

IT DGA Provincia de : 029.
Biobío N°
REF

: Informa situación de
disponibilidad de Aguas
Superficiales y Corrientes del
Estero Coliqueo ubicado en la
Comuna de Alto Biobío,
Provincia y Región del Biobío.

FECHA
EXPEDIENTES

: 13 de junio de 2018.
: ND-0802-4070 y ND-0802-
: 4219.

N° PROCESO

12065449.

1.- ANTECEDENTES GENERALES DE LAS SOLICITUDES

ND-0802-4070

- 1.1 SOLICITANTE : PEDRO TOLOSA ZAMORANO.
- 1.2 R.U.T. : 6.519.002-8
- 1.3 REPRESENTANTE LEGAL : -----
- 1.4 DIRECCIÓN : Almirante Riveros 0170, Comuna de Providencia,
Santiago.
- 1.5 TIPO DE DERECHO : Derechos de aprovechamiento no consuntivo, de
ejercicio permanente y continuo, sobre aguas
superficiales y corrientes.
- 1.6 USO DEL RECURSO : Generación de electricidad.
- 1.7 CAUCE O ÁLVEO : Estero Coliqueo.
- 1.8 CAUDAL SOLICITADO : 3.000 l/s.
- 1.9 MODO DE EXTRACCIÓN : Gravitacional.
- 1.10 CAPTACIÓN Y RESTITUCIÓN : La captación y restitución, se realizará en los
puntos definidos por las siguientes coordenadas
UTM (m), referidas al Datum WGS 84, Huso 19:
- Captación : Norte 5.791.225 y Este 314.700
Restitución : Norte 5.790.550 y Este 313.175
- Distancia : 1.668 metros
Desnivel : 150 metros
- 1.11 UBICACIÓN : Comuna de Alto Biobío, provincia y región del
Biobío.

ND-0802-4219

- 1.1 SOLICITANTE : EXPLOENERGÍAS LTDA.
- 1.2 R.U.T. : 76.929.270-5.
- 1.3 REPRESENTANTE LEGAL : Jordi Pere Noguera Vila.
- 1.4 DIRECCIÓN : Calle Rengo 351, Depto. 702, Los Ángeles.

- 1.5

TIPO DE DERECHO

:

Derechos de aprovechamiento no consuntivo, de ejercicio permanente y continuo, en subsidio eventual, sobre aguas superficiales y corrientes.
- 1.6

USO DEL RECURSO

:

Generación de electricidad.
- 1.7

CAUCE O ÁLVEO

:

Estero Coliqueo.
- 1.8

CAUDAL SOLICITADO

:

8 m³/s.
- 1.9

MODO DE EXTRACCIÓN

:

Gravitacional.
- 1.10

CAPTACIÓN
RESTITUCIÓN

Y

La captación y restitución, se realizará en los puntos definidos por las siguientes coordenadas UTM (m), referidas al Datum Provisorio Sudamericano de 1956, Huso 19:

Captación

:

Norte 5.791.630 y Este 314.830

Restitución

:

Norte 5.790.200 y Este 312.830

Distancia

:

2.460 metros

Desnivel

:

200 metros
- 1.11

UBICACIÓN

:

Comuna de Alto Biobío, provincia y región del Biobío.

CATASTRO DE CUENCAS PARA TODOS LOS EXPEDIENTES, USO DE CPA

- CUENCA

:

RÍO BIOBIO.
- SUBCUENCA

:

RÍO BIOBIO ALTO (HASTA DESPUES JUNTA RÍO LOMIN)
- SUBSUBCUENCA

:

RÍO LOMIN.
- FUENTE

:

ESTERO COLIQUEO.

2.- ASPECTOS FORMALES

2.1.- Fecha y lugar de Ingreso de las solicitudes:

Expediente	ND-0802-4070.
Fecha de Ingreso	07 de enero de 2011.
Lugar de Ingreso	Dirección General de Aguas, Oficina Provincial de Biobío.

Expediente	ND-0802-4219.
Fecha de Ingreso	06 de julio de 2011.
Lugar de Ingreso	Dirección General de Aguas, Oficina Provincial de Biobío.

