	0	0	0	194,2
2009	0	0	0	0	3,6	93,8	16,8	61,7	12,1	1,5	0	0	189,5
2010	0	0	0	0	44,7	36,3	21,6	13	29	8,4	31	0	184
2011	0	0	0	0	0	60,2	24,2	24,1	-	0	0	-	108,5

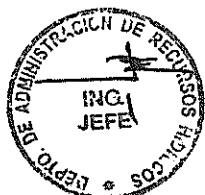
Pmedia anual 204,2



Estación : PEDERNAL HACIENDA
 Código BNA : 05101005-1 Latitud S : 32 05 00 UTM Norte : 6448825 nms
 Altitud : 1100 msnm Longitud W : 70 48 00 UTM Este : 330115 nms
 Cuenca : Río Petorca SubCuenca : Río Petorca Alto (hasta despues Junta Río Sobrante)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1962	-	0	0	0	6	139	10	9	1	15,5	0	0	180,5
1963	10,3	0	0	0	29,2	71,5	93,6	56	130,1	4	-	0	394,7
1964	0	0	0	0	0	70	23	-	0	0	0	0	93
1965	0	0	0	12,5	35	6,5	196,5	190	5	0	0	0	445,5
1966	0	0	0	16	4	123,3	118,2	24	0	0	6	10	301,5
1967	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1968	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	12
1969	0	0	0	0	0,6	52,5	3,1	30,1	0	0	0	0	86,3
1971	-	0	6	0	1	28,5	7	20	24	0	0	0	86,5
1972	0	0	0	3	8	170,9	0	138,5	47,5	7,1	4,5	0	379,5
1973	0	0	0	0	40	41,5	9	0	0	11,5	0	0	102
1975	0	0	2	0,5	34,8	2,2	40,1	24,8	0	0	0	0	104,4
1976	8	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0	8
1977	0	0	0	1	11	87	175	95	3	17	3	0	392
1978	0	0	0	0	0	18	150,5	6	31,5	0	58	0	264
1979	0	0	0	7,5	4	0	66	5	28,5	0	8	1	120
1980	0	0	0	135,9	0	55	102	10	80	0	0	0	382,9
1981	0	0	0	0	82,9	26	15,5	29	6	0	0	0	159,4
1982	0	0	27	0	78,9	106	95,4	62	10	5,5	0	0	384,8
1983	5,4	0	0	0	49	79,5	177,5	52	25,5	0	0	0	388,9
1984	0	0	5	0	25	14	459,8	13,8	11,8	20	1,2	0	550,6
1985	5,4	0	19,3	0	10,8	1,5	57,6	7,1	0	12,4	0	0	114,1
1986	0	0	0	0,5	95,2	71,4	0	40,6	1,2	5	3,7	0	217,6
1987	0	0	-	14,3	57,6	38,5	461,1	290,5	15	16,5	0	0	893,5
1988	0	0	0	0	6,4	10	37,8	18,4	8,3	0	8,5	2,4	91,8
1989	0	0	0	5,4	32,1	2	93,6	75,9	8,4	0	0	0	217,4
1990	0	0	0,3	0	1	0,2	36	23,4	22,3	4,5	0	0	87,7
1991	0	0	0	4,1	51	156,8	64	6,6	62,1	0	0	0	344,6
1992	0	0	30	59,4	74,8	161,5	2,4	71,4	12	0	7	0	418,5
1993	0	0	0	-	66,2	13,5	31,5	29	7,6	0	0	0	147,8
1994	0	0	0	1,6	-	14,2	45,4	6	0,2	0,2	0	0	67,6
1995	29,8	0	0	5,6	5	31,2	22,7	20	15	0	0	0	129,3
1996	0	0	0	24,2	1,5	19,6	59,9	20,4	0	0	0	0,1	125,7
1997	0	0	6	0	88,7	423,6	34,1	-	15,9	63,2	0,4	0,4	632,3
1998	0	1	1,5	18,2	7,7	14,1	0	0,2	7	0	0	0	49,7
1999	0	0	5,6	9,6	14	52,6	9,2	67,2	71,9	-	-	0	230,1
2000	-	0	0	7,7	19	168,2	30,8	0	102,9	0	0	0	328,6
2001	0	0	13,5	7	33,8	0	240,3	55,6	8,8	20,6	0	0	379,6
2002	0	0	0,8	10,7	167,5	191,6	163,3	49,4	13,3	0	0	0	596,6
2003	3,6	0	0	0,6	83	33,9	53,4	2,6	0,5	0	2	0	179,6
2004	0	0	14,8	51,8	2,4	36,4	86,2	102,5	24,9	1,4	5,8	0	326,2
2005	0	0	12	7,4	33,2	85,3	9,2	123	23,1	7	4	0	304,2
2006	3,3	0	0	0	2	64,9	130,6	6,8	0,4	38	0	0	246
2007	0	0	0	0	5,9	119,4	11,4	36,7	0	0	0	1,9	175,3
2008	0	0,8	0	11,1	50,8	-	36,6	100,8	1,9	0	0	0	202
2009	0	0	0	0	1	86	13,4	77,2	6,7	0	0	0	184,3
2010	0	0	0	0	53,5	54,8	32,8	14,5	17,3	-	30,9	0	203,8
2011	0	0,6	0	-	0	101,4	45,2	37	-	0,5	0	-	184,7

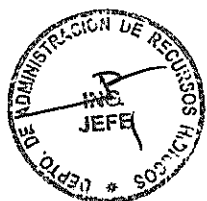
Ppmcdia anual 248,2



Estación : HIERRO VIEJO
 Código BNA : 05110003-4 Latitud S : 32 16 00 UTM Norte : 6427210 mts
 Altitud : 440 msnm Longitud W : 70 59 00 UTM Este : 311657 mts
 Cuenca : Rio Petorca SubCuenca : Petorca Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1978	-	-	-	-	-	-	-	9,2	15,2	0	40	0	64,4
1979	0	0	0	8,3	0,2	0	51,5	13	15,9	0	5	0	93,9
1980	0	0	0	23	2	47,5	63	9,5	64,4	0	0	0	209,4
1981	0	0	0	0	97,9	26,5	9	11	3	0	0	0	147,4
1982	0	0	8	0	56	90,5	37	77,5	9,1	4	0	0	282,1
1983	2	0	0	9	22,5	60	108	29	26	0	0	0	256,5
1984	0	0	5,5	0	28,5	4	283,7	23,2	32,5	7,2	0	0	384,6
1985	0	0	12,1	0	9,6	0,2	47,9	0,2	0,6	11	0	0	81,6
1986	0	0	0	0	134,7	44,3	0	24,5	0	2,5	2	0	208
1987	0	0	0	8,5	58,5	29,5	343	161,8	6,5	22,4	0	0	630,2
1988	0	0	0	0	0	15,2	23,7	19	6,5	0	8,5	0	72,9
1989	0	0	0	2,2	28,3	7,2	63,9	57,7	6,5	0	0	0	165,8
1990	0	0	1,5	0	0	0	26,4	-	8,8	-	0	0	36,7
1991	0	0	0	3,3	17,7	117,9	35,9	-	-	5,9	0	0	180,7
1992	0	0	28,2	23,5	65,5	148,8	2,5	56,7	16,2	0	0	0	341,4
1993	0	0	0	53,9	63,5	2,5	44,5	27,3	4,5	0	0	0	196,2
1994	0	0	0	0	19	10,3	47,3	4,3	4,5	0	0	0	85,4
1995	11,5	0	0	9,5	1,5	30,5	34,3	31	6	0	0	0	124,3
1996	0,5	0	0	19,2	1	29,1	54,5	6,3	0	0,3	0	0	110,9
1997	0	0	1,5	0	85,5	213,8	23,5	-	23,5	26	1,5	0	375,3
1998	0	0,1	0	2,1	2	3	0	0	4	0	0	0	11,2
1999	0	0	10,4	0,4	6,3	24,5	1,3	76,5	75,5	-	-	0	194,9
2000	-	0	0	0,1	11,4	146,8	29	0	68,5	0	0	0	255,8
2001	0	0	1	5	29,1	0	150,6	33	6,5	6,5	0	0	231,7
2002	0	0	0	9	91	223	107	38	2	0	0	0	470
2003	2	0	0	3	64	21,1	24,5	0,5	0	0	1	0	116,1
2004	0	0	17,5	35	6,3	33	71	63	6	0	18	0	249,8
2005	0	0	11	0	23	56	11	65	13	3	9	0	191
2006	0	0	0	0	6	68,6	113	24,1	0	46	0	0	257,7
2007	0	0	0	0	8	84	11	21,5	0	0	0	0	124,5
2008	0	0	4	14	39	40	30	85	3	0	0	0	215
2009	0	0	0	0	1	105	18	61	5	0	0	0	190
2010	0	0	0	0	38	48	25	8	21	5	14	0	159
2011	0	4	0	0	0	54	31	12	-	0	0	-	101

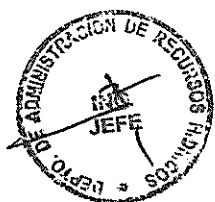
Pmedia anual 200,5



Estación : EL SALVADOR
 Código BNA : 05111004-8 Latitud S : 32 18 00 UTM Norte : 6423711 nms
 Altitud : 340 msnm Longitud W : 71 04 00 UTM Este : 304239 nms
 Cuenca : Río Petorca SubCuenca : Petorca Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	0	1,5
1973	0	0	0	0	20	19	42,9	0	0	-	0	0	81,9
1974	-	-	-	-	37,5	164	-	-	-	-	-	-	201,5
1975	0	0	0	0	28,5	1,5	56,6	57	0	0	18	0	161,6
1976	0	0	2,5	0	17	27	0	30	19	55	20	0	170,5
1977	0	0	0	6	13	120	-	-	-	-	-	-	139
1978	0	0	0	0	8	18	190	10,5	27	0	-	0	253,5
1979	0	0	0	14	5	0	59,9	26	26	0	11	0	141,9
1980	0	0	0	28	6	52	80	29,2	76,9	0	0	0	272,1
1981	0	0	0	0	120	34	14	0	10	0	0	0	178
1982	0	0	15	0	97	149	93	68	15	8	0	0	445
1983	2	0	0	0	15,4	95,5	103,5	44,7	14,8	0	0	0	275,9
1984	0	0	2,1	0	38,6	13,8	258,6	45,2	50,9	2,1	0	0	411,3
1985	0	0	12,3	0	16,4	0	60,3	9	3,9	9,7	0	0	111,6
1986	0	0	0	2,5	168,3	69,8	0	30,4	4,5	0	7,5	0	283
1987	0	0	0	7,3	68	29,8	338,9	174	7,2	28,6	-	-	653,8
1988	0	0	0	0	1,1	24,2	39,3	37,2	4,9	0	4,6	0,9	112,2
1989	0	0	0	3,7	20,9	3	84,1	82,5	6,5	0	0	0	200,7
1990	0	0	4,2	0	0	0	28,4	38	18,5	6,5	0	0	95,6
1991	0	0	0	2,2	31,3	139,7	43,2	3,2	29,6	9,2	0	0	258,4
1992	0	0	34,2	25,1	73,7	174,1	0	73,2	18,2	0	0	0	398,5
1993	0	0	0	44,7	85,4	10,1	51	42,5	18,2	0	0	0	251,9
1994	0	0	0	0	29,5	13,7	41,4	13,8	11,8	0	0	0	110,2
1995	8,2	0	0	13,7	0	42,5	46,4	41,2	2,5	0	0	0	154,5
1996	0	0	0	18,4	0	36,8	56,9	20,2	0	7,2	0	0	139,5
1997	0	0	0	0	138,7	212,6	45,7	124,7	58,5	64,1	0	0	644,3
1998	0	0	0	0	12,6	5,8	0	0	8,5	0	0	0	26,9
1999	0	0	8,5	0	8	38,3	16,6	84,3	86,8	0	0	0	242,5
2000	-	0	0	2,8	29,5	166,9	22,4	0	79	0	0	0	300,6
2001	0	0	0	2,3	0	0	151,3	43,8	10,2	0	0	0	207,6
2002	0	0	3,2	12,8	135	182,6	118,2	53,4	7,5	0	0	0	512,7
2003	0	0	0	7,3	83,9	28	43,1	5,2	0	0	3,2	0	170,7
2004	0	0	20,5	60,2	5,6	45,6	85,7	66,9	12,8	0	14,8	0	312,1
2005	0	0	9,1	0	30,9	78,3	15,7	82,1	11,9	8,2	14,3	0	250,5
2006	0	0	0	0	4,6	66	141,5	25,3	0	64,2	0	0	301,6
2007	0	0	0	0	5,2	115,4	8,4	21,8	0	0	0	0	150,8
2008	0	0	6,5	17,6	48,4	54,4	50,1	88,6	10,7	0	0	0	276,3
2009	0	0	0	0	1,1	125	22,4	83,8	1,8	0	0	0	234,1
2010	0	0	0	0	53,8	61,3	38,3	8,3	17,5	8,2	10,8	0	198,2
2011	0	2,1	0	0	0	72,2	54,1	17,8	-	0	0	-	146,2

