GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DIVISION DE HIDROLOGIA

ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS REDES HIDROMÉTRICAS, REGIONES V A VII Y REGIÓN METROPOLITANA

INFORME FINAL

REALIZADO POR:
KRAL CONSULTORES LIMITADA

SANTIAGO, Noviembre 2013

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DIVISION DE HIDROLOGIA

Ministro de Obras Públicas
Abogado Sra. Loreto Silva Rojas

Director General de Aguas
Abogado Sr. Francisco Echeverría Ellsworth

Jefe División de Hidrología
Ingeniero Civil Sr. Javier Narbona Naranjo

Inspectora Fiscal
Meteoróloga Sra. Marcela Oyarzo Báez

KRAL CONSULTORES LIMITADA

Jefe Proyecto
Ingeniero Civil Sr. Carlos Cruz Trujichett

Profesionales
Ingeniero Civil Sr. Carlos Salazar Méndez
Ingeniero Civil Sr. Boris Rivera Puentes

CONTENIDO

CONTENIDO 3
1. Introducción 7
2. Antecedentes 7
3. Objetivos y alcances del estudio 11
CAPÍTULO I: RESULTADOS ETAPA 1 13
4. Identificación y Descripción de Actividades Etapa 1 13
4.1. Recopilación y análisis de antecedentes 13
4.2. Campaña de terreno 15
4.3. Reuniones con Direcciones Regionales 30
5. Comentarios Etapa 1 54
CAPÍTULO II: RESULTADOS ETAPA 2 56
6. Identificación y Descripción de Actividades 56
6.1. Caracterización de las estaciones 56
6.2. Idoneidad por emplazamiento, infraestructura y ubicación espacial 57
6.3. Idoneidad de las variables 62
6.4. Instrumentación y diseño 74
7. Propuesta de Red Hidrométrica 77
7.1. Propuesta en base a desarrollo normal de la Red 77
7.2. Propuesta de estaciones de DGA Regiones 107
7.3. Propuesta de Red para fines especiales 109
7.4. Cuadros resumen de red de estaciones propuestas 122
7.5. Estimación de costos de la nueva Red Propuesta 126
8. Consulta en ONEMI Regional 128
9. Cartografía digital 130
10. Uso actual del agua y demandas de derechos de aprovechamiento 131
11. Comentarios y conclusiones 138
11.1. Estado actual de la red 138
11.2. Propuesta de red hidrométrica 139
ANEXOS 140

Anexos

Anexo 1: Fichas de Resumen Bibliográfico
Anexo 2: Fichas de Catastro de Estaciones
Anexo 3: Encuestas a Direcciones Regionales
Anexo 4: Análisis de idoneidad por emplazamiento e infraestructura
Anexo 5: Análisis de idoneidad por ubicación espacial
Anexo 6: Análisis de idoneidad por variables
Anexo 7: Estimación costos estaciones fluviométricas y meteorológicas

Cuadros

Cuadro 1: Estaciones Vigentes Regiones V, RM, VI y VII
Cuadro 2: Campañas de visitas a estaciones
Cuadro 3.1: Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias V Región
Cuadro 3.2: Estaciones Meteorológicas V Región
Cuadro 3.3: Estaciones Aguas Subterráneas V Región
Cuadro 4.1: Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias Región Metropolitana
Cuadro 4.2: Estaciones Meteorológicas Región Metropolitana
Cuadro 4.3: Estaciones Aguas Subterráneas Región Metropolitana
Cuadro 5.1: Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias VI Región
Cuadro 5.2: Estaciones Meteorológicas VI Región
Cuadro 5.3: Estaciones Aguas Subterráneas VI Región
Cuadro 6.1: Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias VII Región
Cuadro 6.2: Estaciones Meteorológicas VII Región
Cuadro 6.3: Estaciones Aguas Subterráneas VII Región
Cuadro 7: Idoneidad por emplazamiento de Estaciones
Cuadro 8: Idoneidad por Infraestructura de Estaciones
Cuadro 9: Idoneidad por ubicación espacial estaciones Fluviométricas
Cuadro 10: Idoneidad por ubicación espacial estaciones Meteorológicas
Cuadro 11: Idoneidad de las variables Estaciones Fluviométricas
Cuadro 12: Idoneidad de Variables Precipitación
Cuadro 13: Completitud de Variable Temperatura
Cuadro 14: Completitud de Variable Evaporación
Cuadro 15: Completitud de Variable Profundidad
Cuadro 16: Calidad de dato por Dispersión en Curva de Descarga en Uso
Cuadro 17: Cantidad de estaciones Fluviométricas a instrumentar
Cuadro 18: Nombre estaciones fluviométricas a instrumentar
Cuadro 19: Valorización Instrumentación Estaciones Fluviométricas
Cuadro 20: Cantidad de Estaciones Meteorológicas a Instrumentar
Cuadro 21: Valorización Instrumentación Estaciones Meteorológicas
Cuadro 22: Propuesta de Red Fluviométrica de Carácter General
Cuadro 23: Codificación de estaciones empleada por DGA
Cuadro 24: Propuesta de Red Meteorológica V Región
Cuadro 25: Propuesta de Red Meteorológica Región Metropolitana
Cuadro 26: Propuesta de Red Meteorológica VI Región
Cuadro 27: Propuesta de Red Meteorológica VII Región
Cuadro 28: Estaciones de monitoreo de embalses
Cuadro 29: Propuesta de Red de Pozos en Regiones V, RM y VI

Cuadro 30: Propuesta de Red de Pozos en VII Región. Cuenca Río Mataquito
Cuadro 31: Acuíferos cuenca río Maule
Cuadro 32: Propuesta de Red de Pozos en VII Región. Cuenca Río Maule
Cuadro 33: Propuesta de estaciones V Región
Cuadro 34: Propuesta de estaciones Región Metropolitana
Cuadro 35: Propuesta de estaciones VI Región
Cuadro 36: Propuesta de estaciones VII Región
Cuadro 37: Red Propuesta Asociada a Embalses
Cuadro 38: Red propuesta estaciones especiales asociadas a volcanismo
Cuadro 39-1: Red propuesta estaciones especiales asociadas a control de crecidas e inundaciones
Cuadro 39-2: Red propuesta estaciones especiales asociadas a control de crecidas e inundaciones
Cuadro 40: Resumen propuesta de red fluviométrica
Cuadro 41: Resumen propuesta de red Sedimentométrica
Cuadro 42: Costo estimado unitario de estación Fluviométrica (m$)
Cuadro 43: Valorización total de red Fluviométrica propuesta (m$)
Cuadro 44: Costo estimado unitario de estación Meteorológica (m$
Cuadro 45: Valorización total de red Meteorológica propuesta (m$)
Cuadro 46: Resumen consolidado de costo piezómetros
Cuadro 47: Mapas para estado actual de la Red y Red Propuesta
Cuadro 48: Uso actual del agua y Demandas de derechos de aprovechamiento

Gráficos

Gráfico 1: Distribución de estaciones vigentes por región
Gráfico 2: Distribución de estaciones vigentes por tipo
Gráfico 3: Idoneidad Estaciones por ubicación física
Gráfico 4: Idoneidad Estaciones por infraestructura
Gráfico 5: Idoneidad variables Estaciones Fluviométricas
Gráfico 6: Idoneidad de variable Precipitación
Gráfico 7: Valoración de Completitud Temperatura
Gráfico 8: Valoración de Completitud Evaporación
Gráfico 9: Valoración de Completitud Profundidad Agua. Región de Valparaíso
Gráfico 10: Valoración de Completitud Profundidad Agua. Región Metropolitana.
Gráfico 11: Valoración de Completitud Profundidad Agua. Región de O'Higgins.
Gráfico 12: Dispersión Curva Descarga V Región
Gráfico 13: Dispersión Curva Descarga Región Metropolitana
Gráfico 14: Dispersión Curva Descarga VI Región
Gráfico 15: Dispersión Curva Descarga VII Región
Gráfico 16: Dispersión Curva Descarga Regiones V, RM, VI y VII

Figuras

Figura 1: Ficha tipo por estudio
Figura 2: Ficha tipo para estación Fluviométrica y Sedimentaria
Figura 3: Ficha tipo para estación Meteorológica
Figura 4: Ficha tipo para estación de Aguas Subterráneas
Figura 5: Encuesta aplicada a DGA Regiones
Figura 6: Propuesta de red de piezómetros cuenca río Mataquito
Figura 7: Unidades acuíferas Cuenca Río Maule
Figura 8: Propuesta de red de piezómetros cuenca río Maule
Figura 9: Pozo de Control
Figura 10: Ubicación estaciones propuestas por embalses

Mapas

- Mapas Red Existente
- Mapas Red Propuesta

ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS REDES HIDROMÉTRICAS, REGIONES V A VII Y REGIÓN METROPOLITANA

INFORME FINAL

1. Introducción

El presente informe corresponde a la tercera etapa y final del estudio encargado por la División de Hidrología de la Dirección General de Aguas, denominado "**Análisis Crítico de las Redes Hidrométricas, Regiones V a VII y Región Metropolitana"**, en cumplimiento con lo exigido en las Bases Técnicas y propuesta metodológica de la Consultora.

Esta etapa consolida los productos de las dos etapas anteriores, incluyendo la recopilación de antecedentes tales como estudios relacionados, información de la red actual, opiniones de los Directores Regionales de Aguas y encargados de las Unidades de Hidrología en cada región y el catastro físico de la totalidad de las estaciones vigentes.

Asimismo, se incluye la caracterización de las estaciones vigentes con la finalidad de evaluar si la red permite obtener información para el otorgamiento de derechos, detectar fuentes contaminantes, obtener un balance hídrico de alguna cuenca en particular y si con la red se puede determinar o prever eventos extremos. Junto a la propuesta de red hidrométrica, se valorizarán las mejoras y la posible ampliación de ella.

Se hace un análisis de la idoneidad de la ubicación de la estación en base al catastro realizado y otros antecedentes disponibles. Lo mismo se efectúa respecto de las variables medidas.

Complementariamente, se recogen las necesidades de las oficinas Regionales de Emergencia para enfrentar eventos extremos en lo relacionado con las mediciones de las Red Hidrométrica.

2. Antecedentes

De acuerdo con el Código de Aguas, la DGA tiene, entre otras funciones, "planificar el desarrollo del recurso en las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento" como también "investigar y medir el recurso" para lo cual "deberá mantener y operar el servicio hidrométrico nacional y proporcionar y publicar la información correspondiente".

Es así como la Dirección opera una red hidrométrica, compuesta por alrededor de 2000 estaciones, o puntos de control, donde se miden diversos parámetros de interés para la evaluación de los recursos hídricos, entre los que se cuentan aquellos relacionados con fluviometría, sedimentometría, aguas subterráneas, calidad química, nieves y meteorología, con la amplia gama de parámetros que ello significa, tales como niveles de agua en los ríos, caudales, precipitaciones, temperaturas, acumulación de nieve, etc.

Las estaciones de control están ubicadas a lo largo del país y están distribuidas de tal forma que sus mediciones permitan caracterizar adecuadamente las particularidades hidrológicas de cada cuenca o zona. En la década de los años '80 se realizó un estudio orientado al análisis crítico de las diversas redes de la Dirección, trabajo que ha servido como referencia para ampliar el número de estaciones a lo largo del país.

El objeto del presente trabajo es actualizar dicho estudio considerando los requerimientos actuales de información de recursos hídricos y las perspectivas de cambio climático.

Durante los últimos años, la demanda de información de recursos hídricos ha cambiado en varios aspectos. El crecimiento demográfico y el desarrollo de las fuentes productivas del país han tenido como consecuencia la necesidad de disponer de más datos hidrométricos, como por ejemplo de caudales, recursos hídricos subterráneos, en nuevas zonas geográficas, como también densificar el número de estaciones de las redes. Otro factor que requiere de información hidrológica es el otorgamiento de derechos de aprovechamiento, prácticamente generalizado a lo largo del país y muchas veces concentrado en zonas de especiales de desarrollo, donde la información de los recursos hídricos se requiere complementar con nuevos puntos de control.

Por otra parte, las técnicas de recolección y tratamiento de los datos hidrométricos han cambiado sustancialmente desde los años '80. En dicha época, las mediciones se realizaban por medio de observadores en terreno, que leían una o varias veces al día los instrumentos instalados en la estación, o mediante registradores mecánicos que registraban las mediciones en bandas gráficas que posteriormente eran necesarias de digitalizar para que pudieran ser trabajadas en los computadores. A mediados de los años '90, la Dirección comenzó un proceso de modernización de las redes que consistió en el reemplazo de los instrumentos de lectura directa y los instrumentos mecánicos por equipos electrónicos que miden y registran automáticamente las mediciones de los parámetros, lo que se realiza con la frecuencia programada según los requerimientos del Servicio.

Estos datos electrónicos se pueden transmitir en tiempo real, vía satélite, lo que efectivamente se realiza para unas 300 estaciones del país, servicio que ha sido de gran utilidad para la propia Dirección como también a la comunidad en general, ya que permite conocer en forma actualizada las condiciones hidrológicas de las diversas zonas del país, realizar un seguimiento de los períodos de alta pluviosidad, gestionar los recursos hídricos en épocas de sequía, entregar información a las autoridades y al público en general.

El cambio de tecnología no sólo implica un cambio en la forma de obtener las mediciones, sino que también trae como consecuencia nuevas formas de tratamiento de datos, procesos y oportunidades en que la estadística hidrométrica se pone a disposición de los interesados.

En resumen, la situación actual del uso del agua, el aumento de la demanda en todos los sectores, la necesidad de disponer de información en tiempo real con el fin de administrar adecuadamente los recursos, los requerimientos de datos en situaciones de eventos extremos, necesidades de fiscalización, y el tiempo transcurrido desde el estudio señalado, hacen necesario realizar un nuevo análisis de las redes, considerándolas en forma integral, de tal forma que los datos de las estaciones que la compongan reflejen la situación hidrológica del país, de acuerdo con la realidad actual y futura de los requerimientos de información.

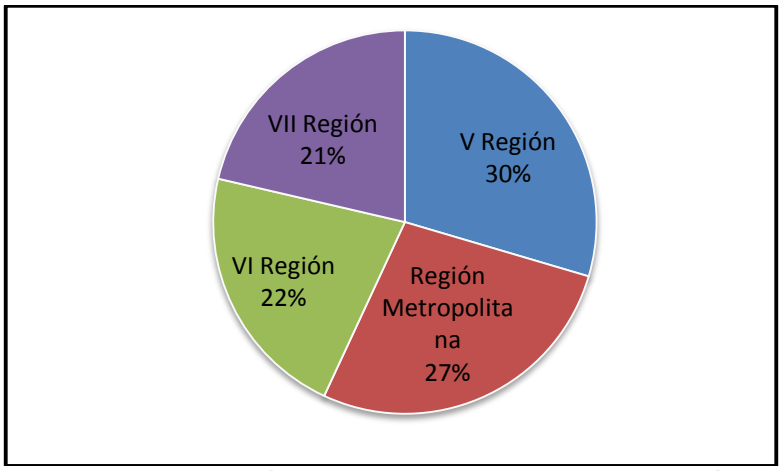
Cuadro 1

Estaciones Vigentes Regiones V, RM, VI y VII

REGION	TIPO ESTACION	CANTIDAD
V	Fluviométrica	20
	Meteorológica	51
	Aguas Subterráneas	94
	Sedimentológicas	8
RM	Fluviométrica	18
	Meteorológica	39
	Aguas Subterráneas	97
	Sedimentológicas	6
VI	Fluviométrica	20
	Meteorológica	25
	Aguas Subterráneas	80
	Sedimentológicas	2
VII	Fluviométrica	63
	Meteorológica	53
	Aguas Subterráneas	4
	Sedimentológicas	5

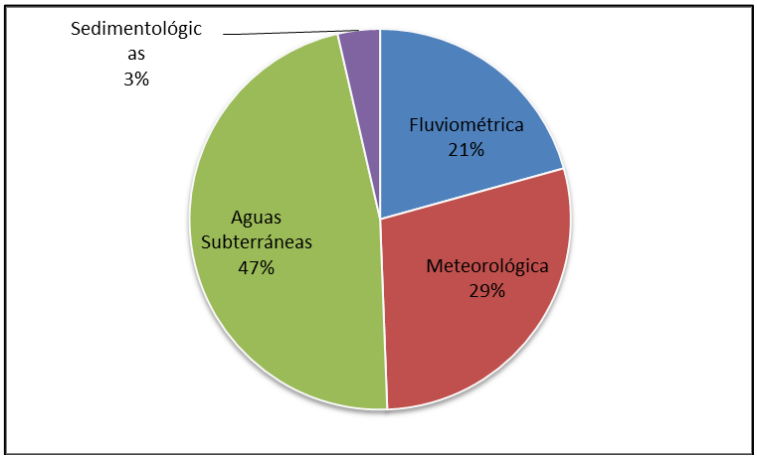
El estudio abarca un total de 585 estaciones vigentes, de acuerdo a los listados entregados por la Dirección General de Aguas y corroborados en cada una de las Direcciones Regionales que considera este estudio. Esta de distribuyen en las siguientes regiones:

La distribución por región de las estaciones catastradas e incluidas en este estudio se presenta en la siguiente gráfica:



Graf.1: Distribución de estaciones vigentes por región

La distribución por tipo de estaciones catastradas se grafica a continuación:



Graf.2: Distribución de estaciones vigentes por tipo

3. Objetivos y alcances del estudio

El objetivo general del estudio es el levantamiento de la información y análisis de la situación actual de la red hidrométrica, incluyendo las redes fluviométrica, meteorológica, sedimentométrica y de aguas subterráneas de las regiones V, VI, VII y RM existente en la Dirección General de Aguas.

Como objetivos específicos se identifican los siguientes:

a) Recopilar antecedentes, tales como los estudios similares anteriores, características de las cuencas y de la geografía del país.

b) Realizar un diagnóstico de la situación actual, analizando el número de estaciones en operación, ubicación y la información que entrega cada una de ellas. Se analizará la calidad y continuidad de estadística disponible en las regiones incluidas en el presente trabajo, su representatividad con respecto a la disponibilidad de recursos hídricos de las respectivas cuencas.

c) Recopilar antecedentes de uso actual del agua, demandas de derechos de aprovechamiento, requerimientos de datos en tiempo real, necesidades de fiscalización y proyecciones futuras de necesidad de información. Se analizarán los antecedentes teniendo a la vista, como objetivo, la proyección de la red hidrométrica para los próximos años.

d) Analizar los datos estadísticos y relacionarlos con las necesidades actuales y futuras de información.

e) Visitas a las Oficinas Regionales donde se pueden obtener antecedentes importantes acerca del tema, por el conocimiento que los profesionales tiene de su región. Se realizarán visitas a terreno con el fin de conocer y verificar los antecedentes que sean necesarios y para confirmar la ubicación de los nuevos puntos de control que se propongan.

f) Realizar proposiciones de nuevas estaciones de medición, señalando ubicación, parámetros a medir, frecuencia de medición y la necesidad de transmisión de datos en tiempo real. Con el objeto de desarrollar este punto, objeto principal del presente estudio, se considerarán los antecedentes recopilados previamente, entre los cuales se considerarán las proyecciones de cambio climáticos de acuerdo con los especialistas.

g) Entregar los informes, planos y otros antecedentes que correspondan.

Los contenidos del trabajo son los siguientes:

a) Recopilación y análisis de los antecedentes existentes en la materia.

b) Análisis de la red actual desde el punto de vista de la cantidad y calidad de la información que proporciona y de cómo está respondiendo a los requerimientos de los usuarios.

c) Expresar por escrito las ideas principales obtenidas de las entrevistas con el Director(a) Regional y los técnicos a cargo de las redes hidrométricas.

d) Visitas a las estaciones, para lo cual, junto con el texto, se incluirán las tablas, croquis, fotografías y el estado de las estaciones para la mejor comprensión del trabajo desarrollado.

e) Definición de los criterios para reconfigurar las redes hidrométricas. Este aspecto del estudio será discutido con la Dirección General de Aguas mediante reuniones en las que participa el Consultor y especialistas de la Dirección en cada una de las redes.

f) Análisis, comentarios y sugerencias adicionales que se consideren necesarios de incluir.

CAPÍTULO I: RESULTADOS ETAPA 1

4. Identificación y Descripción de Actividades Etapa 1

La Etapa 1 considera los trabajos de recopilación y análisis de antecedentes bibliográficos y referenciales, una campaña que catastre físicamente cada una de las estaciones, y reuniones con los profesionales en cada región.

4.1. Recopilación y análisis de antecedentes

Para el desarrollo de esta consultoría se ha efectuado una completa recopilación de antecedentes, necesarios para el desarrollo y actualización del presente trabajo que están disponibles en las siguientes instituciones:

- Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Aguas
- Ministerio de Obras Pública. Dirección de Planeamiento

Por otra parte, de acuerdo a lo señalado en las Bases, se efectuó una revisión bibliográfica en los siguientes organismos:

- Dirección de Obras Hidráulicas (DOH);
- Comisión Nacional de Riego (CNR);
- Corporación de Fomento de la Producción (COREO);
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN);
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS);
- Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP);
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG);
- Conservador de Bienes Raíces (CBR);
- Instituto Geográfico Militar (IGM);
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN);
- Empresas de Servicios Sanitarios de la Región;
- Centros de Investigación;

No obstante que cada uno de ellas cuenta con bibliotecas virtuales y físicas completas, no se ha encontrado textos que traten directamente sobre la Red Hidrométrica Nacional desde la perspectiva de estos organismos e instituciones.

Por cada estudio revisado se ha generado una ficha que contiene una breve reseña, incluyendo un recuadro con información acerca de la localización (región, provincia).

Titulo	
Autor/ejecutor	
Mandante	
Año	
Localización	
Descripción:	

Fig. 1: Ficha tipo por estudio

Los estudios e informes que por Bases se han considerado relevantes, son los siguientes:

- Análisis crítico de la red de medición de niveles de agua subterránea – Álamos y Peralta Ingenieros Consultores - 1987.
- Estudio red meteorológica: región comprendida entre hoyas ríos Rapel a Bío- Bío - 1977.
- Análisis crítico de la red fluviométrica nacional. BF Ingenieros Civiles - 1983.

Además, se han revisado una serie de estudios tanto antiguos como más actuales en que la Dirección General de Aguas ha profundizado el estudio de la Red Hidrométrica Nacional. Estos son los siguientes:

- Estudio Red Fluviométrica Hoya Río Bío Bío. IPLA 1977.
- Estudio Red Fluviométrica Hoya Río Itata. IPLA 1977.
- Estudio Red Fluviométrica Hoya Río Mataquito. IPLA 1977.
- Estudio Red Fluviométrica Hoya Río Maule. IPLA 1977.
- Estudio Red Fluviométrica Hoya Río Rapel. IPLA 1977.
- Estudio de Mejoramiento de la Red Fluviométrica de la Cuenca del Río Aconcagua. BF – CONIC, 1977.
- Estudio de Mejoramiento de la Red Fluviométrica y Meteorológica de las Cuencas de los Ríos Quilimarí, Ligua y Petorca. BF Ingenieros Civiles, 1978.
- Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional. Red de Sedimentos. BF Ingenieros Civiles, 1983.

- Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional. Red de Sedimentos. BF Ingenieros Civiles, 1984.
- Análisis Crítico de la Red Fluviométrica Nacional. Reggina Cabrera G. 1984.
- Análisis de la Red Hidrometeorológica Nacional, Regiones I, II, III y IV. BF Ingenieros Civiles, 1985.
- Programa Redes de Medición, Ministerio de Obras Públicas. Ministerio de Hacienda, Dirección de Presupuestos, 2001.
- Análisis y Valoración de la Funcionalidad de la Red Fluviométrica y Asignación de Derechos De Aprovechamiento. Ministerios de Obras Públicas, Dirección de Planeamiento, 2006.
- Mejoramiento y Ampliación de Red de Aguas Subterráneas, Regiones VII a X. CONIC – BF Ingenieros Consultores Ltda., 2010.
- Diagnóstico de la Red de Aguas Subterráneas Región del Libertador Bernardo O´Higgins. Ingeorec Ltda., 2011.

En el Anexo 1 se incluyen las fichas para cada uno de ellos.

4.2. **Campaña de terreno**

Se ha realizado entre los días 29 de abril y 20 de junio de 2013 una campaña en cada una de las regiones de visitas a la totalidad de las estaciones vigentes de las distintas redes e informadas por el Nivel Central de la DGA.

Cuadro 2
Campañas de visitas a estaciones

Región	Inicio	Término
V	13-05-2013	24-5-2013
RM	05-06-2013	20-6-2013
VI	29-04-2013	27-5-2013
VII	30-04-2013	04-6-2013

Se ha evaluado su estado físico (infraestructura), lo cual ha quedado representado en una ficha descriptiva de cada estación y que incluye dos fotografías de la estación, su instrumentación, ubicación, entre otros.

Las fichas para cada tipo de estación fueron previamente propuestas a la Inspección Fiscal, la que finalmente instruyó los campos que debían contener. Estas se muestran a continuación.

FICHA DESCRIPTIVA ESTACION FLUVIOMETRICA - SEDIMENTARIA

OTRAS MEDICIONES | **FECHA**

DATOS GENERALES

NOMBRE					CODIGO BNA		
UBICACIÓN		N		E		ELEV	
TIPO ESTACION				DATUM UTM			
CUENCA		SUBCUENCA		SUBSUBCUENCA			
RELIEVE							

CAUCE

EMPLAZAMIENTO GENERAL

FACILIDAD ACCESO

DISPOSICION ESPECIFICA EN CAUCE

TRAMO | REGIMEN

INTERFERENCIA AGUAS ARRIBA

INTERFERENCIA AGUAS ABAJO

CARACT. SECCION CAUCE

FLUJO PRAL. RESEPCTO SENSOR

INFRAESTRUCTURA

SECCION

MEDICION

METODO AFORO

ESTACION DE MEDIDA

SENSOR		
REGLA		
CASETA		
ANTENA		
PANEL SOLAR		
PROTECCIONES		

OBS:

Fig.2: Ficha tipo para estación Fluviométrica y Sedimentaria

FICHA DESCRIPTIVA ESTACION METEOROLOGICA

OTRAS MEDICIONES | **FECHA**

DATOS GENERALES

NOMBRE						CODIGO BNA	
UBICACIÓN		N		E		ELEV	
TIPO ESTACION				DATUM UTM			
CUENCA		SUBCUENCA		SUBSUBCUENCA			
RELIEVE							

EMPLAZAMIENTO GENERAL

ZONA URBANA

DISPOSICION ESPECIFICA

INTERFERENCIAS

CARACT. UBICACIÓN

INFRAESTRUCTURA

EQUIPAMIENTO

PROTECCION			PLUVIOMETRO		
CASETA			EVAPORIMETRO		
ANTENA			ANEMOMETRO		
PANEL SOLAR			RADIOMETRO		
			OTROS EN ESTACION		

TERRENO ESTACION

SI ES NATURAL

CUALES :

OBS:

Fig.3: Ficha tipo para estación Meteorológica

FICHA DESCRIPTIVA ESTACION SUBTERRANEA

OTRAS MEDICIONES | FECHA

DATOS GENERALES

NOMBRE | CODIGO BNA

UBICACIÓN | N | E | ELEV

TIPO ESTACION | DATUM UTM

CUENCA | SUBCUENCA | SUBSUBCUENCA

NOMBRE ACUIFERO

RELIEVE

EMPLAZAMIENTO GENERAL

ZONA

DISPOSICION ESPECIFICA

INTERFERENCIAS

CARACT. UBICACIÓN

TIPO DE POZO

POZO OBSERVACION

POZO EXPLOTACION

(MIDE SOLO NIVELES ESTATICOS)

INFRAESTRUCTURA

TAPA PROTECTORA

SENSOR

CARACTERISTICAS FISICAS

PROF. POZO mt DIMENSIONES ALTO mt ANCHO mt

DIAMETRO plg

FOTOGRAFIA

OBS:

Fig.4: Ficha tipo para estación de Aguas Subterráneas

El catastro completo con cada una de las fichas de las estaciones vigentes se incluye en el Anexo 2. Las planillas con el resumen de los datos fundamentales se muestran a continuación:

Cuadro 3.1
Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias V Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
V	RÍO SOBRANTE EN PIÑADERO	05100001	6432848	338253	1113	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO SOBRANTE	5102
V	RÍO PEDERNAL EN TEJADA	05101001	6449855	334042	1293	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO PEDERNAL	5102
V	RÍO PETORCA EN HIERRO VIEJO	05110002	6426939	312690	14	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	RÍO PETORCA ENTRE RÍO SOBRANTE Y ESTERO LAS PALMAS	5102
V	RÍO PETORCA EN LONGOTOMA O PTE FF.	05120001	6414832	276786	20	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101
V	RÍO ALICAHUE EN COLLIGUAY	05200001	6421573	336451	838	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA ALTO (ESTERO ALICAHUE)	ESTERO ALICAHUE	5103
V	RÍO LIGUA EN QUINQUIMO	05221002	6407980	282028	7	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LA PATAGUA Y DESEMBOCADURA	5105
V	ESTERO QUINTERO EN VALLE ALEGRE	05320001	6368492	273644	36	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	COSTERAS LIGUA-ACONCAGUA	COSTERAS ENTRE ESTERO CATAPILCO Y RÍO ACONCAGUA	COSTERAS ENTRE ESTERO CATAPILCO Y RÍO ACONCAGUA	5504
V	RÍO JUNCAL EN JUNCAL	05401003	6362512	392675	2226	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA ALTO	RÍO JUNCAL ANTE JUNTA ESTERO JUNCALILLO	5201
V	RÍO BLANCO EN RÍO BLANCO	05402001	6357632	378540	1449	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA ALTO	RÍO BLANCO	5201
V	RÍO ACONCAGUA EN RÍO BLANCO	05403002	6357917	377748	1400	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA ALTO	RÍO BLANCO	5201
V	RÍO COLORADO EN RÍO COLORADO	05406001	6363359	367575	1078	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO COLORADO ENTRE ESTERO RIECILLOS Y RÍO ACONCAGUA	5202
V	RIO ACONCAGUA EN CHACABUQUITO	05410002	6364286	358752	934	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5202
V	RÍO ACONCAGUA EN SAN FELIPE	05410005	6374251	337335	640	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO QUILPUE	5301
V	ESTERO POCURO EN EL SIFÓN	05411001	6356459	355682	1059	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO POCURO	5203
V	RÍO PUTAENDO EN RESGUARDO LOS PATOS	05414001	6402864	351471	1185	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO PUTAENDO ENTRE RÍO HIDALGO Y BAJO JUNTA ESTERO CHALECO	5302
V	ESTERO CATEMU PTE. SANTA ROSA	05421002	6371559	314805	414	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO CATEMU	5306
V	CANAL LAS VEGAS EN BOCATOMA	05423001	6364579	310396	359	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LOS LOROS	5305
V	RÍO ACONCAGUA EN ROMERAL	05423003	6364620	310430	354	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LOS LOROS	5305
V	ESTERO LIMACHE ANTES JUNTA RÍO ACONCAGUA	05427003	6348385	283706	82	WGS 84	SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5406
V	ESTERO PUANGUE EN BOQUERÓN	05741001	6327448	301533	504	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANGUE ANTE ESTERO CARÉN	5505