2.2.- Fecha de Publicaciones y difusión Radial

Expedientes	ND-0802-4070	ND-0802-4219
Diario Oficial	Sábado 15 de enero de 2011.	Lunes 01 de agosto de 2011.
Diario Nacional	Sábado 15 de enero de 2011.	Lunes 01 de agosto de 2011.
Diario La Tribuna	Sábado 15 de enero de 2011.	Lunes 01 de agosto de 2011.
Difusión Radial	Fue realizada en Radio Digital el día 15 de enero de 2011 a las 09:00, 11:00 y 13:00.	Fue realizada en Radio Camila el 01 de agosto de 2011 a las 10:00, 13:00 y 17:00.

2.3.- Oposiciones dentro de los plazos establecidos en los artículos 141 del Código de Aguas.

2.3.1.- Artículo 141 del Código de Aguas.

Expediente	ND-0802-4070.
Certificado	Según lo indicado en el Ord. DGA Biobío N° 121 de fecha 16 de febrero de 2011, la solicitud recibió una oposición, de fecha 14 de febrero de 2011, presentada por don Sergio Hidalgo Campos en representación de la Ilustre Municipalidad de Alto Biobío. La oposición fue rechazada mediante la Resolución DGA Región del Biobío (Exenta) N° 0255, de fecha 22 de febrero de 2012, no presentándose Recurso de Reconsideración en contra de dicha resolución, según lo indicado en el certificado adjunto.
Expediente	ND-0802-4219.
Certificado	Según lo indicado en el Ord. DGA Biobío N° 392 de fecha 31 de agosto de 2011, la solicitud recibió una oposición, de fecha 30 de agosto de 2011, presentada por CMPC Celulosa S.A. La oposición fue rechazada mediante la Resolución DGA Región del Biobío (Exenta) N° 0258, de fecha 22 de febrero de 2012, no presentándose Recurso de Reconsideración en contra de dicha resolución, según lo indicado en el certificado adjunto.

2.3.2 Artículo 142 del Código de Aguas

El Código de Aguas ha establecido en su artículo 142 que: "Si dentro del plazo de seis meses contados desde la presentación de la solicitud, se hubieren presentado dos o más solicitudes sobre las mismas aguas y no hubiere recursos suficientes para satisfacer todos los requerimientos, la Dirección General de Aguas, una vez reunidos los antecedentes que acrediten la existencia de aguas disponibles para la constitución de nuevos derechos sobre ellas, citará a un remate de estos derechos. Las bases de remate determinarán la forma en que se llevará a cabo dicho acto".

En este caso, las dos solicitudes de derechos de aguas fueron presentadas dentro del plazo de 6 meses, y al no existir recurso suficiente en el Estero Coliqueo para satisfacer todos los requerimientos, se presenta una situación de remate.

2.4.- Autorización Difrol

Se procedió a solicitar la autorización (para cada solicitud) a que se refiere el Artículo 5º del DFL N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores, la cuales fueron aprobadas por medio de OF. Público RR. EE. Difrol N° F-967 de fecha 20 de julio de 2011 y OF. Público RR. EE. Difrol N° F-213 de fecha 14 de febrero de 2012.

2.5.- SNASPE

Las solicitudes recaen fuera de áreas que comprometan o integren el SNASPE o de sus zonas de interés o de influencia, por lo que no corresponde la aplicación de lo establecido en el acuerdo específico de procedimientos para el tratamiento de solicitudes de derecho de aprovechamiento de aguas y otras autorizaciones entre CONAF y DGA.

3.- ANTECEDENTES TÉCNICOS

DESCRIPCIÓN DEL CAUCE

Las solicitudes recaen sobre el cauce del Estero Coliqueo, presentando una diferencia entre los puntos de captación de 60 metros aproximadamente, no existiendo aporte significativo entre ellos. El Estero Coliqueo, pertenece a la cuenca del Río Chaquilvín (Figura Nº 1), río que es afluente por la ribera izquierda al Río Lomín, el que a su vez es tributario del Río Biobío, dentro de la cuenca del mismo nombre, que desemboca directamente al Océano Pacífico.