Pmedia anual 237,0



Estación : PALQUICO
 Código BNA : 05111001-3 Latitud S : 32 15 00 UTM Norte : 6429484 nts
 Altitud : 450 msnm Longitud W : 71 08 00 UTM Este : 298523 nts
 Cuenca : Río Petorca SubCuenca : Petorca Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
1973	0	0	0	0	37	77	37,9	0	23	-	0	0	174,9
1974	0	0	0,5	0	41,8	184,9	22	6	24	3,5	8,5	0,5	291,7
1975	0	0	0	0	21,5	0,5	90,4	36	3,5	3,5	13	0	168,4
1976	0	0	0	0	23	21	5,5	24,5	14	53	25	0	166
1977	0	0	0	2,5	12	106	104	43	0	17	3,5	0	288
1978	0	0	0	0	2,5	10,5	111,5	16,5	31	0	47	2	221
1979	0	0	0	18,3	3,5	0	33,9	17,5	15	0	11,3	0	99,5
1980	0	0	0	45	6,5	48,5	104	21,5	79	0	0	0	304,5
1981	0	0	0	0	116,5	41	-	0,3	8,5	0	0	0	166,3
1982	0	0	19	0	81	124,5	88,9	90	8,5	9,5	0	0	421,4
1983	0	0	0	4,5	37	75	120,5	70	17	0	0	0	324
1984	0	0	5,5	0	40,5	8,5	383	38,5	43,6	6,6	3	0	529,2
1985	0	0	8	0	14	3	62,6	1	1	-	0	0	89,6
1986	0	0	0	1,5	155,5	57,6	1	31	1	0	0	0	247,6
1987	0	0	0	5	65	29	407	189	3	25	0	0	723
1988	0	0	0	0	0	25	31	38	7	0	6	0	107
1989	0	0	0	5	25	3	101	72	4	0	0	0	210
1990	0	0	5	0	0	0	31	35,3	10,1	4	0	0	85,4
1991	0	0	0	2,5	9	169	48	1	33	9	0	0	271,5
1992	0	0	37	19	86	190	1	88	18	0	4	0	443
1993	0	0	0	43	83	6	51	36	10	0	0	0	229
1994	0	0	0	0	27	24	54	9	8	1	0	0	123
1995	10	0	0	11	1	26	51	45	6	1	0	0	151
1996	0	0	0	23	2	25	64	22	1	5	0	0	142
1997	0	0	2	0	160	272	37	-	63	72	5	0	611
1998	0	0	0	10	10	15	0	0	5	0	0	0	40
1999	0	0	9	1	8	43	11	84	100	-	-	0	256
2000	-	0	0	6	23	194	25	2	79	2	0	0	331
2001	-	0	0	6	33	0	168	52	7	8	0	0	274
2002	0	0	4	7	156	216	133	54	5	0	0	0	575
2003	0	0	0	2	81	35	37	5	0	0	4	0	164
2004	0	0	20	63	7	40	82	79	10	0	14	0	315
2005	0	0	14	0	32	69	27	98	11	9	17	0	277
2006	0	0	0	2	7	70	146	21	0	52	0	0	298
2007	0	0	0	0	11	81	12	22,5	0	1,5	0,5	0	128,5
2008	0	0	6,5	17	37,5	28,5	40,8	83,5	6	0	0	0	219,8
2009	0	0	0	0	1	121,5	23	75	21,5	0	0	0	242
2010	0	0	0	0	39,5	74	47	6	21	6	7	0	200,5
2011	0	3	0	0	0,5	81	56	20,5	-	0	0	-	161

Ppmcdia anual 258,2



Estación : ARTIFICIO
 Código BNA : 05120003-9 Latitud S : 32 23 00 UTM Norte : 6414199 nms
 Altitud : 250 msnm Longitud W : 71 05 00 UTM Este : 303116 nms
 Cuenca : Río Petorca SubCuenca : Río Petorca Bajo (Entre Las Palmas y Desembocadura)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,5	0	1,2
1973	0	0	0	0	37	0,4	56	0	0,2	31	0	0	124,6
1974	0	0	0	0	30	164	14	4	19	0	21	0	252
1975	0	0	0	3	22	2	86	48	2	2	14	0	179
1976	0	0	0	0	22	22,9	5	31	20,8	49,8	29	0	180,5
1977	0	0	0	4	12	92	182	43	0	27	3	0	353
1978	0	0	0	0	7	18	223,9	16	33,7	0	58	0	356,6
1979	0	0	0	21	6	0	47,1	25	20,9	0	7	0	127
1980	0	0	0	39	12	57	98	17	75	0	0	0	298
1981	0	0	0	0	145	33	8	4	4	0	0	0	194
1982	0	0	31	0	84,9	136	83	70	10	10	0	0	424,9
1983	1	0	0	3,1	32,2	81,6	128,1	36,4	3,8	0	0	0	286,2
1984	0	0	1,2	0	57	7,2	330,5	32,7	66,9	10,7	0	0	506,2
1985	0	0	14,3	0	18,3	2,6	71,3	0	0	9,4	0	0	115,9
1986	0	0	0	2,3	193	75	0	33,1	5,5	0	4	0	312,9
1987	0	0	0	4,5	63,6	25,9	393,7	191,9	7	25,3	0	0	711,9
1988	0	0	4,5	0	0	22,3	28,9	35,6	3,5	0	4,8	1,5	101,1
1989	0	0	0	4	29,5	3,1	96,5	84,4	3,7	0	0	0	221,2
1990	0	0	2,3	0	0	0	31	33,2	18,9	6	0	0	91,4
1991	0	0	0	0	24,9	158,5	47,1	0	24,2	13,3	0	0	268
1992	0	0	36,7	18,3	69,7	183,3	2,6	69	18,6	0	3	0	401,2
1993	0	0	0	46,2	107,6	12,2	45,1	39,4	3	1	0	0	254,5
1994	0	0	0	0	22,4	13,4	75,2	8,8	9,6	0	0	0	129,4
1995	7,5	0	0	13	0	46,2	59,4	39,6	5,6	0	0	0	171,3
1996	0	0	0	22,3	2,1	21,8	53,3	24,7	0	4,1	0	0	128,3
1997	0	0	0	0	133,5	253	44,6	-	43,9	38,6	2,4	0	516
1998	0	0	0	2,9	14	10,9	0	0	2,2	0	0	0	30
1999	0	0	10,5	2	7	49,8	13,8	78,7	98,4	-	-	0	260,2
2000	-	0	0	3,1	19,4	213,5	19,9	0	78,2	0	0	0	334,1
2001	0	0	0	3,6	38,9	0	165,3	47,5	9,1	6,2	0	0	270,6
2002	0	0	2	5,2	112,2	212,6	132	60,9	3,3	0	0	0	528,2
2003	0	0	0	0	65,6	41,4	41,5	3,5	0	0	4,5	0	156,5
2004	0	0	22,4	44,9	8	49,4	95,1	64,9	9	0	23,2	0	316,9
2005	0	0	25,4	0	33,1	76,9	29,7	117	10,9	6,4	12,4	0	311,8
2006	0	0	0	0	2,1	68,5	148,3	30,6	0	54	0	0	303,5
2007	0	0	0	0	2	110,7	9	21,6	0	0	0	0	143,3
2008	0	0	8,4	21,9	42,9	46,8	55,4	103	5,2	0	0	0	283,6
2009	0	0	0	0	0	124,4	20,4	74,5	3,1	0	0	0	222,4
2010	0	0	0	0	33,4	78,2	42	6,5	-	5,2	12,3	0	177,6
2011	0	0	0	0	0	79,6	65	21,5	-	0	0	-	166,1

Ppromedia anual 255,5



Estación : LAS COLMENAS
 Código BNA : 05120004-7 Latitud S : 32 18 00 UTM Norte : 6423216 mts
 Altitud : 80 msnm Longitud W : 71 14 00 UTM Este : 288861 mts
 Cuenca : Rio Petorca SubCuenca : Rio Petorca Bajo (Entre Las Palmas y Desembocadura)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	4,9	2,5	13,1
1973	0	0	0	0	42	35	78,8	1	-	-	-	-	156,8
1974	0	0	0	0	6	-	-	16	19	0	9	1	51
1975	0,5	0	0,1	2	2	13,7	87,7	-	10	3,5	-	2	121,5
1979	0	0	0	18	4	0	22	16	29	0	8	1	98
1980	0	0	0	49	7	50	98,5	19,5	108,5	8	0	0	340,5
1981	0	0	0	0	-	35	13	1,5	7,5	1,5	0	0	58,5
1982	0	0	19,5	0	109,5	206	161,5	62,9	32,5	15	1,5	0	608,4
1983	0,5	0	0,1	10	42,5	101,5	166	67,1	10	3,5	0	2	403,2
1984	0,5	0	5,2	0	48,9	10,1	351,7	60,1	107,4	21,8	19,4	1	626,1
1985	4,6	0	7,3	0	33,1	6,6	86,4	3,1	6,5	14,7	0	1,2	163,5
1986	1,3	1,3	0	5,1	182,5	68,1	0	38,4	3,8	1,5	5,4	0	307,4
1987	0	0	0	5,1	41	27,2	412,1	199,3	7,4	45,6	0	0	737,7
1988	0	0	0	0	0	24	34,6	-	0	0	17	0	75,6
1989	0	0	0	0	35,5	0	109,7	62,9	3,1	0	0	0	211,2
1990	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0
1991	0	0	0	-	-	-	-	0	40	11,5	0	3	54,5
1992	0	0	25	14,7	105,7	195,8	2	70,5	19,2	0	7,5	0	440,4
1993	0	0	0	37,5	65,9	10,5	45	39,7	6	2	0	0	206,6
1994	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1996	-	-	0	8,1	5,5	14,5	26,1	20,1	0	8,5	0	0	82,8
1997	0	0	0	0	179,2	199	54	-	45	67,5	5,5	0	550,2
1998	0	0	0	17,5	13,5	11	0	0	6	0	0	0	48
1999	0	0	7	0	14	38,5	18,5	66	103,5	-	-	0	247,5
2000	-	0	0	1	12	143,8	14,5	0	86,5	0	0	0	257,8
2001	0	0	0	13,9	45	0	154,8	50,9	16	0	0	0	280,6
2002	0	0	0	0	140,5	227	117	41,5	1,2	0	0	0	527,2
2003	0	0	0	0	70	46	42,6	13,5	0	0	0,8	0	172,9
2004	0	0	15	28,5	10,5	52,5	87,6	65	3,8	0	15,5	0	278,4
2005	0	0	10	0	32	88,5	16	90	10,5	4,8	10,5	0	262,3
2006	0	0	0	0	2,7	64	178	17	0,2	46	0	0	307,9
2007	0	8	0	0	0,8	99,5	8,1	27,3	0	0	0	0	143,7
2008	0	0	4,2	15,5	53	32,5	40,8	36,5	0	0	0	0	182,5
2009	0	0	0	0	0	131	22,5	78	0	0	0	0	231,5
2010	0	0	0	0	38,5	75,2	37,5	9	20,5	6,5	10	0	195,2
2011	0	0	0	0	0	106	30,5	40,5	-	0	0	-	177

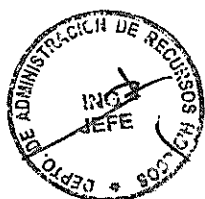
Ppromedia anual 239,4



Estación : LONGOTOMA
 Código BNA : 05120006-3 Latitud S : 32 23 00 UTM Norte : 6413583 mms
 Altitud : 20 msnm Longitud W : 71 22 00 UTM Este : 276590 mms
 Cuenca : Rio Petorca SubCuenca : Rio Petorca Bajo (Entre Las Palmas y Desembocadura)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1979	0	0	0	30	3	-	-	-	-	-	-	-	33
1980	-	-	-	32	21	66,5	129,5	13	71	0	-	0	333
1981	0	0	0	0	230	54	6	1	3,5	0	0	0	294,5
1982	0	0	34	0	89,7	123	69,5	55	24,5	21,5	0	0	417,2
1983	2	0	0	3,5	33,5	105	113,5	75	12	0	0	0	344,5
1984	0	0	8,5	0,5	74,2	27,4	279	44,9	37	13	16	0	500,5
1985	0	0	9	0	13,5	7	51,5	2	0,5	9,6	0	0	93,1
1986	0	0	0	5,5	116	69,5	0	81,5	1	0	36	0	309,5
1987	0	0	0,5	3,5	71	23	394	137	15,5	25	0	0	669,5
1988	0	0	5,5	1	1,5	42	26,5	54	7,5	0	6	0,5	144,5
1989	0	0	0	3	32	6,5	96	73,5	1,5	0	0	0	212,5
1990	0	0	2	0	3	0	44	15,4	20	-	-	-	84,4
1991	0	0	0	4,5	19	171,9	26	0	34	23	0	0	278,4
1992	0	0	32,5	7,6	142,5	227,5	0,5	85	19,5	0	2	0	517,1
1993	0	0	0	54,5	51,5	14,5	41	40,5	5,5	2	0	0	209,5
1994	0	0	0	1,5	43	19	53,5	19,5	10	0	0	0	146,5
1995	1,5	0	0	18	0	46	40,1	40	4,5	2	0	0	152,1
1996	0	0	-	1,1	11,5	11	55	39,5	0	7,5	0	0	125,6
1997	0	0	0	0	81	278,5	63	-	39	92	0	0	553,5
1998	0	0	0	8	8	4,5	0	0	0	0	0	0	20,5
1999	0	0	13,5	3,5	21	49	20,5	92	108	-	-	0	307,5
2000	0	0	0	5,9	11	216	9	0	69,8	1	0	0	312,7
2001	0	0	0	7,2	29,9	0	202,3	50,1	12,5	0	0	0	302
2002	0	0	0	2	140,3	262,6	84,9	66	6,3	0	0	0	562,1
2003	0	0	0	0	68,9	44,2	44	6	0	0	0,7	0	163,8
2004	0	0	4,3	37,5	7,7	58,1	89,6	59,9	3,2	2,1	22,5	0	284,9
2005	0	0	12	0	47,2	79,8	21,8	104,3	15,5	6,1	11,3	0	298
2006	0	0	0	0	7,9	78,8	172,8	24,8	0,4	48,1	0	0	332,8
2007	0	5,5	0	0	2	94,9	6,5	30,3	1	0	0	0	140,2
2008	0	0	4,8	17,1	70,2	27,7	33,3	62,4	0	0	0	0	215,5
2009	0	0	0	0	0	115	20	73,1	0,4	0	0	0	208,5
2010	0	0	0	0	38	105	36,5	3,5	21	7,8	7,5	0	219,3
2011	0	0	0	0	0	58,8	26,2	28,8	-	0	0	-	113,8