Cuadro 3.2
Estaciones Meteorológicas V Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO DE ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
V	RÍO SOBRANTE EN PIÑADERO	05100001-3	6432848	338253	1113	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO SOBRANTE	5102
V	EL TRAPICHE	05100005-6	6432849	336274	1006	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO SOBRANTE	5102
V	HACIENDA EL SOBRANTE	05100006-4	6432712	330879	804	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO SOBRANTE	5102
V	HACIENDA PEDERNAL	05101005-1	6447868	330256	1037	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO PEDERNAL	5102
V	HACIENDA CHALACO	05101006-K	6438332	331485	882	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO PEDERNAL	5102
V	RÍO PETORCA EN HIERRO VIEJO	05110002-6	6426939	312690	419	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	RÍO PETORCA ENTRE RÍO SOBRANTE Y ESTERO LAS PALMAS	5102
V	HIERRO VIEJO	05110003-4	6426657	313833	454	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	RÍO PETORCA ENTRE RÍO SOBRANTE Y ESTERO LAS PALMAS	5102
V	PALQUICO	05111001-3	6429544	298531	456	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	ESTERO LAS PALMAS	5102
V	FRUTILLAR ALTO	05111002-4	6441237	311571	872	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	ESTERO LAS PALMAS	5102
V	EL SALVADOR	05111004-8	6423722	304423	344	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	ESTERO LAS PALMAS	5102
V	ARTIFICIO	05120003-9	6413118	302911	229	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5103
V	LAS COLMENAS	05120004-7	6422921	287352	84	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101
V	LONGOTOMA	05120006-3	6413513	276914	16	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101
V	RÍO ALICAHUE EN COLLIGUAY	05200001-7	6421573	336451	838	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA ALTO (ESTERO ALICAHUE)	ESTERO ALICAHUE	5103
V	HACIENDA ALICAHUE	05200006-8	6420422	335143	754	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA ALTO (ESTERO ALICAHUE)	ESTERO ALICAHUE	5103
V	LA MOSTAZA	05200007-6	6409814	341911	1325	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA ALTO (ESTERO ALICAHUE)	ESTERO ALICAHUE	5103
V	CHACRILLA	05220006-7	6411614	310265	229	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y BAJO ESTERO LA PATAGUA	5103
V	LA VIÑA	05210002-K	6410050	320246	385	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	RÍO LIGUA ANTE QUEBRADA LA CERRADA Y ESTERO LOS ÁNGELES	5103
V	MINA CERRO NEGRO	05211003-3	6392281	324304	660	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	ESTERO LOS ÁNGELES	5103
V	LAS PUERTAS	05211004-1	6403948	318419	333	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	ESTERO LOS ÁNGELES	5103
V	LAS PATAGUAS	05220007-5	6397989	299478	287	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y BAJO ESTERO LA PATAGUA	5101
V	VALLE HERMOSO	05221005-5	6408274	293271	72	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LA PATAGUA y DESEMBOCADURA	5101
V	LAGUNA DE ZAPALLAR	05310001-5	6387860	274127	3	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS LIGUA-ACONCAGUA	ESTERO CATAPILCO	ESTERO CATAPILCO	5104
V	ESTERO QUINTERO EN VALLE ALEGRE	05320001-K	6368492	273644	36	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	COSTERAS LIGUA-ACONCAGUA	COSTERAS ENTRE ESTERO CATAPILCO Y RÍO ACONCAGUA	COSTERAS ENTRE ESTERO CATAPILCO Y RÍO ACONCAGUA	5504
V	RIECILLOS	05403006-1	6356480	373110	1291	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA ALTO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO BLANCO Y RÍO COLORADO	5201
V	RÍO ACONCAGUA EN CHACABUQUITO	05410002-7	6364283	358753	934	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5201
V	RÍO ACONCAGUA EN SAN FELIPE	05410005-1	6374251	337335	640	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO QUILPUE	5301
V	VILCUYA	05410006-K	6363236	362293	1074	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5201
V	LOS ANDES	05410007-8	6368435	346279	761	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5201
V	SAN FELIPE	05410008-6	6374545	340094	668	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO QUILPUE	5301
V	RÍO PUTAENDO EN RESGUARDO LOS PATOS	05414001-0	6402864	351471	1185	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO PUTAENDO ENTRE RÍO HIDALGO Y BAJO JUNTA ESTERO CHACALO	5302
V	RESGUARDO LOS PATOS	05414004-5	6402873	351410	1187	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO PUTAENDO ENTRE RÍO HIDALGO Y BAJO JUNTA ESTERO CHACALO	5302
V	EL TÁRTARO	05414005-3	6395278	340523	941	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO PUTAENDO ENTRE ESTERO CHACALO Y RÍO ACONCAGUA	5302
V	JAHUEL	05415004-0	6382255	350331	1083	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO QUILPUE	5303
V	LO ROJAS	05421004-7	6367129	289306	190	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO EL COBRE Y BAJO QUEBRADA EL AJO	5402
V	CATEMU	05421005-1	6373877	318021	446	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO CATEMU	5306
V	LAS CHILCAS	05422002-2	6362036	327069	634	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LOS LOROS	5305
V	RÍO ACONCAGUA EN ROMERAL	05423003-6	6364597	310423	354	WGS 84	METEREOLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LOS LOROS	5305
V	ESTERO RABUCO	05423013-3	6362964	301556	288	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405
V	EL COBRE	05424006-8	6384739	296601	260	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO EL COBRE	5404
V	LOS AROMOS	05426004-0	6351354	277187	98	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5406
V	QUILLOTA (ESC. AGRONOMÍA DE VALPARAÍSO)	05426004-0	6358074	293618	98	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401
V	EMBALSE LLIU-LLIU	05427006-2	6335621	293336	256	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5406
V	QUEBRADA DE ALVARADO	05427008-9	6341112	302557	250	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5407
V	LAS PIEDRAS	05500001-8	6329079	284375	212	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. MARGA-MARGA	ESTERO MARGA-MARGA	5505
V	RODELILLO	05510001-2	6340127	258696	167	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	LAGO PEÑUELAS	LAGO PEÑUELAS	5501
V	LAGO PEÑUELAS	05510002-0	6329722	261586	329	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	LAGO PEÑUELAS	LAS PEÑUELAS	5501
V	CASABLANCA	05520001-7	6310298	275618	265	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507
V	TAPIHUE	05520002-5	6314132	286808	301	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507
V	LAGUNILLAS	05530003-8	6296425	271822	186	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. DEL ROSARIO (IND.) A R. MAIPO	ESTERO DEL ROSARIO (IND.) A RÍO MAIPO	5507
V	COLLIGUAY	05741002-7	6327982	299845	500	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANQUE ANTE ESTERO CAREN	5505

Cuadro 3.3

Estaciones Aguas Subterráneas V Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	UBICACIÓN	N	E	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA	ACUIFERO
V	FUNDO MAUCOLEN	05520028	SECTOR LA VINILLA	6306286	286338	305	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	LOS OLMOS CHALACO	05100007	CHALACO	6436274	329177	697	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO PEDERNAL	5102	PETORCA
V	A.P. VALLE LOS OLMOS	05100008	VALLE LOS OLMOS	6434028	328463	698	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO SOBRANTE	5102	PETORCA
V	PARCELA LUIS SILVA	05100009	LOS BRIONES	6434110	329231	716	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA ALTO (HASTA DESPUÉS JUNTA RÍO SOBRANTE)	RÍO SOBRANTE	5102	PETORCA
V	A.P. POLCURA	05110004	LA POLCURA	6432128	323769	597	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	RÍO PETORCA ENTRE RÍO SOBRANTE Y ESTERO LAS PALMAS	5102	PETORCA
V	A.P. HIERRO VIEJO	05110005	HIERRO VIEJO	6426654	301971	390	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	ESTERO LAS PALMAS	5102	PETORCA
V	SOCIEDAD AGRÍCOLA BELLA VISTA	05110006	LA CHIMBA SUR PETORCA	6429807	319015	513	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	PETORCA MEDIO	RÍO PETORCA ENTRE RÍO SOBRANTE Y ESTERO LAS PALMAS	5102	PETORCA
V	PARCELA PIWONKA	05120008	LUCUMUS 3	6424471	289086	94	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	A.P. PULLANCON	05120009	PULLANCON	6422245	292135	97	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	A.P. LA CANELA	05120010	LA CANELA	6417724	297218	148	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	PARCELA EL BOLDO	05120012	PICHILEMU	6416140	299323	173	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	A.P. LONGOTOMA	05120013	LONGOTOMA	6414238	277166	6	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	A.P. SAN MANUEL	05120014	SAN MANUEL	6415644	278228	10	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALAMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	A.P. SANTA MARTA	05120015	SANTA MARTA	6420026	294666	121	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	A.P. PEDEHUA	05120016	PEDEHUA	6418265	305138	270	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5102	PETORCA
V	A.P. EL TRAPICHE	05120017	EL TRAPICHE	6422554	285506	43	WGS84	POZO	RÍO PETORCA	RÍO PETORCA BAJO (ENTRE LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA)	RÍO PETORCA ENTRE ESTERO LAS PALMAS Y DESEMBOCADURA	5101	PETORCA
V	ASENTAMIENTO ALICAHUE	05200008	ALICAHUE	6420034	332986	677	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA ALTO (ESTERO ALICAHUE)	ESTERO ALICAHUE	5103	LA LIGUA
V	ASENTAMIENTO V. ACONCAGUA	05210003	ASENTAMIENTO V. ACONCAGUA	6412395	321869	389	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	RÍO LIGUA ANTE QUEBRADA LA CERRADA Y ESTERO LOS ÁNGELES	5103	LA LIGUA
V	BARTOLILLO	05210005	ASENTAMIENTO BARTOLILLO	6415605	325302	468	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	RÍO LIGUA ANTE QUEBRADA LA CERRADA Y ESTERO LOS ÁNGELES	5103	LA LIGUA
V	RESERVA LA VEGA (POZO LOS DAMASCOS)	05210007	LA VEGA	6409967	317089	303	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	RÍO LIGUA ANTE QUEBRADA LA CERRADA Y ESTERO LOS ÁNGELES	5103	LA LIGUA
V	ASENTAMIENTO SAN LORENZO	05210008	ASENTAMIENTO SN. LORENZO	6410156	313704	270	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	RÍO LIGUA ANTE QUEBRADA LA CERRADA Y ESTERO LOS ÁNGELES	5103	LA LIGUA
V	ASENTAMIENTO PAIHUEN	05210009	PAIHUEN	6418020	329445	558	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA MEDIO (ENTRE QUEBRADA LA CERRADA Y LOS ÁNGELES)	RÍO LIGUA ANTE QUEBRADA LA CERRADA Y ESTERO LOS ÁNGELES	5103	LA LIGUA
V	FUNDO MONTE GRANDE	05220011	CABILDO	6408233	303171	145	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y BAJO ESTERO LA PATAGUA	5103	LA LIGUA
V	POZO DREN CABILDO	05220013	CABILDO	6410876	309366	211	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y BAJO ESTERO LA PATAGUA	5103	LA LIGUA
V	A.P. LIGUA	05221008	LA LIGUA	6407891	290980	45	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LA PATAGUA Y DESEMBOCADURA	5101	LA LIGUA
V	A.P. VALLE HERMOSO 1	05221010	VALLE HERMOSO	6407661	293629	60	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LA PATAGUA Y DESEMBOCADURA	5101	LA LIGUA
V	A.P. VALLE HERMOSO 2	05221011	VALLE HERMOSO	6407316	293437	58	WGS84	POZO	RÍO LIGUA	RÍO LIGUA BAJO (ENTRE ESTERO LOS ÁNGELES Y DESEMBOCADURA)	RÍO LIGUA ENTRE ESTERO LA PATAGUA Y DESEMBOCADURA	5101	LA LIGUA
V	FUNDO LAS PEÑAS	05410011	LAS PEÑAS	6369992	345201	738	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5301	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	MISIÓN DE MARÍA	05410014	BUCALEMU	6369176	342619	718	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5301	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	FUNDO LAS VIÑAS	05410015	LAS PEÑAS	6370358	343380	721	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5301	CASABLANCA-LO OROZCO
V	FUNDO LA QUIMERA	05410018	LOS VILLARES	6367345	343071	723	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO POCURO	5301	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	FUNDO LOS PINOS	05410019	RETIRO SAN FELIPE	6371793	344152	727	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5303	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	FUNDO LOS CASTAÑOS	05410020	FUNDO LOS CASTAÑOS SAN FELIPE	6373774	341169	681	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO COLORADO Y RÍO PUTAENDO	5301	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	FUNDO EL DIAMANTE (LOS MAITENES)	05410021	CALLE NUEVA N° 750 RINCONADA	6365212	342994	732	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO POCURO	5204	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	EL ASIENTO	05414007	SAN FELIPE	6377081	337885	670	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO QUILPUE	5301	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	PERFIL PUTAENDO 1	05414008	QUEBRADA DE HERRERA	6381600	335882	678	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO PUTAENDO ENTRE ESTERO CHACALO Y RÍO ACONCAGUA	5302	PUTAENDO
V	PERFIL PUTAENDO 2	05414009	QUEBRADA DE HERRERA	6381227	336761	672	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	RÍO PUTAENDO ENTRE ESTERO CHACALO Y RÍO ACONCAGUA	5302	PUTAENDO
V	FUNDO SANTA ADRIANA	05420006	PANQUEHUE	6372480	328675	526	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO PUTAENDO Y ESTERO LOS LOROS	5304	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA-LAS VEGAS
V	HIJUELA PRINCIPAL	05420007	PALOMAR PANQUEHUE	6374246	330545	559	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO PUTAENDO Y ESTERO LOS LOROS	5304	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA-LAS VEGAS
V	SAN ROQUE	05420009	FUNDO SAN ROQUE	6370163	325630	498	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE RÍO PUTAENDO Y ESTERO LOS LOROS	5304	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA-LAS VEGAS
V	A.P. LLAY LLAY 2	05422005	LLAY LLAY	6364340	316545	394	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LOS LOROS	5305	RÍO ACONCAGUA-LLAYLLAY
V	FUNDO FLORENCE	05423014	HIJUELA	6364515	301463	282	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	RABUCO 1	05423015	RABUCO	6362161	302043	298	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO LAS PATAGUAS	05426022	PSJ LA HORNILLA	6360562	293818	137	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	PARCELA 5 LA CALERA	05423001	RUTA 60 CON LA CALERA LADO NORTE	6368895	291308	197	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5403	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO MANUEL RODRÍGUEZ 1	05423017	FUNDO MAGALLANES	6366181	299159	260	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO LA SOMBRA	05423018	ASENTAMIENTO LA SOMBRA	6367407	307586	342	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5404	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	RABUCO 2	05423019	RABUCO	6360818	302826	310	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405	RÍO ACONCAGUA-RABUCO
V	ASENTAMIENTO LOS AROMOS	05423022	ROMERAL	6365849	305106	316	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5404	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO MANUEL RODRÍGUEZ 3	05423023	HIJUELAS	6368108	299007	250	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	PUCALAN DE NOGALES	05424006	NOGALES	6377088	291658	219	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO EL COBRE	5404	RÍO ACONCAGUA-NOGALES
V	ASENTAMIENTO NOGALES	05424007	NOGALES	6377079	293894	230	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO EL COBRE	5404	RÍO ACONCAGUA-NOGALES
V	ASENTAMIENTO EL MELÓN	05424008	EL MELÓN	6380757	294052	234	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO EL COBRE	5404	RÍO ACONCAGUA-NOGALES
V	FUNDO DEL CARMEN	05424010	FUNDO DEL CARMEN LA CALERA	6373012	296556	216	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO EL COBRE	5404	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	CONCHALÍ	05424012	HIJUELAS	6369455	298049	243	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE LOS LOROS Y ESTERO EL COBRE	5405	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	CALLEJÓN SARAVIA	05425004	LA CRUZ	6366642	291498	181	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO EL COBRE Y BAJO QUEBRADA EL AJO	5402	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	PARCELA SAN ANTONIO	05425006	LA CRUZ	6368992	291308	180	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO EL COBRE Y BAJO QUEBRADA EL AJO	5402	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	FUNDO ESMERALDA 1	05426005	FUNDO ESMERALDA	6355595	288976	89	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	FUNDO ESMERALDA 1	05426006	FUNDO ESMERALDA	6355598	288987	89	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5406	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	FUNDO EL PROGRESO	05426007	FUNDO EL PROGRESO	6361366	291995	134	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO EL CAJÓN	05426009	SAN PEDRO	6353282	287924	98	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	PARCELA N° 12 POCOCHAY	05426015	POCOCHAY	6363596	293669	151	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5402	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO LA VICTORIA 2	05426017	CRUCE LA VICTORIA	6353679	271962	18	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5406	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	SAN ISIDRO	05426016	PUENTE SAN ISIDRO	6357353	289847	96	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	ASENTAMIENTO LA VICTORIA 3	05426018	LA VICTORIA	6354339	273303	20	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5406	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	LAJARILLAS 1	05426019	CON CON	6354128	269720	5	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LIMACHE Y DESEMBOCADURA		RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	LAS CRUZADAS	05426020	FUNDO LAS CRUZADAS	6353416	285429	74	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	TABOLANGO 1	05426021	TABOLANGO	6354312	279163	50	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5406	RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	ASENTAMIENTO LAS PATAGUAS 2	05426022	SECTOR LOS ALMENDROS	6357192	292096	111	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	A.P. OLMUE	05427010	LO HERRERA	6346402	293818	123	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5407	RÍO ACONCAGUA-LIMACHE
V	FUNDO EL ROCIO	05427011	FUNDO EL ROCIO	6343509	290613	120	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	ESTERO LIMACHE	5406	RÍO ACONCAGUA-LIMACHE
V	CON CON 1	05428005	CON CON	6354124	269717	8	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LIMACHE Y DESEMBOCADURA		RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	CON CON 2	05428006	FUNDO EL COLMITO CON CON	6354213	268659	3	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LIMACHE Y DESEMBOCADURA		RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	CON CON 3	05428008	DESEMBOCADURA RÍO ACONCAGUA	6354405	267084	2	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE ESTERO LIMACHE Y DESEMBOCADURA		RÍO ACONCAGUA-ACONCAGUA DESEMBOCADURA
V	FUNDO LA VEGA	05520003	TAPIHUE	6313654	285814	289	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LOS PERALES
V	FUNDO TAPIHUE	05520004	TAPIHUE	6310828	283762	285	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	LA PLAYA	05520005	CRUCE RUTA 68 CAMINO LO OROZCO	6318803	272057	269	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OROZCO
V	HACIENDA LO OROZCO 2	05520006	HACIENDA LO OROZCO	6320640	273711	275	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OROZCO
V	FUNDO LA VIÑA	05520008	CAMINO LO OROZCO	6321536	276768	303	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES
V	FUNDO SANTA ROSA	05520009	SANTA ROSA	6311652	272352	255	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	SANTA AMALIA	05520011	FUNDO SANTA AMALIA	6312305	271434	250	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	FUNDO SANTA INÉS	05520012	TAPIHUE	6310539	281108	271	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	HACIENDA LO OROZCO 1	05520016	HACIENDA LO OROZCO	6320364	274417	280	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OROZCO
V	MINA DE AGUA	05520018	TAPIHUE	6314956	287321	315	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LOS PERALES
V	FUNDO SANTA RITA	05520019	FUNDO SANTA RITA	6316206	271673	261	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OROZCO
V	EMBALSE LO OVALLE BAJO	05520021	LO OVALLE	6317859	279858	273	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OVALLE
V	LA ROTUNDA	05520022	FUNDO LA ROTUNDA CASABLANCA	6313700	275435	260	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OVALLE
V	FUNDO SAN ANTONIO	05520022	ARIZTIA LA PALMA QUILLOTA	6359933	291166	124	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA BAJO	RÍO ACONCAGUA ENTRE QUEBRADA EL AJO Y ESTERO LIMACHE	5401	RÍO ACONCAGUA-QUILLOTA
V	PLAZA PEAJE ZAPATA	05520023	VIÑA CONCHA Y TORO	6305311	285491	308	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	PARCELA 4 MUNDO NUEVO	05520024	MUNDO NUEVO	6307845	280387	278	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	LA VINILLA	05520027	LA VINILLA	6306236	286042	305	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LAVINILLA-CASABLANCA
V	SECTOR EL CARPINTERO	05520029	EL CARPINTERO	6320079	283499	298	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OVALLE
V	CUMENEYEN	05520030	CARPINTERO	6319362	282910	293	WGS84	POZO	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. CASABLANCA Y E. SAN JERÓNIMO (IND.)	COSTERAS ENTRE ESTERO CASABLANCA Y ESTERO SAN JERÓNIMO (IND.)	5507	CASABLANCA-LO OVALLE
V	PERFIL SAN FELIPE	05415008	SAN FELIPE	6376612	337531	641	WGS84	POZO	RÍO ACONCAGUA	ACONCAGUA MEDIO	ESTERO QUILPUE	5301	RÍO ACONCAGUA-SAN FELIPE-LOS ANDES

Cuadro 4.1
Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias Región Metropolitana

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
RM	RÍO VOLCÁN EN QUELTEHUES	05702001	6258289	387971	1336	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO VOLCÁN	13302
RM	RÍO MAIPO EN SAN ALFONSO	05704002	6266472	379470	1110	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO MAIPO ENTRE RÍO VOLCÁN Y RÍO COLORADO	13302
RM	RÍO COLORADO ANTE JUNTA RÍO OLIVARES	05705001	6293457	394337	1543	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO COLORADO ANTES JUNTA RÍO OLIVARES	13302
RM	RÍO OLIVARES ANTE JUNTA RÍO COLORADO	05706001	6293240	394343	1536	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO COLORADO ANTES JUNTA RÍO OLIVARES	13302
RM	RÍO COLORADO ANTES JUNTA RÍO MAIPO	05707002	6282122	372847	891	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO COLORADO Y RÍO CLARILLO	13302
RM	RÍO MAIPO EN EL MANZANO	05710001	6281633	372019	860	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO COLORADO Y RÍO CLARILLO	13302
RM	RÍO ANGOSTURA EN VALDIVIA DE PAINE	05716001	6257179	325665	347	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	ESTERO ANGOSTURA ENTRE ESTERO PAINE (II) Y RÍO MAIPO	13403
RM	ESTERO PINTUE EN PUENTE PINTUE	05716003	6250016	326050	370	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	ESTERO ANGOSTURA ENTRE ESTERO PAINE (II) Y RÍO MAIPO	13403
RM	RÍO MOLINA ANTES JUNTA RÍO SAN FRANCISCO	05720001	6306419	370094	1147	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO MAPOCHO ENTRE RÍO SAN FRANCISCO Y BAJO JUNTA ESTERO ARRAYÁN	13108
RM	ESTERO YERBA LOCA ANTES JUNTA RÍO SAN FRANCISCO	05721001	6309689	373072	1310	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO SAN FRANCISCO	13108
RM	RÍO SAN FRANCISCO ANTES JUNTA ESTERO YERBA LOCA	05721016	6313676	373641	1520	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO SAN FRANCISCO	13108
RM	ESTERO ARRAYÁN EN LA MONTOSA	05722001	6311298	364171	1029	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO MAPOCHO ENTRE RÍO SAN FRANCISCO Y BAJO JUNTA ESTERO ARRAYÁN	13108
RM	RÍO MAPOCHO EN LOS ALMENDROS	05722002	6306679	365020	990	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO MAPOCHO ENTRE RÍO SAN FRANCISCO Y BAJO JUNTA ESTERO ARRAYÁN	13108
RM	QUEBRADA SAN RAMÓN EN RECINTO EMOS	05730008	6299663	359226	840	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	R.MAPOCHO ENTRE ESTERO DE LAS ROSAS Y ESTERO LAMPA Y BAJO ZANJÓN DE LA AGUADA	13111
RM	RÍO COLINA EN PELDEHUE	05735001	6325196	351984	850	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	ESTERO COLINA	13201
RM	RÍO MAPOCHO EN RINCONADA DE MAIPU	05737002	6292241	331183	450	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ZANJÓN DE LA AGUADA Y RÍO MAIPO	13126
RM	ESTERO PUANGUE EN RUTA 78	05746001	6272931	283302	95	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	R. MAPOCHO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANGUE ENTRE ESTERO DE LOS MAYOS Y RÍO MAIPO	13501
RM	RÍO MAIPO EN CABIMBAO	05748001	6260738	265651	40	WGS84	FLUVIOMÉTRICA-METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	R. MAPOCHO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO POPETA Y DESEMBOCADURA	13505

Cuadro 4.2
Estaciones Meteorológicas Región Metropolitana

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO DE ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA	CONARA SUBDERE
RM	SAN ANTONIO (PUNTA PANUL)	05530002-K	6281911	256347	68	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO POPETA Y DESEMBOCADURA	5601	5601
RM	ALGARROBO	05530005-4	6296960	256066	107	WGS84	METEOROLÓGICA	COSTERAS ENTRE ACONCAGUA Y MAIPO	E. DEL ROSARIO (IND.) A R. MAIPO	ESTERO DEL ROSARIO (IND.) A RÍO MAIPO	5603	5605
RM	CERRO CALÁN	05700012-4	6303869	357078	855	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ESTERO DE LAS ROSAS Y ESTERO LAMPA Y BAJO ZANJÓN DE LA AGUADA	13109	13114
RM	EMBALSE EL YESO	05703008-9	6273246	399081	2472	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO YESO	13302	13203
RM	SAN GABRIEL	05704004-1	6261273	385249	1252	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO MAIPO ENTRE RÍO VOLCÁN Y RÍO COLORADO	13302	13203
RM	SAN JOSÉ	05704006-8	6277328	374166	934	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO MAIPO ENTRE RÍO VOLCÁN Y RÍO COLORADO	13302	13203
RM	BOCATOMA MAITENES	05707003-K	6289120	382834	1143	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO COLORADO ENTRE RÍO OLIVARES Y RÍO MAIPO	13302	13203
RM	RÍO MAIPO EN EL MANZANO	05710001-K	6281633	372019	860	WGS84	FLUVIOMÉTRICA - METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO COLORADO Y RÍO CLARILLO	13302	13203
RM	LA OBRA RECINTO EMOS	05710007-9	6282161	362190	795	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO COLORADO Y RÍO CLARILLO	13302	13203
RM	RÍO MAIPO EN SAN ALFONSO	05704002-5	6293280	394323	1520	WGS84	FLUVIOMÉTRICA - METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO ALTO	RÍO MAPOCHO ENTRE ESTERO DE LAS ROSAS Y ESTERO LAMPA Y BAJO ZANJÓN DE LA AGUADA	13302	13203
RM	ESTERO YERBA LOCA ANTES JUNTA RÍO SAN FRANCISCO	05711001-K	6309689	373072	1310	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO SAN FRANCISCO	13108	13115
RM	PIRQUE	05711003-1	6272884	352897	670	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO CLARILLO	13303	13202
RM	RÍO ANGOSTURA EN VALDIVIA DE PAINE	05716004-7	6257179	325665	347	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	ESTERO ANGOSTURA ENTRE ESTERO PAINE (II) Y RÍO MAIPO	13403	13404
RM	LAGUNA ACULEO	05716005-1	6248925	326369	356	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	ESTERO ANGOSTURA ENTRE ESTERO PAINE (II) Y RÍO MAIPO	13403	13404
RM	EL VERGEL	05717008-5	6269904	321707	340	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO ANGOSTURA Y RÍO MAPOCHO	13601	13601
RM	RÍO MOLINA ANTES JUNTA RÍO SAN FRANCISCO	05720001-4	6306419	370094	1147	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO MAPOCHO ENTRE RÍO SAN FRANCISCO Y BAJO JUNTA ESTERO ARRAYÁN	13108	13115
RM	RÍO SAN FRANCISCO ANTES JUNTA ESTERO YERBA LOCA	05721016-8	6313676	373641	1520	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO SAN FRANCISCO	13108	13115
RM	RÍO MAPOCHO EN LOS ALMENDROS	05722002-3	6306679	365020	990	WGS84	FLUVIOMÉTRICA - METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO ALTO	RÍO MAPOCHO ENTRE RÍO SAN FRANCISCO Y BAJO JUNTA ESTERO ARRAYÁN	13108	13115
RM	QUEBRADA SAN RAMÓN EN RECINTO EMOS	05730008-6	6299663	359226	840	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ESTERO DE LAS ROSAS Y ESTERO LAMPA Y BAJO ZANJÓN DE LA AGUADA	13109	13114
RM	ANTUPIREN	05730013-2	6292612	359149	958	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ESTERO DE LAS ROSAS Y ESTERO LAMPA Y BAJO ZANJÓN DE LA AGUADA	13113	13122
RM	TERRAZA OFICINA CESTRALES DGA	05730016-7	6297768	347173	562	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ESTERO DE LAS ROSAS Y ESTERO LAMPA Y BAJO ZANJÓN DE LA AGUADA	13101	13101
RM	RÍO MAPOCHO EN RINCONADA DE MAIPU	05737002-5	6292241	331183	450	WGS84	FLUVIOMÉTRICA - METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ZANJÓN DE LA AGUADA Y RÍO MAIPO	13126	13119
RM	HUECHUN EMBALSE	05732001-K	6337777	331837	564	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	ESTERO CHACABUCO ENTRE ESTERO LA MARGARITA Y ESTERO TILTIL	13202	13303
RM	HUECHUN ANDINA	05732002-8	6339281	335008	600	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	ESTERO CHACABUCO ENTRE ESTERO LA MARGARITA Y ESTERO TILTIL	13202	13303
RM	RINCÓN DE LOS VALLES	05733006-6	6353157	336111	987	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	ESTERO TILTIL	13202	13303
RM	CALEU	05733007-4	6346338	313765	1136	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	ESTERO TILTIL	13202	13303
RM	RUNGUE ENBALSE	05733008-2	6344885	321794	700	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO MEDIO	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO ANGOSTURA Y RÍO MAPOCHO	13202	13303
RM	FUNDO LAS BATEAS	05733010-4	6353082	331120	805	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	ESTERO TILTIL	13202	13303
RM	FUNDO MARRUECOS	05737008-4	6285653	330811	428	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAPOCHO BAJO	RÍO MAPOCHO ENTRE ZANJÓN DE LA AGUADA Y RÍO MAIPO		13604
RM	CARMEN LAS ROSAS	05740004-8	6262366	300173	162	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE RÍO MAPOCHO Y ESTERO PUANGUE	13501	13501
RM	ESCUELA TÉCNICA MELIPILLA	05740005-6	6271128	296069	168	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE RÍO MAPOCHO Y ESTERO PUANGUE	13501	13501
RM	LOS PANGUILES	05744002-3	6298233	311733	194	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANGUE ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y BAJO JUNTA ESTERO AMESTICA	13503	13503
RM	IBACACHE ALTO	05744003-1	6293109	288017	174	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANGUE ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y BAJO JUNTA ESTERO AMESTICA	13502	13504
RM	MALLARAUCO	05745001-4	6283364	304935	178	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANGUE ENTRE ESTERO AMESTICA Y BAJO JUNTA ESTERO DE LOS MAYOS	13501	13501
RM	ESTERO PUANGUE EN RUTA 78	05746001-6	6272931	283302	95	WGS84	METEOROLÓGICA - FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	ESTERO PUANGUE ENTRE ESTERO DE LOS MAYOS Y RÍO MAIPO	13501	13501
RM	LOS GUINDOS	05747001-1	6247706	293453	129	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE RÍO MAPOCHO Y ESTERO PUANGUE	13501	13501
RM	RÍO MAIPO EN CABIMBAO	05748001-7	6260738	265651	40	WGS84	FLUVIOMÉTRICA - METEOROLÓGICA-SEDIMENTARIA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO POPETA Y DESEMBOCADURA		13505
RM	CERRILLOS DE LEYDA	05748003-3	6275551	267151	169	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAIPO	RÍO MAIPO BAJO (ENTRE RÍO MAPOCHO Y DESEMBOCADURA)	RÍO MAIPO ENTRE ESTERO POPETA Y DESEMBOCADURA	5601	5601
RM	FUNDO LAS DOS PUERTAS	05800002-7	6250021	253643	35	WGS84	METEOROLÓGICA	COSTERAS ENTRE MAIPO Y RAPEL	ESTERO YALI	ESTERO YALI	5601	5601