La cuenca del Estero Coliqueo, hasta los puntos de captación solicitados, presenta un régimen nivo-pluvial, con una precipitación media anual de 2.500 mm, una temperatura media anual de 4 °C y un área aportante de 27,7 km².

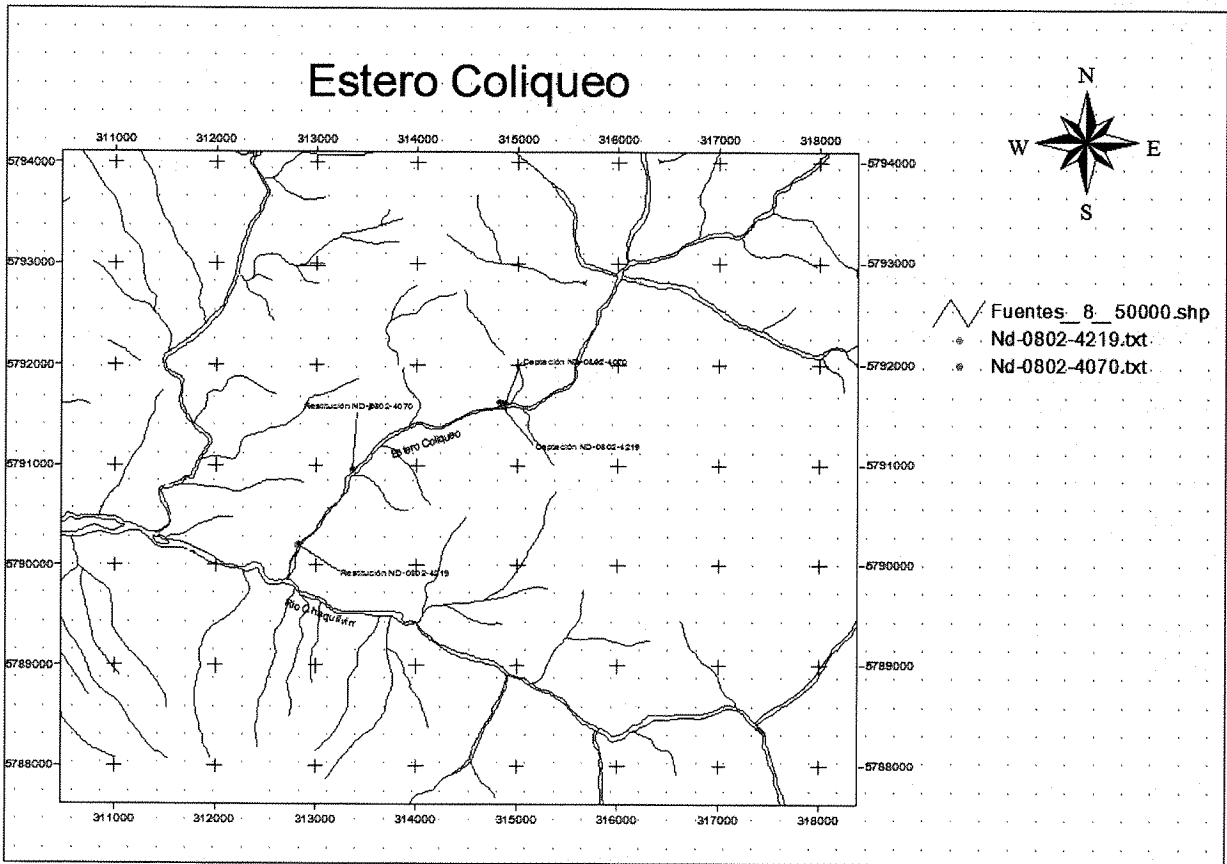


Figura Nº 1: Croquis de ubicación de los puntos de captación y restitución de las solicitudes en estudio.

3.1.- Derechos Otorgados en la Cuenca

En la cuenca del Estero Coliqueo en el tramo analizado, comprendido entre los puntos de captación y restitución, no existen canales, derechos de aprovechamiento otorgados con anterioridad, ni derechos regularizados o en trámite de regularización.