Ppromedia anual 269,7



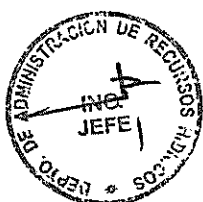
Estación : LA MOSTAZA
 Código BNA : 05200007-6 Latitud S : 32 25 00 UTM Norte : 6411865 mts
 Altitud : 1200 msnm Longitud W : 70 40 00 UTM Este : 341945 mts
 Cuenca : Rio Ligua SubCuenca : Rio Ligua Alto (Estero Alicahue)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1979	0	0	0	23,6	4,5	0	81,4	37,3	38	0	11	12	207,8
1980	0	2	0	91,7	4,7	78,1	101,3	15,2	93,5	0	6,5	0	393
1981	0	0	0	0	127,2	32	26,5	26,2	9	0	0	0	220,9
1982	0	0	14,6	0	87,7	211,3	107,7	57,7	52	16,8	5,3	0	553,1
1983	10,7	0	0	19,3	36,9	110,6	128,7	52,7	45,4	0	0	0	404,3
1984	0	0	4,3	0	25	13,5	297,8	25,4	43,5	19,2	7,2	0	435,9
1985	0	0	17,4	0	20,1	1,3	62,4	5,9	0	16,7	0	0	123,8
1986	0	0	0	0,9	122,4	86,6	-	-	-	-	-	-	209,9
1987	0	0	0	25,3	24	45,8	392,7	253	19,3	43	0	0	803,1
1988	0	0	0	0	8,4	9,3	43,2	40,2	15,7	0	8,9	1,5	127,2
1989	0	0	0	8,6	-	3	85,9	130,1	10,2	0	0	0	237,8
1990	0	0	2,8	0,1	7,3	1	32	49,3	30,5	4,4	0	0	127,4
1991	0	0	0	8,3	39,8	164,6	109	1,1	76,8	8,5	0	0,3	408,4
1992	0	0	17,7	86,5	111,8	178,3	0	54,2	18,5	0	9,5	0	478,5
1993	0	0	0	57,5	115,2	6	42,5	30	8,5	1,5	0	0	261,2
1994	0	0	0	1	21	21,9	61,9	12	3	12,6	0	0	133,4
1995	16	0	0	11,5	4	60	41,2	37,9	30,6	0	0	0	201,2
1996	0	0	0	22,5	3,6	20,3	38,3	25,6	5,5	2,5	0	3	121,3
1997	0	0	25,2	0	117	345,4	41	53	28,7	67,5	0	8	685,8
1998	0	0	1,5	0	0	19,4	0	0	11,4	0	0	0	32,3
1999	0	0	12,8	4,5	0	40,2	9	103,4	101	-	0	0	270,9
2000	0	0	0	9	34,5	194,5	81,5	0	90	7	5,3	0	421,8
2001	0	0	9	11,5	33,9	5	169,6	57	25	13,2	0	0	324,2
2002	0	0	7	14,5	143,5	186,7	121,5	68,2	17	0	0	0	558,4
2003	4	0	0	0	103	33	40,1	3,5	3,5	0	6	0	193,1
2004	0	0	13	46	7,9	41,4	75,4	82,1	43,1	0	22	0	330,9
2005	0	0	28,4	1,4	36,7	97,4	14	134	22,3	9,9	11	0	355,1
2006	0	0	0	0	4,4	69	195,3	16,5	6	37	0	0	328,2
2007	0	0	0	0	7,1	129	24	41,5	0	0	0	0	201,6
2008	0	2,3	2	27	95,7	69,5	40,4	148	3,1	0	0	0	388
2009	0	0	0	0	1,5	132,8	26	72,9	4,5	0	0	0	237,7
2010	0	0	0	0	44,4	63,1	30,3	-	40,4	9,3	-	0	187,5
2011	0	5,5	0	0	0	84,5	46,8	27,4	-	4,7	0	-	168,9
Promedio anual													307,0



Estación : LA VIÑA
 Código BNA : 05210002-K Latitud S : 32 25 00 UTM Norte : 6410660 mts
 Altitud : 370 msnm Longitud W : 70 55 00 UTM Este : 319780 mts
 Cuenca : Rio Ligua SubCuenca : Rio Ligua Medio (entre Quebrada La Cerrada y Los Angeles)

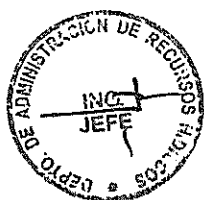
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1979	0	0	0	12,5	6	0	68	28	22	0	9	1,5	147
1980	0	0	0	79	7	54	93,5	11	66	0	0	0	310,5
1981	0	1	0	0	110	26	20	11	4	0	0	0	172
1982	0	0	12	0	63	116	73	70	9	11	0	0	354
1983	3,5	0	0	6,4	29,8	95	111	41,5	26,5	0	0	0	313,7
1984	0	0	3,6	0	29,7	8,1	321,9	23,4	67	6,3	1,3	0	461,3
1985	0	0	10,6	0	11,3	2	51,4	3,2	0	6,3	0	0	84,8
1986	0	0	0	0	133	56,9	0	26,1	1,7	2,4	7,3	0	227,4
1987	0	0	0	9,4	56,4	27,1	361,7	199	5	22,3	0	0	680,9
1988	0	0	0	0	0	6,4	26,5	29,5	3	0	8,3	1	74,7
1989	0	0	0	3,5	30,6	2,4	74,9	74,6	5,4	0	0	0	191,4
1990	0	0	1,5	0	1	0	33,9	39,4	13	3,5	0	0	92,3
1991	0	0	0	3,5	32,3	143,3	45,9	0	28,5	5	0	0	258,5
1992	0	0	36,2	31	79,9	156,4	2,5	60,8	20,5	0	4,8	0	392,1
1993	0	0	0	61,7	86,4	6,7	38,4	25,4	6,3	0	0	0	224,9
1994	0	0	0	0	19,3	10,8	60,8	3,6	4,9	0	0	0	99,4
1995	11	0	0	11,7	0	48,3	40,5	35,6	12,1	0	0	0	159,2
1996	0	0	0	20,5	2	31,9	47,9	7,7	0	4,9	0	0	114,9
1997	0	0	2,9	0	93,8	310,8	31,4	-	30	48	0	0	516,9
1998	0	20,2	1	15	9,3	9,4	0	0	1,8	0	-	0	56,7
1999	0	0	5,2	3,3	4,4	34	12,3	98,9	105,4	-	-	0	263,5
2000	-	-	0	-	18,4	200,2	31,8	-	84,8	0	0	0	335,2
2001	0	0	4	4	23	0	168	49,6	6,5	11	0	0	266,1
2002	0	0	1,4	9,4	110,4	172,5	117,7	42,2	6,9	0	0	0	460,5
2003	1,9	0	0	0	61,5	35	40	2,5	0	0	3,3	0	144,2
2004	0	0	10,9	61	2,5	29	74,6	68,5	11,4	0	29,9	0	287,8
2005	0	0	14	0	29	79,4	15,1	93	19,8	6,8	8,4	0	265,5
2006	0	0	0	1	5	68,1	156,9	17	0	55	0	0	303
2007	0	0	0	0	2	115	13,5	34	0	0	0	0	164,5
2008	0	1,4	6	16,4	52,3	50,6	33	103,3	7,4	0	0	0	270,4
2009	0	1	0	0	1,5	106,3	17,3	72,2	4,1	0	0	0	202,4
2010	0	0	0	0	39,5	56,2	-	11,9	16,9	3,8	22,5	0	150,8
2011	0	0	0	0	0	51,9	40,9	18,4	-	0	0	-	111,2
Promedia anual													247,2



Estación : MINA CERRO NEGRO
 Código BNA : 05211003-3 Latitud S : 32 35 00 UTM Norte : 6392967 mms
 Altitud : 650 msnm Longitud W : 70 52 00 UTM Este : 324533 mms
 Cuenca : Rio Ligua SubCuenca : Rio Ligua Medio (entre Quebrada La Cerrada y Los Angeles)

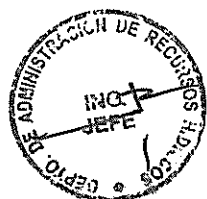
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1979	0	0	0	15	0	-	-	-	-	-	-	-	15
1980	0	0	0	99,9	24	79,7	111,9	8,8	77	0	0	0	401,3
1981	0	0	0	0	139	36	22,4	7,5	4	0	0	0	208,9
1982	0	0	0	0	96,5	206,9	137,6	74	12,6	8,9	0	0	536,5
1983	4,4	0	0	8,6	36,8	112,5	152,1	47,9	26,5	0	0	0	388,8
1984	0	0	0	0	26	0	560	34	-	4,9	0	0	624,9
1985	0	0	13,5	0	24	2,5	48,9	7,1	0	9,9	0	0	105,9
1986	0	0	0	0,1	180	96,3	0	62,2	0	5,8	14	0	358,4
1987	0	0	0	7	81,5	32,5	442,6	246	12	24,1	0	0	845,7
1988	0	0	0	0	2,9	8,6	29,9	-	0	0	9	1,2	51,6
1989	0	0	0	9	39,5	6,5	103,5	70	7	0	0	0	235,5
1990	0	0	4,5	0	0	0	46,4	55,8	26	3,9	0	0	135,6
1991	0	0	0	4,8	47,9	183,2	65,8	6	54	9	0	0	370,7
1992	0	0	30	23,5	93,5	152,5	3	59,5	25	0	5,5	0	392,5
1993	0	0	0	70	51,9	23,5	43	31	6,5	0	0	0	225,9
1994	0	0	0	0	27	24	50	6	9	0	0	0	116
1995	9	0	0	8	0	39,5	51,3	0	19,7	0	0	0	127,5
1996	0	0	0	22	4,5	42,5	66	19,5	0	4,5	0	0	159
1997	0	0	3,5	0	130	405	40,5	-	57,5	46	5	0	687,5
1998	0	4	0	28,5	9	12	0	0	8,8	0	0	0	62,3
1999	0	0	7	4,5	6	60	17,5	72,5	110	-	-	0	277,5
2000	-	0	0	5	19,5	209,6	22,5	-	97,5	0	0	0	354,1
2001	0	0	0	7,5	-	0	230,5	50	20,5	12	0	0	320,5
2002	0	0	0	11	140	208	167	69	9,5	0	0	0	604,5
2003	5	0	0	0	83	41,5	71	4,5	0	0	5,3	0	210,3
2004	0	0	19	59,5	6,5	43	103	83,5	20	3	35	0	372,5
2005	0	0	16,2	1,6	51	134,1	32,5	125,5	24	7	7	0	398,9
2006	0	0	0	1,5	5	74,5	164,3	31	0	65,5	0	0	341,8
2007	0	4,5	0	0	0,5	125	16	35,1	0	0	0	0	181,1
2008	0	0	7,5	16,5	82,5	66	40	90	6	0	0	0	308,5
2009	0	0	0	0	0	108	22	94	9	0	0	0	233
2010	0	0	0	0	33	69	41,5	8,5	22,5	7	41	0	222,5
2011	0	1,6	0	0	0	72	48,5	23,5	-	0	0	-	145,6

Ppromedia anual 303,6



Estación : CHACRILLA
 Código BNA : 05220006-7 Latitud S : 32 25 00 UTM Norte : 6410346 mts
 Altitud : 290 msnm Longitud W : 71 03 00 UTM Este : 306249 mts
 Cuenca : Río Ligua SubCuenca : Río Ligua Bajo (Entre Estero Los Angeles y Desembocadura)

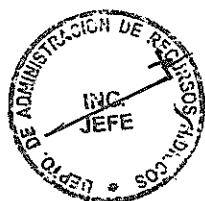
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1979	0	0	0	10	3,5	0	19	38	24,7	0	12	0	107,2
1980	0	0,5	0	-	5	58	93	15	72,9	0	0	0	244,4
1981	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1983	-	-	2,5	4,2	29,8	99	118,6	-	0	0	0	0	254,1
1984	0	0	4,5	0	32,5	12,2	344	30,1	59,7	0	0	0	483
1985	0	0	9,5	0	17,9	1,2	74	0	0	5,4	0	0	108
1986	0	0	0	2,3	179,4	74,8	0	38	5,5	0	4,5	0	304,5
1987	0	0	0	0,4	70	37,4	382,4	212,4	0,8	28	0	0	731,4
1988	0	0	2,3	0	0	16,7	32,3	31,2	0	0	-	0	82,5
1989	0	0	0	3,1	18,1	3,5	92,4	88	5,2	0	0	0	210,3
1990	0	0	2,3	0	0	0	31,5	35,8	20,8	6,3	0	0	96,7
1991	0	0	0	1,5	27,3	163	49,8	0	18,3	10,8	0	0	270,7
1992	0	0	33,8	20,2	80,7	202,2	3,2	80,8	23,1	0	3,5	0	447,5
1993	0	0	0	56,9	106,6	-	49,1	38,1	1,1	0	0	0	251,8
1994	0	0	0	0	20,5	16,1	22,9	5,2	14,2	0	0	0	78,9
1995	9,1	0	0	15,6	2,2	42,4	53	47,7	18,1	0	0	0	188,1
1996	0	0	0	22,1	0	34,3	54,7	22,9	0	9,1	0	1	144,1
1997	0	0	0	0	135,2	296,3	47,7	-	54,5	64,4	0	0	598,1
1998	0	0	0	5,6	9,3	20,4	0	0	5,1	0	0	0	40,4
1999	0	0	7	1	11,5	44,5	-	83,3	70,7	-	-	0	218
2000	-	0	0	4,1	22,2	-	42,3	0	85	0	-	0	153,6
2001	0	0	0	4	36,1	0	145,4	59,2	0	0	0	0	244,7
2002	0	0	1,2	12,1	114,9	203,8	141	78,1	0	0	0	0	551,1
2003	0	0	0	0	66,6	49,4	50,5	5	0	0	5,4	0	176,9
2004	0	0	22,3	58,7	8,2	41,5	93,9	69,1	11	0	32	0	336,7
2005	0	0	11,1	0	36,6	60,4	16,6	108,4	13	6,3	13,1	0	265,5
2006	0	0	0	0	3,1	66,3	159,2	26,6	0	68,3	0	0	323,5
2007	0	0	0	0	1	109,4	21	25,2	0	0	0	0	156,6
2008	0	0	8,3	24,2	52,6	60,8	45,5	110,9	0	0	0	0	302,3
2009	0	0	0	0	0	115,7	21,2	93,5	0	0	0	0	230,4
2010	0	0	0	0,1	39,3	55,1	34,2	9,2	16,2	4	8,1	0	166,2
2011	0	0	0	0	0	66,2	50,3	19,2	-	0	0	-	135,7
Promedia anual													247,0