Cuadro 4.3

Estaciones Aguas Subterráneas Región Metropolitana

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	UBICACIÓN				TIPO ESTACIÓN	CUENCA	CONARA DGA	ACUIFEROS
			N	E	ELEV	DATUM				
RM	FUNDO LA CATÓLICA	05711004	6273558	352975	657	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13303	PIRQUE
RM	FUNDO CACHANTÚN	05712004	6258304	346564	403	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13403	PAINE
RM	ESCUELA 22 VILUCO	05712005	6261072	332674	394	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13402	BUÍN
RM	LA CAPERANA SECTOR LOS NARANJOS	05712008	6265760	328404	365	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13603	EL MONTE
RM	FUNDO SANTA MARTA CULITRI	05714001	6251696	348341	429	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13403	PAINE
RM	ASENTAMIENTO LAS VERTIENTES	05715002	6257561	333050	369	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13402	BUÍN
RM	ASENTAMIENTO AGUILA SUR	05715004	6246695	339499	400	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13403	PAINE
RM	SAN FRANCISCO DE ACULEO	05716006	6248826	326175	373	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13403	EL MONTE
RM	A.P. ISLA DE MAIPO	05717009	6263253	324496	336	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13603	EL MONTE
RM	VIGNA SANTA INÉS	05717010	6265150	326769	350	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13603	EL MONTE
RM	AVENIDA KENNEDY 6774	05730017	6303796	354632	705	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13107	VITACURA
RM	MANIZALES 1980	05730018	6304686	353536	690	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13107	VITACURA
RM	CURAMAVIDA 729	05730019	6304948	358071	784	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13109	LO BARNECHEA
RM	ESTADIO SAN JORGE	05730020	6304366	357167	756	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13109	LO BARNECHEA
RM	CONSEJO NACIONAL DE MENORES	05730026	6297730	334448	520	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13129	SANTIAGO CENTRAL
RM	HIJUELA EL OLIVO	05730027	6295118	335743	450	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13126	SANTIAGO CENTRAL
RM	5 DE ABRIL 4534 DINAMIC OIL	05730028	6296253	342352	504	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13124	SANTIAGO CENTRAL
RM	ESTADIO CORFO	05730034	6306063	358348	795	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13109	LO BARNECHEA
RM	COLEGIO SAN IGNACIO	05730035	6299489	351688	601	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13106	SANTIAGO CENTRAL
RM	LIQUIDADORA CARBONES	05730036	6295569	342003	504	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13124	SANTIAGO CENTRAL
RM	A.P. CERRILLOS	05730037	6292821	339964	499	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13125	SANTIAGO CENTRAL
RM	A.P. SANTA VICTORIA	05730038	6305645	346731	514	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13104	SANTIAGO CENTRAL
RM	CLUB DE GOLF	05730040	6302021	352167	630	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13107	VITACURA
RM	VERTEDEROS CERROS DE RENCA	05730041	6306092	341526	505	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13132	SANTIAGO CENTRAL
RM	CEMENTERIO METROPOLITANO	05730043	6288932	343946	546	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13123	SANTIAGO CENTRAL
RM	PARQUE O'HIGGINS	05730044	6295829	345666	528	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13101	SANTIAGO CENTRAL
RM	POZO INIA	05730045	6284159	349042	630	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13117	PIRQUE
RM	CASAS DE COLOCOLO	05730048	6307132	335768	475	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13132	COLINA SUR
RM	MOLINA 704	05730049	6296623	344816	522	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13101	SANTIAGO CENTRAL
RM	MATUCANA 741	05730050	6299061	343887	528	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13101	SANTIAGO CENTRAL
RM	CAMINO A MELIPILLA 10803	05730053	6289769	338136	508	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13126	SANTIAGO CENTRAL
RM	PORTUGAL 125	05730054	6298309	347798	565	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13101	SANTIAGO CENTRAL
RM	AMUNATEGUI 42	05730055	6298238	346030	565	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13101	SANTIAGO CENTRAL
RM	A.P. EL ALMENDRAL	05730056	6284287	334240	470	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO		SANTIAGO CENTRAL
RM	FUNDO LOS TALAVERAS	05731001	6345625	341010	698	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	CHACABUCO POLPAICO
RM	HACIENDA CHACABUCO	05731002	6344707	342786	725	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	CHACABUCO POLPAICO
RM	FUNDO LOS TAHURETES	05731003	6343557	340303	660	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	CHACABUCO POLPAICO
RM	LOS GUAYACANES	05731004	6340248	338070	620	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	CHACABUCO POLPAICO
RM	ASENTAMIENTO CHACABUCO	05731005	6339065	339646	623	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	CHACABUCO POLPAICO
RM	CERA UNIÓN HUECHUN	05731006	6337438	336425	585	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	CHILECTRA POLPAICO	05732003	6334093	329625	545	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	RESERVA FUNDO POLPAICO	05732004	6330568	327047	541	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	PARCELA 5 POLPAICO	05732005	6331408	326462	545	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	HUERTOS FAMILIARES CERRO BLANCO	05732007	6331661	332596	559	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	UBICACIÓN				TIPO ESTACIÓN	CUENCA	CONARA DGA	ACUIFEROS
			N	E	ELEV	DATUM				
RM	FABRICA POLPAICO	05732008	6330013	328736	562	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	ASENTAMIENTO LOS MAITENES	05732010	6335573	332580	567	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	FUNDO MONTECARLO	05732011	6336064	335176	585	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	CHACABUCO POLPAICO
RM	RINCÓN DE LOS MOLINOS	05733011	6339855	319985	598	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	TILTIL
RM	ESCUELA 293 POLPAICO	05733012	6330216	323933	528	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	TILTIL
RM	FUNDO SAN MANUEL	05733013	6329653	322890	525	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13202	TILTIL
RM	FUNDO LA CADELLADA	05734003	6324286	333736	490	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	FUNDO SANTA ROSA DE LAMPA	05734004	6319893	334854	495	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	ENTEL BATUCO	05734005	6320791	331674	485	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	FUNDO LA LAGUNA	05734006	6325008	328330	486	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	ASENTAMIENTO LAGUNA	05734007	6323636	330738	485	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	SANTA ERMINIA	05734008	6318503	329546	483	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	ASENTAMIENTO LO VARGAS	05734010	6316867	325623	487	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	FUNDO SANTA ERMINIA	05734011	6318093	324713	500	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	PARCELA 4 EL VALLE CHICAUMA	05734012	6320565	321471	512	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	LAMPA
RM	LO ARCAYA	05735006	6321014	342185	540	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA INFERIOR
RM	FUNDO LA MONTAÑA	05735009	6312218	339525	463	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	COLINA SUR
RM	ASENTAMIENTO EL TAQUERAL	05735010	6314326	334805	476	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	COLINA SUR
RM	PARCELA 7 LIRCAY	05735011	6320754	337587	534	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA SUR
RM	FUNDO REINA SUR 1	05735012	6324974	343116	575	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA INFERIOR
RM	SANITARIOS COLINA	05735013	6315388	338650	526	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA SUR
RM	SAN LUIS DE COLINA	05735014	6324459	345570	590	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA INFERIOR
RM	FUNDO REINA SUR 3	05735015	6325936	341250	565	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA INFERIOR
RM	AEROPUERTO PUDAHUEL	05736002	6303718	335503	483	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13129	SANTIAGO CENTRAL
RM	PARCELA 62 NOVICIADO	05736003	6302988	324288	486	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13129	SANTIAGO NORTE
RM	FUNDO EL PERAL	05736004	6303359	331477	471	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13129	SANTIAGO NORTE
RM	FUNDO EL ALGARROBAL	05736005	6317217	341095	505	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13201	COLINA SUR
RM	CRUCERO PERALILLO	05736007	6306432	328004	470	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13203	SANTIAGO NORTE
RM	FUNDO SAN ALBERTO MARRUECOS	05737009	6286117	332493	474	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13126	SANTIAGO CENTRAL
RM	CHACRA ANDALUCIA	05737010	6281208	330812	428	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13602	SANTIAGO CENTRAL
RM	ASENTAMIENTO MALLOCO	05737011	6281569	329058	405	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13602	SANTIAGO CENTRAL
RM	CASAS DE SAN LUIS	05737012	6274620	323744	360	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13601	SANTIAGO CENTRAL
RM	A.P. EL MONTE	05737013	6272071	316497	289	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13604	EL MONTE
RM	FUNDO SANTA LUCIA	05737014	6285496	330322	415	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO		SANTIAGO CENTRAL
RM	A.P. SANTA ROSA	05737015	6284287	334240	470	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO		SANTIAGO CENTRAL
RM	MISIÓN CORAZÓN DE MARÍA	05737016	6272973	321790	350	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13601	EL MONTE
RM	AGRÍCOLA HERMANOS POBLETE	05737017	6283887	330896	423	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO		SANTIAGO CENTRAL
RM	PARCELA 7 CHIÑIHUE	05740006	6260063	304572	178	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	CHOLQUI
RM	AS. SAN CARLOS DE CHOLQUI 1	05740007	6260063	304572	178	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	CHOLQUI
RM	INDUSTRIA BATA	05740008	6271380	297567	166	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	MELIPILLA
RM	AS. SAN CARLOS DE CHOLQUI 2	05740009	6260413	303205	181	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	CHOLQUI
RM	ASENTAMIENTO SANTA EMILIA	05744004	6294568	304100	156	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13502	PUANGUE MEDIO
RM	FUNDO SANTA RITA	05744005	6293851	307843	170	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13502	PUANGUE MEDIO
RM	FUNDO LOLENCO	05744006	6299341	310574	183	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13503	PUANGUE MEDIO
RM	FUNDO EL PARRÓN	05744007	6294568	304100	156	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13502	PUANGUE MEDIO
RM	FUNDO BARACALDO	05744008	6289821	302575	156	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13502	PUANGUE MEDIO
RM	FUNDO SAN PATRICIO	05745002	6281526	306746	195	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	LA HIGUERA
RM	A.P BOLLENAR	05745003	6283535	294724	150	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	LA HIGUERA
RM	ASENTAMIENTO POPETA LAS MARIPOSAS	05747002	6250322	290608	108	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	POPETA
RM	ASENTAMIENTO SAN MIGUEL POPETA (1)	05747003	6249280	291249	110	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	POPETA
RM	ASENTAMIENTO SAN MIGUEL POPETA (2)	05747004	6247943	291586	118	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	POPETA
RM	ASENTAMIENTO TANTEHUE	05747005	6248365	294930	144	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	POPETA
RM	ASENTAMIENTO IGNACIO SERRANO	05747006	6248415	292164	118	WGS84	SUBTERRÁNEA	RÍO MAIPO	13501	POPETA

Cuadro 5.1
Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias VI Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	E	N	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
VI	RÍO LAS LEÑAS ANTE JUNTA RÍO CACHAPOAL	06000003-4	6196870	379964	1294	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA Y METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ANTES JUNTA RÍO CORTADERAL	6105
VI	RÍO CORTADERAL ANTE JUNTA RÍO CACHAPOAL	06002001-9	6195231	378334	1223	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO COTADERAL ENTRE LAGUNA PEJERREYES Y RÍO CACHAPOAL	6105
VI	RÍO CACHAPOAL 5 KMS AGUAS ABAJO JUNTA CORTADERAL	06003001-4	6197990	374870	1150	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ENTRE RÍO CORTADERAL Y RÍO PANGAL	6105
VI	RÍO PANGAL EN PANGAL	06006001-0	6209222	377203	1465	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA Y METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO PANGAL ENTRE RÍO BLANCO Y RÍO CACHAPOAL	6105
VI	RÍO CACHAPOAL EN PUENTE TERMAS DE CAUQUENES	06008005-4	6209147	356342	712	WGS 84	FLUVIO.-SEDIMEN.-METEREO.	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ENTRE RÍO PANGAL Y RÍO CLARO	6105
VI	CANAL SAUZAL EN PUENTE TERMAS	06008009-7	6210031	356748	763	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA Y METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ENTRE RÍO PANGAL Y RÍO CLARO	6105
VI	ESTERO DE LA CADENA ANTES JUNTA RÍO CACHAPOAL	06011001-8	6215554	329899	432	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO LAS CADENAS	6101
VI	RÍO CLARO EN HACIENDA LAS NIEVES	06013001-9	6181505	343485	707	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	RÍO CLARO HASTA ESTERO TIPAUME	6108
VI	RÍO CLARO EN TUNCA	06015001-K	6193073	306756	210	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	RÍO CLARO ENTRE ESTERO TIPAUME Y RÍO CACHAPOAL	6111
VI	ESTERO ZAMORANO EN PUENTE EL NICHE	06018001-6	6187529	300557	199	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO ZAMORANO ENTRE ESTERO RIGOLEMU Y RÍO CACHAPOAL	6111
VI	RÍO CACHAPOAL PUENTE ARQUEADO	06019003-8	6204899	281926	113	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA Y METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO CACHAPOAL ENTRE ESTERO CLARO Y CENTRAL RAPEL	6117
VI	RÍO CLARO EN EL VALLE	06027001-5	6159512	328126	490	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO TINGUIRIRICA ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CLARO	6201
VI	RÍO TINGUIRIRICA EN BAJO LOS BRÍONES	06028001-0	6156687	332766	560	WGS 84	FLUVIO.-SEDIMEN.-METEREO.	RÍO RAPEL	RÍO TINGUIRIRICA ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO TINGUIRIRICA ENTRE RÍO CLARILLO Y BAJO JUNTA RÍO CLARO	6201
VI	CANAL TENO EN KM 13.465	06033009-3	6145169	307715	287	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y BAJO JUNTA ESTERO TILICURA	6202
VI	ESTERO CHIMBARONGO EN RUTA 5	06033011-5	6148029	312621	278	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	TINGUIRIRICA BAJO	ESTERO CHIMBARONGO ENTRE ESTERO PICHIHUINCO Y EMBALSE CONVENTO VIEJO	6202
VI	ESTERO CHIMBARONGO BAJO EMBALSE CONVENTO VIEJO	06034022-6	6150611	303760	240	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	TINGUIRIRICA BAJO	ESTERO CHIMBARONGO ENTRE ARRIBA EMBALSE CONVENTO VIEJO Y RÍO TINGUIRIRICA	6202
VI	ESTERO CHIMBARONGO PUENTE EL HUAPE	06034023-4	6162465	289075	173	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	TINGUIRIRICA BAJO	RÍO TINGUIRIRICA ENTRE ESTERO CHIMBARONGO Y ESTERO CALLEUQUE	6209
VI	RÍO TINGUIRIRICA EN LOS OLMOS	06035001-9	6179958	281856	142	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	TINGUIRIRICA BAJO	RÍO TINGUIRIRICA ENTRE ESTERO CHIMBARONGO Y ESTERO CALLEUQUE	6209
VI	ESTERO ALHUE EN QUILAMUTA	06043001-2	6228329	292356	127	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	ESTERO ALHUE	ESTERO ALHUE ENTRE ESTERO CAREN Y ESTERO LAS PALMAS (EMBALSE RAPEL)	
VI	ESTERO NILAHUE EN SANTA TERESA	06132001-6	6170691	243703	62	WGS 84	FLUVIOMÉTRICA	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	ESTERO NILAHUE	ESTERO NILAHUE ENTRE ESTERO LOLOL Y DESEMBOCADURA	6208

Cuadro 5.2
Estaciones Meteorológicas VI Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	E	N	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
VI	RÍO LAS LEÑAS ANTE JUNTA RÍO CACHAPOAL	06000003-4	6196870	379964	1294	WGS 84	METEREOLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ANTES JUNTA RÍO CORTADERAL	6105
VI	RÍO CACHAPOAL 5 KM BAJO JUNTA CORTADERAL	06003001-4	6197990	374870	1150	WGS 84	METEREOLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ENTRE RÍO CORTADERAL Y RÍO PANGAL	6105
VI	RÍO PANGAL EN PANGAL	06006001-0	6209222	377203	1465	WGS 84	METEREOLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO PANGAL ENTRE RÍO BLANCO Y RÍO CACHAPOAL	6105
VI	CANAL SAUZAL PUENTE TERMAS	06008009-7	6210031	356748	763	WGS 84	METEREOLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO CACHAPOAL ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CACHAPOAL ENTRE RÍO PANGAL Y RÍO CLARO	6105
VI	RANCAGUA CACHAPOAL DCP	06010015-2	6215289	338657	518	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	RÍO CACHAPOAL ENTRE RÍO CLARO Y ESTERO LAS CALDERAS	6101
VI	COLTAUCO	06012003-K	6204018	308549	254	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	RÍO CACHAPOAL ENTRE ESTERO LAS CADENAS Y RÍO CLARO (DE RENGO)	6114
VI	POPETA	06013005-1	6187593	336355	484	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	RÍO CLARO HASTA ESTERO TIPAUME	6108
VI	RENGO	06015003-6	6193990	330355	334	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	RÍO CLARO HASTA ESTERO TIPAUME	6108
VI	SAN FERNANDO - DCP	06016004-K	6169572	319619	359	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO ZAMORANO HASTA ESTERO RIGOLEMU	6201
VI	MILLAHUE	06018010-5	6177471	297435	193	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO ZAMORANO ENTRE ESTERO RIGOLEMU Y RÍO CACHAPOAL	6111
VI	RÍO CACHAPOAL EN PUENTE ARQUEADO	06019003-8	6204899	281925	113	WGS 84	METEREOLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO LAS PALMAS	6112
VI	PICHIDEGUA	06019005-4	6203322	278057	105	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	CACHAPOAL BAJO	ESTERO CACHAPOAL ENTRE ESTERO CLARO Y CENTRAL RAPEL	6112
VI	LA RUFINA	06027003-1	6154058	339635	739	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO TINGUIRIRICA ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO CLARO	6201
VI	RÍO TINGUIRIRICA EN BAJO LOS BRIONES	06028001-0	6156687	332766	560	WGS 84	METEREOLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO RAPEL	RÍO TINGUIRIRICA ALTO (HASTA BAJO JUNTA RÍO CLARO)	RÍO TINGUIRIRICA ENTRE RÍO CLANILLO Y BAJO JUNTA RÍO CLARO	6201
VI	CONVENTO VIEJO	06034003-K	6150444	304787	239	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	TINGUIRIRICA BAJO	ESTERO CHIMBARONGO ENTRE ESTERO PICHIHUINCO Y EMBALSE CONVENTO VIEJO	6202
VI	LA CANDELARIA	06036001-4	6148617	279085	212	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	TINGUIRIRICA BAJO	ESTERO CALLEUQUE (DE LAS TOSCAS) HASTA BAJO JUNTA ESTEROS LIMA Y DEL ZAPAL	6205
VI	VILLA ALHUE	06040001-6	6231976	306676	193	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	ESTERO ALHUE	ESTERO ALHUE HASTA ESTERO DE PICHE	
VI	BARRERA LONCHA	06042004-1	6226976	297450	144	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	ESTERO ALHUE	ESTERO CAREN	
VI	COCALAN	06044001-8	6212568	290034	125	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	ESTERO ALHUE	ESTERO LAS PALMAS	6117
VI	LITUECHE	06055003-4	6221536	248245	234	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO RAPEL	RÍO RAPEL ENTRE MURO EMBALSE CENTRAL RAPEL Y BAJO ESTERO CORNECHE	6303
VI	RAPEL	06056003-K	6240222	247305	16	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO RAPEL	RÍO RAPEL ENTRE ESTERO CORNECHE Y DESEMBOCADURA	6302
VI	PICHILEMU	06120001-0	6191054	775140	7	WGS 84	METEREOLÓGICA	RÍO RAPEL	RÍO RAPEL	RÍO RAPEL ENTRE MURO EMBALSE CENTRAL RAPEL Y BAJO ESTERO CORNECHE	6303
VI	EL MEMBRILLO	06130001-5	6145067	261027	107	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	ESTERO NILAHUE	ESTERO NILAHUE HASTA JUNTA ESTERO LOLOL	6207
VI	RANGUILI	06130002-3	6138317	248656	127	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	ESTERO NILAHUE	ESTERO NILAHUE HASTA JUNTA ESTERO LOLOL	6207
VI	NILAHUE BARAHONA	06132002-4	6170763	246214	78	WGS 84	METEREOLÓGICA	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	ESTERO NILAHUE	ESTERO NILAHUE ENTRE ESTERO LOLOL Y DESEMBOCADURA	6208

Cuadro 5.3

Estaciones Aguas Subterráneas VI Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	E	N	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	CONARA DGA	ACUIFERO
VI	ASENTAMIENTO LA TUNA	06030007-0	6166124	311409	275	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6203	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	AGUA POTABLE PEÑUELAS	06030010-0	6168591	314081	303	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6203	SAN FERNANDO
VI	A.P. LA PUNTA	05713009-1	6236571	347661	540	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6103	CODEGUA
VI	MATADERO LA CARTUJA	05713010-5	6237548	342809	482	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6103	CODEGUA
VI	VIÑA EL ARRAYÁN	05713011-3	6235334	346138	545	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6103	CODEGUA
VI	PARCELA EL PARRONAL	05713012-1	6234273	345901	545	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6104	CODEGUA
VI	HIJUELA SANTA TERESITA	05713013-K	6233617	342589	503	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6104	CODEGUA
VI	ANGOSTURA APR	05713014-8	6243609	341525	436	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6103	CODEGUA
VI	INDURA GRANEROS	06011004-2	6227448	341678	470	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6102	GRANEROS-RANCAGUA
VI	ASENTAMIENTO C.CORTES	06011005-0	6226719	346959	499	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6104	GRANEROS-RANCAGUA
VI	FUNDO SANTA FILOMENA	06011012-3	6230732	347657	566	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6104	GRANEROS-RANCAGUA
VI	PARCELA LAS DOS MARÍAS	06011014-K	6231293	343558	505	WGS 84	POZO	RÍO MAIPO	6104	CODEGUA
VI	BARRIO INDUSTRIAL	06011022-0	6220746	339731	490	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6101	GRANEROS-RANCAGUA
VI	FUNDO SAN PEDRO	06011023-9	6218386	335716	482	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6101	GRANEROS-RANCAGUA
VI	MOLINOS QUEMADOS	06011024-7	6220630	343781	492	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6101	GRANEROS-RANCAGUA
VI	PUEBLO EL ABRA	06012005-6	6205127	330681	411	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6107	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	FUNDO EL BOSQUE	06012007-2	6213512	326908	407	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6116	OLIVAR
VI	ALAMOS QUEMADOS	06012010-2	6211700	328446	421	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6106	OLIVAR
VI	DOÑIHUE	06012011-0	6211435	320839	347	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6116	DOÑIHUE-COINCO-CILTAUCO
VI	A.P. COINCO	06012012-9	6206937	320563	333	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6115	DOÑIHUE-COINCO-CILTAUCO
VI	PUEBLO COPEQUEN	06012014-5	6209015	323549	373	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6115	DOÑIHUE-COINCO-CILTAUCO
VI	VIÑA EL MOLINO	06012016-1	6207149	314359	292	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6114	DOÑIHUE-COINCO-CILTAUCO
VI	ASENTAMIENTO CHOAPINO (APR LA ALIANZA)	06012019-6	6200384	330987	374	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6108	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	A.P. POPETA	06013007-8	6187272	336298	482	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6108	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	ASENTAMIENTO SANTA ANITA	06014003-0	6199596	338584	386	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6107	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	A.P. LA ARIANA	06014008-1	6194168	333475	359	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6108	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	INDUSTRIA TICINO	06015011-7	6191545	330728	334	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6108	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	PUEBLO PANQUEHUE	06015012-5	6190708	323670	291	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6109	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	A.P. QUINTA DE TILCOCO	06015013-3	6196493	319381	278	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6110	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	A.P. LO CARTAGENA	06015017-6	6193822	328308	310	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6108	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	VIÑA SANTA LUCIA	06015018-4	6190702	328481	321	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6108	REQUINOA-ROSARIO-RENGO-QUINTA TILCOCO
VI	PUEBLO TOQUIHUA	06015019-2	6194480	304835	211	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6111	PELEQUÉN-MALLOA-SAN VICENTE DE TAGUA TAGUA
VI	A.P. SAN FERNANDO	06016010-4	6169630	319594	362	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6201	SAN FERNANDO
VI	ENAP SAN FERNANDO	06016015-5	6168242	320365	371	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6201	SAN FERNANDO
VI	A.P.PELEQUEN	06017003-1	6183698	325700	276	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6109	PELEQUÉN-MALLOA-SAN VICENTE DE TAGUA TAGUA
VI	ASENTAMIENTO MILLAHUE	06018013-k	6178520	298311	199	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6111	LAGUNA SAN VICENTE
VI	PUEBLO RASTROJOS	06018015-6	6184507	314428	235	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6111	PELEQUÉN-MALLOA-SAN VICENTE DE TAGUA TAGUA
VI	SAN VICENTE A.P. 2	06018018-0	6187093	309991	218	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6111	PELEQUÉN-MALLOA-SAN VICENTE DE TAGUA TAGUA
VI	ESTADIO DE PEUMO	06019007-0	6191912	301227	203	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6113	PEUMO-PICHIDEGUA-LAS CABRAS
VI	FUNDO LAS JUNTAS	06019014-3	6203304	278284	110	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6112	PEUMO-PICHIDEGUA-LAS CABRAS
VI	A.P.R. PUEBLO TRES PUENTES	06030002-K	6163554	322441	417	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	FUNDO LA MACARENA	06030004-6	6162956	321382	405	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	PUEBLO CUESTA GONZÁLEZ	06030008-9	6163556	316887	366	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	INACAP SAN FERNANDO	06030009-7	6169181	318321	347	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6201	SAN FERNANDO
VI	A.P.NANCAGUA	06031001-7	6163791	299660	213	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6204	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	PUEBLO CODEGUA	06032002-0	6149798	321922	327	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	A.P. CHIMBARONGO	06033005-0	6160679	315340	330	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	A.P. SAN ENRIQUE	06033008-5	6154548	318942	334	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	PUEBLO CONVENTO VIEJO	06034005-6	6153404	311626	283	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6202	CHIMBARONGO
VI	A.P.PUEBLO DE CUNACO	06034010-2	6163195	290553	180	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6204	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	ASENTAMIENTO LA PUERTA	06034017-k	6167696	281703	157	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6206	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	PUEBLO AUQUINCO	06034019-6	6151007	298890	223	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6205	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	ISLA DEL GUINDO	06034020-K	6162559	287240	176	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6206	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	LA PALMA A.P.R	06034021-8	6155368	298023	210	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6205	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	ASENTAMIENTO LAS GARZAS	06035005-1	6176312	280746	146	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6209	TINGUIRIRICA INFERIOR
VI	A.P. CHEPICA	06036002-2	6154034	292380	199	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6205	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	PUEBLO QUINAHUE	06037003-6	6158455	287723	179	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6206	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	ASENTAMIENTO LA PATAGUA	06037004-4	6160188	284196	164	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6206	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	A.P. PUEBLO LA FINCA	06037005-2	6170864	277497	154	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6206	TINGUIRIRICA SUPERIOR
VI	COMITÉ CAMP. SAN CARLOS	06037009-5	6183185	277565	140	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6210	TINGUIRIRICA INFERIOR
VI	ASENTAMIENTO SAN CORAZÓN	06037010-9	6178451	275875	131	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6210	TINGUIRIRICA INFERIOR
VI	FUNDO SAN ALFONSO	06041004-6	6228454	292608	140	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL		ESTERO ALHUE
VI	FUNDO SANTA LUCIA	06042005-K	6227457	286135	119	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6117	ESTERO ALHUE
VI	SAN VICENTE DE QUILAMUTA	06042006-8	6227540	291356	132	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL		ESTERO ALHUE
VI	A.P. POBLACIÓN	06051005-9	6185369	266904	137	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6210	ESTERO LAS CADENAS-MARCHIHUE
VI	MATADERO MARCHIHUE	06051006-7	6191035	259219	134	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6305	LAS CADENAS-MARCHIHUE
VI	CRIADERO DE AVES	06051007-5	6195115	261506	152	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6305	ESTERO LAS CADENAS-MARCHIHUE
VI	ASENTAMIENTO SAN ISIDRO	06051008-3	6182767	270412	132	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6210	ESTERO LAS CADENAS-MARCHIHUE
VI	LA ESTRELLA A.P.R	06052004-6	6210664	256403	184	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6304	TINGUIRIRICA INFERIOR
VI	INIA	06055004-2	6221567	241878	280	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6303	SECTOR TOPOCALMA SUBSECTOR ESTERO TOPOCALMA
VI	LITUECHE A.P.R.	06055005-0	6222037	248200	236	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6303	ESTERO ROSARIO
VI	PUEBLO DE RAPEL	06056004-8	6240791	246997	22	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6302	RÍO RAPEL BAJO JUNTA ESTERO ROSARIO
VI	SAN ANTONIO DE PETREL	06120002-9	6190237	227955	11	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6301	SECTOR SAN ANTONIO SUBSECTOR ESTERO SAN ANTONIO
VI	CASA SILVA 1	06130004-K	6145751	252902	93	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6207	ESTERO QUIAHUE
VI	CASA SILVA 2	06130005-8	6147798	252609	89	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6207	ESTERO QUIAHUE
VI	CULENCO	06130006-6	6144477	253010	118	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6207	NILAHUE ANTES DE QUIAHUE
VI	HACIENDA LOLOL A.P.R.	06131001-0	6155962	261865	92	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6207	ESTERO LOLOL
VI	PUEBLO CHICO A.P.R	06132003-2	6161335	248907	90	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6208	ESTERO PUMANQUE
VI	PUMANQUE APR 1	06132004-4	6167198	256548	101	WGS 84	POZO	COSTERAS RAPEL-E. NILAHUE	6208	ESTERO PUMANQUE
VI	A.P. LAS CABRAS	06019013-5	6202012	288357	130	WGS 84	POZO	RÍO RAPEL	6113	PEUMO-PICHIDEGUA-LAS CABRAS