3.2.- Antecedentes de los Peticionarios

En este caso los solicitantes no han ingresado antecedentes técnicos complementarios a sus solicitudes, a excepción de aquel referido a la memoria explicativa exigida por el artículo 140 Nº 7 del Código de Aguas.

3.3.- Inspecciones a terreno realizadas

En la resolución de estas solicitudes se realizaron inspecciones a terreno, donde se pudo constatar que tanto los puntos de captación como los de restitución se ubican sobre el cauce en estudio, y que la distancia y desnivel corresponden a lo indicado en las solicitudes, además, con fecha 28 de enero de 2012 y 13 de marzo de 2012, se realizaron dos aforos en la coordenada UTM (m) 5.789.745 Norte y 312.646 Este, según el Datum WGS 84, Huso 19, entregando caudales de 355 litros por segundo y 545 litros por segundo respectivamente.

3.4.- Metodología a Utilizar.

- La metodología utilizada, es la que tiene por nombre Transposición de Caudales, este método supone que los gastos por unidad de área y precipitación entre cuencas vecinas con características similares, aproximadamente iguales para un período de tiempo considerado. De acuerdo a esto, los caudales medios de la cuenca en estudio quedan determinados por la relación:

$$Q_1 = \frac{A_1 P_1}{A_2 P_2} Q_2$$

Donde:

- Q₁ = caudal medio de la cuenca en estudio
- Q₂ = caudal medio de la cuenca base
- A₁ = área de la cuenca en estudio
- A₂ = área de la cuenca base
- P₁ = precipitación de la cuenca en estudio
- P₂ = precipitación de la cuenca base

Los caudales medios mensuales para las probabilidades de excedencia del 10, 50, 85 y 95 %, se obtienen multiplicando los coeficientes adimensionales de distribución por mes para distintas probabilidades de excedencia de la Estadística Fluviométrica del Río Lonquimay antes junta Río Biobío, por el caudal medio anual respectivo, calculado mediante la fórmula anteriormente señalada.

Tabla N° 1: Distribución de Caudales de la Estación Patrón (m³/s), correspondiente a Estación Fluviométrica del Río Lonquimay antes junta Río Biobío.

P. E.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
10%	19,49	13,41	12,00	16,38	37,05	64,53	67,42	54,2	52,92	60,46	56,27	40,33
50%	14,70	10,31	8,49	8,57	16,6	38,2	34,73	34,83	36,86	37,96	33,46	23,65
85%	10,83	8,33	6,41	5,08	7,06	16,91	16,29	19,16	23,88	26,06	20,37	14,1
95%	8,55	7,35	5,44	3,73	3,89	4,41	4,57	9,96	16,26	20,89	14,79	10,1

Tabla N° 2: Datos de la Estación de control y del punto de remate.

Item	Valor	Unidad
Area de Cuenca Estación Patrón	463,77	Km2
Precipitación Media Estación Patrón	2922,30	mm
Area de Cuenca a remate	27,70	Km2
Precipitación Media de la Cuenca a remate	2500	mm

De esta forma la generación de caudales en el punto de remate queda representada por los siguientes caudales medios mensuales a distintas probabilidades de excedencia.

Tabla N° 3: Producción de caudal de la cuenca del Estero Coliqueo, hasta el punto de remate, ubicado en la captación de la solicitud ND-0802-4070, en la coordenada UTM (m) 5.791.225 Norte y 314.700 Este, Datum WGS 84, caudales en m³/s.

P.E.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
10%	0,996	0,685	0,613	0,837	1,893	3,297	3,445	2,769	2,704	3,089	2,875	2,061
50%	0,751	0,527	0,434	0,438	0,848	1,952	1,775	1,780	1,883	1,940	1,710	1,208
85%	0,553	0,426	0,328	0,260	0,361	0,864	0,832	0,979	1,220	1,332	1,041	0,720
95%	0,437	0,376	0,278	0,191	0,199	0,225	0,234	0,509	0,831	1,067	0,756	0,516

Para estimar los caudales de ejercicio Permanente y Eventual, se utilizarán las ecuaciones presentadas en el punto 5.1.2.4 del Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, que se muestran a continuación:

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

Ecuación N° 1.

$$Q_{\text{eventual}} = Q_{10\%} - Q_{\text{permanente}} - Q_{\text{ecológico}} - Q_{\text{Deficit_Permanentes}}$$

Ecuación N° 2.