Estación : LAS PUERTAS
 Código BNA : 05211004-I Latitud S : 32 29 00 UTM Norte : 6404043 nrs
 Altitud : 350 msnm Longitud W : 70 55 00 UTM Este : 318463 nrs
 Cuenca : Río Ligua SubCuenca : Río Ligua Medio (entre Quebrada La Cerrada y Los Angeles)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1979	0	0	0	20,5	4	0	62	23	17	0	10,5	0	137
1980	0	0	0	72,5	11	55,5	82,5	11,5	67	0	0	0	300
1981	0	0	0	0	116	28,5	13,5	11	0	0	0	0	167
1982	0	0	18	0	69,5	147	110	64	10,5	3,5	0	0	422,5
1983	0	0	0	5	28	86	120	33,5	0	0	0	0	272,5
1984	0	0	5	0	26	8	365	25	59	8,3	0	0	496,3
1985	0	0	11,5	0	17,5	2,4	45,4	1,8	0	6,6	0	0	85,2
1986	0	0	0	0,2	160,7	70,6	2,3	32,6	0	3,3	9,1	0	278,8
1987	0	0	0	4,3	68,6	25,3	375,9	216,5	0	21,7	0	0	712,3
1988	0	0	0,3	0	0,4	12,1	19	27,7	2	0	11	0	72,5
1989	0	0	0	3,8	34,7	5,6	85,2	-	7,3	0	0	0	136,6
1990	0	0	2,5	0	0	0	38,4	39,7	18,4	-	0	0	99
1991	0	0	0	0	25,6	149,3	49,2	0	32,5	5	0	0	261,6
1992	0	0	37,5	25,4	83,4	191,7	1,6	58,3	21,2	0	4,5	0	423,6
1993	0	0	0	62,1	83,4	9,5	33,4	25,6	0,5	0	0	0	214,5
1994	0	0	0	0	0	13,4	34	5	8	0	0	0	60,4
1995	9,6	0	0	-	1,5	30,3	50,2	38,5	13,2	0	0	0	143,3
1996	0	0	0	21,9	0	42	50,3	7,9	0	0	0	0	122,1
1997	0	0	4	0	108	319,5	-	-	44	45	4,5	0	525
1998	0	8	0	7	12,5	8,7	0	0	1	0	0	0	37,2
1999	0	0	10,1	2,5	4,5	47,5	13	86,5	111	-	-	0	275,1
2000	-	0	0	4	18	194,2	24	0	81,8	0	0	0	322
2001	0	0	2,5	3	36	0	186	30,5	10,5	7,5	0	0	276
2002	0	0	0	8,5	102,4	191,5	124,5	50,5	5,5	0	0	0	482,9
2003	2	0	0	0	70	32,5	50,5	4	0	0	6	0	165
2004	0	0	13,5	61	4	30,5	75,5	61	12,5	0	36,5	0	294,5
2005	0	0	14,5	0	27,5	86,7	16,5	75	12	7,5	7	0	246,7
2006	0	0	0	3	4,5	68,5	159,4	17	0	60	0	0	312,4
2007	0	0	0	0	0,5	124,3	13,4	21,5	0	0	0	0	159,7
2008	0	0	5,5	21,9	53,5	69	42	96,5	7	0	0	0	295,4
2009	0	0	0	0	1,5	104,5	15,5	85,5	4,5	0	0	0	211,5
2010	0	0,5	0	0	37	55,5	34	10	12	3	22,1	0	174,1
2011	0	3	0	0	0	50,5	46,5	20,3	-	-	0	-	120,3

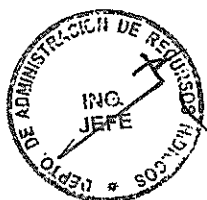
Ppromedio anual 251,6



Estación : LAS PATAGUAS
 Código BNA : 05220007-5 Latitud S : 32 32 00 UTM Norte : 6398391 mts
 Altitud : 350 msnm Longitud W : 71 07 00 UTM Este : 300007 mts
 Cuenca : Río Ligua SubCuenca : Río Ligua Bajo (Entre Estero Los Angeles y Desembocadura)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1979	0	0	0	18,5	6	0,5	61,5	44	20,9	0	14,1	1	166,5
1980	0	0	0	80,9	19,2	44,9	155,7	15,3	96,5	0	0	0	412,5
1981	0	0	0	0	221,3	45,5	10,8	6,5	7	0	0	0	291,1
1982	0	0	20,5	0	112	197	97,4	96	17	15,5	0	0	555,4
1983	1	0	0	7	45	120	135	63	15	0	0	0	386
1984	0	0	1,3	0	65,1	10,3	448,4	33,9	29,7	5,2	1	0	594,9
1985	0	0	15,3	0	27,4	4,9	68,5	0	1,8	15,2	0	0	133,1
1986	0	0	0	8,3	176,4	110,3	0	53,8	1,8	0	13,2	0	363,8
1987	0	0	0	3,6	59,2	47,2	474,5	213,6	11,8	24,2	0	0	834,1
1988	0	0	3	0	2,8	32,3	70,7	60	5	0	6,2	1,4	181,4
1989	0	0	0	9,5	29,6	7,1	119,9	102,3	1,3	0	0	0	269,7
1990	0	0	1,4	0	2,7	0	46,2	44,3	23,2	-	0	0	117,8
1991	0	0	0	6,5	38,6	218,2	90,2	1,9	35,8	11	0	0	402,2
1992	0	0	29,5	39,9	144,6	234,3	1,3	69,8	6,8	0	-	0	526,2
1993	0	0	0	110,1	84,4	24,2	41,5	44,8	1,6	0	0	0	306,6
1994	0	0	0	0	56	23,5	90	26,3	19,5	0	0	3,5	218,8
1995	7,5	0	0	29	0	75,5	90,5	64,3	-	-	-	0	266,8
1996	0	0	0	21,1	8,2	30,7	57,9	45,2	1,3	13	0	1,8	179,2
1997	0	0	1,7	0	163	318	66,1	-	70,6	84	0	0	703,4
1998	0	0	0	15,1	14,8	35	0	0	7,5	0	-	0	72,4
1999	0	0	6,9	2,7	16	42,5	9,8	118	103,5	-	0	0	299,4
2000	-	0	0	7,3	5,6	294,7	21,6	0	115,9	0	0	0	445,1
2001	0	0	1,6	5,2	47,9	0	206,4	39,7	13,3	2,6	0	0	316,7
2002	0	0	1,2	3,5	132,8	234,7	146,1	71,1	3,5	0	0	0	592,9
2003	0	0	0	0	85,5	50	66	10,5	0	0	5,3	0	217,3
2004	0	0	19,8	39,1	9,2	42	107,2	84,8	14	0	36,8	0	352,9
2005	0	0	16	0	46,9	94	47,8	194,5	14	6,1	19,3	0	438,6
2006	0	0	0	2,5	3	95,3	184,5	39	0	68,5	0	0	392,8
2007	0	1,2	0	0	1,3	112,5	22,2	34	0	0	0	0	171,2
2008	0	0	11,2	23,8	61,5	52	70,5	105,2	15	0	0	0	339,2
2009	0	0	0	0	0	143,5	25,5	98,5	4,8	0	0	0	272,3
2010	0	0	0	0	-	-	-	0	11	1,5	10	0	22,5
2011	0	0	0	0	0	66	52	14	-	0	0	-	132

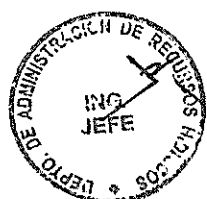
Ppromedia anual 332,6



Estación : LAGUNA DE ZAPALLAR
 Código BNA : 05310001-5 Latitud S : 32 35 00 UTM Norte : 6391282 mms
 Altitud : 50 msnm Longitud W : 71 25 00 UTM Este : 271712 mms
 Cuenca : Costeras Lig SubCuenca : Estero Catapilco

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1987	-	-	-	-	-	-	414,4	205,4	20,3	26,3	0	0	666,4
1988	0	0	7	0	0	36,5	52,5	49,8	10,7	0	7,2	0	163,7
1989	0	0	0	0	26	12,6	148,8	31	0	0	0	0	218,4
1990	0	0	2,3	0	1	0	50,2	13,5	17,8	10,2	-	-	95
1991	0	0	0	5,4	49,9	203,5	53,1	0	50,1	20,2	0	0	382,2
1992	0	0	23,2	16,2	159,3	205,9	2,1	79,9	28,6	0	0	-	515,2
1993	0	0	0	93	24,4	24,4	39,5	32,3	4,2	4,2	0	0	222
1994	0	0	0	2,4	70,4	27,6	50	21,5	15,2	0	0	0	187,1
1995	0	0	0	17,2	0	33,6	89,4	48,4	3,6	0	3,2	0	195,4
1996	0	0	0	7,6	8,6	30,9	111,4	50,3	0	16,3	0	3,5	228,6
1997	0	0	0,7	0,4	170,1	290,5	60,8	-	60,1	66,3	7	2,5	658,4
1998	0	0	0	20,9	5,5	9	2,5	0	0,7	0,2	0	0	38,8
1999	0	0,2	3	3,5	26	35,5	14	95	76,6	-	-	-	253,8
2000	0	0	0	7,1	15	290	1,8	0	-	-	-	-	313,9
2001	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0,3	0,3
2002	0	0	1,5	1	186,2	278,5	115,7	92,2	11,5	0	0	0	686,6
2003	0	0	0	1,8	87	30,2	54,7	10	4	0,5	3	0	191,2
2004	0	0	4	44,5	19,7	63	87,5	77,5	11	3,5	41	0	351,7
2005	0	0	16	0	82,5	77	21	113	21	18,5	13	0	362
2006	0	0	0	0	11,5	75,5	207	37	0	55	0	0	385
2007	0	11,5	0	0	1,5	98	24,5	30	0	0	2	0	167,5
2008	0	0	5	10	103,5	47,5	51,5	93	6	0	0	0	316,5
2009	0	1	0	0	0	133	19	76	3,5	0	0	0	232,5
2010	0	0	0	0	50	105	24	4	-	2,5	4,8	0	190,3
2011	0	0	-	0	0	66,5	43,5	21,6	-	0	0	-	131,6

Ppmedia anual 286,2



Estación : SAN FELIPE
 Código BNA : 05410008-6 Latitud S : 32 44 00 UTM Norte : 6375364 mts
 Altitud : 640 msnm Longitud W : 70 43 00 UTM Este : 338408 mts
 Cuenca : Rio Aconcagua SubCuenca : Aconcagua Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1962	-	-	-	0	27	105,9	10	9,2	1	9,5	0	0	162,6
1963	0	0	0,4	0	21,8	52,3	82,7	68	130,1	8	14	0	377,3
1964	0	0	0	0	0	40,6	18	35,8	0	0	0	0	94,4
1965	0	0	0	8,1	45,2	4,7	132,2	145,6	3,4	2	0	11,5	352,7
1966	0	0	0	23,7	2,2	112,8	78,7	20,4	0	0	0	7,8	245,6
1967	0	0	0	4	7,3	22,4	22	11,5	0	11,7	0	0	78,9
1968	0	0	0	8,5	0	6,6	0	15,2	18,4	0	0	0	48,7
1969	0	0	0	9,5	9,2	37,7	9,9	21,4	0	0	0	0	87,7
1970	0	0	0	0	72,5	7,2	100,9	5,6	15,7	6,2	0	0	208,1
1971	5	0	3,8	0	7,1	43,8	11,9	20,9	0	0	0	0	92,5
1972	0	0	0	0	41,5	156,9	34,9	127,5	40,5	3,3	3,1	0	407,7
1973	0	0	0	0	15,5	12,4	53	0	0	23,5	0	0	104,4
1974	0	0	0	0	47,8	136,1	5,2	2,2	20,5	0	11,4	0	223,2
1975	0	0	0	6	22,9	0	96,3	19,7	0	3,3	11	0	159,2
1976	0	0	0,9	0	9,4	29,4	4	22,4	8,6	38,3	10,9	0	123,9
1977	0	0	0	3,5	20,8	70,6	128,8	29,2	0	8,9	16,8	0	278,6
1978	0	0	0	0,4	6,8	16,5	131,7	14	16,8	0,5	53,6	0	240,3
1979	0	0	0	6,8	6,7	0	45	17	20	0	9,8	2	107,3
1980	2	0,5	0	59,3	9	48,5	56,6	10,5	68,3	0	1	2	257,7
1981	0	0,4	0	1	95,1	26,1	11,4	11,2	0,5	0,5	-	0	146,2
1982	0	0	10	0	73,9	-	74,5	70	13,8	7,6	0	0	249,8
1983	6,9	0	0	17,6	32,3	84,5	113,4	27	24,3	0	0	0	306
1984	0	0	4,6	2,2	25,9	15,9	275,2	19,1	47,3	7,6	0,1	0,2	398,1
1985	0,2	0	12	0	17,3	1,7	49,4	4	0,7	12,2	0	0	97,5
1986	0	0	0	1,3	103,2	44,8	0	28,6	2	9,3	14	0	203,2
1987	0	0	4,5	14,3	28,9	1,1	339,9	182,5	7,5	24,3	0	0	603
1988	0	0	0,2	0	3,3	1,8	16,2	19,4	6,5	0	12,8	1,5	61,7
1989	0	0	0	4,5	35,3	5,4	62,5	49,5	3	0	0	0	160,2
1990	0	0	3,2	1,2	0	2	29,3	33,7	9,3	1,6	0	0	80,3
1991	0	0	0	4,6	29,1	157,7	58	0,9	28,3	5,7	0	0,4	284,7
1992	0	0	17,2	25,6	93,3	124,7	8,5	40,2	11,8	0	3,7	0	325
1993	0	0	0	54,7	60,4	13,4	27,3	25,7	2,2	1,2	0	0	184,9
1994	0	0	0	4,1	26,3	8,9	34,9	1,4	2,6	1	0	0	79,2
1995	6,2	0	0	8,4	4,4	22,2	45,5	28,6	17,5	0	0	0	132,8
1996	1,5	0	0	25,9	9,1	16,2	29,7	14,1	0	0,6	0	0,6	97,7
1997	0	0	9,4	0	96,4	315,7	26,6	-	25,2	30,4	1,8	0	505,5
1998	0	-	1,2	14,7	7,8	5,9	0	0	4,9	0	0	0	34,5
1999	0	0	1,8	10,6	0,9	42,7	10,4	81,2	57	-	-	0	204,6
2000	-	0	0	5,7	12,9	194,9	20,8	0	62,8	5,3	0	0	302,4
2001	0	0	16,7	-	25,6	0,7	112,9	48	6,5	12,8	0	0	223,2
2002	0	0	0	8,3	97,9	185,3	117,6	34,2	10,8	0	0	0	454,1
2003	7,8	0	0	0	65,3	16,5	31,6	1,9	0,9	0	2,9	0	126,9
2004	0	0,2	13,1	45,9	2,8	31,8	60	48,3	13,6	1	38,2	0	254,9
2005	0	0	16,6	8,3	24,7	93,2	13,2	68,4	18,8	3,5	4,3	0	251
2006	0	0	0	0,3	5,2	68,1	126	20,1	0	48,5	0	0	268,2
2007	0	6,1	0,3	0	1,4	84,4	9,8	16,3	0	0	0	0	118,3
2008	0	0	9,4	6,5	65,8	34,3	30,5	82,6	12	0	0	0	241,1
2009	0	0	0	0	0,8	90,6	11,6	69,8	10,4	0	0	0	183,2
2010	0	0	0	-	40	54,7	25,3	4,7	-	2,5	36,5	0	163,7
2011	0	0	0	0,5	0,3	52,7	37,6	10,3	-	8,9	0	-	110,3