Cuadro 6.1
Estaciones Fluviométricas – Sedimentarias VII Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
VII	RÍO CLARO EN LOS QUEÑES	07103001	6125334	334603	687	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y SEDIMENTARIA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE RÍO DEL INFIERNILLO Y RÍO CLARO	7103
VII	RÍO TENO BAJO QUEBRADA INFIERNILLO	07102005	6120331	350622	1020	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE RÍO DEL INFIERNILLO Y RÍO CLARO	7103
VII	RÍO COLORADO EN JUNTA CON PALO	07112001	6094712	316789	605	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	RÍO COLORADO ENTRE ESTERO LAS MULAS Y RÍO PALOS	7101
VII	RÍO PALOS EN JUNTA CON COLORADO	07115001	6094600	316537	590	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	RÍO PALOS ENTRE ESTERO VOLCÁN Y RÍO COLORADO	7104
VII	RÍO MATAQUITO EN LICANTÉN	07123001	6124623	772956	78	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE RÍO DEL INFIERNILLO Y RÍO CLARO	7107
VII	RÍO PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL	07330001	5971068	264592	272	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN HASTA JUNTA RÍO CATO	
VII	RÍO LONGAVI EN EL CASTILLO	07350003	5984654	289723	580	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI BAJO JUNTA RÍO BULLILEO	7305
VII	RÍO LONGAVI EN LA QUIRIQUINA	07350001	5987809	279169	430	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI BAJO JUNTA RÍO BULLILEO	7304
VII	CANAL ROBLERIA EN BOCATOMA RÍO ANCOA	07355008	6029438	297701	535	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ANCOA	7303
VII	CANAL DE RESTITUCIÓN MAULE SUR	07358010	6041219	280516	190	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO PUTAGAN	7303
VII	CANAL MAULE SUR EN EL AFORADOR	07322002	6053487	284144	315	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7303
VII	RÍO ANCOA EN EL MORRO	07355002	6023788	292742	402	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ANCOA	7301
VII	RÍO ACHIBUENO EN LA RECOVA	07354002	6013026	279757	295	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ACHIBUENO ENTRE ESTERO DE PEJERREYES Y RÍO ANCOA	7301
VII	RÍO LOANCO EN DESEMBOCADURA	07400001	6060893	718503	162	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	COSTERAS MAULE Y LIMITE REGIÓN	COSTERAS ENTRE QUEBRADA HONDA Y RÍO	COSTERAS ENTRE QUEBRADA HONDA Y RÍO RELOCA	7208
VII	RÍO PURAPEL EN NIRIVILO	07341001	6059010	765838	162	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PURAPEL ENTRE ESTERO NIRIVILO Y ESTERO LLAMICO	7308
VII	RÍO LIRCAY EN PUENTE LAS RASTRAS	07374001	6070239	291630	245	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO LIRCAY HASTA ESTERO PICAZO	7204
VII	VERTEDERO EMBALSE COLBÚN	07321008	6049851	287764	442	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE RÍO MELADO Y MURO EMBALSE COLBÚN	7204
VII	CANAL MAULE NORTE ALTO EN PASO NEVADO	07321007	6045086	302506	463	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE RÍO MELADO Y MURO EMBALSE COLBÚN	7204
VII	CANAL LAS GARZAS	07308003	6036010	325313	708	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA ANTES JUNTA RÍO MELADO)	RÍO MAULE ENTRE RÍO CIPRESES Y RÍO CURILLINQUE	7204
VII	CANAL DUAO ZAPATA	07322008	6058643	270258	190	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7204
VII	CANAL SAN CLEMENTE	07322007	6058591	270438	182	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7204
VII	CANAL DE EVACUACIÓN CENTRAL PEHUENCHE	07321005	6044086	304027	435	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE RÍO MELADO Y MURO EMBALSE COLBÚN	7303
VII	CANAL RESTITUCIÓN SUR 2	07322005	6055517	270056	206	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7302
VII	CANAL RESTITUCIÓN SUR 3	07322006	6055577	270035	191	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7302
VII	RÍO MAULE EN LONGITUDINAL	07322001	6061507	254294	82	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7205
VII	RÍO PURAPEL EN SAUZAL	07343001	6014124	770205	146	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y SEDIMENTARIA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y ANTES JUNTA RÍO CAUQUENES	7306
VII	RÍO LONCOMILLA EN LAS BRISAS	07359001	6054947	249257	57	WGS84	FLUVIOM ÉTRICA-M ETEOROLÓGICA-SEDIM ENTARIA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONCOMILLA ENTRE RÍO PUTAGAN Y RÍO MAULE	7308
VII	RÍO CAUQUENES EN EL ARRAYÁN	07336001	6012545	736594	144	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO CAUQUENES HASTA JUNTA RÍO TUTUVEN	7401
VII	RÍO PERQUILAUQUEN EN QUELLA	07335001	6003988	761978	125	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE RÍO NIQUEN Y ESTERO SIN NOMBRE	7305
VII	ESTERO CURIPEUMO EN LO HERNÁNDEZ	07335002	6010118	229763	121	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y ANTES JUNTA RÍO CAUQUENES	7306
VII	RÍO PERQUILAUQUEN EN GÑIQUEN	07332001	5983743	232231	140	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE RÍO CATO Y RÍO NIQUEN	
VII	CANAL MAITENES EN BOCATOMA	07352004	6004552	765024	115	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE RÍO NIQUEN Y ESTERO SIN NOMBRE	7401
VII	RÍO LONCOMILLA EN BODEGA	07357002	6031505	244937	100	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI ENTRE RÍO BULLILEO Y RÍO LONCOMILLA (EXCEPTO RÍO LIGUAY)	7304
VII	RÍO PUTAGAN EN YERBAS BUENAS	07358001	6037795	266042	138	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO PUTAGAN	7302
VII	CANAL MAULE NORTE BAJO SECCIÓN 2	07374003	6065634	294405	291	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO LIRCAY HASTA ESTERO PICAZO	7204
VII	CANAL MAULE NORTE BAJO SECCIÓN 1	07374002	6062065	292967	393	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO LIRCAY HASTA ESTERO PICAZO	7204
VII	QUEBRADA COLORADO BAJO SISTEMA MAITENES	07378013	6056377	290153	362	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	ESTERO PIDUCO	7204
VII	RÍO TENO DESPUÉS DE LA JUNTA CON CLARO	07104002	6125636	333586	647	WGS84	FLUVIOM ÉTRICA-M ETEOROLÓGICA-SEDIM ENTARIA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RIO TENO ENTRE RÍO CLARO Y BAJO JUNTA ESTERO SIN NOMBRE	7102
VII	RÍO CLARO EN CAMARICO	07372001	6104046	282482	187	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO CLARO ENTRE ESTERO CARRETÓN Y ESTERO EL PANGUE	7203
VII	CANAL MAULE NORTE EN AFORADOR	07321003	6046428	308436	486	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO MAULE ENTRE RÍO MELADO Y MURO EMBALSE COLBÚN	7204
VII	RÍO MAULE EN ARMERILLO	07321002	6046528	308442	475	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE RÍO MELADO Y MURO EMBALSE COLBÚN	7204
VII	CANAL AD. MAULE CENTRAL PEHUENCHE	07308000	6036828	319703	665	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA ANTES JUNTA RÍO MELADO)	RÍO MAULE ENTRE RÍO CURILLINQUE Y RÍO MELADO	7204
VII	RÍO MAULE BAJO BOCATOMA CENTRAL PEHUENCHE	07308002	6039445	319018	620	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA NATES JUNTA RÍO MELADO)	RÍO MAULE ENTRE RÍO CURILLINQUE Y RÍO MELADO	7204
VII	ESTERO LAS GARZAS	07308001	6041140	318952	582	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA ANTES JUNTA RÍO MELADO)	RÍO MAULE ENTRE RÍO CURILLINQUE Y RÍO MELADO	7204
VII	RÍO CLARO EN SAN CARLOS	07320003	6047473	313481	512	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO CLARO	7204
VII	RÍO MELADO EN ZONA DE PRESA	07317003	6043750	312521	515	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MELADO	RÍO MELADO ENTRE ESTERO EL TORO Y RÍO MAULE	7303
VII	CANAL MELADO EN LOS HIERROS	07317002	6029515	313391	772	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MELADO	RÍO MELADO ENTRE ESTERO EL TORO Y RÍO MAULE	7303
VII	RÍO MELADO EN EL SALTO	07317005	6025714	318156	748	WGS84	FLUVIOMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO MELADO	RÍO MELADO ENTRE ESTERO EL TORO Y RÍO MAULE	7303
VII	RÍO CIPRESES EN DESAGUE LAGUNA LA INVERNADA	07306001	6043816	339360	1295	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA ANTES JUNTA RÍO MELADO)	LAGUNA INVERNADA Y RÍO CIPRESES HASTA JUNTA RÍO MAULE	7204
VII	RÍO MAULE EN LOS BAÑOS	07303000	6034248	340796	948	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA ANTES JUNTA RÍO MELADO)	RÍO MAULE ENTRE RÍO PUELCHE Y RÍO CIPRESES	7204
VII	RÍO MAULE EN DESAGÜE LAGUNA DEL MAULE	07300001	6014594	359677	2148	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO MAULE ALTO (HASTA ANTES JUNTA RÍO MELADO)	RÍO MAULE ENTRE DESAGUE LAGUNA DEL MAULE Y RÍO PUELCHE	7204
VII	CANAL MAULE NORTE BAJO PUENTE CENTINELA	07378011	6053715	294316	440	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	ESTERO PIDUCO	7204
VII	QUEBRADA COLORADO EN DESAGUE LAGUNA LOS TEMOS	07378012	6052748	293595	386	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	ESTERO PIDUCO	7204
VII	RÍO HUENCHULLAMI EN COIPUE	07200002	6096804	761939	10	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	COSTERAS MATAQUITO-MAULE	RÍO HUENCHULLAMI	RÍO HUENCHULLAMI	7208
VII	RÍO MAULE EN FOREL	07383001	6078143	753310	28	WGS84	FLUVIOM ÉTRICA-M ETEOROLÓGICA-SEDIM ENTARIA	RÍO MAULE	MAULE BAJO	RÍO MAULE ENTRE QUEBRADA LOS SAPOS Y BAJO JUNTA ESTERO LAS VEGAS	7208
VII	ESTERO LOS PUERCOS EN PUENTE LOS PUERCOS	07381001	6081426	242755	45	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE BAJO	ESTERO LOS PUERCOS ENTRE BAJO RÍO TUTUCURA Y RÍO MAULE	7207
VII	RÍO BULLILEO EN SANTA FILOMENA	07350002	5984873	282660	508	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI BAJO JUNTA RÍO BULLILEO	7305
VII	CANAL ALIMENTADOR DIGUA	07331004	5986891	272395	384	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI ENTRE RÍO BULLILEO Y RÍO LONCOMILLA (EXCEPTO RÍO LIGUAY)	7305
VII	ESTERO UPEO EN UPEO	07116001	6105293	309335	435	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	ESTERO UPEO	7101
VII	CANAL PRIMERA ABAJO	07351002	6006304	256511	170	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI ENTRE RÍO BULLILEO Y RÍO LONCOMILLA (EXCEPTO RÍO LIGUAY)	7304
VII	RÍO CAUQUENES EN DESEMBOCADURA	07339001	6020944	765012	122	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO CAUQUENES ENTRE ARRIBA ESTERO LAS GARZAS Y RÍO PERQUILAUQUEN	7401
VII	RÍO CLARO EN LO RAUQUÉN	07379002	6073477	251934	78	WGS84	FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE RÍO DEL INFIERNILLO Y RÍO CLARO	7102

Cuadro 6.2
Estaciones Meteorológicas VII Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO DE ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	SUBSUBCUENCA	CONARA DGA
VII	LOS QUEÑES	07103003-2	6125466	334570	850	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO CLARO	7102
VII	RÍO TENO EN JUNTA RÍO CLARO	07104002-K	6125636	333586	647	WGS84	METEOROLÓGICA-FLUVIOMÉTRICA-SEDIMENTARIA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE RÍO CLARO Y BAJO JUNTA ESTERO SIN NOMBRE	7102
VII	EL MANZANO	07104005-4	6129356	324893	582	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE RÍO CLARO Y BAJO JUNTA ESTERO SIN NOMBRE	7102
VII	SANTA SUSANA	07106007-1	6134558	313859	406	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO TENO	RÍO TENO ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y BAJO JUNTA ESTERO TILICURA	7102
VII	RÍO PALOS EN JUNTA CON COLORADO	07115001-1	6094600	316537	590	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	RÍO COLORADO ENTRE ESTERO LAS MULAS Y RÍO PALOS	7101
VII	MONTE OSCURO	07116004-1	6111312	319707	660	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	ESTERO UPEO	7101
VII	POTRERO GRANDE	07116005-K	6104614	308981	449	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	RÍO LONTUÉ ENTRE JUNTA RÍO COLORADO Y PALOS Y ESTERO GUAIQUILLO	7101
VII	CURICÓ	07118003-4	6127411	294628	197	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	ESTERO GUAIQUILLO	7101
VII	LONTUE	07119007-2	6119684	291188	204	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	RÍO LONTUÉ ENTRE ESTERO GUAIQUILLO Y RÍO TENO	7105
VII	VILLA PRAT	07121003-0	6113265	261910	100	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MATAQUITO	RÍO MATAQUITO	RÍO MATAQUITO ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y ESTERO DEL DURAZNO	7105
VII	GUALLECO	07200001-3	6095486	228682	101	WGS84	METEOROLÓGICA	COSTERAS MATAQUITO-MAULE	RÍO HUENCHULLAMI	RÍO HUENCHULLAMI	7209
VII	RÍO MATAQUITO EN LICANTÉN	07210001-8	6124623	772956	10	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MATAQUITO	RÍO MATAQUITO	RÍO MATAQUITO ENTRE ESTERO LA PELLANA Y ESTERO CUREPTO	7107
VII	RÍO MELADO EN EL SALTO	07317005-2	6025714	318156	748	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MELADO ENTRE ESTERO EL TORO Y RÍO MAULE	7303
VII	ARMERILLO	07320002-4	6046904	311864	516	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO CLARO	7204
VII	RÍO MAULE EN ARMERILLO	07321002-K	6046229	308442	475	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE RÍO MELADO Y MURO EMBALSE COLBÚN	7204
VII	RÍO PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL	07330001-0	5971068	264592	272	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN HASTA JUNTA RÍO CATO	7305
VII	SAN MANUEL	07330003-8	5970720	265975	271	WGS84	METEREOLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN HASTA JUNTA RÍO CATO	7305
VII	DIGUA EMBALSE	07331002-4	5984556	271043	380	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO CLARO	7305
VII	QUELLA	07335004-2	6005822	761996	127	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y ANTES JUNTA RÍO CAUQUENES	7401
VII	EL ALAMO	07336003-K	6000437	732184	183	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO CAUQUENES HASTA JUNTA RÍO TUTUVEN	7401
VII	TUTUVEN EMBALSE	07337002-7	6024380	736458	164	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO TUTUVEN	7401
VII	LOS HUINGANES	07340003-1	6010253	231124	142	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y ANTES JUNTA RÍO CAUQUENES	7306
VII	LA ESTRELLA	07340002-3	6036471	753932	206	WGS84	METEOROLÓGICA	COSTERAS MAULE Y LIMITE REGIÓN	RÍO PETORCA	COSTERAS ENTRE RÍO RELOCA Y ESTERO EMPENDRADO	7401
VII	NIRIVILO	07341002-9	6062794	763565	205	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN BAJO	RÍO PURAPEL HASTA BAJO JUNTA ESTERO NIRIVILO	7308
VII	HUERTA DE MAULE	07342002-4	6049156	232863	205	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN BAJO	RÍO PURAPEL ENTRE ESTERO NIRIVILO Y ESTERO LLAMICO	7308
VII	PARRAL	07345001-2	5990901	245632	180	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	RÍO PERQUILAUQUEN ENTRE RÍO CATO Y RÍO NIQUEN	7305
VII	RÍO LONGAVI EN LA QUIRIQUINA	07350001-K	5987809	279169	430	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI BAJO JUNTA RÍO BULLILEO	7304
VII	BULLILEO EMBALSE	07350006-0	5981271	283005	631	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI BAJO JUNTA RÍO BULLILEO	7305
VII	EMBALSE BULLILEO (LAGO)	07350007-9	5980396	283743	682	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI BAJO JUNTA RÍO BULLILEO	7305
VII	LA SEXTA DE LONGAVI	07352002-9	6000382	264571	234	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONGAVI ENTRE RÍO BULLILEO Y RÍO LONCOMILLA (EXCEPTO RÍO LIRCAY)	7304
VII	LIGUAY	07352003-7	6018541	257425	121	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LIGUAY	7304
VII	JUAN AMIGO	07353001-6	6004592	284659	400	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ACHIBUENO ENTRE ESTERO DE PEJERREYES Y RÍO ANCOA	7301
VII	RIO ANCOA EN EL MORRO	07355002-5	6023788	292742	402	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ANCOA	7301
VII	HORNILLO	07355006-8	6028621	308910	786	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ANCOA	7301
VII	ANCOA EMBALSE	07355007-6	6023529	292833	416	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ANCOA	7301
VII	MELOZAL	07357003-4	6036290	249970	104	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO ACHIBUENO ENTRE RÍO ANCOA Y RÍO LONCOMILLA	7301
VII	LINARES	07358007-2	6030083	264576	128	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONCOMILLA ENTRE RÍO LONGAVI Y RÍO PUTAGÁN	7301
VII	COLBÚN (MAULE SUR)	07358008-0	6053750	282631	272	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO MAULE ENTRE MURO EMBALSE COLBÚN Y RÍO LONCOMILLA	7303
VII	RÍO LONCOMILLA EN LAS BRISAS	07359001-9	6054947	249257	57	WGS84	METEOROLÓGICA, FLUVIOMÉTRICA Y SEDIMENTARIA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONCOMILLA ENTRE RÍO PUTAGÁN Y RÍO MAULE	7308
VII	SAN JAVIER	07359005-1	6058040	257635	120	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	RÍO LONCOMILLA ENTRE RÍO PUTAGÁN Y RÍO MAULE	7308
VII	FUNDO EL RADAL	07370001-9	6078590	314423	650	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO CLARO HASTA ESTERO SIN NOMBRE	7104
VII	AGUAS FRÍAS (LAS TRANCAS)	07371002-2	6090907	310425	590	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO CLARO ENTRE ESTERO SIN NOMBRE Y BAJO JUNTA ESTERO CARRETÓN	7104
VII	EL GUINDO	07373003-1	6095346	288362	215	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	ESTERO EL PANGUE	7203
VII	SAN RAFAEL	07373004-K	6089525	270241	150	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO CLARO ENTRE ESTERO CARRETÓN Y ESTERO EL PANGUE	
VII	VILCHES ALTOS	07374004-5	6059071	310775	1059	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO LIRCAY HASTA ESTERO PICAZO	7204
VII	HUAPI	07374005-3	6070637	292211	240	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO LIRCAY HASTA ESTERO PICAZO	7204
VII	EL DURAZNO	07376002-K	6069610	289523	280	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO LIRCAY HASTA ESTERO PICAZO	7204
VII	TALCA U.C.	07378002-0	6075464	262217	516	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	MAULE MEDIO	RÍO CLARO	7204
VII	COLORADO	07378003-9	6053531	295316	380	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	ESTERO PIDUCO	7204
VII	RÍO CLARO EN RAUQUEN	07379002-6	6073477	251934	78	WGS84	METEOROLÓGICA Y FLUVIOMÉTRICA	RÍO MAULE	RÍO CLARO	RÍO CLARO ENTRE ESTERO PIDUCO Y RÍO MAULE	7207
VII	PENCAHUE	07381003-5	6081538	242391	52	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	MAULE BAJO	ESTERO LOS PUERCOS ENTRE BAJO RÍO TUTUCURA Y RÍO MAULE	7207
VII	RÍO MAULE EN FOREL	07383001-K	6078143	753310	28	WGS84	METEOROLÓGICA, FLUVIOMÉTRICA Y SEDIMENTARIA	RÍO MAULE	MAULE BAJO	RÍO MAULE ENTRE QUEBRADA LOS SAPOS Y BAJO JUNTA ESTERO LAS VEGAS	7208
VII	CONSTITUCIÓN	07384002-3	6086024	734250	32	WGS84	METEOROLÓGICA	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN BAJO	RÍO MAULE ENTRE ESTERO LAS VEGAS Y DESEMBOCADURA	7208

Cuadro 6.3
Estaciones Aguas Subterráneas VII Región

REGION	NOMBRE	CÓDIGO BNA	N	E	ELEV	DATUM	TIPO ESTACIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	CONARA DGA	ACUIFEROS
VII	ESTADIO LINARES	07358011	6029052	266097	165	WGS84	POZO DE OBSERVACIÓN	RÍO MAULE	RÍO LONCOMILLA	7301	ACHIBUENO
VII	ESTADIO HUAQUEN	07121005	6111436	253836	69	WGS84	POZO DE OBSERVACIÓN	RÍO MATAQUITO	RÍO MATAQUITO	7209	MATAQUITO
VII	ESTADIO PARRAL	07335005	5996193	246013	147	WGS84	POZO DE OBSERVACIÓN	RÍO MAULE	PERQUILAUQUEN ALTO	7305	PERQUILAUQUEN NORTE
VII	ESTADIO MOLINA	07119009	6112361	291358	248	WGS84	POZO DE OBSERVACIÓN	RÍO MATAQUITO	RÍO LONTUE	7104	TENO-LONTUE

4.3. **Reuniones con Direcciones Regionales**

Se contactó y consultó a cada uno de los Directores Regionales de la DGA de cada región, acerca de la funcionalidad de la red actual y las necesidades de medición de la región, así como al encargado de hidrología regional, acerca del estado de las distintas redes y su funcionamiento.

Esto se ha resumido en una encuesta que recoge la opinión de estos profesionales acerca de la red hidrométrica sobre cuatro aspectos fundamentales:

- **Estratégicos**: identificar las estaciones crítica o estratégicas para cada región

- **Objetivos**: Precisar si la cantidad de estaciones existentes/vigentes son capaces de proporcionar información suficiente para caracterizar la cuenca

- **Diseño**: Especificar problemas existentes para las redes, soluciones a implementar, etc.

- **Operacionales**: Identificar fallas frecuentes y sus causas

Cada aspecto señalado deriva otros que complementan el conocimiento específico de la red en cada región, por parte de los Directores Regionales y Encargados de Hidrología.

La encuesta aplicada se presenta a continuación:

I. ASPECTOS OPERACIONALES

I.1 PROBLEMAS TECNICOS DE OPERACIÓN

a. Existen problemas de falla frecuente de funcionamiento en las estaciones?
b. Cual es el tipo mas frecuente de falla tecnica operacional?
c. El tipo de falla se asocia a una condicion o situacion identificable?

i) Localización (p.ej.estaciones de cordillera/valle/costeras)	
ii) Accesibilidad de la estacion u otro destino (pozos)	
iii) Mantenimiento insuficiente	
IV. Otros (especificar)	

d. Cual es el tipo de falla a su juicio mas grave?
e. Cual es a su juicio la o las causas que la producen?
f. Cual es el efecto o impacto que produce?
g. Que solucion se ha identificado para resolver :
i) Problema de tipo frecuente
ii) Problema mas graves

I.2 PROBLEMAS DE OPERADORES

a. Que problemas en operadores identifica?
b. Cuales son las causas que identifica?
c. Que efecto o impacto produce?
d. Como resuelve actualmente las debilidades detectadas?
e. Según respuesta anterior.Cual seria la solucion que a su juicio debe implementarse?

I.3 PROBLEMAS FINANCIEROS DE OPERACIÓN

Que problemas principales identifica?
Cuales son las causas que identifica?
Que efecto o impacto produce?
Como resuelve actualmente las debilidades detectadas?
Según respuesta anterior.Cual seria la solucion que a su juicio debe implementarse?

II. ASPECTOS DE DISEÑO

a. Especificar problemas existentes para red fluviometrica, sedimentos

i) Ubicación de estaciones en secciones hidráulicamente inadecuadas. Indicar casos

II) Existencia de obras, extracciones o actividades aguas arriba que alteran el eje hidráulico o calidad en la estacion. Indicar casos

ii) Existencia de obras, actividades que afectan eje hidraulico o calidad de aguas en la estacion. Indicar casos

b. Cuales a su juicio son los mas importantes o mas graves:

c. Que efectos o impactos identifica y como los evalua en importancia

Efecto/impacto	Importancia

d. Que soluciones se ha implementado en la actualidad

e. Que soluciones estima que debiera implementarse

f. Respecto de la red de aguas subterraneas

i) Existen dificultades que impidan obtener información fidedigna?

Ii) Representan adecuadamente el comportamiento del acuifero?

III. ASPECTOS DE OBJETIVO DE LA RED

a. A su juicio la cantidad de estaciones existentes/vigentes son capaces de proporcionar informacion suficiente para caracterizar la cuenca?

i) Estas permiten representar la variabilidad espacial del regimen de caudales?

ii) El control de precipitacion permite representar la variabilidad orografica

ii) La red meterologica a traves de las otras variables, representa adecuadamente las caracteristicas tanto en elevacion como en variacion espacial dentro de las cuencas principales?

iv) El monitoreo en sectores costeros lo considera sufiente para representar el regimen hidrologico y meteorologico

v) Estaciones fluviometricas son suficientes para los efectos de validacion de datos proporcionados (hidrometria integrada)

vi) Donde estima necesario disponer de mediciones para atender de requerimientos para casos de sequia o crecidas?

b. Respecto del monitoreo de precipitacion asociado a datalogger fluviometrico.

i) Lo considera una opcion que permite representar el regimen pluviometrico? Por que?
Ii) Recomienda incrementar el numero de sensores en estas estaciones?

c. Respecto al aumento de estaciones.
i) Fluviometria y sedimentos.
+ Donde considera necesario hacerlo?

+ Cuales son los motivos?

ii) Meteorologia.
Donde considera necesario hacerlo?

Cuales son los motivos?

iii) Aguas subterraneas.
Donde considera necesario hacerlo?

Cuales son los motivos?

d. El aumento de las estaciones de la red puede llevar a un incremento en gastos
i) en su opinion es factible hacerlo

ii) Que recomienda hacer para estos efectos

IV. ASPECTOS ESTRATEGICOS
a. Señalar cuales son las estaciones críticas o estratégicas para la región

Fig.5: Encuesta aplicada a DGA Regiones

Lo informado por cada región en cada planilla se incluye de manera original en el Anexo 3.

Resumiendo lo allí expresado se tiene para cada región lo siguiente:

REGION DE VALPARAISO

I. Aspectos operacionales

I.1 Problemas técnicos de la operación

- Las fallas técnica más frecuentes de las estaciones fluviométricas se relacionan con la transmisión satelital, agotamiento de baterías, embanques, cambios en la sección de aforo. Las estaciones de aguas subterráneas tiene el inconveniente que muchos pozos están en explotación. Las Meteorológicas fallan en cuanto a mal registro que lleva el observador (externo) e instrumentos fuera de época.
- El tipo de falla está asociado a diferentes condiciones identificables: localización, accesibilidad, mantenimiento y falta de repuestos.
- La falla más grave es no poseer secciones de aforo y curvas de descarga estables en puntos estratégicos del río Aconcagua, como la falta de una estación de cierre.
- La causa principal que produce la falla son las secciones de aforo inestables, como por ejemplo, San Felipe y Romeral.
- El efecto o impacto generado es una información poco confiable para el reparto de agua en los canales artificiales.
- No se identifican soluciones para estos problemas.

I.2 Problemas de operadores

- En pluviometría, el trabajo de los observadores.

- Para los operadores son la falta de capacitación e incentivo económico.
- El efecto son datos poco confiables.
- Esta deficiencia se puede resolver actualmente con una mejora del incentivo económico de los observadores y mayor capacitación de los técnicos.
- La solución a implementar sería: tecnología en la instrumentación, capacitación y mayor viático en las comisiones del Servicio.

I.3 Problemas financieros de operación

- Se identifica un problema principal, que es la visita cada 2 meses a las estaciones.
- La causa es la falta de viáticos, vehículos y carencia de cuadrilla de terreno.
- El efecto e impacto es la falta de mantenimiento frecuente y preventivo.
- Estas debilidades detectadas son resueltas reactivamente y en muchas veces quedan sin solución.
- Como respuesta a lo anterior, debe implementarse las visitas mensuales a las estaciones de la red regional y tener una cuadrilla. La externalización no ha dado resultado.

II. Aspectos de diseño

- Las estaciones en secciones hidráulicamente inadecuadas son las siguientes: San Felipe. Romeral, río Blanco en río Blanco y río Aconcagua en río Blanco, río Colorado, Estero Pocuro, río Petorca en Longotoma, río Ligua en Quinquimo.
- Las estaciones con existencia de obras, extracciones o actividades que alteren el eje hidráulico o calidad de la estación, son: Río Aconcagua en Romeral y San Felipe, estero Pocuro en Sifón, río Ligua en Quinquimo.
- Respecto de la red de aguas subterráneas existen muchas dificultades para obtener la información, tanto por estar los pozos en explotación como por hacer una medición puntual cada 2 meses.
- La red subterránea no representa adecuadamente el comportamiento del acuífero.

III. Aspectos de objetivo de la red

- La cantidad de estaciones existentes y vigentes no son capaces de proporcionar información suficiente para caracterizar la cuenca.
- Tampoco representan la variabilidad espacial del régimen de caudales.
- El control de precipitaciones no permite representar la variabilidad orográfica.
- La red meteorológica a través de las otras variables, no representa adecuadamente las características tanto en elevación como en variación espacial dentro de las cuencas principales, ya que falta información en cuencas costeras y en la provincia de San Antonio.
- El monitoreo en sectores costeros no se considera suficiente para representar el régimen hidrológico y meteorológico.
- Las estaciones fluviométricas no son suficientes para los efectos de validación de datos proporcionados (hidrometría integrada), ya que falta estación en cierre del río Aconcagua.
- Para atender los requerimientos para el caso de sequía o crecidas, se necesita disponer de estaciones en la segunda, tercera y cuarta sección del río Aconcagua.
- Respecto del monitoreo de precipitación asociado a datalogger, la región recomienda incrementar el número de sensores.
- Respecto del número de estaciones, se sugiere:

Fluviometría y Sedimentos

Nombre/Ubicación	Justificación
Río Aconcagua en Puente Santa Rosa	Necesidad monitoreo al cierre de cuenca y antes de nuevo embalse.
río Putaendo agua arriba del nuevo embalse Chacrillas	Necesidad monitoreo antes de nuevo embalse

Meteorología

Nombre/Ubicación	Justificación
Provincia de San Antonio	No se tienen estaciones

Aguas subterráneas

Nombre/Ubicación	Justificación
Cuencas costeras del litoral. Hoya del estero Huaquén y costras de la provincia de Valparaíso y Petorca	No hay

- El aumento de estaciones de la red llevará un aumento de los gastos operacionales, lo cual se considera factible de hacerlo.

IV. Aspectos estratégicos

- Las estaciones críticas o estratégicas para la región son las siguientes:

Tipo	Nombre/ubicación
Fluviométricas	Río Aconcagua y río Juncal (Ambas con transmisión satelital)
Meteorológica	Vilcuya, lago Peñuelas, San Felipe, Alicahue, Hda El Sobrante, de la provincia de san Antonio y otra, en la parte alta del Aconcagua, en Juncal (Todas deberían ser con transmisión satelital)
Pozos	Los de las provincias de Petorca, Los Andes, San Felipe, Casablanca y Quillota. (Al menos 3 por provincia con transmisión satelital)

REGION METROPOLITANA

I. Aspectos operacionales

I.1 Problemas técnicos de la operación

- Existen fallas frecuentes que no permiten un funcionamiento adecuado de las estaciones, principalmente las fluviométricas. En pozos se encuentran con que algunos han sido sellados o no es factible acceder o se encuentran embancados. En las estaciones con sensores pluviométricos, se tapa el sensor continuamente por bichos o ramas que depositan las aves.
- El tipo de falla operacional más frecuente es el embancamiento de las cámaras y de la sección de aforo. Sensores pluviométricos tapados.
- El tipo de falla se asocia en cuanto a localización y mantenimiento insuficiente, a las estaciones fluviométricas.
- El tipo de falla más grave es el embancamiento de las cámaras y de la sección de aforo. Sensores pluviométricos tapados.

- Las causa que producen estas fallas son el gran arrastre de sedimentos y material que presentan los ríos, específicamente en el sector precordillerano y de cordillera, esto afecta a la sección de aforo y al embanque de las cámaras. Además las estaciones con cámara presentan una mayor frecuencia de embanque. Por otra parte, se observa que algunas estaciones presentan fallas hidráulicas en su construcción. En los Sensores pluviométricos, se debe principalmente a bichos y animales.
- El efecto impacto que produce se relaciona con malas lecturas de sensores o que estos se echan a perder, además del cambio continuo en las curvas de descarga, lo que no permite entregar un dato de calidad a los usuarios principalmente en las estaciones que se encuentra en tiempo real.
- A los problemas frecuentes, como solución se propone licitar la mantención de cámaras y secciones de aforo, agrupando estaciones de la misma cuenca y que esta limpieza se realice al menos dos veces al año (abril-mayo y octubre-noviembre). Además, en caso de urgencia realizar desembanques con personal del Servicio.
- A los problemas más graves, la Region ha realizado un diagnóstico de cada una de las estaciones, el cual debe ser actualizado, por lo que se requiere identificar las obras necesarias en cada estación para mejorar la condición hidráulica del cauce, valorarlas y generar los proyectos adecuados para llevarlas a cabo.