3.5.- Caudal Ecológico:

Para determinar el caudal ecológico en el cauce se debe aplicar la metodología indicada en el Decreto N° 71 de fecha 30 de septiembre de 2014, que establece, en la letra c del artículo 1, que para los cauces donde no existen derechos con caudal ecológico mínimo, se aplicará, para los nuevos derechos, el criterio establecido en la letra b, donde se considerará como caudal ecológico mínimo el cincuenta por ciento del caudal con noventa y cinco por ciento de excedencia, para cada mes, con las siguientes restricciones:

- Para aquellos meses, en los cuales el cincuenta por ciento del caudal con noventa y cinco por ciento de probabilidad de excedencia es menor al veinte por ciento del caudal medio anual, el caudal ecológico mínimo será el cincuenta por ciento del caudal con probabilidad de excedencia del noventa y cinco por ciento.
- Para aquellos meses, en los cuales el cincuenta por ciento del caudal con noventa y cinco por ciento de probabilidad de excedencia es mayor al veinte por ciento del caudal medio anual, el caudal ecológico mínimo, en esos meses, será el veinte por ciento del caudal medio anual.

Aplicado el criterio indicado anteriormente, el caudal ecológico en el punto de remate sobre el cauce del Estero Coliqueo corresponde a:

Tabla N° 4: Caudal ecológico (m³/s) en el Estero Coliqueo, sobre el punto de remate.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
50% Q95%	0,219	0,188	0,139	0,096	0,100	0,113	0,117	0,255	0,416	0,534	0,378	0,258
20% Qma	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254
Q Eco (m3/s)	0,219	0,188	0,139	0,096	0,100	0,113	0,117	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254

3.6.- Memoria Explicativa

La Resolución DGA N° 177 de fecha 02 de abril de 2012 fija una tasa de requerimiento de aguas para centrales hidroeléctricas de pasada, donde se debe cumplir la siguiente relación:

$$Q_{\text{solicitado}} \leq \frac{P}{7,92 \cdot H}$$

Ecuación N° 3.

Donde:
P = Potencia a generar (KW)
H = Desnivel entre punto de captación y restitución.

Conforme a lo presentado en las Memorias Explicativas, se tiene la siguiente tabla:

Tabla Nº 5: Determinación del caudal requerido por las solicitudes, según la Resolución DGA Nº 177 de 2012, para el cauce del Estero Coliqueo.

Expediente	ND-0802-4070	ND-0802-4219
Capacidad de Aducción (m3/s)	3,60	8,0
Q solicitado (m3/s)	3,0	8,0
Potencia a Generar (MW)	3,686	8,0
Desnivel (m)	150	200
Q requerido para proyecto (m3/s)	3,103	5,051
Q requerido + 25%	3,879	6,314

De acuerdo a la Tabla Nº 5 el caudal solicitado es mayor a lo requerido por el proyecto en el caso de la solicitud ND-0802-4219 y en el caso de la solicitud ND-0802-4070 el caudal solicitado es menor al caudal requerido en el proyecto, según la Resolución DGA Nº 177 de fecha 02 de abril de 2012, sin embargo al encontrarse en situación de remate no se hace restricción de caudales.

3.7.- Determinación de Caudales

De acuerdo a lo indicado en las tablas Nº 3 y Nº 4 del presente informe y según las ecuaciones Nº 1 y Nº 2, la distribución de caudales disponibles en el punto de remate solicitado corresponde a la siguiente:

Tabla Nº 6: Distribución de caudal (m³/s) en el punto de captación sobre el Estero Coliqueo.