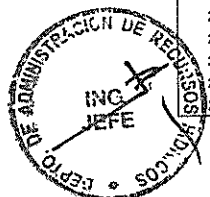
Promedio anual 210,1



Estación : RESGUARDO LOS PATOS
 Código BNA : 05414004-5 Latitud S : 32 29 00 UTM Norte : 6403111 mts
 Altitud : 1220 msnm Longitud W : 70 34 00 UTM Este : 351664 mts
 Cuenca : Río Aconcagua SubCuenca : Aconcagua Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1940	-	-	-	-	-	-	-	40	22	18	0	0	80
1941	0	0	0	155	73,5	105	241	226	0	8	18	0	828,5
1942	0	0	0	0	48	98	70,5	143	41	20	35	0	455,5
1943	0	0	26	0	25	18	19	35	16	0	0	0	139
1944	55	26	0	0	33	128	0	162,5	0	35	0	0	439,5
1945	0	78	0	0	0	0	53	6	64	0	0	0	201
1946	0	0	0	9	39	30	33	6	7	0	0	0	124
1947	0	0	2	3	6	107	32	69	3	30	0	0	252
1948	0	0	0	44	55	49	185	20	27	7	0	0	387
1949	4	0	0	0	91,9	10	14	27	0	0	0	0	146,9
1950	0	0	0	65	155	0	0	69	27	55	25	0	396
1951	11	0	0	10	104	83	152	9	27	0	0	0	398
1952	0	40	0	0	95	104	42	18	56	23	0	0	378
1953	0	0	0	42	88	55	65	234	48	27	0	0	559
1954	0	0	0	57	60	68	36	10	0	0	0	0	231
1955	0	0	10	22	107	38	49	38	16	34	9	16	337
1956	0	0	25	13	10	14	82	32	15	5	10	10	216
1957	0	0	0	0	199	8	37	50	14	7	0	23	338
1958	0	0	7	0	109	89	22	18	12	0	13	0	270
1959	0	0	11	17	53	112	57	74	0	11	0	0	335
1960	0	0	0	0	22	153	57	27	10	8	0	0	277
1961	0	0	24	0	40	106	17	100,5	9,5	14,5	0	3	314,5
1962	0	0	0,2	0	55	159	17	11	3	17	0	0	262,2
1963	0	10	2	0	28	90	75	80	118	13,3	30	0	444,3
1964	0	0	0	0	0	51,5	39,5	59,5	0	0	1	0	151,5
1965	0	0	0,5	12	49,5	12,5	139	259	8	18	0	6,5	505
1966	0	0	0	16	6	145,5	92,5	47,5	0	5,5	12,5	11	336,5
1967	0	0	0	0	8	45,5	45	9	95	14,5	0	0	217
1968	0	0	2,5	17,5	0	9,5	0	20	36,5	0	0	0	86
1969	0	0	0	16	5,5	65,5	0	32,5	0,5	1	0	0	121
1970	0	0	3	0	113	0	126,5	12,5	26	19,5	0	0	300,5
1971	13	0	0,5	0	2	54	-	26	11	0	0	0	106,5
1972	0	0	0	4	27	191,5	20	104	58	10	7,5	0	422
1973	0	0	0	0,5	54	44,5	92,5	0	0	12,5	0	0	204
1974	0	0	0	0	-	146,5	0	8	34	0	8	0	196,5
1975	0	0	2	5	35	0,5	95	53,5	0	5	0	0	196
1976	6	4	0	5	17	40	2	25	11,5	33,5	33	0	177
1977	0	0	0	3	25,5	96	189,5	70	15	28	9,5	0	436,5
1978	0	0	0	0	3,5	21,5	242,5	18	28	2	108	0	423,5
1979	0	0	0	16,5	7	0	88	51	28,5	0	13	14	198
1980	0	8	0	119,5	15,5	68	91,5	10	46	20,5	0	3,5	382,5
1981	0	6	0	1	98	30	20,5	28	6	0	0,5	0	188
1982	0	0	25	0	94,5	222	145,5	71	26	8	2	0	584
1983	16	0	0	32	27	79	133	47,5	30	0	0	0	364,5
1984	0	0	0	0	31	14	352	24	38	16,4	3	4,5	482,9
1985	0,5	0	15,5	1	27,4	0	75	2	0,8	8,8	0	0	130,8
1986	0	7,2	0	1,1	125	111,5	0	39,5	6	2,5	7	0	298,8
1987	0	0	15	15,5	10,8	46,2	445,2	239,5	13	20	0	0	805,2
1988	0	0	0	0	7,5	6	28	12,9	13,5	0	13	3	81,9
1989	0	0	0	3,5	38,5	2,5	97,3	128,5	10,5	0	0	0	278,8
1990	0	0	0	1,5	6,5	3,6	20,2	41,5	30	0	0	0,5	103,8
1991	0	0	0	3,9	44	159,5	107,7	0	73,1	2,8	0	2	393
1992	0	0	11	28,5	95,5	155	21	24	50	0	12	0	397
1993	1	0	0	35,2	118	12,9	20,5	17	11	0	0	0	215,6
1994	0	0	0	4	23	8,5	65,7	3,8	34	4,5	0	0	143,5
1995	18	0	0	11	7	58,5	29	14	22	0	0	-	159,5
1996	0	0	0	19,9	4	33,3	22	9,4	2	1,5	0	1,5	93,6
1997	0	0	21,5	0	101	388,5	23	-	22,5	47,5	2	-	806
1998	0	3,5	3	15,5	14	19	0	0	22,1	0	0	0	77,1
1999	0	-	11	7	2,5	45,5	6,5	96,5	122,5	-	-	0	291,5
2000	-	0	0	20,5	33,5	191,5	65	0	91,5	4,5	-	-	406,5
2001	0	0	-	3	24,5	0	199	51,8	10	12,5	0	0	300,8
2002	0	0	15	17	154,5	166	119,5	59,5	19	1	0	0	551,5
2003	16	0	0	0	92	23	51	2,5	0,5	0	5,5	0	190,5
2004	0,1	0	9	48,5	0,8	50,5	54,2	67	24	0	31	0	283,1
2005	0	0	24,6	-	37	106,3	8,5	128	46	12	10,5	0	372,9
2006	-	6	0	0	6,5	48	-	14,5	1	33,5	0	0	107,5
2007	0	0	2	0	6,2	100	30	24	0	0	0	0	162,2
2008	0	0	3	16,5	92	76	27	120,5	4,3	0	0	0	339,3
2009	0	0	0	0	0	81	13	67	28	0	0	0	189
2010	0	0	0	0	20	22	35	13	28	7	28	0	153
2011	0	12	0	2	0	77	43	10	-	7	0	-	151

Ppromedia anual 294,2

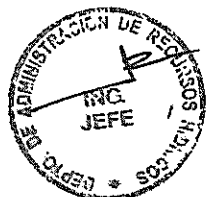


Estación : EL TARTARO
 Código BNA : 05414005-3 Latitud S : 32 34 00 UTM Norte : 6395390 mts
 Altitud : 950 msnm Longitud W : 70 42 00 UTM Este : 340404 mts
 Cuenca : Rio Aconcag SubCuenca : Aconcagua Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1990	-	-	-	-	-	-	33,9	35	27,5	0,1	0	0	96,5
1991	0	0	0	6,9	30	149,7	60,8	4	49,6	7	0	0	308
1992	0	0	12	40	98	148,7	8,2	41,5	14	0	7,5	0	369,9
1993	0	0	0	52,5	61,5	19	28	17	5,5	2	0	0	185,5
1994	0	0	0	2	22	14	51,6	5,3	4,5	2	0	0	101,4
1995	13	0	0	6,5	5	58,5	36,5	30	22	0	0	0	171,5
1996	0	0	0	25	4	26,5	32	13	0	7	0	2	109,5
1997	0	0	6	0	92,5	351	24,5	-	59,2	40	0	0	573,2
1998	0	1	2	16	8	14	0	0	0	0	0	0	41
1999	0	0	17,5	18,5	2	43	14	90	103,5	-	-	0	288,5
2000	-	0	0	4	23	198,5	46	0	89,7	0	0	0	361,2
2001	0	0	7	6	21	4	141,5	43	14	15	0	0	251,5
2002	0	0	1	14,5	121,5	152	133,7	50,5	14	0	0	0	487,2
2003	9	0	0	0	88	25	60	4	0	0	6	0	192
2004	0	0	13	43	9,5	28	69	79	27	0	37	0	305,5
2005	0	0	17	0	35,5	96	11	111,5	20	4	8	0	303
2006	0	0	0	2	3,5	61	140,5	12,5	0	33	0	0	252,5
2007	0	0	0	0	4	120	11	14	0	0	0	0	149
2008	0	0	8	18	75	64	34,5	88	5	0	0	0	292,5
2009	0	0	0	0	4,5	109	14,5	79	11	0	0	0	218
2010	0	0	0	0	48	70	28	8	27	10	32	0	223
2011	0	3	0	0	0	60	41	12	-	5	0	-	121
Ppromedia anual													245,5

Estación : JAHUEL
 Código BNA : 05415004-0 Latitud S : 32 41 00 UTM Norte : 6382600 mts
 Altitud : 1020 msnm Longitud W : 70 35 00 UTM Este : 349988 mts
 Cuenca : Rio Aconcag SubCuenca : Aconcagua Medio

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
1989	-	-	-	4	51	3,5	76,3	72,5	0	0	0	0	207,3
1990	0	0	1,5	1,5	0	2	41,3	-	-	-	-	-	46,3
1991	0	0	0	9	42,5	-	73,3	11,6	60,6	27	0	0	224
1992	0	0	12,5	31	123	151	9,5	47	-	0	0	0	374
1993	0	0	0	59,5	83	13	-	31	0	0	0	0	186,5
1994	0	0	0	4,5	28,5	18	60	8,5	4,5	0	0	0	124
1995	12,2	0	0	8	6,5	49,8	50,7	34,5	26	0	0	0	187,7
1996	0	0	0	37,3	6,7	33,9	19	16,5	0	2,5	0	0	115,9
1997	0	0	9,5	0	102	341,5	21,5	-	66	52,1	-	-	592,6
1998	0	0	0	17,8	16,4	15,5	0	0	7	0	0	0	56,7
1999	0	0	16,1	19	0	52,5	18,5	76	96,1	-	-	0,2	278,4
2000	-	4	0	14	19,5	176	99	0	63	10,5	1,5	-	387,5
2001	-	-	-	12,8	27,1	8,2	108,6	41,2	19,1	16,4	0	0	233,4
2002	0	0	1,5	12,4	125,8	136,4	109,9	62,3	15	0	0	0	463,3
2003	14,2	0	0	0	76	24,8	41,7	5	6	0	2	0	169,7
2004	0	0	11,5	44	5	38,6	74,6	64,7	23,6	5	44	0	311
2005	0	0	30,5	8,5	30,5	109,6	13,1	88,6	20,7	5,5	5	0	312
2006	0	0	0	0	3,6	64,5	159,6	19,5	0	36	0	0	283,2
2007	0	6,4	0	0	0,1	113,1	14	33,1	0	0	0	0	166,7
2008	0	0	11	8,3	78,2	57,5	20,9	99	0	0	0	0	274,9
2009	0	0	0	0	0	92,8	15,4	88,5	16,3	0	0	0	213
2010	0	0	0	0	41	63,1	16,5	9,6	17,5	2,5	31	0	181,2
2011	0	0	0	0	0	56,3	15,5	-	-	0	0	-	71,8
Ppromedia anual													237,4



Estación : CATEMU
 Código BNA : 05421005-1 Latitud S : 32 44 00 UTM Norte : 6376442 mts
 Altitud : 440 msnm Longitud W : 70 56 00 UTM Este : 318756 mts
 Cuenca : Río Aconcagua SubCuenca : Aconcagua Bajo