I.2 Problemas de operadores

- Los principales problemas que se presentan son de lectura de datos y toma de muestras de sedimentos desfasados de las horas indicadas, precipitaciones, evaporación y recorrido del viento acumuladas de dos o más días, principalmente los fines de semana.
- La causa es el difícil control por parte de la Unidad, porque aparte de informar que se detectan estos problemas, a los observadores no se les puede controlar permanentemente.
- El efecto o impacto es la baja calidad del dato.
- Actualmente las debilidades detectadas se resuelven informando lo detectado en los Informes mensuales a la División de Hidrología y en conversación directa con el observador, involucrándolo de la importancia de su labor.
- De acuerdo a lo anterior, debe implementarse como solución en las estaciones pluviométricas la instalación de sensores y mantener como respaldo la información del observador. Mejorar la capacitación de los observadores.

I.3 Problemas financieros de operación

- Los montos solicitados a la División de Hidrología NC en el presupuesto de capital que se realiza todos los años, no se condice con lo asignado, por lo que se deben mantener las compras o las licitaciones pero quitando partidas necesarias para la óptima operación de las estaciones.
- La causa de los problemas financieros de operación es el bajo presupuesto de capital nacional.
- El efecto es que en las licitaciones participan una menor cantidad de oferentes o simplemente quedan desiertas por lo que se debe llamar a propuesta privada o a compra directa. Por otra parte, por los montos licitados, las empresas que se presentan tienen poca experiencia o bajo conocimiento de las labores que se requieren realizar, es más, se ha decidido realizar términos anticipados de contrato por que las empresas han dejado botados los trabajos, lo que implica un riesgo en el cumplimiento de caja o trabajos deficientes.
- Actualmente se resuelve este problema quitando partidas de las licitaciones e incurriendo en un aumento de mantenciones por parte de funcionarios de la Unidad Regional.
- En base a lo anterior, la solución que debe implementarse es realizar una estimación del presupuesto de capital basado en la experiencia, licitaciones anteriores y estimaciones de mercado, por lo que se debería asignar lo presupuestado.

II. Aspectos de diseño

- Existen problemas de construcción en algunas estaciones consistentes en el diseño de: canal mínimo, sección de aforo y extensión de muro de sección de aforo.
- La Estación Río Mapocho en Rinconada de Maipú se ubica en una sección hidráulicamente inadecuada.
- En cuanto a las estaciones con existencia de obras, extracciones o actividades que alteren el eje hidráulico o calidad de la estación, se señala que, en general, la cuenca del río Maipo se encuentra altamente intervenida, principalmente por hidroeléctricas, por ejemplo: Volcán en Queltehues, Colorado a/j Olivares, Olivares a/j Colorado. Además de la estación Las Melosas y Canal Queltehues, con las cuales se quiere fortalecer el control fluviométrico del río Maipo dada la pérdida total de la estación Las Hualtatas.
- No se identifica otro caso particular, aun cuando se ha detectado ciertas actividades aguas arriba de la estación San Francisco a/j Yerba Loca que pudieran afectar en ciertos momentos el eje hidráulico.

- Los más importantes o graves problemas son canal mínimo, sección de aforo y extensión de muro de sección de aforo.

Efecto/Impacto	Importancia
Canal mínimo: embancamiento, mala medición de altura limnimétrica	Alta
Sección de aforo: embancamiento, mala medición de altura limnimétrica	Alta
Extensión de muro: embancamiento, mala medición de altura limnimétrica	Alta

- Se ha implementado como solución en la actualidad licitar mantención de cámaras y secciones de aforo agrupando estaciones de la misma cuenca y que esta limpieza se realice al menos dos veces al año (abril-mayo y octubre-noviembre). Además, en caso de urgencia realizar desembanques con personal del Servicio.
- Se debiera implementar la construcción y modificación de obras que permitan un mejor flujo en la sección de aforo, mejorando el eje hidráulico y evitando los embancamientos de cámaras y secciones de aforo.
- La red subterránea posee dificultades que impiden obtener información fidedigna. Principalmente porque algunos pozos han sido sellados o no es factible acceder a ellos o se encuentran embancados, además que la gran mayoría de los pozos pertenecientes a la red de aguas subterránea, son de explotación y al medirlos se obtiene el nivel dinámico, el que no otorga un dato fidedigno.
- Además, no representan adecuadamente el comportamiento del acuífero. En la mayor parte de la región la red es sesgada, dado que nos encontramos con acuíferos y sub acuíferos sin monitorear, o con monitoreo deficiente, es decir con uno o más pozos pero de explotación.

III. Aspectos de objetivo de la red

- Respecto de la pregunta a sí la cantidad de estaciones existentes y vigentes son capaces de proporcionar información suficiente para caracterizar la cuenca, se tiene:

  Estaciones fluviométricas: No, se debería incorporar en la cuenca del río Maipo, una estación en el río Yeso a/j Maipo y en la cabecera del río Volcán (estas dos estaciones están

consideradas en la RCA del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo), además de una estación aguas abajo de la confluencia del estero Angostura con el río Maipo. En la cuenca del Mapocho se debe mejorar la estación Mapocho en Rinconada de Maipú y las estaciones San Francisco, Yerba Loca, Molina y Arrayán. Además se debería considerar la medición de estaciones en el área norte de la región como estero Lampa, Colina y Polpaico para epocas lluvias invernales.

Sedimentométricas: se debería retomar la estación Angostura en Valdivia de Paine.
Meteorológicas: la región está bastante cubierta principalmente por las modernizaciones realizadas en los últimos meses.
Pozos: Se debe mejorar completamente la red.

- El control de precipitaciones permite representar la variabilidad orográfica y se considera adecuada para la región.
- La red meteorológica a través de las otras variables, representa adecuadamente las características tanto en elevación como en variación espacial dentro de las cuencas principales, pero se debe complementar lo referente a evaporación, temperatura, humedad y radiación solar, con sensores para tales efectos en las estaciones combinadas.
- El monitoreo en sectores costeros se considera suficiente para representar el régimen hidrológico y meteorológico.
- Respecto del monitoreo de precipitación asociado a datalogger, se considera una opción para representar el régimen pluviométrico aun cuando en algunas ocasiones no es muy adecuado por situarse en zonas encajonadas.
- La región señala que la gran mayoría de las estaciones cuenta con sensores. Se señala completar donde las condiciones geográficas lo permitan.
- Respecto del número de estaciones, se sugiere:

Fluviometría y Sedimentos

Nombre/Ubicación	Justificación
Ver punto inicial de este capítulo	Mejor caracterización del recurso en cada cuenca

Meteorología

Nombre/Ubicación	Justificación
Ver punto inicial de este capítulo	

Aguas subterráneas

Nombre/Ubicación	Justificación
Ver punto inicial de este capítulo	Una mejor caracterización del recurso en cada cuenca y que en la mayor parte de la región la red es sesgada, dado que nos encontramos con acuíferos y sub acuíferos sin monitorear, o con monitoreo deficiente, es decir con uno o más pozos pero de explotación.

- El aumento de estaciones de la red llevará un aumento de los gastos operacionales, lo cual se considera factible de hacerlo.

IV. Aspectos estratégicos

- Las estaciones críticas o estratégicas para la región son las siguientes:

Tipo	Nombre/ubicación
Fluviométricas por Boletín y/o Emergencia	Maipo en El Manzano, Mapocho en Los Almendros, Mapocho en Rinconada de Maipú y Arrayán en La Montosa
Fluviométricas por información a usuarios	todas las estaciones satelitales
Sedimentométricas	Maipo en El Manzano, Mapocho en Los Almendros
Meteorológica por Boletín o Emergencia	Cerro Calan, Embalse El Yeso y Terrazas DGA
Meteorológica por información a usuarios	todas las estaciones satelitales y las estaciones climatológicas
Pozos por Boletín	5 de Abril 4534 Dinamic Oil y Fundo La Católica Pirque
Pozos por información a usuarios	principalmente los de la provincia de Chacabuco y Melipilla

REGION DE O´HIGGINS

I. Aspectos operacionales

I.1 Problemas técnicos de la operación

- Por lo general, las fallas más frecuentes son en relación a embanques en estaciones con sistemas de aducción como: Estero Chimbarongo en puente Niche, Rio Pangal en Pangal, Rio Cachapoal 5km antes juntas Cachapoal y en estaciones donde el arrastre de sedimentos dañan las membranas de los sensores de nivel como por ejemplo: Rio Cachapoal en puente Termas, Rio Cachapoal en Puente Arqueado.
- También son frecuentes los problemas en la calibración de los equipos. Esto debido al manejo de nuevas plataformas implementadas en la Región desde el año 2012.
- Por último, existen problemas de traspaso de energía de paneles solares a baterías principalmente en invierno: esto puede ser causado por motivo de ubicación geográfica donde la inclinación de los paneles no es la más apropiada para su eficiente funcionamiento, cambio en los equipos (datalogger) que requieran de mayor uso de energía. Lo que además, se ve afectado en estaciones que en periodo de invierno, presentan problemas de acceso.
- La falla técnica operacional más frecuente es la obtención tardía de datos, la visualización en tiempo real y la pérdida de datos.
- El tipo de falla se asocia a localización y mantenimiento insuficiente, a las estaciones fluviométricas. Falta de capacitación al equipo de trabajo, por motivos de la variabilidad en los equipos instalados productos de la modernización de estaciones que componen la Red, durante el año 2012-2013 en la Región.
- El tipo de falla más grave es el problema en la visualización de los datos en tiempo real. Esto a través de la Plataforma Satelital (DCP). Además, está la deficiente calidad de los datos.
- Las causas que producen estas fallas más graves están asociadas, en general, por embanques de sensores y sistemas de aducción en estaciones, lo que conlleva a una mala lectura y genera bajas en la calidad de los datos. Además, las fallas en los equipos ya sea por mantención o calibración de estos y problemas de energía en estaciones (paneles solares y/o baterías).
- El efecto impacto que produce se relaciona con que en la Región existen estaciones que forman parte de Sistema Nacional de Emergencias de la DGA, con umbrales definidos, por lo que su buen funcionamiento es primordial para poder anticipar riesgos de crecidas ante eventos meteorológicos extremos. Además,

cabe destacar que en la Región las OUAs hacen uso de esta información para la toma de decisiones principalmente en periodos de riego y lo que se intensifica en periodos de escasez hídrica, como lo ocurrido en los últimos años.

- A los problemas frecuentes, como solución se sugiere capacitación a todo el equipo de la Unidad para poder hacer uso eficiente de las nuevas plataformas instaladas en la Región como producto de la Modernización de la Red Hidrométrica. Con esto, se permite la mejora en la toma de decisiones cuando se enfrentan ante algún problema en la estación, la mejora en la calidad de los datos, evitar pérdidas de información por mala manipulación de los equipos y evitar problemas de visualización en tiempo real a través de la plataforma satelital.
- A los problemas más graves realizar mantenciones periódicas y eficientes en las estaciones. En algunas estaciones de la Red se requiere de su relocalización y/o mantenciones mayores como por ejemplo: Rio Cachapoal 5km bajo Cortaderal donde ya no es suficiente una limpieza o mantenciones menores, sino hacer cambio de posición del sensor de nivel. Esto debido, que en las estaciones se van produciendo cambios en las secciones producto de eventos meteorológicos extremos.

I.2 Problemas de operadores

- Los principales problemas que se presentan son la falta de capacitación respecto del instrumental y equipos nuevos (fluviométricos, meteorológicos y red d pozos).
- Respecto de la identificación de causas, durante el año 2012-2013 se han realizados cambios en las plataformas de un gran número de estaciones que conforman la Red Hidrométrica. La variabilidad de equipos que se han instalado, teniendo incluso en una cuenca tres tipos de equipos diferentes (Axsys, DL 3000 y Sutrom), incluyendo además Red de pozos y meteorológica, ha provocado que el manejo de estos sea ineficiente. Además no se cuenta con equipos en stock en la Región para capacitación.
- El efecto o impacto de un mal manejo de los equipos produce obtención tardía de datos y en algunos casos desconexión involuntaria lo que involucra bajas en la optimización de los recursos.
- Actualmente las debilidades detectadas se resuelven con capacitación personalizada de los equipos DL 3000 y Sutrom.
- Se necesita contar con equipos de reemplazo en la región.

I.3 Problemas financieros de operación

- En la Región se identifican problemas en la mantención de las estaciones. En general, los fondos que destinan son insuficiente para ello, debiendo priorizar estaciones y además los trabajos que en ellas se requieren. Esto conlleva a que finalmente solo se realicen trabajos menores (en general, pintura y desmalezamiento) o algún trabajo un poco mayor, pero a un número reducido de estaciones.
- La causa de los problemas financieros de operación la falta de recursos destinados a labores de mantención.
- El efecto o impacto es problemas con la calidad de los datos.
- Actualmente se resuelve este problema destinando los recursos asignados a los trabajos más urgentes y ejecutando el resto de la labores con personal interno de la DGA (choferes).
- En base a lo anterior, la solución que debe implementarse es allegar más recursos, ya que todos los años del presupuesto para mantención de estaciones priorizados que la Región solicita al NC, llega la mitad de ellos.

II. Aspectos de diseño

- Existen problemas de ubicación de algunas estaciones fluviométricas.

  Cuenca del Cachapoal: Rio Pangal en Pangal, Rio Cachapoal 5Km bajo Rio Cortaderal, Rio Cachapoal en puente Termas, Estero la Cadena (300 metros ante junta Rio Cachapoal lo cual genera embancamiento por sedimentos), Rio Cachapoal en puente Arqueado, Rio Claro en Tunca. Estero Zamorano en puente Niche.
  Río Tingiririca: Río Tingiririca en bajo Briones

- En cuanto a las estaciones con existencia de obras, extracciones o actividades que alteren el eje hidráulico o calidad de la estación, se señalan las siguientes: Aguas arriba de la estación Rio Tinguiririca bajo Briones se encuentra la Central Tinguiririca Energía, la cual ha provocado alteraciones graves en el cauce, esto ha llevado a denuncias por parte de las OUAs e inspecciones por parte de la DGA.

  Además, las estaciones que se encuentran en la parte alta del Rio Cachapoal (Estaciones Rio Las Leñas antes junta Rio Cachapoal, Rio Cortaderal antes junta Rio Cachapoal y Rio Cachapoal) se podrán ver afectadas en el futuro por derechos de aguas de uso no consuntivo ya constituidos y en proceso de

constituir para centrales de paso en el sector donde se encuentran las estaciones, quedando estas ubicadas entre el punto de captación y el punto de restitución de las aguas. Esto conlleva, a que las estaciones solo medirán el caudal ecológico del cauce.

- Los más importantes o graves problemas se han detectado en la Cuenca Rio Cachapoal: Estaciones Río Cachapoal en puente Arqueado, Rio Pangal en Pangal, Estero la Cadena antes juntas Rio Cachapoal. En la Cuenca Río Tinguiririca: Estación Río Tinguiririca bajo Briones.
- Los efectos o impactos identificados y evaluados en importancia se tiene:

Efecto/Impacto	**Importancia**
Río Tinguiririca puede desaparecer por socavación	Pertenece al Sistema de Emergencia de la DGA. Es estación de monitoreo para regantes

- No se ha implementado ninguna solución en la actualidad. Sin embargo, el año 2010 se hizo un estudio que entregó un diagnóstico general del estado de estaciones de la red fluviométrica de la cuenca del río Rapel y la propuesta de mejoras en cada una de ellas según el mismo diagnóstico con estimaciones de costos asociada. En ella se propuso hacer un enrocado 30 mts. aguas arriba de la estación de 15 mts por la ribera derecha, para evitar golpes de agua. Además de proteger la estación con un contrafoso de aguas lluvias por problemas con desbordes de canales que socavan los bordes de la estación. Los montos alcanzaban los $14 Millones. Estos fondos se han solicitado todos los años y no han sido asignados.
- Se debiera implementar el destinar más recursos a la reparación y relocalización de estaciones.
- La red subterránea no posee dificultades que impiden obtener información fidedigna. Sin embargo, se han presentado problemas para la obtención de información en las estaciones que han tenido cambios de dueños o administradores.
- Además, representan adecuadamente el comportamiento del acuífero. No obstante, se indica que la DGA debiera tener pozos propios de medición.

III. Aspectos de objetivo de la red

- Respecto de la pregunta a sí la cantidad de estaciones existentes y vigentes son capaces de proporcionar información suficiente para caracterizar la cuenca, se señala que no, principalmente en la parte alta de las cuencas del río Cachapoal y Tinguiririca.

- En general permiten representar la variabilidad espacial del régimen de caudales. Sin embargo, faltan estaciones en la parte alta (Rio Coya y Rio Cipreses). La propuesta de construcción de nuevas estaciones fluviométricas parte de la necesidad de complementar la red que forman parte del Sistema de Emergencia, mejorando el control sobre la cuenca del Río Cachapoal.
- Las estaciones fluviométricas no son suficientes para los efectos de validación de datos proporcionados (hidrometría integrada).
- El control de precipitaciones no permite representar la variabilidad orográfica, especialmente en la parte alta. Para la cuenca del Tinguiririca solo se cuenta con dos Estaciones en la parte alta: La Rufina (no satelital) y Rio Tinguiririca bajo Briones.
- La red meteorológica a través de las otras variables, no representa adecuadamente las características tanto en elevación como en variación espacial dentro de las cuencas principales, Existen dos estaciones meteorológicas completas (Cachapoal 5Km, Cuenca del Rio Cachapoal y Convento Viejo, Cuenca del Rio Tinguiririca) las cuales, están constantemente con problemas de funcionamiento o trasmisión.
- En cuanto a la red meteorológica, es necesario la implementación de nuevas estaciones en el sector costero. Esto debido a que la Región solo cuenta con la estación meteorológica en el sector de Pichilemu.
- Para atender las mediciones en caso de sequía o crecidas se estima necesario disponer de estaciones en río Coya y río Cipreses en la cuenca del río Cachapoal.
- Respecto del monitoreo de precipitación asociado a datalogger, no se considera una opción para representar el régimen pluviométrico, esto debido a que en las estaciones donde se monitorean parámetros de precipitación existe interferencias debido a la geografía de los sectores. Se propone, incrementar con sensores de temperatura en la parte alta de la cuenca, con esto se permite prever emergencias producto de crecidas.
- Respecto del aumento del número de estaciones, se sugiere:

Fluviometría y Sedimentos

Nombre/Ubicación	Justificación
Cuenca alta del río Cachapoal: Río Coya y Río Cipreses	Rio Coya permite atender requerimientos de crecidas. Rio Cipreses Mejorar estimación en la cuenca

Meteorología

Nombre/Ubicación	Justificación
Parte alta de Rio Tinguiririca. Rio Cachapoal y Rio Claro. Además, aumentar el número de estaciones en zonas costeras	Mejor representación de la variabilidad orográfica y variación espacial dentro de la cuenca

Aguas subterráneas

Nombre/Ubicación	Justificación
No es necesario	Sin embargo, se debiera analizar la posibilidad de contar con pozos de muestreo de la DGA en acuíferos más críticos

- El aumento de estaciones de la red llevará un aumento de los gastos operacionales, lo cual se considera factible de hacerlo. Bajo el actual sistema se ve difícil, ya que necesariamente habría que aumentar los presupuestos enviados para la mantención de las estaciones. Ahora, la implementación de nuevas estaciones se puede gestionar a través de fondos del Gobierno Regional y la mantención necesariamente por la DGA.

IV. Aspectos estratégicos

- No hay información

REGION DEL MAULE

I. Aspectos operacionales

I.1 Problemas técnicos de la operación

- Existen problemas de falla frecuente del funcionamiento de ls estaciones, entre las cuales se citan: 1. Embancamiento/sensores colgados. 2. Descarga de baterías. 3. Deterioro de instalaciones (oxidación de candados, bisagras y pernos; deterioro de maderas de plataformas). 4. Falla de instrumentos de medición. 5. Diversidad de instrumentos de medición. 6. Deficiencia de datos entregado por el observador de la red meteorológica. 7. Actos de vandalismo en estaciones.
- El tipo de falla se asocia a lo siguiente: Mantenimiento insuficiente, en especial el recambio de baterías. Embancamiento/sensores colgados: sequía/mantención. Diversidad de equipos: Falta de capacitación oportuna, para resolver los problemas de ellos.

- El tipo de falla más grave es el que afecte a la calidad o el registro de datos (embancamiento, sensores colgados, descargas de baterías, falla del instrumental, actos de vandalismo).
- Las causas que producen estas fallas más graves están asociadas a: 1. Necesidad de realizar ciclos periódicos de mantención, para detectar y corregir de forma oportuna inconvenientes. 2. Falta de capacitaciones ante el cambio de equipos (cuando el cambio lo amerita). 3. Medidas de seguridad a veces insuficientes, de tal forma que eviten el vandalismo en estaciones.
- El efecto impacto que produce se relaciona con 1. Pérdida de calidad en la base de datos. 2. Problemas para los usuarios instantáneos de la información disponible en la web y para la consistencia histórica de las base de datos.
- A los problemas del tipo frecuente se han identificado las siguientes soluciones: 1. Programa de aforos que permita tener holgura para atender rápidamente los emergencias. 2. Comunicación instantánea con Nivel Central, con el objetivo de resolver los problemas en equipos o su configuración. 3. Capacitación oportuna para entregar conocimientos que permitan abordar problemas sistemáticos en equipos y sus configuraciones.
- A los problemas más graves se identifican las siguientes soluciones: 1. Stock de baterías que permita el recambio rápido de estas. 2. Programa de aforos que permita tener holgura para atender rápidamente los emergencias. 3. Contar, aunque sea, con un mínimo presupuesto para emergencias.

I.2 Problemas de operadores

- Los principales problemas que se identifican con los operadores es la falta de capacitación oportuna dado el continuo recambio de instrumentales.
- Lo anterior lo causa la necesidad de implementar los cambios rápidamente para la mejora de equipos.
- presentan son la falta de capacitación respecto del instrumental y
- El efecto o impacto se genera al momento de instalar o configurar equipos distintos, lo cual requiere repetir las salidas a terreno para corregir problemas (ensayo y error).
- Actualmente las debilidades detectadas se resuelven repitiendo la visita técnica con el fin de corregir la situación anómala.
- La solución a implementar necesita: 1. Capacitación oportuna para instruir acerca de los nuevos equipos. 2. Posibilidad de permitir la comunicación en el caso de estaciones lejanas para en el momento verificar si instalaciones/configuraciones quedaron

funcionando correctamente (teléfono satelital o radio con cobertura).

I.3 Problemas financieros de operación

- En la Región se identifican los siguientes problemas: 1. Presupuesto limitado, lo que obliga a hacer lo estrictamente necesario en cuanto a mantenciones. 2. mantenciones insuficientes.
- La causa estarían en: 1. Ausencia de presupuesto para realizar mantenciones/reparaciones aparte de la programación anual de mantenciones. Esto hace que ante la existencia de alguna reparación de urgencia, no se pueda abordar con la celeridad que se requiere. 2. Mantenciones, insuficientes, dado el bajo presupuesto disponible para estas. Solo permiten abordarse las de carácter imprescindible.
- El efecto o impacto es: 1. Respuesta tardía ante urgencias. 2. Imposibilidad de atender inmediatamente las urgencias que permitan resolver los problemas.
- Actualmente se resuelve: 1. Dando respuesta oportuna dentro que las posibilidades lo permitan. 2. Planteamiento al Nivel central de la problemática para buscar ayuda/financiación para atender imprevistos.
- En base a lo anterior: 1. Se debería contar con una partida presupuestaria, aunque sea mínima que permita abordar los imprevistos rápidamente. 2. Se debería aportar adicionalmente, el presupuesto para hacer frente a las actividades fuera de programa solicitadas por el Nivel Central.

II. Aspectos de diseño

- Existen problemas de ubicación de algunas estaciones fluviométricas y sedimentarias: 1. Algunas secciones presentan problemas por la influencia de las condiciones ya sea de aguas arriba o aguas abajo. 2. En secciones de aforo que están en puentes, esta sección no es la óptima, hay influencia de las pilas, se producen turbulencias por la presencia de estas, y/o pueden haber zonas de estancamiento. 3. Secciones con exceso de vegetación y con morfología muy cambiante.
- En cuanto a estaciones en secciones hidráulicamente inadecuadas se indica lo siguiente: Río Loncomilla en las Brisas, canal aducción Central Pehuenche, Loanco en desembocadura, Claro en San Carlos, Loanco en desembocadura, estero Curipeumo en Lo Hernández, cauquenes en el Arrayan, estero los Puercos, Purapel en Nirivilo, Putagán en Yerbas Buenas,

estero Las Garzas, quebrada Colorado aguas abajo sistema Maitenes.

- En cuanto a las estaciones con existencia de obras, extracciones o actividades que alteren el eje hidráulico o calidad de la estación, se señalan las siguientes: Maule en Longitudinal, Maule bajo bocatoma Central Pehuenche, Maule bajo desagüe Laguna del Maule, Melado en el Salto (obras de central Los Hierros), Maule en Armerillo.
- En épocas de estiaje, la medición se altera por pretiles que se construyen para crear piscinas para bañistas (Maule en Armerillo, estero Las Garzas), vadeo vehicular (Perquilauquenen San Manuel), vadeo vehicular y extracción de áridos (Perquilauquén en Quella), Plantas de tratamiento de A.S.
- Los más importantes o más graves se identifica a los apretilamientos de cauces en verano, extracciones de áridos, modificaciones de cauces, depósitos de riles, plantas de tratamiento.
- Los efectos o impactos identificados y evaluados en importancia se tiene:

Efecto/Impacto	**Importancia**
Modificación del eje hidráulico por extracciones de áridos/modificación del cauce	Alta
Contaminación	Alta
Embancamiento o socavación en sección de aforo	Media

- Se ha implementado como solución, para el caso de las modificaciones de cauce o embanque /socavación de sección de aforo, realizar aforos en corto plazo que permitan corregir curva de descarga. Atender denuncias de modificación dde cauce a tiempo.
- Se debiera implementar aforos sistemáticos en menos plazo para que en el caso que permitan corregir curva de descarga. Dar respuesta rápida a las denuncias por modificación de cauce y a los proyectos aprobados de modificación de cauce. Además de tener los recursos para realizar inspecciones periódicas, al menos en los casos que ameriten.
- Respectos de la red subterránea se indica que es nueva y está en desarrollo. Actualmente en la región hay 4 pozos operativos, que tienen bases de datos recientes.
- Esta red subterránea no representa adecuadamente el comportamiento del acuífero. La red aún es básica y nueva, razón por la cual la información es insuficiente para caracterizar el acuífero.

III. Aspectos de objetivo de la red

- Respecto de la pregunta a sí la cantidad de estaciones existentes y vigentes son capaces de proporcionar información suficiente para caracterizar la cuenca, se señala que en general si, aunque faltarían algunos puntos. En un alto porcentaje, las estaciones están instaladas en la cuenca del Rio Maule. En la Cuenca del Mataquito, en la parte sur de la región, así como en las cuencas costeras, faltarían algunos esteros que aporten información de caudales.
- En general permiten representar la variabilidad espacial del régimen de caudales. Aunque como se menciona en el punto anterior, está mucho más detallada la información en la cuenca del río Maule en la parte central de la región. Sería importante destacar, que la zona sur de la región cuenta con escasa información para uso en tiempo real.
- En cuanto a que si el control de precipitaciones permite representar la variabilidad orográfica, se indica que faltaría disponer más información de la parte alta de la región, así como de las cuencas costeras.
- La red meteorológica a través de las otras variables, en cuanto a variación espacial, están bien distribuidas, faltando densificar en zonas con variación en altitud.
- El monitoreo en sectores costeros para representar el régimen hidrológico y meteorológico no es suficiente para representarlo, es poco denso y con estadística poco prolongada.
- La estaciones fluviométricas son suficientes para os efectos de validación de datos (hidrometría integrada), aunque para la parte sur de la cuenca del Maule sería insuficiente.
- Para atender las mediciones en caso de sequía o crecidas se estima necesario disponer de estaciones en cuenca intermedia del río Mataquito, alta cordillera y estaciones para conocer la disponibilidad del recurso en forma de nieve.
- Respecto del monitoreo de precipitación asociado a datalogger, se considera una opción para representar el régimen pluviométrico, de hecho normalmente le permite a la región, a través de la información en tiempo real, hacer seguimiento de emergencia considerando datos pluviométricos y fluviométricos. Además, se hace análisis en el período de tiempo que sea necesario, siempre que la duración de la base de datos lo permita.
- Se propone incrementar en número de sensores en las estaciones, ya que en oportunidades se producen zonas ciegas en los cuales no tenemos información de precipitación que permitan prever alguna crecida.
- Respecto del aumento del número de estaciones, se sugiere:

Fluviometría y Sedimentos

Nombre/Ubicación	Justificación
Alta Cordillera, cordillera de la Costa, zona costera, provincia de Cauquenes y cuenca del río Mataquito en su parte media	Falta de información en varios sectores, muy baja densidad de la red.

Meteorología

Nombre/Ubicación	Justificación
Zona cordillerana y cordillera de la Costa.	Es la zona donde hay más variación en altitud, hay menos densidad de estaciones. Las precipitaciones, puede llegar a variar demasiado con la altitud.

Aguas subterráneas

Nombre/Ubicación	Justificación
Toda la región	

- El aumento de estaciones de la red es una necesidad, que podría aportar a distintos sectores. La red regional es importante, por lo que su aumento no provocaría un importante incremento del gasto.

- Se propone postular proyectos para aumento de la red de pozos. Por otro lado, se debería integrar en un banco nacional o regional (sobre todo en meteorología) las estaciones de otros estamentos públicos con instrumental automatizado.

IV. Aspectos estratégicos

- Prácticamente toda la red se considera crítica o estratégica para la región. Son estaciones que se instalaron en su actual ubicación dado que eran necesarias para conocer la disponibilidad, ya sea para riego, o para generación hidroeléctrica, como para atender emergencias, ya sea por crecidas como por vertidos que afecten la calidad del agua.

5. Comentarios Etapa 1

La primera etapa de este estudio se desarrolló sin mayores contratiempos y dentro de los plazos planificados. En gran medida, esto fue posible por la colaboración prestada por cada Dirección Regional tanto en las reuniones de coordinación como en la campaña de terreno.

Cada región tiene sus particularidades y es así como en las del norte tienen preponderancia las estaciones de medición de aguas subterráneas, como las fluviométricas en la VII Región.

Sin duda que localizar los pozos de control, muchos de los cuales están en operación, constituyó la labor que más dificultó la concreción del levantamiento de información de las estaciones.

En general las Direcciones Regional existe una caracterización común y compartida del funcionamiento de la Red Hidrométrica. Las cuatro regiones señalan que operacionalmente existen fallas tanto en los equipos como por emplazamiento de estaciones. Asimismo, se indican la falta de capacitación de los operadores y lo insuficiente que resulta el sistema de observadores externos a la DGA como problemas. Todo lo anterior tiene repercusiones en la calidad del dato.