Ejercicio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Permanente	0,334	0,238	0,189	0,164	0,261	0,751	0,715	0,725	0,966	1,078	0,787	0,466
Eventual	0,443	0,259	0,285	0,577	1,532	2,433	2,613	1,790	1,484	1,757	1,834	1,341
Total	0,777	0,497	0,474	0,741	1,793	3,184	3,328	2,515	2,450	2,835	2,621	1,807

Como se puede apreciar en la Tabla Nº 6 el caudal disponible en el cauce es inferior al caudal requerido por ambas solicitudes, por lo que no se puede satisfacer todos los requerimientos, razón por la cual se presenta una situación remate sobre los derechos de aprovechamiento de aguas del Estero Coliqueo.

3.8.- Validación estadística

En periodo de estiaje de los años 2012 y 2016, profesional del Servicio realizó la inspección en el cauce en estudio, tanto para la resolución de estas solicitudes como de otras (visitas adjuntas en anexo), realizando aforos en el Estero Coliqueo:

Tabla Nº 7: Aforos realizados en el cauce en estudio, coordenada de aforo y caudal esperado.

Fecha	Esteros Coliqueo	Coordenada UTM (m)		Datum	P.E. %	Caudal esperado (l/s)
	Aforo (l/s)	Norte	Este			
28-01-2012	355	5.789.745	312.646	Psad 56	85	625
03-02-2016	290	5.791.963	315.664	Psad 56	85	344
02-03-2016	220	5.791.963	315.664	Psad 56	85	265
06-04-2016	150	5.791.963	315.664	Psad 56	85	210

Al comparar los caudales aforados con los caudales esperados, según patrones de la estación fluviométrica que mejor se ajusta a las condiciones climáticas y geográficas, que en este caso corresponde a la del Río Lonquimay antes junta Río Biobío, los resultados hacen aceptable el análisis anterior, considerando que el año en que se realizaron los aforos fue un año seco, con probabilidades de excedencia cercanas al 85%.

4.- CONCLUSIONES

4.1 Conforme a lo indicado precedentemente es posible concluir:

- Que, de acuerdo al estudio de disponibilidad realizado en el Estero Coliqueo, es posible concluir que el recurso no es suficiente para satisfacer los requerimientos de las dos solicitudes, por lo que de acuerdo al artículo 142 del Código de Aguas se genera una situación de remate entre estas solicitudes, bajo la siguiente distribución de caudales.

Tabla Nº 7: Caudal (m³/s) disponible en el punto de captación de la solicitud ND-0802-4070, ubicada en el punto de coordenada UTM (m) 5.791.225 y Este 314.700 Este, según el Datum WGS 84, Huso 19.

Ejercicio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Permanente	0,334	0,238	0,189	0,164	0,261	0,751	0,715	0,725	0,966	1,078	0,787	0,466
Eventual	0,443	0,259	0,285	0,577	1,532	2,433	2,613	1,790	1,484	1,757	1,834	1,341
Total	0,777	0,497	0,474	0,741	1,793	3,184	3,328	2,515	2,450	2,835	2,621	1,807

- Que, la distancia entre los puntos de captación de ambas solicitudes es mínima, no existiendo afluentes entre ellos, por lo que la disponibilidad en cada punto es la misma.

4.2 El caudal ecológico sobre el punto de captación, que permita preservar el equilibrio ecológico del cauce, no será inferior (en metros cúbicos por segundo), a los indicados en la tabla que se muestra a continuación:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Q Eco (m3/s)	0,219	0,188	0,139	0,096	0,100	0,113	0,117	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254

6.- Revisado por


CHRISTIAN AEDO ARIAS
Unidad de Recursos Hídricos
DGA Biobío

Rodrigo Sanhueza Bravo
Agente de Expedientes
DGA Región del Biobío

ANEXOS

Cálculos de Disponibilidad de Caudal del Cauce en Estudio.
Aforos realizados en el cauce.

DETERMINACIÓN DE CAUDALES DISPONIBLES EN EL ESTERO COLIQUEO EXPEDIENTES ND-0802-4070 Y ND-0802-4219.

DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES DE LA ESTACIÓN PATRÓN (m³/s), CORRESPONDIENTE A ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA DEL RIO LONQUIMAY ANTES JUNTA RÍO BIOBÍO.