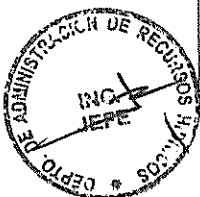
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1954	-	-	-	12	58	49	56	2	2	0	0	0	179
1955	0	0	0	11	21	19	14	15	6	25	0	0	111
1956	0,5	0	23,3	12	7	4	71	35	14	1	0	0	167,8
1957	0	0	0	0	241	2	33	2	0	0	0	17	295
1958	0	0	0	0	34	14	23	42	1	0	2	0	116
1959	0	0	0	0	5	96,8	28	13	6	0	0	0	148,8
1962	-	-	-	-	10	114	0	0,5	0	12	0	0	136,5
1963	0	0	5,5	0	19	47,6	104,1	78	118,5	1,5	6	0	380,2
1964	0	0	0	0	0	52	16	35	0	0	0	0	103
1965	0	0	0	9	53	6	179	182	0	0	1	8	438
1966	0	0	0	30	4	117	91	42	0	0	10	12	306
1967	0	0	0	3	8	24	43	17	38	3	0	0	136
1968	0	0	0	7	0	8,5	2	14	20	0	0	0	51,5
1969	0	0	0	5	16,5	43	10,5	37	0	1,8	0	0	113,8
1970	0	0	0	0	75	17	105	7,5	12,5	8	0	0	225
1971	3	0	0	22,5	9	103,5	5,5	19	4	0,5	0	0	167
1972	0	0	0	0	35,5	154,5	39,5	106	59,5	2	12,5	0	409,5
1973	0	0	0	0	26,5	27	81,5	0	8	21	0	0	164
1974	0	0	0	0	64	157	24	9	30,5	0	13,5	0	298
1975	0	0	0	12	23,5	1,5	102	21,5	0	0	10,5	0	171
1976	0	0	0	3,5	20	28,5	6	28,5	17	40	21	0	164,5
1977	0	0	0	5	16	104,5	183	42	0	21	0	0	371,5
1978	0	0	0	0	7	27	158,5	6	26	0	56	0	280,5
1979	0	0	0	8,5	9	0	36,5	40	22	0	12	1,5	129,5
1980	0	0	0	48,5	26,5	40	90,5	13	67	0	0,5	0	286
1981	0	0	0,5	0	140,5	32	17	9,5	4,5	4,6	0	0	208,6
1982	0	0	14,5	0	99	146,5	117,5	70	11,5	7	0	0	466
1983	4,5	0	0	22,5	32,5	81	93	42	22,5	0	0	0	298
1984	0	0	1,5	0	38,5	10	280,5	39,5	53,2	5,3	0,7	0	429,2
1985	0	0	17,5	0	24,1	5,2	45,2	0	1	16,5	0	0	109,5
1986	0	0	0	5,3	102,4	171	0	39	0	0	26,4	0	344,1
1987	0	0	0	4,4	67	10	328,5	157	1,5	15,5	0	-	583,9
1988	0	0	0	0	0	0,7	17,6	24,8	3,4	-	-	-	46,5
1989	0	0	0	5,9	49,8	7,4	105,6	59,7	7,5	0	0	0	235,9
1990	0	0	6	0	0,5	0	48,8	38,1	12	6	0	0	111,4
1991	0	0	0	3,3	39,4	177,1	65,5	6,4	37,1	10,5	0	2,8	342,1
1992	0	0	35	22,5	92	197,2	12,5	64,4	16,7	0	0	0	440,3
1993	0	0	0	52,7	81,3	12,6	23,9	29,9	3	0	0	0	203,4
1994	0	0	0	0,3	41,8	13,5	50,1	6,2	8,1	0,7	0	0	120,7
1995	-	0	0	13,1	3,4	-	72,3	33,2	18,7	0	0	0	140,7
1996	0	0	0	28,8	9,1	21,7	50,8	24,9	0	9,4	0	3,1	147,8
1997	0	0	0	0	152,1	291,3	30,4	-	45,8	53,5	6,8	3	582,9
1998	0	3	0	14,9	6,5	14,6	1	0	3,9	0	0	0	43,9
1999	0	0	10,5	4	14,1	51,3	19,8	94,9	71,6	-	-	0	266,2
2000	-	0	0	5,8	18,5	234,3	13,1	0	92,4	0	0,5	0	364,6
2001	0	0	0,5	8,3	37,8	0,1	173,3	39,9	12,8	6	0	0	278,7
2002	0	0	0,2	7,3	103,4	184,8	128,2	56,5	4,6	0	0	0	485
2003	2,5	0	0,5	0,2	54,5	19	41,4	1,5	1,3	0	4,5	0	125,4
2004	0	0	13,5	41,1	11,3	32,3	67,3	53,5	8,8	0	36,8	0	264,6
2005	0	0	17,8	1,8	30,7	89,8	13	79,5	8,5	4,3	14	0	259,4
2006	0	0	0	0,1	6,1	65,7	151,1	17,8	0,8	59	0	0	300,6
2007	0	6	0	0	0	67,2	13,1	24,2	0	0	0	0	110,5
2008	0	0	6,5	19,3	56	42,7	39,9	108,2	10,3	0	0	0	282,9
2009	0	0	0	0	0	108,4	15,4	72	12	0	0	0	207,8
2010	0	1	0	0,2	36,8	90,9	39,2	5,5	16	6,2	10,5	0	206,3
2011	0	2	0	1,3	0	66,6	54,6	31,6	-	0	0	-	156,1
Promedia anual													241,3



Anexo 10. Planillas Caudal ecológico puntos control cuenca río Petorca

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE												
CUENCA RÍO PETORCA												
PUNTO DE CONTROL: P1.1 Río Pederal												
1. Caudal existente en el cauce												
Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	637	276	212	255	488	1167	1655	2483	3056	4541	5644	2398
Q _{50%}	182	182	182	182	182	204	310	310	352	331	182	182
Q _{90%}	21	21	21	21	21	42	127	64	85	64	21	21
Q _{medio anual}	679 l/s											
10% Q _{medio anual}	68 l/s											
20% Q _{medio anual}	136 l/s											
2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico												
Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09												
Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)												
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{10%}	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
10% Q _{10%}	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
50% Q _{10%}	11	11	11	11	11	21	64	32	42	32	11	11
3. Caudal ecológico mínimo variable												
De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer : P1.1												
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE												
CUENCA RÍO PETORCA												
PUNTO DE CONTROL: P1.2 Río del Sobrante												
1. Caudal existente en el cauce												
Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2386	1645	1319	1171	1230	1779	3024	4076	5069	6403	7663	4980
Q _{50%}	252	222	222	193	237	252	341	311	474	593	415	252
Q _{90%}	163	148	133	89	148	148	222	0	252	267	178	119
Q _{medio anual}	1466 l/s											
10% Q _{medio anual}	147 l/s											
20% Q _{medio anual}	293 l/s											
2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico												
Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09												
Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)												
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{10%}	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293
10% Q _{10%}	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
50% Q _{10%}	82	74	67	44	74	74	111	0	126	133	89	59
3. Caudal ecológico mínimo variable												
De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer : P1.2												
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147



ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE
CUENCA RÍO PETORCA

PUNTO DE CONTROL: P2.1 Estero Las Palmas

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	156	214	429	442	714	1315	1432	1381	684	459	334	239
Q _{85%}	115	158	239	321	348	342	316	248	236	202	194	150
Q _{95%}	106	146	205	295	288	240	213	134	161	150	160	132

Q medio anual 414 l/s
10% Q medio anual 41 l/s
20% Q medio anual 83 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
10% Q _{med}	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
50% Q _{10%NPE}	53	73	103	147	144	120	105	67	81	75	80	66

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	53	73	83	83	83	83	83	67	81	75	80	66

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE
CUENCA RÍO PETORCA

PUNTO DE CONTROL: P2 Río Petorca aguas abajo unión ríos Pedernal y del Sobrante hasta junta Estero Las Palmas

1. Caudal existente en el cauce

(No incluye estero las Palmas)

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	86	118	238	245	395	729	794	766	379	255	165	133
Q _{85%}	64	88	133	178	193	190	175	138	131	112	107	83
Q _{95%}	59	81	114	163	160	133	116	74	89	83	89	73

Q medio anual 229 l/s
10% Q medio anual 23 l/s
20% Q medio anual 46 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)

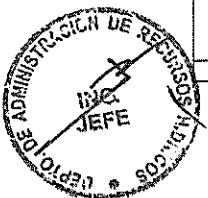
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
10% Q _{med}	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
50% Q _{10%NPE}	29	41	57	82	80	67	59	37	45	42	44	37

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	29	41	46	46	46	46	46	37	45	42	44	37

Q Ecológico P2	297	328	343	343	343	343	343	319	340	331	339	317
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE
CUENCA RÍO PETORCA

PUNTO DE CONTROL: P3 Río Petorca aguas abajo Estero Las Palmas hasta junta Estero Ossandón

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	66	91	182	188	304	560	610	588	291	196	142	102
Q _{60%}	49	67	102	136	148	146	135	105	100	86	82	64
Q _{90%}	45	62	87	125	123	102	90	57	69	64	68	56

Q medio anual 176 l/s
10% Q medio anual 18 l/s
20% Q medio anual 35 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)												
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
10% Q _{med}	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
50% Q _{50%PE}	23	31	44	63	61	51	45	29	34	32	34	28

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	23	31	35	35	35	35	35	29	34	32	34	28
Q Ecológico P3	335	388	410	410	410	410	410	373	406	393	404	371

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE
CUENCA RÍO PETORCA

PUNTO DE CONTROL: P3.1 Estero Ossandon

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	60	83	166	171	277	510	556	536	265	178	130	93
Q _{60%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q _{90%}	0	57	80	114	112	93	82	52	63	58	62	51

Q medio anual 160 l/s
10% Q medio anual 16 l/s
20% Q medio anual 32 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

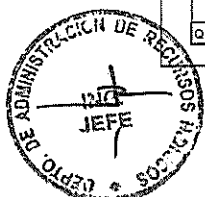
Letra a) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)												
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
10% Q _{med}	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
50% Q _{50%PE}	0	28	40	57	56	47	41	26	31	29	31	26

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	16	28	32	32	32	32	32	26	31	29	31	26



**ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE
CUENCA RÍO PETORCA**

PUNTO DE CONTROL: P4 Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	59	79	159	163	264	487	530	511	253	170	124	89
Q _{50%}	43	59	89	119	129	127	117	92	87	75	72	55
Q _{90%}	39	54	76	109	107	89	79	50	60	56	59	49

Q medio anual 153 l/s
 10% Q medio anual 15 l/s
 20% Q medio anual 31 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelto N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

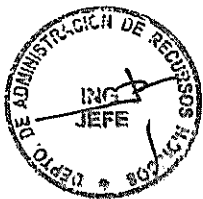
Criterio utilizado:	Letra b) del Resuelto N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10								Cuenca Río Petorca (COD.BNA-051)			
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
10% Q _{med}	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
50% Q _{25aPE}	20	27	38	55	53	44	39	25	30	28	30	24

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	20	27	31	31	31	31	31	25	30	28	30	24

Q Ecológico P4	355	415	441	441	441	441	441	398	436	420	433	398
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Anexo 11. Planillas Balance cuenca río Petorca

Balance Río Petorca en punto contro P1.1 Río Pedernal

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P1.1 Río Pedernal

	(l/s)											
P.E(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	637	276	212	255	488	1167	1655	2483	3056	4541	5644	2398
Q _{85%}	182	182	182	182	182	204	310	310	352	331	182	182
Q _{95%}	21	21	21	21	21	42	127	64	85	64	21	21

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{85%}	182	182	182	182	182	204	310	310	352	331	182	182
Q Ecológico	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Q Comprometido P	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2079
Q Disponible	-1965	-1965	-1965	-1965	-1965	-1944	-1837	-1837	-1795	-1816	-1965	-1965

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	637	276	212	255	488	1167	1655	2483	3056	4541	5644	2398
Q _{85%}	182	182	182	182	182	204	310	310	352	331	182	182
Déficit permanente	1965	1965	1965	1965	1965	1944	1837	1837	1795	1816	1965	1965
Q Comprometido E	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	48
Q Disponible	-1559	-1871	-1935	-1893	-1659	-980	-492	335	908	2394	3449	203
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	0	0	898.524	2.354.566	6.411.455	8.940.269	542.624

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	335	908	2394	3449	203
V E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	898.524	2.354.566	6.411.455	8.940.269	542.624

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	0	0	403	976	2462	3517	270



Balance Río Petorca en punto contro P1.2 Río del Sobrante

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P1.2 Río del Sobrante

	(l/s)											
P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2386	1645	1319	1171	1230	1779	3024	4076	5069	6403	7663	4980
Q _{85%}	252	222	222	193	237	252	341	311	474	593	415	252
Q _{95%}	163	148	133	89	148	148	222	0	252	267	178	119

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{85%}	252	222	222	193	237	252	341	311	474	593	415	252
Q Ecológico	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Q Comprometido F	1035	840	930	957	1023	1131	1185	1446	1728	2109	1842	954
Q Disponible	-929	-764	-654	-910	-932	-1025	-990	-1281	-1400	-1662	-1573	-848

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2386	1645	1319	1171	1230	1779	3024	4076	5069	6403	7663	4980
Q _{85%}	252	222	222	193	237	252	341	311	474	593	415	252
Q Comprometido E	2052	1845	1450	1196	1330	1730	1904	1730	1542	1288	1514	2106
Déficit permanente	929	764	654	910	932	1025	990	1281	1400	1662	1573	848
Q Disponible	-847	-1186	-1207	-1128	-1269	-1229	-212	754	1653	2860	4161	1774
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	0	0	2.019.002	4.284.173	7.659.617	10.784.261	4.751.257

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	754	1653	2860	4161	1774
V E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	2.019.002	4.284.173	7.659.617	10.784.261	4.751.257

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	0	0	900	1799	3006	4307	1921