En el aspecto objetivo de la red, las regiones V, VI y RM indican que la red fluviométrica no queda suficientemente bien representada para caracterizar adecuadamente la cuenca. Las opiniones en cuanto a la meteorológica son más dispares, aunque todas las regiones estiman necesario automatizarlas, evitando la captura manual de datos con observadores.

En cuanto a la red de aguas subterráneas, se concluye en las regiones que se debe contar con una red propia de pozos de observación y ampliarla en el caso de la VII. Los pozos privados y en explotación no permiten caracterizar los acuíferos.

Todas las regiones proponen la incorporación de nuevas estaciones de las distintas redes para atender los aspectos estratégicos de cada zona y las necesidades de validación de datos.

Respecto a los estudios y documentos relacionados con la Red Hidrométrica de la DGA, existe bastante desarrollo por parte de la propia Dirección General de Aguas desde el año 1977 a la fecha, lo que se traduce en estudios completos para las distintas redes que sirven de base para el mejoramiento de la Red.

Por otra parte, no existe bibliografía de parte de servicios relacionados acerca de la Red Hidrométrica Nacional que pueda ser relevante para la Dirección General de Aguas en cuanto a la decisión del mejoramiento y/o ampliación de ella. No se tuvo acceso a documentación de empresas privadas que desarrollan sus propias redes de medición, como por ejemplo, las del rubro de la Minería.

CAPÍTULO II: RESULTADOS ETAPA 2

6. Identificación y Descripción de Actividades

La Etapa 2 considera el trabajo de análisis del estado de las estaciones vigentes y generación de una propuesta de mejora o nuevas estaciones, para que de este modo la Red Hidrométrica cumpla con los objetivos y funciones para lo cual fue mandatada la Dirección General de Aguas.

6.1. Caracterización de las estaciones

Este proyecto persigue responder una serie de preguntas específicas que se resumen a continuación:

- Si las estaciones y su distribución permiten obtener información para el otorgamiento de derechos.

  La distribución de las estaciones fluviométricas debe permitir caracterizar el régimen hidrológico y generar estadísticas confiables en las cabeceras y cierres de cuencas, para determinar los caudales medios mensuales para distintas probabilidades de ocurrencia.

  Se analiza la distribución espacial de las estaciones, calidad de los datos y estado de las estaciones. Esto permite establecer si las estaciones de cabecera y cierres de cuencas son de calidad suficiente para otorgar derechos de aprovechamiento de aguas superficiales.

  Respecto de los derechos subterráneos, la distribución espacial de estaciones respecto de los acuíferos definidos por la DGA otorga garantía a los técnicos que resuelven este tipo de solicitudes. Para ello, se debe considerar lo analizado en el punto 6.2 b) de este Informe.

- Si es posible detectar alguna fuente contaminante

  El alcance de este estudio no permitió detectar alguna fuente contaminante en la estación o próxima. De hecho, la Red de Calidad de Aguas no forma parte de la red que opera la División de Hidrología de la Dirección General de Aguas.

- Si es posible obtener un balance hídrico de alguna cuenca en particular

  El balance hídrico permite obtener la disponibilidad de aguas en las secciones específicas de una cuenca. Si se asume como variable el caudal medio mensual, se puede relacionar la posibilidad de generar estos balances con la calidad del dato y de la información generada. Lo analizado en el punto 6.3 de este informe permite responder esta interrogante.

- Si con la red de estaciones es posible determinar o prever eventos extremos

  Los eventos extremos desde el punto de vista de la variable caudal son posibles de prever en las partes bajas de las cuencas, en la medida que se disponga de información en las zonas altas.

  Este punto se aborda en lo que respecta a la ubicación espacial de las estaciones en el punto 6.2. a).

6.2. **Idoneidad por emplazamiento, infraestructura y ubicación espacial**

Para determinar la idoneidad de la ubicación por emplazamiento y estado de las estaciones, se recurrió al catastro de cada una de ellas y que se ha informado en el Informe de Avance de la Etapa 1. En cuanto a la ubicación espacial, se utilizó la localización geográfica contrastada con las cuencas y acuíferos definidos por la DGA.

a) Idoneidad referida al emplazamiento e infraestructura estación

Se calificará la ubicación refiriéndola al estado detectado en el catastro en cuanto a ubicación física e infraestructura, fijando los siguientes criterios:

Criterio Emplazamiento

- Bueno: Estado general permite el funcionamiento óptimo de la estación y no se necesita efectuar trabajos inmediatos en ella para garantizar la toma y registro de datos.
- Regular: Estado general permite el funcionamiento condicionado de la estación y necesita efectuar algunas acciones tendientes a asegurar la continuidad en la toma de datos.

- Malo: Estado general no garantiza el funcionamiento de la estación ni la calidad de los registros. Se trata de estaciones mal emplazadas o con riesgos evidentes de eventuales fallas.

Criterio Infraestructura

- Bueno: Estado general permite el funcionamiento óptimo de la estación y no necesita trabajos en ella, a excepción de labores normales de mantenimiento.
- Regular: Estado general permite el funcionamiento condicionado de la estación y se necesita efectuar algunos trabajos de mantenimiento o ajustes a la ubicación de elementos.
- Malo: Estado general no garantiza el funcionamiento de la estación ni la calidad de los registros. Se trata de estaciones mal emplazadas o con riesgos evidentes de eventuales fallas.

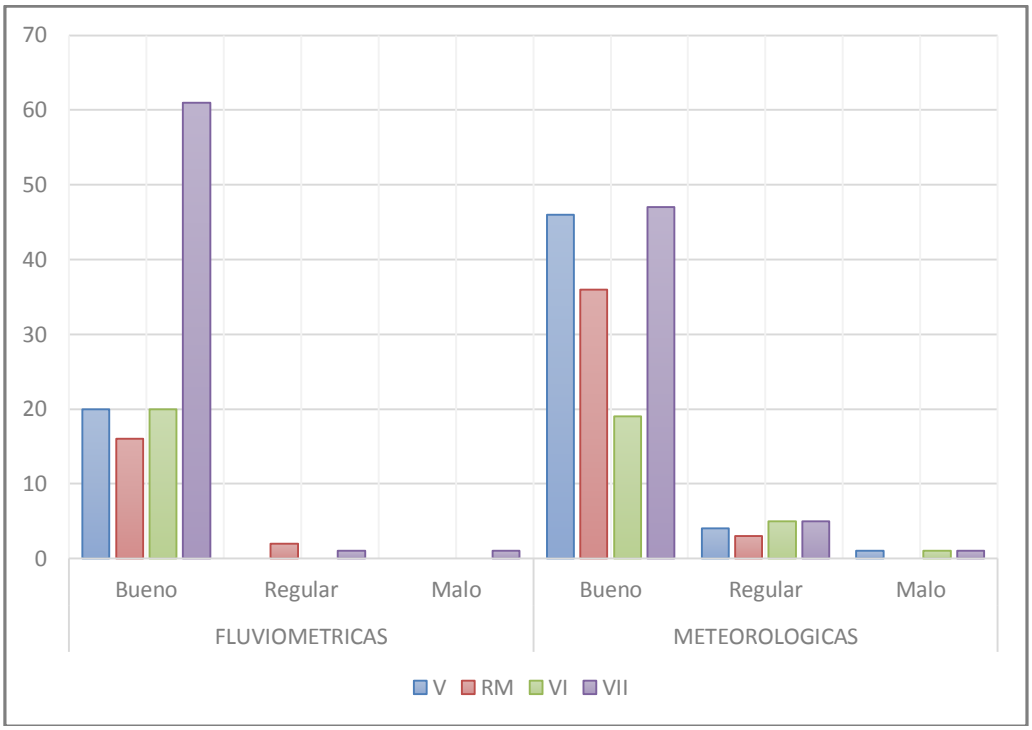
De esta manera se han revisado una a una las fichas de cada estación cuyo análisis se incluye en el Anexo 4 y donde se indica como comentario y observación los requerimientos por los cuales se clasificó de determinada manera cada Estación.

La conclusión general por estación y por región se muestra en los cuadros y gráficas que siguen.

Cuadro 7

Idoneidad por emplazamiento de Estaciones

REGION	FLUVIOMETRICAS			METEOROLOGICAS		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
V	20	0	0	46	4	1
RM	16	2	0	36	3	0
VI	20	0	0	19	5	1
VII	61	1	1	47	5	1
Total	**117**	**3**	**1**	**148**	**17**	**3**

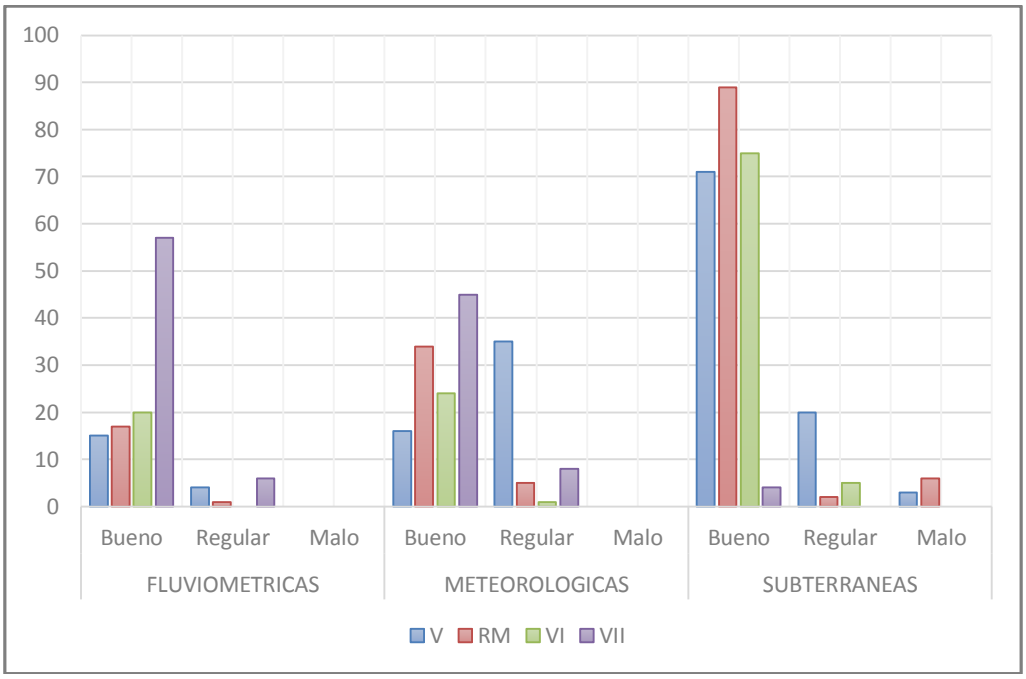


Graf.3: Idoneidad Estaciones por ubicación física

Cuadro 8

Idoneidad por Infraestructura de Estaciones

REGION	FLUVIOMETRICAS			METEOROLOGICAS			SUBTERRANEAS		
	Bueno	**Regular**	**Malo**	**Bueno**	**Regular**	**Malo**	**Bueno**	**Regular**	**Malo**
V	15	4	0	16	35	0	71	20	3
RM	17	1	0	34	5	0	90	2	7
VI	20	0	0	24	1	0	75	5	0
VII	57	6	0	45	8	0	4	0	0
Total	**109**	**11**	**0**	**119**	**49**	**0**	**240**	**27**	**10**



Graf.4: Idoneidad Estaciones por infraestructura

Los trabajos de mantención habitual de cada estación no se valorizan por cuanto excede el alcance de este estudio, de acuerdo a las Bases Técnicas y los objetivos formulados.

b) Idoneidad referida a la ubicación espacial

En lo esencial, este análisis se realiza con base a la cartografía generada al georeferenciar las estaciones catastradas y utilizando las coberturas de cuencas, subcuencas y acuíferos que posee la DGA para las cuatro regiones. Los criterios adoptados son los siguientes:

- Estaciones fluviométricas y sedimentarias: Se compara la ubicación de la estación con las cabeceras y cierres de cuencas y subcuencas de importancia. Se debe tener presente, en todo caso, que los cierres de cuenca puede no ser necesariamente lo más idóneo desde el punto de vista hidrométrico cuando se producen zonas abiertas o deltas y por lo tanto, existe un grado de subjetividad en la evaluación que debe tenerse presente.

- Estaciones Meteorológicas: Se compara la ubicación de la estación con la superficie que comprende la subsubcuenca, de modo de representar adecuadamente la precipitación con el objeto de generar escorrentía.

- Estaciones de aguas subterráneas: Se compara el emplazamiento del pozo de medición con los acuíferos delimitados por la DGA y si cada uno de ellos está suficientemente cubiertos con la red de pozos.

En cuanto a las estaciones sedimentarias, éstas no se detallan mayormente por cuanto la toma de muestras es posible realizar en cualquier punto que se decida.

En el Anexo 5 se presentan los análisis por estación efectuados y de los cuales se obtienen las tablas resúmenes que se muestran a continuación.

- **Estaciones fluviométricas**

Cuadro 9
Idoneidad por ubicación espacial estaciones Fluviométricas

Región	Buena	Regular	Malo	Total
V	15	4	0	19
RM	16	2	0	18
VI	18	2	0	20
VII	60	2	0	62
Total	**109**	**10**	**0**	**119**

Se estima que un 92% de las estaciones fluviométricas están emplazadas correctamente respecto a la cuenca, subcuenca y/o tributario que miden.

- **Estaciones Meteorológicas**

Cuadro 10
Idoneidad por ubicación espacial estaciones Meteorológicas

Región	Buena	Regular	Malo	Total
V	40	10	0	50
RM	26	13	0	39
VI	16	9	0	25
VII	31	22	0	53
Total	**113**	**54**	**0**	**167**

Se estima que el 68% se distribuyen espacialmente de modo óptimo para contar con datos de lluvia que representen las características medias de las áreas aportantes.

Se deja presente que este criterio es en todo caso, muy restrictivo y solo para fines de generación de escorrentía con métodos indirectos. Dicho de otro modo, la estación puede resultar ser Buena, Regular o Mala para otros parámetros, tales como, temperatura, velocidad viento, humedad, etc.

- **Estaciones de aguas subterráneas**

  Este análisis consiste en precisar si los pozos que forman parte de la red de aguas subterráneas están emplazados en acuíferos definidos por la DGA. Sobre la base de la cartografía SIG generada para las estaciones de medida existentes, se contrastó con las definiciones espaciales de acuíferos que utiliza la DGA para determinar si existen pozos que no estén ubicados en zonas acuíferas.

  Se comprobó que todos los pozos están situados en acuíferos delimitados por la Dirección General de Aguas, por lo que las estaciones son idóneas en cuanto a ubicación espacial. Este análisis no cuestiona que la cantidad sea excesiva o mínima, por lo que la densidad de estaciones no es materia de este capítulo.

  La comprobación se encuentra en los mapas adjuntos en los cuales se puede apreciar que cada Estación de Aguas Subterráneas se emplaza dentro de un acuífero. No se incluye un Anexo especial ya que es redundante con respecto a los mapas generados y a los listados de la red de pozos.

6.3. **Idoneidad de las variables**

6.3.1 Análisis por completitud de datos

El alcance esta consultoría permite determinar que las variables medidas en cada una de las estaciones son suficiente para caracterizar las cuencas y acuíferos. No obstante, se hace un análisis de sensibilidad hasta donde es posible de realizar y que se relaciona con la cantidad de registros de cada estación y por lo tanto, si la calidad del dato es idóneo cuantitativamente.

Este análisis se efectúa para las estaciones fluviométricas, meteorológicas y subterráneas y para parámetros característicos y representativos, en cada caso. Se ha escogido el Caudal Medio Mensual en el caso de las fluviométricas y Precipitación Mensual, Temperatura Media Mensual y Evaporación Mensual Acumulada, en el caso de las meteorológicas.

La red de pozos se evaluará con los registros de niveles medidos en los controles que efectúan los funcionarios en las respectivas regiones.

El período estadístico contabilizado para las estaciones fluviométricas se contabiliza desde el año 1950 a la fecha, o menos para las estaciones más recientes. En el caso de las meteorológicas, se analiza a partir del año 1965 o menos en caso de estaciones recientes. Similar período se adopta para las estaciones de aguas subterráneas.

Todos los períodos anuales se contabilizan con datos correspondientes a 12 meses. Se excluye el año 2013 para no sobreestimar su peso relativo, ya que podría aparecer completo pese a faltarle meses (en algunos casos, hasta 8 meses). Por lo tanto, con el objetivo de analizar periodos comparables, se opta sólo contabilizar hasta el año 2012, año sobre el cual es razonable asumir el supuesto que el ingreso o ausencia de información ocurre de manera deliberada. De esta manera se garantiza la consistencia y confiabilidad del análisis

Los criterios de evaluación escogidos se basan en las propias definiciones que incluyen los registros en el Banco Nacional de Aguas:

6.3.1.1 Estaciones Fluviométricas

Se han divido para el período estadístico de cada estación, los registros en los siguientes tramos:

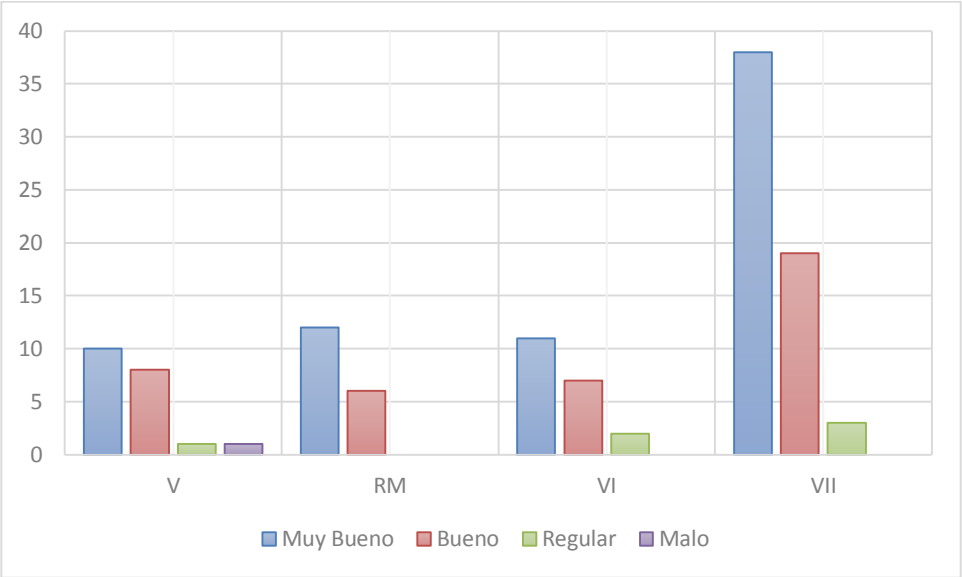
- Con información completa en el mes
- 20 – 30 días con información en el mes
- 11 – 20 días con información en el mes
- Sin información hasta 10 días con información en el mes

Para finalmente, calificar cada estación de acuerdo al siguiente criterio:

- Muy Bueno: Sobre el 75% de meses con datos completo
- Bueno: Entre 50 – 75% de meses con información
- Regular: 25 – 50% de meses con información
- Malo: Menos de 25% de meses con información

Cuadro 11
Idoneidad de las variables Estaciones Fluviométricas

REGION	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
V	10	8	1	1
RM	12	6	0	0
VI	11	7	2	0
VII	38	19	3	0
Total	**71**	**40**	**6**	**1**



Graf.5: Idoneidad variables Estaciones Fluviométricas

Los cuadros completos con el análisis de los datos se incluyen en el Anexo 6.

6.3.1.2 Estaciones meteorológicas

a) Análisis de Variable Precipitación

Se han divido para el período estadístico de cada estación, los registros en los siguientes tramos:

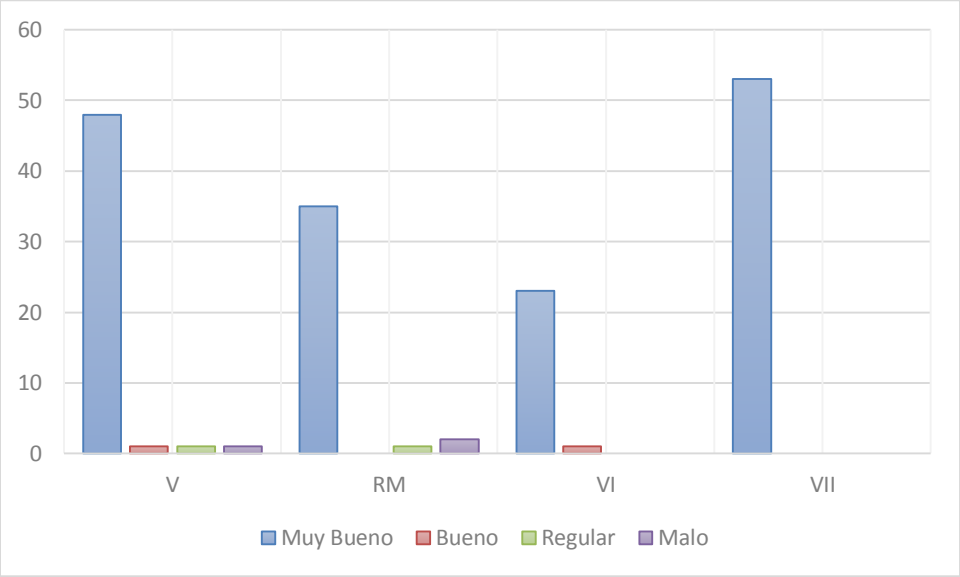
- Cantidad de días con datos (incluyendo precipitación diaria igual a cero)
- Cantidad de días sin datos (ausencia de registro)

Para finalmente, calificar cada estación de acuerdo al siguiente criterio:

- Muy Bueno: Sobre el 80% de días con información
- Bueno: Entre 70 – 80% de días con información
- Regular: 50 – 70% de días con información
- Malo: Menos de 50% de días con información

Cuadro 12
Idoneidad de variable Precipitación

REGION	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
V	48	1	1	1
RM	35	0	1	2
VI	23	1	0	0
VII	53	0	0	0
Total	**159**	**2**	**2**	**3**



Graf.6: Idoneidad de variable Precipitación

Los cuadros completos con el análisis de los datos se incluyen en el Anexo 6.

b) Análisis de Variable Temperatura Media Mensual del Aire

Se ha bajado los registros de 54 estaciones meteorológicas y se analizaron las que poseen valores de esta variable, que son 33 en las cuatro regiones.

Como criterio estadístico de evaluación de la calidad de los datos se usa una valoración de completitud. Esta busca señalizar la calidad de la información recogida en las estaciones en función de la presencia de medidas mensuales en un periodo determinado. Un resultado se califica como bueno cuando supera el 90% de presencia de datos, mientras que es regular cuando esta fluctúa entre el 65% y el 90% (incluyendo ambos límites) y es malo cuando presenta un indicador inferior a 65%.

Este supuesto es más exigente que en el caso de la Evaporación, ya que la presencia de los datos es mucho mayor. De esta manera, el patrón de evaluación aumenta su escala y es posible acercarse a criterios estadísticos de margen de error (90%).

Además, se definen los siguientes conceptos:

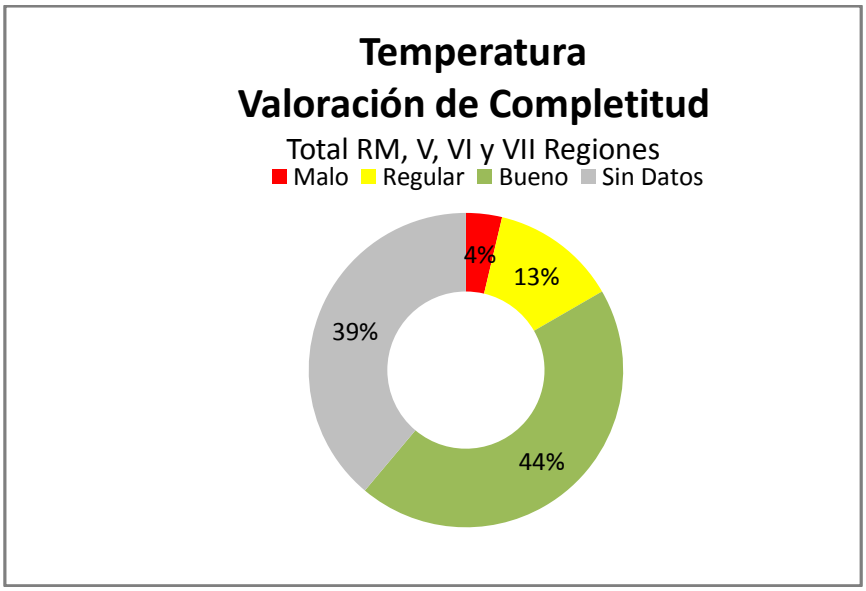
- **% completitud**: número de meses con datos válidos / total de meses: Se usa para estimar la calidad del dato (valoración de completitud), indicando el porcentaje de meses con datos válidos para el periodo total.

- **Ratio completitud**: número de datos válidos / número de datos faltantes. Busca medir cuántos meses con datos válidos existen en relación a meses que carecen de totales válidos.

Los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 13
Completitud de Variable Temperatura

Región	Bueno	Regular	Malo	Sin datos	Total
V	6	0	0	3	9
RM	9	3	0	9	21
VI	2	1	0	4	7
VII	7	3	2	5	17
Total	**24**	**7**	**2**	**21**	**54**



Graf.7: Valoración de Completitud Temperatura

En el Anexo 6 se incluyen las tablas con el cálculo de los índices, ratio y valoración de la estación.

c) Análisis de Variable Evaporación Mensual Acumulada

Se ha bajado los registros de 39 estaciones meteorológicas y se analizaron las que poseen valores de esta variable, que son 38 en las cuatro regiones.

Como criterio estadístico de evaluación de la calidad de los datos se usa una valoración de completitud. Esta busca señalizar la calidad de la información recogida en las estaciones en función de la presencia de medidas mensuales en un periodo determinado. Un resultado se califica como bueno cuando supera el 75% de presencia de datos, mientras que es regular cuando esta fluctúa entre el 50% y el 75% (incluyendo ambos límites) y es malo cuando presenta un indicador inferior a 50%.

Además, se definen los siguientes conceptos:

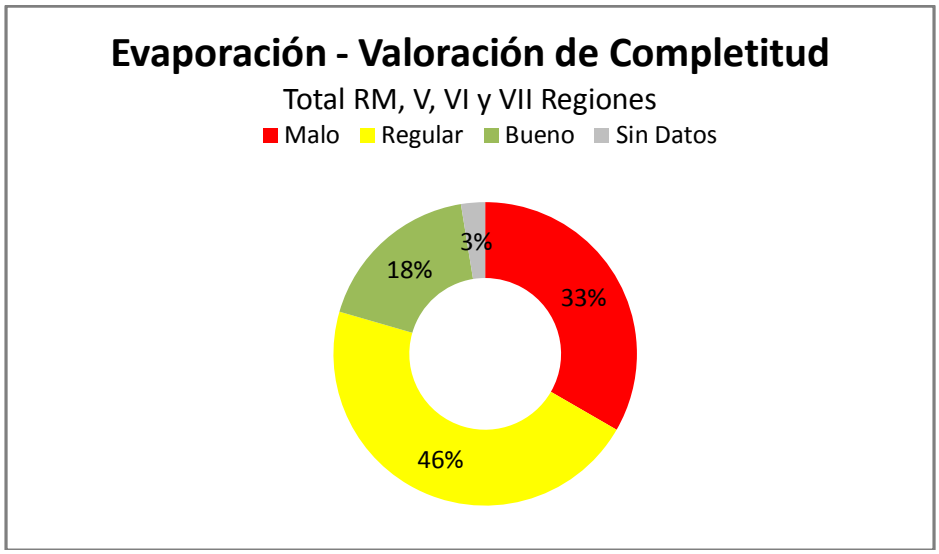
- **% completitud**: número de meses con datos válidos / total de meses: Se usa para estimar la calidad del dato (valoración de completitud), indicando el porcentaje de meses con datos válidos para el periodo total.

- **Ratio completitud**: número de datos válidos / número de datos faltantes. Busca medir cuántos meses con datos válidos existen en relación a meses que carecen de totales válidos.

Los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 14
Completitud de Variable Evaporación

Región	Bueno	Regular	Malo	Sin datos	Total
V	0	3	3	0	6
RM	0	6	4	0	10
VI	2	3	3	1	9
VII	5	6	3	0	14
Total	**7**	**18**	**13**	**1**	**39**



Graf.8: Valoración de Completitud Evaporación

En el Anexo 6 se incluyen las tablas con el cálculo de los índices, ratio y valoración de la estación.

6.3.1.3 Estaciones subterráneas

En esta sección se presenta un trabajo de análisis efectuado con la información obtenida del Banco Nacional de Aguas (BNA), correspondiente a 94 estaciones de la V Región, 97 en la Región Metropolitana y 76 de la VI Región, respecto a la variable profundidad medida en pozo.

Como criterio estadístico de evaluación de la calidad de los datos se usa una valoración de completitud. Esta busca señalizar la calidad de la información recogida en las estaciones en función de la presencia de medidas mensuales en un periodo determinado. Un resultado se califica como bueno cuando supera el 90% de presencia de datos, mientras que es regular cuando esta fluctúa entre el 65% y el 90% (incluyendo ambos límites) y es malo cuando presenta un indicador inferior a 65%. De esta manera, el patrón de evaluación aumenta su escala y es posible acercarse a criterios estadísticos robustos de margen de error (90%).

Además, se definen los siguientes conceptos:

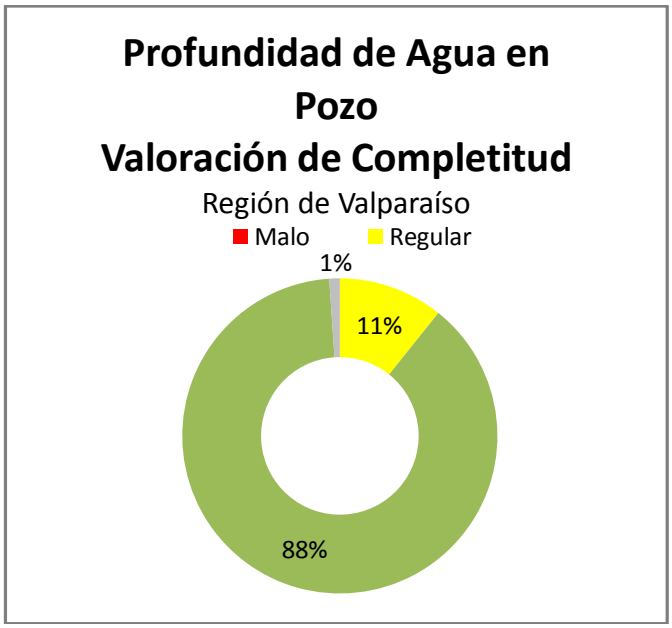
- **% completitud**: número de fechas con datos válidos / total de fechas. Se usa para estimar la calidad del dato (valoración de completitud), indicando el porcentaje de meses con datos válidos para el periodo total.

- **Ratio completitud**: número de datos válidos / número de datos faltantes. Busca medir cuántos meses con datos válidos existen en relación a meses que carecen de totales válidos.