P.E.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media
10%	19,49	13,41	12,00	16,38	37,05	64,53	67,42	54,20	52,92	60,46	56,27	40,33	41,21
50%	14,70	10,31	8,49	8,57	16,60	38,20	34,73	34,83	36,86	37,96	33,46	23,65	24,86
85%	10,83	8,33	6,41	5,08	7,06	16,91	16,29	19,16	23,88	26,06	20,37	14,10	14,54
95%	8,55	7,35	5,44	3,73	3,89	4,41	4,57	9,96	16,26	20,89	14,79	10,10	9,16
Media	14,38	10,34	8,60	9,31	18,40	36,43	35,84	33,52	35,78	39,27	34,41	24,35	25,05

TRANSPOSICIÓN DE CAUDALES

Area de cuenca estación	463,77	Km2
Precipitación media area estación	2922,3	mm
Area de cuenca a solicitar	27,7	Km2
Precipitación media de la cuenca a solicitar	2500	mm
Factor de Conversión	0,051	
Caudal Medio Anual	1,270	m3/s

CAUDAL GENERADO EN EL PUNTO DE REMATE DE COORDENADA UTM (m) Norte: 5.791.225, Este: 314.700, Datum WGS 84.

P.E.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
10%	0,996	0,685	0,613	0,837	1,893	3,297	3,445	2,769	2,704	3,089	2,875	2,061
50%	0,751	0,527	0,434	0,438	0,848	1,952	1,775	1,780	1,883	1,940	1,710	1,208
85%	0,553	0,426	0,328	0,260	0,361	0,864	0,832	0,979	1,220	1,332	1,041	0,720
95%	0,437	0,376	0,278	0,191	0,199	0,225	0,234	0,509	0,831	1,067	0,756	0,516

CAUDAL ECOLOGICO (m3/s)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
50% Q95%	0,219	0,188	0,139	0,096	0,100	0,113	0,117	0,255	0,416	0,534	0,378	0,258
20% Qma	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254
Q Eco (m3/s)	0,219	0,188	0,139	0,096	0,100	0,113	0,117	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254

CAUDAL DISPONIBLE EN LA CUENCA (m3/s) HASTA EL PUNTO DE CAPTACIÓN SOLICITADO.

Ejercicio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Permanente	0,334	0,238	0,189	0,164	0,261	0,751	0,715	0,725	0,966	1,078	0,787	0,466
Eventual	0,443	0,259	0,285	0,577	1,532	2,433	2,613	1,790	1,484	1,757	1,834	1,341
Total	0,777	0,497	0,474	0,741	1,793	3,184	3,328	2,515	2,450	2,835	2,621	1,807

ANALISIS DE MEMORIA EXPLICATIVA, EXPEDIENTES ND-0802-4070 Y ND-0802-4219.

Expediente	ND-0802-4070	ND-0802-4219
Capacidad de Aducción (m3/s)	3,60	8,0
Q solicitado (m3/s)	3,0	8,0
Potencia a Generar (MW)	3,686	8,0
Desnivel (m)	150	200
Q requerido para proyecto (m3/s)	3,103	5,051
Q requerido + 25%	3,879	6,314

AFORO

Cauce: Estero Coliguma

Fecha: 02-03-16

Coordenadas UTM **N:**..... **E:**..... **Datum 84**

Coordenadas UTM **N:** 5791963 **E:** 315664 **Psad56**

Condiciones Climáticas: Despejado

Exp. Asociado: MD-0802-5009
5016, 5122, 5014

Instrumento: Agua Caliente

Origen de la Abcisa

Ribera:.....

[illegible]

$$Q = 220 \text{ V}$$

AFORO

Cauce: Estero Coligueno

Fecha: 06-04-16

Coordenadas UTM **N:**..... **E:**..... **Datum 84**

Coordenadas UTM **N:** 5791963 **E:** 315664 **Psad56**

Condiciones Climáticas: Despujado.

Exp. Asociado: MD-0802-5009
5016, 5122, 5014

Instrumento: Aguacate

Origen de la Abcisa

Ribera :.....

[illegible]

$$Q = 150\frac{1}{5}$$