Balance Río Petorca en punto contro P2.1 Estero Las Palmas

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P2.1 Estero Las Palmas

	(l/s)											
P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	156	214	429	442	714	1315	1432	1381	684	459	334	239
Q _{85%}	115	158	239	321	348	342	316	248	236	202	194	150
Q _{95%}	106	146	205	295	288	240	213	134	161	150	160	132

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{85%}	115	158	239	321	348	342	316	248	236	202	194	150
Q Ecológico	53	73	83	83	83	83	83	67	81	75	80	66
Q Comprometido P	798	798	798	798	798	798	798	798	798	798	798	798
Q Disponible	-736	-712	-641	-560	-532	-538	-564	-617	-642	-671	-684	-714

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

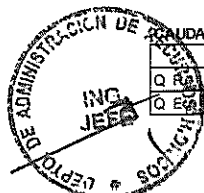
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	156	214	429	442	714	1315	1432	1381	684	459	334	239
Q _{85%}	115	158	239	321	348	342	316	248	236	202	194	150
Q Comprometido E	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Déficit permanente	736	712	641	560	532	538	564	617	642	671	684	714
Q Disponible	-705	-667	-462	-449	-177	425	542	507	-205	-423	-553	-635
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	1.100.782	1.451.804	1.356.704	0	0	0	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	425	542	507	0	0	0	0
V E Disponible	0	0	0	0	0	1.100.782	1.451.804	1.356.704	0	0	0	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	507	625	574	0	0	0	0



P2 Río Petorca aguas abajo unión ríos Pedernal y del Sobrante hasta junta Estero Las Palmas

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P2 Río Petorca aguas abajo unión ríos Pedernal y del Sobrante hasta junta Estero Las Palmas

(l/s)

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	85	118	238	245	396	729	794	766	379	255	185	133
Q _{25%}	64	88	133	178	193	190	175	138	131	112	107	83
Q _{50%}	59	81	114	163	160	133	118	74	89	83	89	73

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{50%}	64	88	133	178	193	190	175	138	131	112	107	83
Q Ecológico	297	328	343	343	343	343	343	319	340	331	339	317
Q _{Pas P2.1 P1.2 y P1.1}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Comprometido P	995	995	995	995	995	995	995	995	995	995	995	995
Q Disponible	-1228	-1236	-1206	-1160	-1145	-1148	-1163	-1176	-1204	-1215	-1226	-1229

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	86	118	238	245	396	729	794	766	379	255	185	133
Q _{25%}	64	88	133	178	193	190	175	138	131	112	107	83
Q _{Pas P2.1 P1.2 y P1.1}	0	0	0	0	0	507	625	1877	2776	5468	7824	2191
Q Comprometido E	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Déficit permanente	1228	1236	1206	1160	1145	1148	1163	1176	1204	1215	1226	1229
Q Disponible	-1264	-1263	-1159	-1151	-1001	-160	23	1271	1762	4338	6618	953
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	0	60420	3404620	4566191	11619374	17153664	2553076

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	23	1271	1762	4338	953
V E Disponible	0	0	0	0	0	0	60.420	3.404.620	4.566.191	11.619.374	17.153.664	2.553.076

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	343	366	1590	2102	4570	6957	1271

Balance Río Petorca en punto contro P3.1 Estero Ossandon

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P3.1 Estero Ossandon

(l/s)

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	60	83	166	171	277	510	556	536	265	178	130	93
Q _{25%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q _{50%}	0	57	80	114	112	93	82	52	63	58	62	51

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{50%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q Ecológico	16	28	32	32	32	32	32	26	31	29	31	26
Q Comprometido	240	240	220	220	220	320	320	320	280	280	280	240
Q Disponible	-215	-207	-159	-128	-117	-219	-229	-250	-220	-231	-236	-208

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	60	83	166	171	277	510	556	536	265	178	130	93
Q _{25%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q Comprometido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déficit perma	215	207	159	128	117	219	229	250	220	231	236	208
Q Disponible	-196	-186	-86	-81	25	158	204	190	-46	-131	-181	-173
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	66374	409.938	545.560	508.662	0	0	0	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

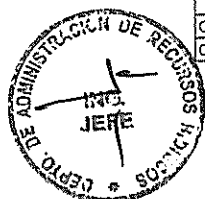
(l/s)

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	25	158	204	190	0	0	0	0
V E Disponible	0	0	0	0	66.374	409.938	545.560	508.662	0	0	0	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	57	190	236	216	0	0	0	0



Balance Río Petorca en punto contro P3.1 Estero Ossandon

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P3.1 Estero Ossandon

	(l/s)											
P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	60	83	166	171	277	510	556	536	265	178	130	93
Q _{85%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q _{95%}	0	57	80	114	112	93	82	52	63	58	62	51

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{85%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q Ecológico	16	28	32	32	32	32	32	26	31	29	31	26
Q Comprometido	240	240	220	220	220	320	320	320	280	280	280	240
Q Disponible	-215	-207	-159	-128	-117	-219	-229	-250	-220	-231	-236	-208

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	60	83	166	171	277	510	556	536	265	178	130	93
Q _{85%}	41	61	93	124	135	133	123	96	92	78	75	58
Q Comprometido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déficit perma	215	207	159	128	117	219	229	250	220	231	236	208
Q Disponible	-196	-186	-86	-81	25	158	204	190	-46	-131	-181	-173
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	66374	409.938	545.560	508.662	0	0	0	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	25	158	204	190	0	0	0	0
V E Disponible	0	0	0	0	66.374	409.938	545.560	508.662	0	0	0	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	57	190	236	216	0	0	0	0

Balance Río Petorca en punto control:

P4 Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

P4 Río Petorca después junta Estero Ossandón hasta Desembocadura

	(l/s)											
P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	58	79	159	163	264	487	530	511	253	170	124	89
Q _{85%}	43	59	89	119	129	127	117	92	87	75	72	55
Q _{95%}	39	54	76	109	107	89	79	50	60	56	59	49

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{85%}	43	59	89	119	129	127	117	92	87	75	72	55
Q Ecológico	355	415	441	441	441	441	441	398	436	420	433	396
Q _{Pas P3}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Comprometido P	927	927	927	927	927	927	927	927	927	927	927	927
Q Disponible	-1240	-1283	-1280	-1250	-1239	-1242	-1251	-1234	-1275	-1273	-1289	-1267

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	58	79	159	163	264	487	530	511	253	170	124	89
Q _{85%}	43	59	89	119	129	127	117	92	87	75	72	55
Q _{Pas P3}	0	0	0	0	0	410	410	1221	1220	3693	5926	371
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déficit permanente	1240	1283	1280	1250	1239	1242	1251	1234	1275	1273	1289	1267
Q Disponible	-1225	-1263	-1210	-1205	-1104	-471	-428	407	110	2.515	4.690	-863
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	0	0	1089491	285641	6735677	12155433	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	407	110	2515	4690	0
V E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	1.089.491	285.641	6.735.677	12.155.433	0



Anexo 12. Planillas Caudal Ecológico puntos control cuenca río La Ligua

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L1 Desde cabecera hasta estero Alicahue en Colliguay

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2400	1510	1260	980	1150	1760	2460	3340	3880	6460	7040	4790
Q _{50%}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300
Q _{90%}	180	170	160	120	170	210	220	230	280	260	230	190

Q medio anual 3004 l/s
 10% Q medio anual 300 l/s
 20% Q medio anual 601 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelto N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resuelto N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	601	601	601	601	601	601	601	601	601	601	601	601
Q eco definido	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
50% Q _{med}	90	85	80	60	85	105	110	115	140	130	115	95

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Q Ecológico L1 300 l/s

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L2.1 Estero Los Angeles

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	289	388	597	749	1018	2307	1997	1885	1250	845	570	378
Q _{50%}	170	226	424	572	628	545	556	422	346	325	295	221
Q _{90%}	139	183	378	525	554	373	406	285	108	189	223	180

Q medio anual 661 l/s
 10% Q medio anual 66 l/s
 20% Q medio anual 132 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelto N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resuelto N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{med}	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
Q eco definido	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
50% Q _{med}	60	92	189	262	277	187	203	142	54	95	111	90

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	69	92	132	132	132	132	132	132	66	95	111	90



ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L2 Desde aguas abajo estero Alicahue en Colliguay hasta junta estero Los Angeles

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	250	336	517	648	880	1995	1727	1631	1081	731	493	327
Q _{20%}	147	196	366	494	543	471	481	365	299	281	255	191
Q _{30%}	120	159	327	454	479	323	351	246	94	164	193	155

Q_{medio anual} 572 l/s
 10% Q_{medio anual} 57 l/s
 20% Q_{medio anual} 114 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10

Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{eco}	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
Q _{eco definido}	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
50% Q _{eco}	60	79	163	227	239	161	176	123	47	82	96	78

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	60	79	114	114	114	114	114	114	57	82	96	78

Q Ecológico L2	430	471	547	547	547	547	547	547	424	477	508	468
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L3.1 Estero La Pataguna

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	150	201	310	389	529	1198	1037	979	649	439	296	197
Q _{20%}	88	117	220	297	326	283	289	219	180	169	153	115
Q _{30%}	72	95	196	273	287	194	211	148	55	98	116	93

Q_{medio anual} 343 l/s
 10% Q_{medio anual} 34 l/s
 20% Q_{medio anual} 69 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resueho N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10

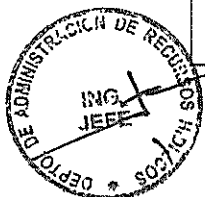
Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{eco}	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Q _{eco definido}	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
50% Q _{eco}	36	48	98	136	144	97	105	74	28	49	58	47

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	36	48	69	69	69	69	69	69	34	49	58	47



ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L3 Río Ligua aguas abajo estero Los Angeles hasta junta Estero La Patagua

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	99	132	204	256	347	787	681	643	426	288	194	129
Q _{25%}	56	77	144	195	214	186	189	144	118	111	101	75
Q _{50%}	47	53	129	179	189	127	138	97	37	65	76	61

Q_{medio anual} 225 l/s
 10% Q_{medio anual} 23 l/s
 20% Q_{medio anual} 45 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelve N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado:	Letra b) del Resuelve N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10												Cuenca Río Ligua (COD BNA-052)
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
20% Q _{eco}	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Q _{eco definido}	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
50% Q _{ecológico}	24	31	64	89	94	64	69	49	18	32	38	31	

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{Ecológico}	24	31	45	45	45	45	45	45	23	32	38	31
Q _{Ecológico L3}	489	550	681	661	661	661	661	661	481	558	604	545

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L4.1 Estero Jaururo

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	51	68	105	132	180	407	352	333	221	149	101	67
Q _{25%}	30	40	75	101	111	96	98	74	61	57	52	39
Q _{50%}	24	32	67	93	98	66	72	50	19	33	39	32

Q_{medio anual} 117 l/s
 10% Q_{medio anual} 12 l/s
 20% Q_{medio anual} 23 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

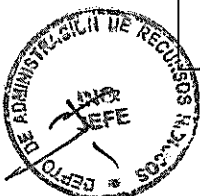
Letra a) del Resuelve N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado:	Letra b) del Resuelve N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10												Cuenca Río Ligua (COD BNA-052)
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
20% Q _{eco}	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Q _{eco definido}	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
50% Q _{ecológico}	12	16	33	46	49	33	36	25	10	17	20	16	

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{Ecológico}	12	16	23	23	23	23	23	23	12	17	20	16



ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L4.2 Quebrada del Pobre

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	12	16	25	32	43	97	84	79	53	36	24	16
Q _{20%}	7	10	18	24	26	23	23	18	15	14	12	9
Q _{50%}	6	8	16	22	23	16	17	12	5	8	9	8

Q_{medio anual} 28 l/s
 10% Q_{medio anual} 3 l/s
 20% Q_{medio anual} 6 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{eco}	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Q _{eco definido}	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
50% Q _{ecológico}	3	4	8	11	12	8	9	6	2	4	5	4

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer:

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{Ecológico}	3	4	6	6	6	6	6	6	3	4	5	4

ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L4 Río Ligua aguas abajo estero La Patagua hasta junta con estero Jaururo

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	41	55	84	105	143	324	281	265	176	119	80	53
Q _{20%}	24	32	60	80	88	77	78	59	49	46	41	31
Q _{50%}	19	26	53	74	78	52	57	40	15	27	31	25

Q_{medio anual} 93 l/s
 10% Q_{medio anual} 9 l/s
 20% Q_{medio anual} 19 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

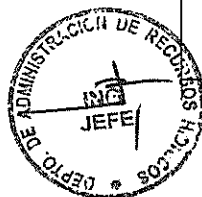
Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{eco}	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Q _{eco definido}	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
50% Q _{ecológico}	10	13	27	37	39	26	29	20	8	13	16	13

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer:

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{Ecológico}	10	13	19	19	19	19	19	19	9	13	16	13
Q _{Ecológico L4}	514	583	708	708	708	708	708	708	504	592	644	577



ANÁLISIS CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO VARIABLE

CUENCA RÍO LA LIGUA

PUNTO DE CONTROL: L5 Río Ligua después junta estero Jaururo hasta desembocadura

1. Caudal existente en el cauce

Q (l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	17	23	36	45	61	139	120	114	75	51	34	23
Q _{50%}	10	14	26	34	38	33	33	25	21	20	18	13
Q _{90%}	8	11	23	32	33	22	24	17	7	11	13	11

Q_{medio anual} 40 l/s
 10% Q_{medio anual} 4 l/s
 20% Q_{medio anual} 8 l/s

2. Caudales referencia para estimar el caudal ecológico

Letra a) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 240 del 10/12/09

Criterio utilizado: Letra b) del Resuelvo N°1 de la Resolución D.G.A. N° 53 (Exenta) del 14/01/10 Cuenca Río Ligua (COD.BNA-052)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20% Q _{eco}	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Q _{eco definido}	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
50% Q _{reserva}	4	6	11	16	17	11	12	9	3	6	7	5

3. Caudal ecológico mínimo variable

De acuerdo al análisis anterior, corresponde establecer :