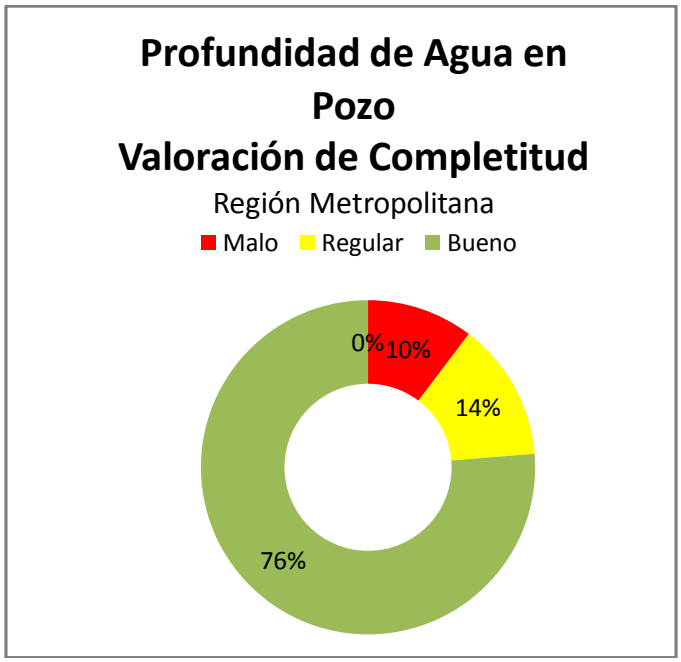
Los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 15
Completitud de Variable Profundidad

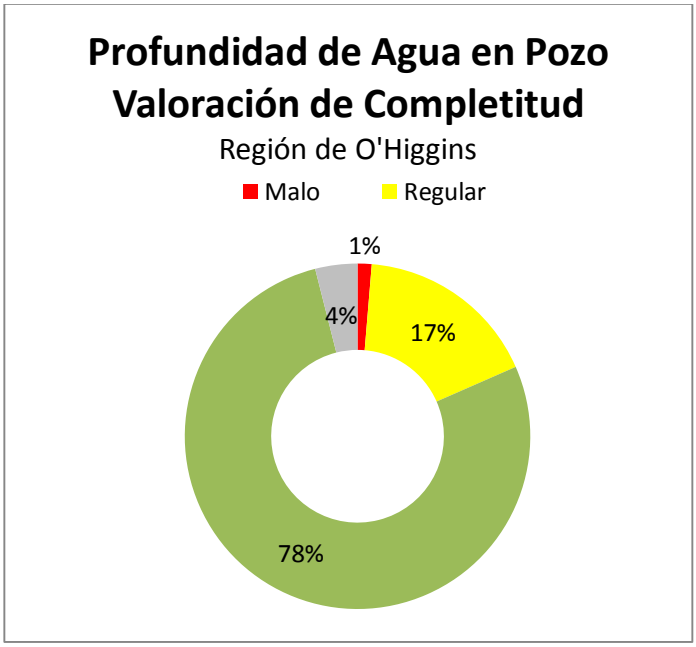
Región	Bueno	Regular	Malo	Sin datos	Total
V	83	10	0	1	94
RM	74	13	10	0	97
VI	59	13	1	3	76
VII	Sin datos en BNA				
Total	**216**	**36**	**11**	**4**	**267**



Graf.9: Valoración de Completitud Profundidad Agua. Región de Valparaíso.



Graf.10: Valoración de Completitud Profundidad Agua. Región Metropolitana.



Graf.11: Valoración de Completitud Profundidad Agua. Región de O'Higgins.

En el Anexo 6 se incluyen las tablas con el cálculo de los índices, ratio y valoración de la estación.

6.3.2 Análisis por Curvas de Descarga en Estaciones Fluviométricas

Un criterio posible de utilizar para determinar de modo indirecto la calidad del dato medido de caudales en Estaciones Fluviométricas, consiste en analizar la dispersión entre la curva de descarga de cada estación y los aforos.

Este análisis lo efectúa un software disponible en la División de Hidrología del Nivel Central que para los últimos 10 años, calcula la dispersión en base a la cantidad de aforos efectuados en el período de tiempo de uso de la respectiva curva. Esto se incluye en el Anexo 3. Como información adicional, entrega la cantidad de años en el cual estuvo vigente la curva.

Si bien no existe referencia indicativa de que considerar como aceptable, ya que la dispersión estadísticamente representa la mayor o menor concentración de datos con respecto a un valor central, como la variable es caudal y siendo un dato de uso directo, se propone el siguiente criterio:

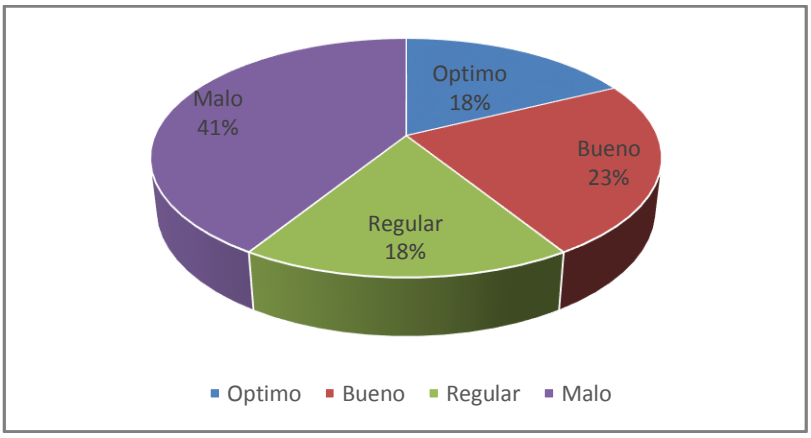
- Optimo: Dispersión menor a 5%
- Bueno: Dispersión entre 5 y 10%
- Regular: Dispersión entre 10 y 20%
- Malo: Dispersión mayor a 20%

Los cálculos completos se ubican en el Anexo 6 y se resumen en el siguiente cuadro:

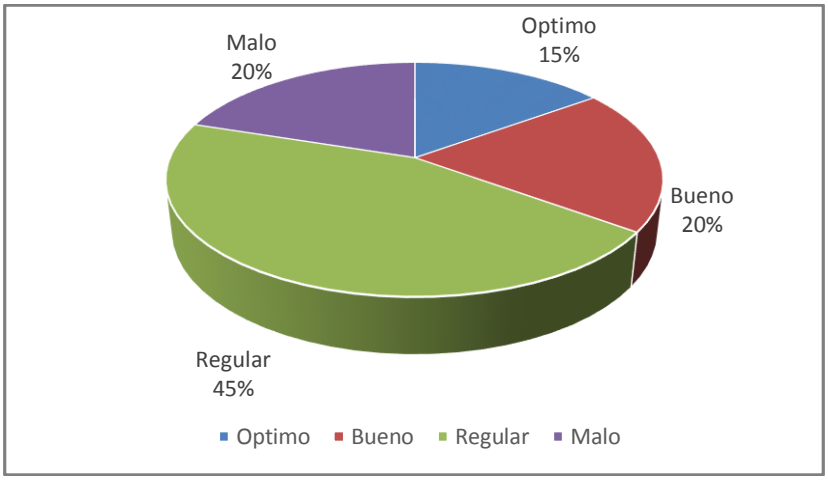
Cuadro 16
Calidad de dato por Dispersión en Curva de Descarga en Uso

Región	Optimo	Bueno	Regular	Malo	Total
V	3	4	3	7	17
RM	3	4	9	4	20
VI	1	5	6	8	20
VII	16	14	21	10	61
Total N°	**23**	**27**	**39**	**29**	**118**
Porcentaje	**19%**	**23%**	**33%**	**25%**	**100%**

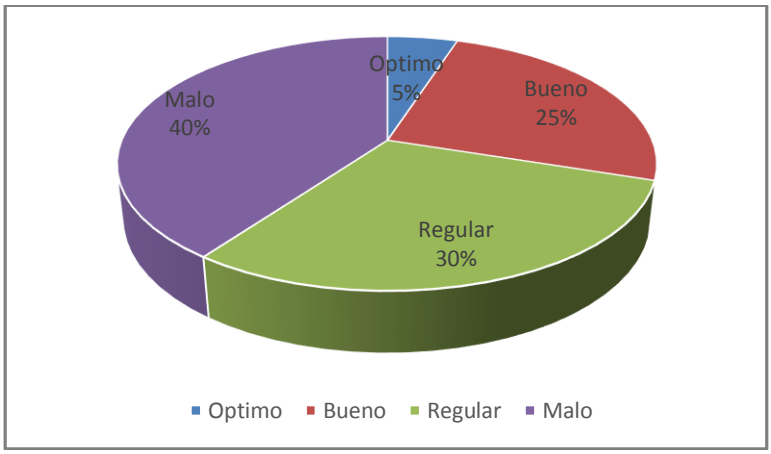
Lo cual se grafica a continuación:



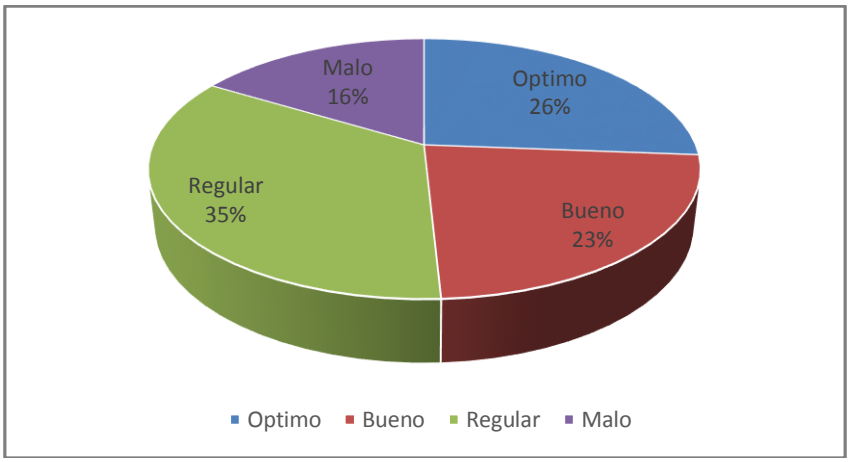
Graf.12: Dispersión Curva Descarga V Región



Graf.13: Dispersión Curva Descarga Región Metropolitana

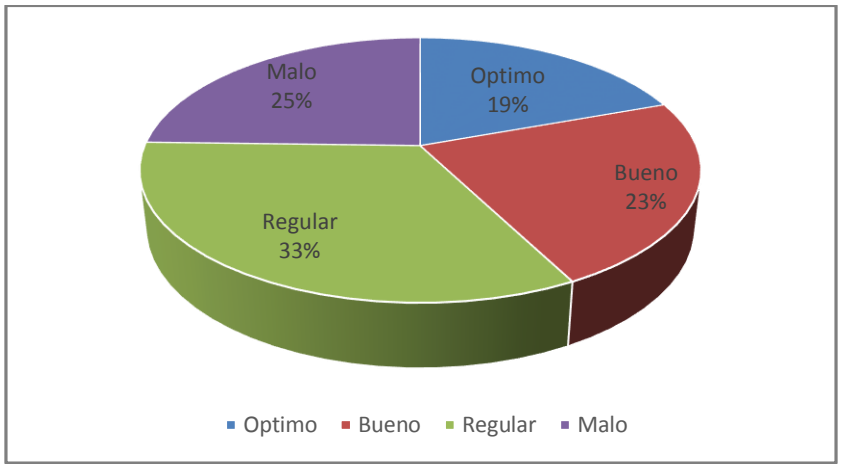


Graf.14: Dispersión Curva Descarga VI Región



Graf.15: Dispersión Curva Descarga VII Región

El resumen total para las cuatro regiones se presenta en el siguiente gráfico:



Graf.16: Dispersión Curva Descarga Regiones V, RM, VI y VII

El análisis presentado excluyó algunas estaciones fluviométricas por las razones que se explican a continuación:

- V Región: Alicahue; Base de dato presentó error
- RM: Mapocho en Puente Purísima; Aforos sin datos útiles

En base a lo anterior, se sugiere estudiar la curvas de descarga en calidad de regular y malo de las estaciones fluviométricas de las regiones en estudio.

6.4. **Instrumentación y diseño**

a) Estaciones fluviométricas

Respecto de la instrumentación de estaciones y la posibilidad de hacerlo, se ha considerado lo siguiente para las estaciones fluviométricas.

- Estaciones que poseen instrumentación pero sin transmisión satelital: Estaciones que poseen equipos que almacenan datos automáticamente (datalogger) pero no transmiten en tiempo real.
- Estaciones que no poseen instrumentación para transmisión satelital: Estaciones que no poseen equipos electrónicos para registro automático ni, por lo tanto, transmitir en tiempo real.

El estándar se fija en que cada estación debe ser automática, en cuanto a la captura del dato y a la transmisión en tiempo real. Luego, se han contabilizado las estaciones que requieren de instrumentar para la transmisión y las que deben ser equipadas completamente. El equipamiento completo comprende desde la instalación de sensores o equipos digitales, Data Logger y sistema de energización y transmisión (batería, panel solar y antena). La transmisión satelital se refiere a la instalación de antena y su sistema de emisión de señal.

En el caso de las Estaciones Fluviométricas, el avance tecnológico generó un cambio total en el equipamiento analógico y mecánico por captura digital de datos. Luego, todas las estaciones poseen sensor y almacenamiento de datos por lo que la instrumentación faltante corresponde más bien a la transmisión satelital.

Cuadro 17
Cantidad de estaciones Fluviométricas a instrumentar

Instrumentar	**Región**				**Total**
	V	**RM**	**VI**	**VII**	
Transmisión satelital (TS)	10	3	7	19	39
Total	10	3	7	19	

El detalle de las estaciones indicadas en el Cuadro anterior es la siguiente:

Cuadro 18
Nombre estaciones fluviométricas a instrumentar

REGION	CODIGO BNA	NOMBRE ESTACION	TIPO
V	5423001	Canal Las Vegas en Bocatoma	TS
V	5421002	Estero Catemu Pte. Santa Rosa	TS
V	5411001	Estero Pocuro	TS
V	5741001	Estero Puangue en Boquerón	TS
V	5403002	Río Aconcagua en Río Blanco	TS
V	5403002	Río Colorado en Río Colorado	TS
V	5402001	Río Blanco en Río Blanco	TS
V	5221002	Rio Ligua en Quinquimo	TS
V	5120001	Río Petorca en Longotoma o Pte Ff.	TS
V	5320001	Estero Quintero	TS
RM	5716003	Estero Pintué en Puente Pintue	TS
RM	5735001	Rio Colina en Peldehue	TS
RM	5702001	Río Volcán en Queltehues	TS
VI	06008005-4	Rio Cachapoal en Puente Termas de Cauquenes	EC
VI	06132001-6	Estero Nilahue en Santa Teresa	TS
VI	06035001-9	Rio Tinguiririca en Los Olmos	TS
VI	06043001-2	Estero Alhue en Quilamuta	TS
VI	06018001-6	Estero Zamorano en Puente El Niche	TS
VI	06015001-K	Rio Claro en Tunca	TS
VI	06011001-8	Estero de La Cadena Antes Junta Rio Cachapoal	TS
VII	7103001	Río Claro en Los Queñes	TS
VII	7355008	Canal Roblería en Bocatoma Río Ancoa	TS
VII	7400001	Río Loanco en Desembocadura	TS
VII	7341001	Río Purapel en Nirivilo	TS
VII	7200002	Rio Huenchullami en Coipue	TS
VII	7116001	Estero Upeo en Upeo	TS
VII	7102005	Río Teno bajo Quebrada Infiernillo	TS
VII	7374001	Río Lircay en Puente Las Rastras	TS
VII	7308003	Canal Las Garzas	TS
VII	7343001	Río Purapel En Sauzal	TS
VII	7336001	Rio Cauquenes en El Arrayan	TS
VII	7335001	Río Perquilauquen en Quella	TS
VII	7335002	Estero Curipeumo en Lo Hernández	TS
VII	7332001	Río Perquilauquen en Ñiquen	TS
VII	7357002	Río Loncomilla en Bodega	TS
VII	7358001	Río Putagan en Yerbas Buenas	TS
VII	7374003	Canal Maule Norte Bajo Sección 2	TS
VII	7374002	Canal Maule Norte Bajo Sección 1	TS
VII	7339001	Rio Cauquenes en Desembocadura	TS

Para efectos de estimar el costo de inversión, en todos los casos se considera que se instalarán sistema de energización, aunque se disponga de batería con panel solar, ya que ha sido recurrente el robo de estos elementos.

Una estimación de costos asumiendo un valor unitario neto de m$3.500 para la transmisión satelital de los datos; se resume a continuación:

Costo aproximado Instrumentación Estación Fluviométrica

- Batería m$ 150
- Panel Solar m$ 650
- Antena m$ 135
- Transmisor m$ 1.050
- Obras Civiles m$ 350
- Costo Directo m$ 2.335
- GG y Utilidades m$ 1.167 (50%)
- Total Neto m$ 3.502

Cuadro 19
Valorización Instrumentación Estaciones Fluviométricas

Instrumentar	**Total**	**Costo**	
		m$/N°	**Total m$**
Transmisión satelital	39	3.502	136.578
Total		**M$**	**136.578**

b) Estaciones meteorológicas

De acuerdo a las reuniones sostenidas con los Directores Regionales y sus Encargados de Hidrología, así como con los encargados de ésta área en el Nivel Central de la DGA, se considera que la necesidad de instrumentación consiste en automatizar la medición para ganar confiabilidad en el dato y evitar la toma manual mediante observadores externos.

Luego, la instrumentación consiste en cambiar los pluviómetros por equipos digitales y agregar un Data Logger que almacene la información hasta que sea bajada por un técnico de la DGA a un computador portátil.

Cuadro 20
Cantidad de Estaciones Meteorológicas a Instrumentar

Región	**Total**	**Instrumentadas**	**Por Instrumentar**
V	51	10	41
RM	39	15	24
VI	25	10	15
VII	53	12	41
Total	**168**	**47**	**121**

A un costo neto estimado de m$2.190 por estación a instrumentar, se tiene:

Costo aproximado Instrumentación Estación Meteorológica

- Equipo digital m$ 310
- Batería m$ 150
- Panel Solar m$ 650
- Obras Civiles m$ 350
- Costo Directo m$ 1.460
- GG y Utilidades m$ 730 (50%)
- Total Neto m$ 2.190

Cuadro 21
Valorización Instrumentación Estaciones Meteorológicas

Instrumentar	**Total**	**Costo**	
		m$/N°	**Total m$**
Pluviómetro y DCP	121	2.190	264.990

Los listados se pueden obtener de los resúmenes generales de las estaciones meteorológicas.

7. Propuesta de Red Hidrométrica

7.1. Propuesta en base a desarrollo normal de la Red

a) Propuesta Red Fluviométrica y Sedimentométrica

El análisis realizado para el diseño de la red fluviométrica se basa en los siguientes elementos fundamentales:

- Se toma como fundamento la red mínima o base implementada por la DGA que se generaron de los estudios de análisis crítico de la red realizada en la década del 80.
- Esta red tuvo un objetivo específico bien definido que fue la normalización del monitoreo existente a la fecha, en función de la situación de uso del recurso, las condiciones y capacidades operacionales existentes y la tecnología disponible. Dentro de esto se incluye el análisis efectuado con el objetivo de previsión de caudales de crecidas.
- En las décadas posteriores la DGA inició un fuerte impulso de modernización de la red, incorporando tecnología digital en el registro de los datos y transmisión en tiempo real en estaciones seleccionadas, cuya cobertura se fue ampliando gradualmente en función fundamentalmente, de la posibilidad de obtener más capacidad para aumentar el número de estaciones en tiempo real.

- La situación actual de utilización del recurso hídrico requiere de una red hidrométrica con una cobertura mayor atendiendo a que la red básica o mínima generó la información de base requerida; asimismo los criterios de disponer del número mínimo de estaciones ya ha sido superado, tanto por la exigencias de información para la gestión y manejo del recurso, como por las limitaciones de costos (bajas sostenidas del valor de equipamiento por el avance tecnológico).
- Lo anterior implica la necesidad de disponer de información con más detalle de modo de establecer los balances hídricos o la identificación de componentes de la escorrentía, para los efectos de establecer disponibilidad o determinar umbrales de escasez.
- El caso del conocimiento del régimen hidrológico en las cuencas costeras, que en el marco del establecimiento de la red mínima tuvo una prioridad secundaria, actualmente adquiere mayor importancia debido a la necesidad de establecer de manera más precisa la disponibilidad hídrica como también generar data para analizar los cambios de régimen hidrológico frente a cambio climático.
- En este mismo orden de ideas, se considera necesario incorporar el monitoreo en altura, a pesar de las dificultades operacionales y tecnológicas que conlleva, sin embargo se hace esencial contar una mayor densidad de estaciones destinadas esencialmente al control de caudales, precipitación, temperatura del aire y producción de sedimento. Lo anterior considerando que en la actualidad se hace más frecuente la ocurrencia de precipitaciones “cálidas” en altura y que es esperable de acuerdo con los análisis de cambio climático que estos fenómenos sean más frecuentes.
- Cabe agregar además que el desarrollo de herramientas más poderosas para el manejo de información hidrométrica que dispone la DGA, permite la gestión de la información de una manera más eficaz, por lo que los criterios de reducir la “duplicación” de control establecidos en la red básica hoy no resulta una imposición, dado que el avance tecnológico permiten la validación o verificación en el registro de caudales, tanto en condiciones de caudales máximos como en condiciones de escasez.

  Este concepto de hidrometría integrada permite lograr una mejora en el manejo de la información dado que se cuenta con un control permanente en la consistencia hidrológica de los datos dentro de un cauce o sector de cuenca.
- Cabe señalar que en la actualidad se hace necesario incorporar en forma explícita aspectos relacionados con las características peculiares de nuestro país, en especial lo referido a la actividad volcánica, para estos efectos se ha considerado como punto de partida incluir monitoreo hidrométrico en cauces que están relacionados con el volcanismo activo.

- Por su parte, en concordancia con lo anteriormente señalado, se ha considerado necesario incorporar en forma explícita, el monitoreo asociado al desarrollo de obras de regulación atendiendo a que se va haciendo una necesidad creciente el desarrollo de este tipo de obras para estos efectos se ha tomado en consideración la planificación definida por el MOP en el mediano plazo (2021)

Sobre la base de lo señalado anteriormente, se ha procedido a definir los requerimientos de la red fluviométrica sobre la base de las siguientes consideraciones específicas.

- Desde el punto de vista metodológico se procedió a establecer requerimientos específicos o especiales, mencionados previamente, respecto a volcanismo, regulación o embalses y crecidas.
- A partir de ello se procedió a la identificación de los requerimientos de monitoreo que surgen de aspectos tales como necesidad de conocimiento del recurso hídrico para fines de balance hídrico, la mejor caracterización de componentes hidrológicas como el caso de la recarga a acuíferos, o aspectos relacionados con gestión o manejo asociados al recurso hídrico, como lo son los casos de situaciones de escasez o caudales máximos.
- Estos requerimientos pueden coincidir eventualmente con las necesidades asociados a la identificación de necesidades de control hidrométrico de “carácter general”, denominándolos así solo para fines metodológicos en contraposición a “carácter especial”.
- El análisis ha considerado los antecedentes recabados en la etapa anterior del presente estudio, en el sentido de la revisión de informes existentes y fundamentalmente la recopilación de requerimientos a través del proceso de consulta realizado a las Direcciones Regionales de Aguas y reuniones técnicas con la División de Hidrología en el Nivel Central.

En relación con los conceptos principales empleados para la identificación de los requerimientos de monitoreo, se han agrupado en los siguientes:

- <u>Disponibilidad</u> (Di)

Criterio destinado a establecer sectores, principalmente definidos como subcuencas, en los cuales no se cuenta con monitoreo. Aun cuando sea posible establecer balances en forma indirecta a través de la diferencia de escorrentía registrada entre puntos existentes dentro de la cuenca, se considera la necesidad de establecer control en subcuencas de relevancia dentro del tramo referido atendida la mayor demanda por agua existente en la actualidad. Los casos más evidentes corresponden a las subcuencas laterales que aportan al cauce principal de la cuenca.

- Escasez (Es)

Se relaciona en forma bastante directa con el concepto anterior, se orienta fundamentalmente a la generación de información en los sectores donde no se dispone de antecedentes que permitan evaluar condiciones deficitarias. Se prioriza sectores de aporte lateral a los cauces principales y también a cuencas con menor cobertura de control, como es el caso de las cuencas de carácter costero que usualmente corresponden a sectores de secano.

En los casos que se estime conveniente, en función de la cobertura existente, se recomienda incorporar en la estación fluviométrica el registro de precipitación.

- Cambio Climático (CC)

Para los efectos de generar información que permita evaluar los posibles cambios esperables frente a escenarios de cambio climático, se ha considerado lo siguiente:

- Las previsiones generadas en los informes de cambio climático, en particular el análisis efectuado tanto en la primera como segunda comunicación efectuada por el Gobierno de Chile en la materia, establecen cambios en el patrón hidrológico no solo en términos de los cambios en la distribución espacial y temporal de las precipitaciones y temperatura del aire.
- Uno de los procesos relevantes se refiere al aumento en la ocurrencia de fenómenos de precipitaciones cálidas en altura con el consiguiente aumento en la escorrentía.
- Las precipitaciones en el sector costero cambiarían su patrón de comportamiento tanto en magnitud como en distribución temporal.

Sobre la base de lo anterior se plantea como criterio el incremento en las estaciones de altura e incrementar el registro de caudales en las cuencas costeras; el cual se complementa a las estaciones de carácter especial que se relacionan con volcanismo que también se localizan a cotas más altas. En estas estaciones será considerado, en la medida en que no exista medición cercana, la incorporación de precipitación y temperatura del aire.

- Hidrometría integrada (HI)

Este concepto se orienta a aplicar en lo fundamental un proceso de validación del registro de caudales sobre la base de la comparación entre puntos de registro a través de la comparación de la integración de los aportes que llegan a un punto dado.

De esta forma en algunos casos, la validación puede ser directa al comparar la suma de los afluentes con el registro ubicado aguas abajo de la confluencia, o bien de la comparación de los hidrogramas que se van integrando al flujo en la medida que confluyen a un punto de control aguas abajo.

La DGA a partir del proceso de modernización de su red cuenta con la capacidad de registro digital, transmisión en tiempo real y procesamiento computacional que faculta efectuar la comparación y análisis de consistencia de la información fluviométrica. Esto permite, como ya se ha señalado, la capacidad de obtener un aprovechamiento mayor a la información fluviométrica y también la validación de los datos para entregar mayor confiabilidad a los datos proporcionados, especialmente en situaciones más críticas.

Bajo este concepto el requerimiento para la red es la identificación de puntos de control que permitan disponer de datos para validar directamente o bien el control de tributarios intermedios cuya relevancia amerita su control en tanto su participación en la generación de la escorrentía intermedia sea de significancia.

Sedimentometría

Se ha incorporado el análisis de los requerimientos de monitoreo del régimen sedimentológico considerando la estrecha relación que existe con el control fluviométrico.

Los aspectos fundamentales considerados en este análisis son los siguientes:

- La red fluviométrica está asociada a la red sedimentométrico, en el sentido de que debe existir concurrencia espacial y temporal en la obtención de los datos correspondientes
- De la revisión de los estudios de análisis crítico de la red se aprecia que el control establecido cubre los aspectos fundamentales en el área de estudio.
- La necesidad de monitoreo incremental se establece a partir de la necesidad de incorporar en aquellas subcuencas no controladas, que se estiman de relevancia, de forma de mejorar la cobertura para los efectos de caracterización sedimentológica.
- En los casos de las estaciones especiales asociadas a embalse se incorpora el control sedimentológico en la medida que de la necesidad específica, lo que se establece individualmente en la proposición del punto de monitoreo fluviométrico.

- Se ha estimado como criterio general incrementar la cobertura de monitoreo en las cuencas altas asociadas al concepto de cambio climático, debido a que el cambio en el régimen hidrológico mencionado puede traer ligado una mayor producción sedimentológica
- Del mismo modo, en el caso de cuencas costeras se estima necesario incrementar el monitoreo sedimentométrico, primero para lograr una caracterización más detallada de base y de disponer de la capacidad de registrar su evolución asociada a escenarios de cambio climático.

Propuesta de estaciones

En la tabla siguiente se presenta la propuesta referida a la red fluviométrica, bajo los criterios de diseño de carácter general. Las variables a consideradas corresponden a:

- Caudal

Se ha considerado adicionalmente el control de las siguientes variables adicionales, en los casos específicos que se indica para cada punto propuesto:

- Precipitación (líquida y/o sólida)
- Temperatura del aire

Para el caso del control sedimentométrico, como se ha señalado, se propone concurrente con el caudal, y se define en los puntos propuestos en forma específica.