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q Ecológico	4	6	8	8	8	8	8	8	4	6	7	5

Q Ecológico L5	518	589	716	716	716	716	716	716	508	598	651	583
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Anexo 13. Planillas Balance cuenca río La Ligua

Balance Río Ligua en punto control L1 Desde cabecera hasta estero Alicahue en Colliguay

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L1 Desde cabecera hasta estero Alicahue en Colliguay

(l/s)

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2400	1510	1260	980	1150	1760	2460	3340	3880	6460	7040	4790
Q _{5%}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300
Q _{0.5%}	180	170	160	120	170	210	220	230	280	260	230	190

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{0.5%}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300
Q Ecológico	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Q Comprometido P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Disponible	-10	-10	-60	-90	-60	-30	30	70	150	120	90	0

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	2400	1510	1260	980	1150	1760	2460	3340	3880	6460	7040	4790
Q _{0.5%}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300
Déficit permanente	10	10	60	90	60	30	0	0	0	0	0	0
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Disponible	2100	1210	960	680	850	1460	2130	2970	3430	6040	6650	4490
V Ds (m³/año)	5.623.700	2.926.383	2.570.324	1.761.650	2.275.700	3.783.410	5.704.992	7.954.848	8.890.560	16.177.536	17.236.800	12.025.076

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	30	70	150	120	90	0
Q E Disponible	2100	1210	960	680	850	1460	2130	2970	3430	6040	6650	4490
V E Disponible	5.623.700	2.926.383	2.570.324	1.761.650	2.275.700	3.783.410	5.704.992	7.954.848	8.890.560	16.177.536	17.236.800	12.025.076

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P _{Estadística}	290	290	240	210	240	270	330	370	450	420	390	300
Q E _{Estadística}	2100	1210	960	680	850	1460	2130	2970	3430	6040	6650	4490



Balance Río Ligua en punto control L2.1 Estero Los Angeles

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L2.1 Estero Los Angeles

	(l/s)											
P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	289	388	597	749	1018	2307	1997	1885	1250	845	570	378
Q _{65%}	170	226	424	572	628	545	556	422	346	325	295	221
Q _{95%}	139	183	378	525	554	373	406	285	108	189	223	180

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{65%}	170	226	424	572	628	545	556	422	346	325	295	221
Q Ecológico	69	92	132	132	132	132	132	132	66	95	111	90
Q Comprometido P	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547
Q Disponible	-447	-413	-256	-107	-51	-134	-124	-257	-267	-316	-364	-416

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	289	388	597	749	1018	2307	1997	1885	1250	845	570	378
Q _{65%}	170	226	424	572	628	545	556	422	346	325	295	221
Q Comprometido E	0	0	0	33	280	280	280	280	280	280	280	0
Déficit permanente	447	413	256	107	51	134	124	257	267	316	364	416
Q Disponible	-327	-251	-82	37	59	1348	1038	926	357	-77	-369	-258
V Dis (m³/año)	0	0	0	96.253	157.576	3.493.159	2.779.028	2.480.733	925.901	0	0	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	37	59	1348	1038	926	357	0	0	0
V E Disponible	0	0	0	96.253	157.576	3.493.159	2.779.028	2.480.733	925.901	0	0	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	25	81	0	9	0	0	0	0	0
Q E Pasante	69	92	132	37	59	1480	1038	1058	423	95	111	90

Balance Río Ligua en punto control

L2 Desde aguas abajo estero Alicahue en Colliguay hasta junta estero Los Angeles

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L2 Desde aguas abajo estero Alicahue en Colliguay hasta junta estero Los Angeles

	(l/s)											
P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	250	336	517	648	880	1995	1727	1631	1081	731	493	327
Q _{65%}	147	196	366	494	543	471	481	365	299	281	255	191
Q _{95%}	120	159	327	454	479	323	351	246	94	164	193	155

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{65%}	147	196	366	494	543	471	481	365	299	281	255	191
Q Ecológico	430	471	547	547	547	547	547	547	424	477	508	468
Q Pas L2.2 y L1	290	290	240	235	321	270	339	370	450	420	390	300
Q Comprometido P	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851
Q Disponible	-844	-837	-792	-669	-534	-657	-579	-663	-526	-627	-714	-828

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

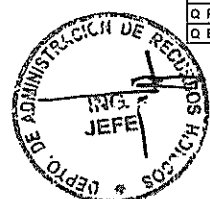
(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	250	336	517	648	880	1995	1727	1631	1081	731	493	327
Q _{65%}	147	196	366	494	543	471	481	365	299	281	255	191
Q Pas L2.2 y L1	2169	1301	1092	717	908	2940	3168	4028	3853	6135	6761	4579
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déficit permanente	844	837	792	669	534	657	579	663	526	627	714	828
Q Disponible	1428	604	450	201	712	3807	3835	4631	4110	5957	6285	3888
V Dis (m³/año)	30.836.552	17.516.134	20.106.016	11.280.338	54.152.485	656.170.308	572.209.108	652.431.433	383.977.997	376.165.118	267.539.242	109.928.308

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	1428	604	450	201	712	3807	3835	4631	4110	5957	6285	3888
V E Disponible	30.836.552	17.516.134	20.106.016	11.280.338	54.152.485	656.170.308	572.209.108	652.431.433	383.977.997	376.165.118	267.539.242	109.928.308

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	1858	604	450	201	712	4353	4382	5178	4533	6434	6793	4356



Balance Río Ligua en punto control L3.1 Estero La Patagua

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L3.1 Estero La Patagua

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	150	201	310	389	529	1198	1037	979	649	439	296	197
Q 50%	88	117	220	297	326	283	289	219	180	169	153	115
Q 95%	72	95	196	273	287	194	211	148	56	98	116	93

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 50%	88	117	220	297	326	283	289	219	180	169	153	115
Q Ecológico	36	48	69	69	69	69	69	69	34	49	58	47
Q Comprometido P	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Q Disponible	42	60	141	218	247	204	210	140	135	110	85	58

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	150	201	310	389	529	1198	1037	979	649	439	296	197
Q 50%	88	117	220	297	326	283	289	219	180	169	153	115
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déficit permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Disponible	62	84	90	92	203	915	748	760	470	270	143	82
V Dis (m³/año)	165.848	203.372	241.862	239.076	542.463	2.371.812	2.004.578	2.035.675	1.217.671	722.708	370.038	219.404

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	42	60	141	218	247	204	210	140	135	110	85	58
Q E Disponible	62	84	90	92	203	915	748	760	470	270	143	82
V E Disponible	165.848	203.372	241.862	239.076	542.463	2.371.812	2.004.578	2.035.675	1.217.671	722.708	370.038	219.404

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	78	107	210	287	316	273	279	209	170	159	143	105
Q E Pasante	62	84	90	92	203	915	748	760	470	270	143	82

Balance Río Ligua en punto control L3 Río Ligua aguas abajo estero Los Angeles hasta junta Estero La Patagua

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L3 Río Ligua aguas abajo estero Los Angeles hasta junta Estero La Patagua

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	99	132	204	256	347	787	681	643	426	288	194	129
Q 50%	58	77	144	195	214	186	189	144	118	111	101	75
Q 95%	47	63	129	179	189	127	138	97	37	65	76	61

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 50%	58	77	144	195	214	186	189	144	118	111	101	75
Q Pas L3.2 y L2	78	107	210	287	329	273	279	209	170	159	143	105
Q Ecológico	489	550	661	661	661	661	661	661	481	558	604	545
Q Comprometido P	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
Q Disponible	-2336	-2348	-2289	-2161	-2100	-2185	-2175	-2290	-2176	-2271	-2343	-2348

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	99	132	204	256	347	787	681	643	426	288	194	129
Q 50%	58	77	144	195	214	186	189	144	118	111	101	75
Q Pas L3.2 y L2	1920	688	541	294	914	5269	5130	5938	5003	6704	6936	4437
Q Comprometido E	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Déficit permanente	2336	2348	2289	2161	2100	2185	2175	2290	2176	2271	2343	2348
Q Disponible	-397	-1626	-1710	-1829	-1074	3663	3425	4125	3114	4589	4665	2122
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	248.954.350	201.469.168	229.120.266	114.718.541	114.233.423	78.291.086	23.653.246

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	3663	3425	4125	3114	4589	4665	2122
V E Disponible	0	0	0	0	0	248.954.350	201.469.168	229.120.266	114.718.541	114.233.423	78.291.086	23.653.246

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(Vs)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	489	550	272	154	661	4324	4086	4786	3595	5147	5269	2667



Balance Río Ligua en punto control L4.1 Estero Jaururo

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L4.1 Estero Jaururo

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	51	68	105	132	180	407	352	333	221	149	101	67
Q _{50%}	30	40	75	101	111	96	98	74	61	57	52	39
Q _{95%}	24	32	67	93	98	66	72	50	19	33	39	32

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{50%}	30	40	75	101	111	96	98	74	61	57	52	39
Q Ecológico	12	16	23	23	23	23	23	23	12	17	20	16
Q Comprometido P	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Q Disponible	-383	-377	-349	-323	-313	-328	-326	-349	-351	-360	-368	-377

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	51	68	105	132	180	407	352	333	221	149	101	67
Q _{50%}	30	40	75	101	111	96	98	74	61	57	52	39
Q Comprometido E	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Déficit permanente	383	377	349	323	313	328	326	349	351	360	368	377
Q Disponible	-440	-426	-396	-369	-322	-95	-149	-169	-269	-346	-397	-427
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V E Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Balance Río Ligua en punto control:

L4 Río Ligua aguas abajo estero La Patagua hasta junta con estero Jaururo

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L4 Río Ligua aguas abajo estero La Patagua hasta junta con estero Jaururo

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	41	55	84	105	143	324	281	265	176	119	80	53
Q _{50%}	24	32	60	80	88	77	78	59	49	46	41	31
Q _{95%}	19	26	53	74	78	52	57	40	15	27	31	25

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{50%}	24	32	60	80	88	77	78	59	49	46	41	31
Q Pas L4.2, L4.3 y L3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Ecológico	514	583	708	708	708	708	708	708	504	592	644	577
Q Comprometido P	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248
Q Disponible	-2739	-2800	-2897	-2876	-2868	-2880	-2878	-2897	-2704	-2795	-2851	-2795

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q _{10%}	41	55	84	105	143	324	281	265	176	119	80	53
Q _{50%}	24	32	60	80	88	77	78	59	49	46	41	31
Q Pas L4.2, L4.3 y L3	489	356	272	154	661	4341	4089	4786	3595	5147	5269	2667
Déficit permanente	2739	2800	2897	2876	2868	2880	2878	2897	2704	2795	2851	2795
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Disponible	-2232	-2421	-2600	-2697	-2153	1709	1414	2094	1018	2425	2457	-105
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	47.875.168	34.286.078	47.960.779	15.463.797	24.893.114	16.999.561	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	1709	1414	2094	1018	2425	2457	0
V E Disponible	0	0	0	0	0	47.875.168	34.286.078	47.960.779	15.463.797	24.893.114	16.999.561	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	2417	2122	2803	1523	3018	3101	472



Balance Río Ligua en punto control L4.2 Quebrada del Pobre

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L4.2 Quebrada del Pobre

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	12	16	25	32	43	97	84	79	53	36	24	16
Q 85%	7	10	18	24	26	23	23	18	15	14	12	9
Q 95%	6	8	16	22	23	16	17	12	5	8	9	8

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 85%	7	10	18	24	26	23	23	18	15	14	12	9
Q Ecológico	3	4	6	6	6	6	6	6	3	4	5	4
Q Comprometido P	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Q Disponible	-76	-75	-68	-62	-59	-63	-62	-68	-68	-70	-72	-75

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	12	16	25	32	43	97	84	79	53	36	24	16
Q 85%	7	10	18	24	26	23	23	18	15	14	12	9
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Déficit permanente	76	75	68	62	59	63	62	68	68	70	72	75
Q Disponible	-71	-68	-61	-54	-43	11	-2	-6	-30	-49	-61	-68
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	29.243	0	0	0	0	0	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
V E Disponible	0	0	0	0	0	29.243	0	0	0	0	0	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	17	4	0	0	0	0	0

Balance Río Ligua en punto control

L5 Río Ligua después junta estero Jaururo hasta desembocadura

VARIACION ESTACIONAL DE CAUDALES

L5 Río Ligua después junta estero Jaururo hasta desembocadura

P.E.(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	17	23	36	45	61	139	120	114	75	51	34	23
Q 85%	10	14	26	34	38	33	33	25	21	20	18	13
Q 95%	8	11	23	32	33	22	24	17	7	11	13	11

BALANCE DERECHOS PERMANENTES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 85%	10	14	26	34	38	33	33	25	21	20	18	13
Q Pas L4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Ecológico	518	589	716	716	716	716	716	716	508	598	651	583
Q Comprometido P	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
Q Disponible	-645	-712	-827	-818	-815	-820	-819	-827	-624	-715	-769	-706

BALANCE DERECHOS EVENTUALES

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q 10%	17	23	36	45	61	139	120	114	75	51	34	23
Q 85%	10	14	26	34	38	33	33	25	21	20	18	13
Q Pas L4	0	0	0	0	0	2417	2122	2803	1523	3018	3101	472
Déficit permanente	645	712	827	818	815	820	819	827	624	715	769	706
Q Comprometido E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q Disponible	-637	-702	-817	-808	-791	1703	1390	2064	953	2334	2348	-225
V Dis (m³/año)	0	0	0	0	0	20.462.593	14.450.304	20.261.767	6.206.477	10.271.941	6.966.002	0

CAUDAL DISPONIBLE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Disponible	0	0	0	0	0	1703	1390	2064	953	2334	2348	0
V E Disponible	0	0	0	0	0	20.462.593	14.450.304	20.261.767	6.206.477	10.271.941	6.966.002	0

CAUDAL PASANTE PUNTO CONTROL

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q P Pasante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q E Pasante	0	0	0	0	0	2419	2106	2780	1461	2932	2999	0