Cuadro 22
Propuesta de Red Fluviométrica de Carácter General

CUENCA	CAUCE	Criterio diseño				FUNDAMENTO	PROPUESTA
		HI	Es	Cc	Di		
PETORCA	Rio Petorca	X	X		X	Permitir validación de caudales generado en cuencas de ríos Sobrante y Tejada. Se complementa con la propuesta en Estero Las Palmas para la cuantificación de los recursos y establecer balance en la cuenca.	Petorca después junta Tejada y Sobrante
LIGUA	Rio Ligua	X	X		X	Se requiere contar con control en parte media para la mejora de estimación de disponibilidad y control de caudales máximos que incide	Ligua en Cabildo
COSTERAS LIGUA-ACONCAGUA	Estero Catapilco		X	X	X	Requiere de control para establecer control en cuenca de importancia en el sector costero esencialmente de secano, permite establecer balance hídrico y disponibilidad, estimar recargas y para gestión en situaciones de escasez, además de ser de referencia para la trasposición de caudales. También es relevante para los efectos de disponer data para evaluar el cambio de régimen hidrológico frente a escenarios de cambio climático. Incluir precipitación y sedimentometría.	E. Catapilco antes laguna Zapallar
ACONCAGUA	Rio Blanco	X		X		Considerando el importante uso del recurso en la cuenca del rio Blanco por parte de Codelco Andina es necesario disponer de información más detallada en la subcuenca alta.	Estero Barriga antes Blanco
						Esta medición es de alta importancia en relación con los escenarios de cambio climático y la cuantificación del aporte de la componente nivoglacial. Se recomienda inlcuir control de sedimentos.	Estero Castro antes Blanco
						Se recomienda establecer un acuerdo con División Andina para que la DGA reciba información de las mediciones que realiza en los esteros Castro, Barriga y Los Leones. Así como el control en el rio Blanco antes de la captación HASA.	Estero Los Leones en desvío
						Incluir la información meteorológica existente en las estaciones Saladillo y Lagunitas. Para Saladillo se recomienda incluir precipitación, que no se mide y para Lagunitas se recomienda un acuerdo que permita tener un registro combinado precipitación liquida y solida	Rio Blanco antes HASA
	Estero Rabuco	X	X		X	Su objeto es cuantificar los aportes en la parte media de la cuenca, aguas bajo de la estación Aconcagua en Romeral. Existió estación en Fundo Rabuco actualmente suspendida, que se propone reponer e incluir sedimentometría.	Estero Rabuco en Fundo Rabuco
	Estero El Melón	X	X		X	Tiene por objetivo cuantificar los aportes de la cuenca intermedia de tipo pluvial en el sector norte correspondiente a la cuenca del estero El Melón. Lo anterior permite, en conjunto con estaciones en el rio Aconcagua en la parte baja, la cuantificación de los recursos generados en la parte baja de la cuenca y disponer de información que permita validar los caudales en la parte baja de la cuenca. Se sugiere convenir con Angloamerican la instalación de la estación por cuanto la cuenca se genera en la zona de explotación de la Mina El Soldado. Existió estación que se propone reponer e incluir sedimentometría.	Estero El Melón en ruta 5
	Estero Limache	X	X		X	Tiene por objetivo cuantificar los aportes de la cuenca estero que aporta en el sector de desembocadura del rio Aconcagua. Resulta útil para los efectos de una adecuada integración de los caudales totales en la cuenca, para los efectos de disponibilidad y gestión en época de escasez en una cuenca de tipo pluvial. Existió una estación que actualmente está suspendida y se recomienda restablecer, e incluir sedimentometría.	Estero Limache antes Aconcagua
	Rio Aconcagua	X			X	Se requiere contar con estación en el sector de Quillota que permita el cierre de balance hídrico en relación al control existente en Romeral. Se complementa con las estaciones propuestas en cuencas laterales del Estero Rabuco y El Melón, que junto al control en el estero Catemu, lo permiten. Existió estación por lo que se recomienda restablecer incluyendo sedimentometria.	Aconcagua en puente Boco
	Rio Aconcagua	X			X	Estación complementaria para controlar el cierre de la cuenca en desembocadura y permitir la existencia de validación de caudales para cierre de balance y para la verificación de los registros aguas arriba bajo el concepto de hidrometría integrada. Además permite la discriminación de influencia de marea en las mediciones en la estación ubicada en puente Colmo. Existió estación la que se recomienda restablecer, incluyendo control sedimentométrico	Aconcagua en Tabolango
	Rio Aconcagua	X				Permite el cierre de la cuenca, en conjunto con los aportes del estero Limache, cuyo control esta propuesto. Por su cercanía a desembocadura puede tener influencia de marea. Por lo que se necesita implementar control de niveles bajo una misma referencia con estación aguas arriba en Tabolango. Existió estación la que se sugiere restablecer.	Aconcagua en puente Colmo

CUENCA	CAUCE	Criterio diseño				FUNDAMENTO	PROPUESTA
		HI	Es	Cc	Di		
COSTERAS ACONCAGUA- MAIPO	Estero Marga-Marga		X	X	X	La cuenca es una de las más importante del sector costero, que además drena hacia la ciudad de Viña del Mar. Resulta necesario disponer de control en la parte costera para permitir disponer de antecedentes que permitan estimar el comportamiento hidrológico y su transposición hacia otras cuencas equivalentes. Está considerada además desde el punto de vista de crecidas y también para el control del embalse Las Palmas. Se propone incluir sedimentometría.	Estero Marga Marga aguas arriba embalse Las Palmas
	Estero Casablanca		X	X	X	La cuenca tiene un desarrollo agrícola importante y la utilización del recurso es intensiva. Requiere de control para establecer balance, estimar recargas y para gestión en situaciones de escasez, además de ser de referencia para la trasposición de caudales y también disponer de data para evaluar cambios de régimen frente a escenarios de cambio climático. Se incluye sedimentometría.	Estero Casablanca en Las Dichas
MAIPO	Rio San Francisco	X		X		Permite cuantificar los recursos en la parte alta de la cuenca para disponer de información relacionada con cambio climático. Complementa la información que se obtiene en rio San Francisco antes Yerba Loca y permite confrontar la medición de régimen de altura que también registra la estación DGA Yerba Loca en Piedra Carvajal. Se recomienda establecer un acuerdo con AngloAmerican para generar un control conjunto en el estero Plomo antes de junta estero Dolores y Dolores antes de estero Plomo. Se recomienda incluir precipitación y temperatura del aire en la estación fluviométrica y también sedimentometría.	Estero El Plomo antes estero Dolores Estero Dolores antes estero Plomo
	Estero Coyanco	X			X	Controla aporte lateral de una subcuenca de importancia en la parte alta del rio Maipo, entre San Alfonso y el Manzano. Se recomienda establecer un acuerdo con Aguas Andinas para que la DGA pueda contar con la información que genera esta estación. Se propone incluir sedimentometría. Es necesario que quede incorporadas a la Red DGA el monitoreo existente en las captaciones del Canal San Carlos y la BT Independiente, dos extracciones relevantes en el rio Maipo.	Estero Coyanco antes junta Maipo
	Rio Clarillo	X			X	Permite la cuantificación de los aportes de la cuenca intermedia, hasta la junta del rio Angostura. Complementa y permite la validación de los caudales del rio Maipo antes de la junta del rio Mapocho, en el punto propuesto Maipo en Rosario. El punto propuesto se ubica próximo a la entrada de la Reserva CONAF, cercana a la estación meteorológica existente. Incluye el control sedimentométrico.	Rio Clarillo antes junta Maipo
	Rio Maipo alto	X				Considerando la importancia del proyecto y la necesidad para la DGA de llevar un control específico del sector, que se complementa con las estaciones propuestas en el rio Volcán. Se propone el control aguas arriba de las captaciones del proyecto hidroeléctrico alto Maipo (PHAM). Considerando los controles en los ríos Colorado, estero Aucayes, Estero Colina, Estero la Engorda y Estero Las Placas y estero El Morado. Se recomienda establecer el monitoreo a partir de un acuerdo con PAHM para que las construya, aunque de acuerdo a RCA aprobada para algunos de los puntos existe obligación pata PHAM de construir estación fluviométrica (estero La Engorda en junta con Volcán y en rio Yeso). Estación para rio Yeso esta propuesta asociada a embalse y cumple con mismo propósito.	Rio Colorado antes BT PHAM Estero Aucayes antes BT PHAM Estero Colina antes BT PHAM Estero La Engorda antes BT PHAM Estero Las Placas antes BT PHAM Estero El Morado antes BT PHAM
	Rio Maipo bajo	X				Controlar los aportes antes junta Mapocho de modo de mejorar balance hídrico y además disponer de hidrometría integrada para validar los caudales en la parte baja de la cuenca (Maipo en Cabimbao) complementada con control de aportes de cuenca laterales Cholqui y Popeta. Incluye control sedimentométrico.	Maipo en Rosario
	Estero Cholqui	X	X		X	Permite la cuantificación de los aportes de la cuenca intermedia, para los efectos de balance en esta subcuenca, además de servir para validar los caudales en la última estación del rio Maipo (Cabimbao). Incluye control de sedimentometría	Estero Cholqui en desembocadura
	Estero Popeta	X	X		X	Permite la cuantificación de los aportes de la cuenca intermedia, para los efectos de balance en esta subcuenca, además de servir para validar los caudales en la última estación del rio Maipo (Cabimbao). Incluye control de sedimentometría.	Estero Popeta en desembocadura

CUENCA	CAUCE	Criterio diseño				FUNDAMENTO	PROPUESTA
		HI	Es	Cc	Di		
COSTERAS MAIPO-RAPEL	Estero Yali		X	X	X	Requiere de control para establecer control en cuenca de importancia en el sector costero de secano de forma de establecer balance hídrico y disponibilidad, estimar recargas y para gestión en situaciones de escasez, además de ser de referencia para la trasposición de caudales y generar data para evaluar posibles cambios de régimen ante escenarios de cambio climático. Se propone una estación nueva ubicada aproximadamente 3,4 km aguas arriba de la ruta G80-I. Esta estación incluye control de sedimentometría.	Estero Yali antes ruta G80-I
RAPEL	Rio Cipreses	X		X		Su objeto es el control en la cuenca alta del rio Cachapoal antes de las extracciones existentes. Permite validar los caudales que se controlan en el rio Cachapoal poco más abajo. Permite tener un conocimiento de la respuesta de una cuenca de tipo nivo-glacial y generar información para la caracterización de los caudales bajo escenarios de cambio climático y además la validación de los caudales generados bajo el concepto de hidrometría integrada. Incluye precipitación, temperatura del aire y sedimentometría.	Cipreses antes Cachapoal
COSTERAS RAPEL-MATAQUITO	Estero Topocalma		X	X	X	Requiere de control para establecer control en cuenca de importancia en el sector costero de secano de forma de establecer balance hídrico y disponibilidad, estimar recargas y para gestión en situaciones de escasez, además de ser de referencia para la trasposición de caudales y generar data para evaluar posibles cambios de régimen hidrológico frente a escenarios de cambio climático. Se propone ubicar aproximadamente 5 km aguas arriba de la desembocadura, unos 250mm aguas abajo del puente del camino que lleva a la desembocadura. Se propone incluir sedimentometría y precipitación	Topocalma en desembocadura
MATAQUITO	Lontué	X				Estación cuyo objeto es generar un control de validación del registro de cabecera en el rio Lontué, bajo el concepto de hidrometría integrada. Especialmente por el hecho de la necesidad de contar con información adecuada para la determinación de caudales altos aguas arriba de Curicó.	Lontué después Upeo
	Estero Culenar		X		X	Permite la cuantificación de los aportes de la cuenca intermedia, para los efectos de balance en esta subcuenca, además de servir para validar los caudales en la última estación del rio Mataquito (Licantén). Incluye control de sedimentometría.	Culenar en Villa Prat
	Estero Curepto		X		X	Permite la cuantificación de los aportes pluviales para el cierre de la cuenca; permitiendo establecer el balance completo. Incluye control de sedimentometría.	Curepto antes de Mataquito
MAULE	Rio Claro	X				Su objetivo es complementar los aportes medidos en Camarico para la evaluación de disponibilidad y disponer de control de validación, bajo el concepto de hidrometría integrada. Se propone ubicada en Rio Claro aproximadamente 4,2 km aguas abajo la junta del estero el Manzano	Rio Claro aguas abajo estero el Manzano
	Rio Ñiquén	X			X	Su objetivo es complementar, bajo el concepto de hidrometría integrada, el registro de caudales en la cuenca del rio Perquilauquén con los aportes de una subcuenca de importancia que no esta medida; permitiendo además precisar el balance hídrico en el sector sur de la cuenca.	Ñiquén antes Perquilauquén
COSTERAS MAULE-BIOBIO	Río Reloca		X	X	X	La cuenca del rio Reloca es una de las más importantes del interfluvio Maule-Itata; es necesario disponer de información que permita caracterizar el régimen de caudales, en particular en situaciones de escasez en un sector de secano. La estadística permitiría en conjunto con la estación en el rio Loanco, la transposición de caudales a cuencas vecinas para los efectos de disponibilidad.. Asimismo se hace necesario disponer de información que permita evaluar el cambio de régimen costero frente a escenarios de cambio climático. Se propone incluir sedimentometría y precipitación.	Reloca en desembocadura
	Río Chovellén		x	x	x	Se propone debido a necesidad de disponer de información que permita caracterizar el régimen de caudales en el sector costero, en particular en situaciones de escasez en un sector de secano; asimismo con las otras estaciones propuestas para el sector costero. Además por ser una zona que puede ser sensible a escenarios de cambio climático. Se propone ubicar aproximadamente a 2,8 km aguas arriba desembocadura. Se propone incluir sedimentometría y precipitación.	Chovellén en desembocadura

Cambios a la red actual

Respecto de la red actual se ha considerado lo analizado y resumido en el Cuadro 6, proponiendo para las estaciones identificadas como Regular y Mala, cambios respecto de lo siguiente:

- **Alternativa 1**. La medición de los parámetros está afectada por la mantención de la estación y por la realización de aforos con frecuencia mayor a mensual. Se solucionaría con una mantención más seguida y aforos mensuales. No implica cambiar la estación de ubicación porque la sección es razonablemente adecuada considerando las características del cauce en el sector.

- **Alternativa 2**. La estación se ubica en un sector que presenta dificultades de funcionamiento por lo que es recomendable el traslado a una sección próxima. Se sugiere mantener el funcionamiento de ambos puntos de medición por un periodo de unos 6 meses de forma de poder disponer de una relación entre ambos puntos.

  En el caso de que no resulte factible encontrar una sección más adecuada atendidas las características del cauce, se recomienda establecer un programa de aforos más frecuente de forma de tener un diagnóstico más detallado y sobre esta base identificar una solución específica para el caso en análisis.

Las estaciones que se recomienda su cambio son las siguientes:

- V Región: 05423003-6 Rio Aconcagua en Romeral
- V Región: 05427003-8 Estero de Limache antes Junta Rio Aconcagua
- VI Región: 06002001-9 Rio Cortaderal ante Junta Rio Cachapoal
- VI Región: 06033011-5 Estero Chimbarongo en Ruta 5
- VII Región: 07321003-8 Canal Maule Norte en Aforador
- VII Región: 07350003-6 Rio Longavi en el Castillo
- VII Región: 07358010-2 Canal de Restitución Sur 1

Adicionalmente se propone estudiar el traslado de la estación Loanco en desembocadura en la VII Región, Código BNA 07400001-0; ya que es nombrada por la región como una sección fuertemente influenciada por las mareas.

Frecuencia de Monitoreo

Uno de los aspectos fundamentales para la generación de los datos de caudales es disponer de una curva de descarga suficientemente adecuada. Debe tenerse presente que los cambios que pueda experimentar una curva de descarga pueden visualizarse a partir de al menos dos aforos consecutivos, por lo que para una frecuencia de aforo mensual el ajuste de valores puede establecerse una vez transcurrido al menos dos meses.

En el caso de aforos bimensuales este tiempo se duplica generando una situación compleja en situaciones de caudales más extremos con las consiguientes consecuencias al momento de informar a las autoridades y público en situaciones contingentes.

En este sentido se recomienda establecer como criterio base la realización de aforos mensuales, atendida la importancia de la información que se genera.

En casos que sea debidamente fundado por la estabilidad de la sección en el tiempo y para escurrimientos de régimen hidráulico tranquilo, es factible considerar modificar esta frecuencia, debiendo ser un criterio con un carácter más bien excepcional y definido por el Nivel Central, a fin de evitar decisiones asociadas a la disponibilidad presupuestaria y no a la relevancia de la información y rol que le corresponde a la DGA como organismo competente en la materia.

En el caso de las variables meteorológicas asociadas dado que son de registro continuo, la frecuencia de revisión y verificación es mensual y corresponde realizarla al momento de la realización del aforo, donde corresponde la revisión del estado de sensores, batería y datalogger. Del mismo modo la frecuencia de control de sedimento es la misma asociada al aforo al momento en el que se obtiene la muestra de sedimento en suspensión.

b) Propuesta Red Meteorológica

Se ha tomado en consideración la formulación de la red mínima establecida en el estudio de análisis de la red hidrometeorológica efectuado por la DGA[1].

[1] Análisis de la red Hidrometeorológica Nacional. DGA-1985.

Del análisis del diseño efectuado para la red mínima se ha concluido que los criterios de diseño generales establecidos en su oportunidad son adecuados y vigentes. Particularmente los referidos a la distribución de medición de precipitación, temperatura del aire.

No obstante lo anterior se estima que, considerando el desarrollo tecnológico y los mismo planes de modernización tecnológica de la DGA, la red pluviométrica debe tender a contar con registro digital en todas sus estaciones como ocurre en la Región Metropolitana, lo que permite medición continua. Por su parte una vez establecida este cambio tecnológico la incorporación de otras variables resulta a costos relativamente marginales en términos de registro continuo.

El análisis de los requerimientos de monitoreo se ha basado en los estudios anteriores de diseño de la red, los estudios relacionados asociados a crecidas así como también el proceso de consulta efectuado a las direcciones Regionales y las reuniones técnicas con la División de Hidrología del Nivel central. Estas dos últimas fuentes han proporcionado información bastante concreta respecto a las necesidades de monitoreo.

Asimismo el análisis de las otras componentes de la red de monitoreo plantean requerimientos específicos de monitoreo de parámetros meteorológicos y que se recogen en este punto.

Finalmente, se procede a efectuar un análisis de carácter más global con el objeto de identificar sectores que pudieran requerir de cobertura específica y también la verificación de criterios de representatividad global, tales como los siguientes:

- Disponer de perfiles a lo largo de las cuencas principales que permitan la caracterización a lo largo del cauce, o siguiendo la variación en elevación.
- Disponer de registros a cotas más elevadas que permitan evaluar posibles cambios en el patrón de precipitación en relación con la altura (eventos cálidos), que puedan asociarse a cambio climático
- Disponer de registro de temperatura del aire en función de la elevación, procurando la medición de este parámetro a cotas más elevadas que permitan caracterizar de mejor manera la evolución de la isoterma cero y generar data para caracterizar variabilidad asociada a cambio climático.

Para los efectos del análisis efectuado se ha tenido presente la codificación empleada por la DGA para las estaciones meteorológicas, la se presenta en la tabla siguiente:

Cuadro 23
Codificación de estaciones empleada por DGA

Código	Tipo Estación
T01	PLUVIOMETRICAS
T02	PLUVIOGRAFICAS
T03	PLUVIO-EVAPORIMETRICAS
T04	PLUVIOGRAFICAS-EVAPORIMETRICAS
T05	PLUVIO-NIVOMETRICAS
T06	PLUVIO-TERMOMETRICAS
T07	TERMOPLUVIOMETRICAS
T08	CLIMATOLOGICAS
T09	NIVOMETRICAS
T10	RUTAS DE NIEVE
T11	RUTAS DE NIEVE + DCP
T12	FLUVIOMETRICA DCP + SENSOR PLUVIOMETRICO
T13	FLUVIOMETRICA DCP + SENSORES CLIMATICOS
T14	METEOROLOGICAS DCP SENSOR PLUVIOMETRICOS
T15	METEOROLOGICAS DCP SENSORES CLIMATICOS
T16	METEOROLOGICAS D/LOGGER SENSOR PLUVIOMETRICOS
T17	METEOROLOGICAS D/LOGGER SENSORES CLIMATICOS
T18	PLUVIOMETRICAS COMBINADAS
T19	CLIMATICAS COMBINADAS
T20	LINEA MEDIA DE NIEVE
T00	SUSPENDIDAS

Cuadro 24
Propuesta de Red Meteorológica V Región

CUENCA	SITUACION	PROPUESTA
PETORCA	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de régimen esencialmente pluvial. Mayoritariamente las estaciones son pluviométricas; existen dos estaciones pluviográficas (Pg) en la parte alta de la cuenca, para las cuales se propone incluir temperatura del aire. Se propone incluir en la parte baja registro pluviográfico para disponer de un perfil a lo largo de la cuenca, que se complementa con registro en Hierro Viejo.	Estaciones existentes: Hacienda Pedernal (Tº) Hacienda Sobrante (Tº) Longotoma (Pg y Tº) Estaciones nuevas: No hay
LIGUA	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de régimen esencialmente pluvial. Mayoritariamente las estaciones son pluviométricas; solo hay registro pluviográfico (Pg) en estación fluviométrica Colliguay en la parte alta de la cuenca, por lo que se propone complementar en la estación La Mostaza. Se propone incluir en la parte media (Chacrilla) registro pluviográfico para disponer de un perfil a lo largo de la cuenca considerando que en Longotoma se propone Pg. Como estación nueva se propone una en la parte alta del estero Los Ángeles (estero el Arrayan), para caracterizar el régimen pluvial en una subcuenca de importancia, la que se localiza en un caserío ubicado aproximadamente unos 7 km aguas arriba de la estación fluviométrica propuesta Estero Los Ángeles antes Guayacán.	Estaciones existentes: La Mostaza (Pg y Tº) Chacrilla (Pg y Tº) Estaciones nuevas: Estero Arrayán (Pg)
COSTERAS LIGUA ACONCAGUA	El sector costero cuenta con dos estaciones, una de ellas asociada a fluviometría en estero Quintero (registro digital). Se estima necesario incrementar el control pluviográfico en el sector, para mejorar la estimación de balance hídrico, por lo que se propone incorporar a estación fluviométrica propuesta en estero Catapilco el registro de precipitación.	Estaciones existentes: No hay. Estaciones nuevas: Estero Catapilco antes laguna Zapallar (Pg)
ACONCAGUA	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de la importancia y nivel de uso del recurso hídrico, cabe agregar que existen también estaciones agro-climatológicas orientadas al ámbito agrícola que generan información de utilidad para fines hidrológicos en caso de necesitarse. Mayoritariamente las estaciones de la red DGA son pluviométricas; las estaciones con registro pluviográfico están básicamente asociadas a estaciones fluviométricas y permiten disponer de un perfil a lo largo de la cuenca. Existe una estación de carácter climatológico en Quillota y dos estaciones termo-pluviométricas en embalses Aromos y Lliulliu, y Vilcuya. Se estima necesario incrementar cobertura de registro pluviográfico en el sentido norte-sur e incrementar el control pluviográfico y termométrico de altura para la mejor caracterización de eventos pluviales cálidos y generar data para análisis de cambio climático. En la cuenca alta se propone establecer acuerdo con Codelco Andina para disponer del registro en Saladillo y Lagción fluviométrica propuesta para el rio Guaquivilo y además, impl	Estaciones existentes: El Cobre (Pg) Jahuel (Pg y Tº) Estaciones nuevas: Saladillo (Pg, Nv, Tº) Lagunitas (Pg, Nv, Tº)
COSTERAS ACONCAGUA MAIPO	El sector costero cuenta con una cobertura adecuada de estaciones, sin embargo la mayoría son pluviométricas. Exceptuando la de lago Peñuelas que es climatológica y la de San Antonio (Pg). Se estima necesario incrementar el control pluviográfico en el sector, para mejorar la estimación de balance hídrico, por lo que se propone adicionar registro continuo en estero Casablanca e incorporar una estación nueva en el Belloto.	Estaciones existentes: Casablanca (Pg) Estaciones nuevas: El Belloto (Pg, Tº)

Simbología: T°= Temperatura aire; Pg-Pm=Precipitación; Nv=Nieve; Hr=Humedad relativa

Cuadro 25
Propuesta de Red Meteorológica Región Metropolitana

CUENCA	SITUACION	PROPUESTA
MAIPO	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de la importancia y nivel de uso del recurso hídrico, cabe agregar que existen también estaciones agro-climatológicas orientadas al ámbito agrícola que generan información de utilidad para fines hidrológicos en caso de necesitarse. Dentro de la cuenca existe una representación adecuada en lo que se refiere a pluviografía, temperatura y otras variables climatológicas. Se puede mencionar que resulta necesario mejorar la cobertura de algunos sectores en la parte media de la cuenca, para disponer de mejor información que permita establecer relaciones precipitación escorrentía y balance hídrico; es el caso de los sectores medios de las subcuencas de los estero Colina y Lampa por el norte, y el rio Clarillo, en este caso se sugiere incorporar la estación existente en el recinto Conaf, y rio Angostura. Es de importancia mejorar el registro de precipitación y temperatura del aire a cotas más elevadas con el propósito de disponer de información que permita caracterizar eventos "cálidos" , la evolución de la isoterma cero y generar información para el análisis de variabilidad hidrológica asociada a cambio climático. En este caso se propone estaciones que permitan controlar precipitación liquida y sólida y temperatura del aire, en la cuenca alta del rio Mapocho (Los Bronces, San Francisco, Molina), en el primer caso a través de un acuerdo con AngloAmerican. Esto permite complementar la información que se obtendría a partir del proyecto piloto que la DGA desarrolla en Valle Nevado y en rutas de nieve. Por su parte en la parte alta del rio Maipo se ha previsto incorporar medición similar en el rio Volcán, con objetivos similares pero cubriendo el área sur de la cuenca alta.	Estaciones existentes: No hay Estaciones nuevas: Colina (Pg) Lampa (P) Rio Clarillo (Conaf) La Punta (Pg) (*) Los Bronces (Pg, Nv, Tº) Estero El Plomo antes Dolores (Pg) Molina Alto (Pg, Nv, Tº) Volcán en baños Morales (Pg, Nv,Tº)
COSTERAS MAIPO RAPEL	El sector costero cuenta con una estación en la cuenca del estero Yali, dada la importancia de la cuenca se propone incluir una estación en la parta más alta, en el sector de Loica.	Estaciones existentes: No hay Estaciones nuevas: Loica Alto (Pg)

Simbología: T°= Temperatura aire; Pg-Pm=Precipitación; Nv=Nieve; Hr=Humedad relativa
Nota: (*) Estación La Punta dependerá administrativamente de la VI Región

Cuadro 26
Propuesta de Red Meteorológica VI Región

CUENCA	SITUACION	PROPUESTA
RAPEL	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de la importancia y nivel de uso del recurso hídrico, cabe agregar que existen también estaciones agro-climatológicas orientadas al ámbito agrícola que generan información de utilidad para fines hidrológicos en caso de necesitarse. Dentro de la cuenca existe una representación adecuada en lo que se refiere a pluviografía, temperatura y otras variables climatológicas; salvo la parte baja próxima a desembocadura donde se propone un acuerdo con Endesa para disponer de la información medida en el embalse Rapel. Se puede mencionar que puntualmente se ve la necesidad de mejorar la cobertura de algunos sectores en la parte media de la cuenca, hacia el sector sur de la cordillera de la costa con el objeto de disponer de mejor información que permita establecer relaciones precipitación escorrentía y balance hídrico; en este caso se refiere a las subcuencas de los esteros Las Toscas y Las Cadenas que drenan hacia el rio Tinguiririca. Para estos puntos se propone irizar eventos "cálidos" , la evolución de la isoterma cero y generar información para el análisis de variabilidad hidrológica asociada a cambio climático. En este caso se propone estaciones que permitan controlar precipitación liquida y sólida y temperatura del aire, en la cuenca alta del rio Mapocho (Los Bronces, San Francisco, Molina), en el primer caso a través de un acuerdo con AngloAmerican. Esto permite complementar la info	Estaciones existentes: No hay Estaciones nuevas: Embalse Rapel (Pg y Tº) Marchihue (Pg) Yanquil (P, Tº y Hr) Puma Lodge (Pg, Nv y Tº) Sewell (Pg, Nv y Tº)
COSTERAS RAPEL MATAQUITO	Las estaciones existentes en este sector en conjunto con las estaciones de la cuenca del Rapel que se ubican cercanas otorgan una cobertura y representatividad adecuada. Se estima necesario incrementar el registro pluviográfico (Pg) en el estero Nilahue por ser cuenca importante y también incluir en la estación fluviométrica propuesta en el estero Topocalma registro de precipitación; en ambos casos de forma de contar con mejor data para caracterizar régimen y disponer de información para evaluaciones posteriores asociadas a escenarios de cambio climático	Estaciones existentes: El Membrillo (Pg) Estaciones nuevas: Topocalma en desembocadura (Pg)

Simbología: T°= Temperatura aire; Pg-Pm=Precipitación; Nv=Nieve; Hr=Humedad relativa

Cuadro 27
Propuesta de Red Meteorológica VII Región

CUENCA	SITUACION	PROPUESTA
MATAQUITO	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de las características, es decir más bien angosta, y también acorde al tipo de uso principalmente agrícola, cabe agregar que existen también estaciones agro-climatológicas orientadas al ámbito agrícola que generan información de utilidad para fines hidrológicos en caso de necesitarse. Dentro de la cuenca para fines de caracterización hidrológica se requiere una mejor representación en lo que se refiere a pluviografía, para disponer una mejor representación de la variabilidad oeste-este, por lo que se propone implementar pluviógrafos en estaciones de Curicó y Villa Prat. Por otra parte se requiere mejorar la cobertura en la parte alta de la cuenca, por lo que se propone incorporar registro de precipitación y temperatura del aire en las estaciones fluviométricas propuestas en el rio Malo y en el rio Lontué en el puente El Baúl.	Estaciones existentes: Curicó (Pg) Villa Prat (Pg) Estaciones nuevas: Rio Malo antes junta Teno (Pg, Tº) Rio Lontué en puente El Baúl (Pg, Tº)
COSTERAS MATAQUITO MAULE	La cuenca no cuenta con registro meteorológico, atendiendo a la necesidad de disponer de mediciones que permitan caracterizar el régimen local se propone implementar una estación en el lago Vichuquén.	Estaciones existentes: No Estaciones nuevas: Lago Vichuquén
MAULE	La cobertura de estaciones es adecuada para una cuenca de la importancia y nivel de uso del recurso hídrico, cabe agregar que existen también estaciones agro-climatológicas orientadas al ámbito agrícola que generan información de utilidad para fines hidrológicos en caso de necesitarse. Dentro de la cuenca existe una representación adecuada que permite definir perfiles en los ejes que determinan el rio Maule como el rio Loncomilla, en lo que se refiere a pluviografía, temperatura y otras variables climatológicas. Localmente se puede apreciar que el sector costero sur requiere mejorar registro Pg, para estos efectos se propone incluir registro continuo en la estación El Álamo. Por su parte la parte alta cuenca requiere disponer de registro meteorológico de altura, asociado a la caracterización de eventos pluviales cálidos, evolución de isoterma cero y para caracterizar la variabilidad esperable asociada a escenarios de cambio climático. A partir de esto se propone incorporar registro de precipitación en la estarizar eventos "cálidos" , la evolución de la isoterma cero y generar información para el análisis de variabilidad hidrológica asociada a cambio climático. En este caso se propone estaciones que permitan controlar precipitación liquida y sólida y temperatura del aire, en la c	Estaciones existentes: El Alamo (Pg) Estaciones nuevas: Rio Guaquivilo antes junta rio de La Puente (Pg) Guaquivilo Alto (Pg, Nv, Tº)
COSTERAS MAULE ITATA	El sector costero no cuenta con monitoreo meteorológico ni fluviométrico; en forma similar a la red fluviométrica se propone el control en los principales subcuencas de los rio Reloca y Chovellén, en las localidades del mismo nombre alternativamente se puede considerar incorporarlas a las mismas estaciones fluviométricas dado que la zona es bastante plana. Adicionalmente para caracterizar la variación espacial, incluyendo a la subcuenca vecina del rio Loanco, se propone en la misma cuenca del rio Reloca ubicar una estación hacia la parte oriental de la subcuenca, en el sector denominado el Papal, unos 3 km al este de la localidad de Empedrado.	Estaciones existentes: No hay Estaciones nuevas: Reloca (Pg) El Papal (Pm) Chovellén (Pg)

Simbología: T°= Temperatura aire; Pg-Pm=Precipitación; Nv=Nieve; Hr=Humedad relativa

Cabe señalar que en la perspectiva de la construcción de embalses, de acuerdo con la planificación de mediano plazo del MOP, en el capítulo correspondiente se recomienda la implementación de monitoreo una vez construidas estas obras. En la tabla siguiente se señalan los casos en que se propone considerar esta recomendación.

Cuadro 28
Estaciones de monitoreo de embalses

REGION	CUENCA	CAUCE	EMBALSE	PARAMETROS
V	Río Petorca	Rio Pedernal	Pedernal	Pg, Tº, Ev, Viento
	Río Ligua	Rio Alicahue	La Chupalla	Pg, Tº, Ev, Viento
	Rio Aconcagua	Estero Catemu	Catemu	Pg, Tº, Ev, Viento
VII	Costeras Mataquito-Maule	Rio Huenchullami	Junquillar	Pg, Tº, Ev, Viento
	Rio Maule		Carretones	Pg, Tº, Ev, Viento

<u>Frecuencia de Monitoreo</u>

En el caso de las variables meteorológicas asociadas dado que son de registro continuo, la frecuencia de revisión y verificación es mensual y corresponde realizarla al momento de la realización del aforo, donde corresponde la revisión del estado de sensores, batería y datalogger. Cuando no hay control continuo, la frecuencia de medición será diaria.

c) Propuesta Red Aguas Subterráneas

La ubicación espacial de estaciones de pozos indica que en las regiones V, VI y RM existen mediciones en todos los acuíferos definidos en los estudios de la Dirección General de Aguas, no obstante, estos datos pueden ser utilizados parcialmente o con restricciones en la formulación de modelos, en cuanto a que la mayoría de los sondajes son de explotación y no miden nivel estático.

Hubo consenso en las Direcciones Regionales que se debe modernizar esta red trasformando los pozos de explotación en pozos de observación, para lo cual se propone construir una batería de Piezómetros en reemplazo de los actuales.

Si bien lo ideal es que la totalidad de los puntos actualmente medidos sean transformados en pozos de exploración, se propone en este estudio una primera etapa que considere un tercio de los actuales sondajes y obviamente, manteniendo la medición del resto de los pozos.

Esta propuesta se basa en lo siguiente:

- Presupuestariamente es posible de abordar con un plan de inversión a mediano plazo.
- No exista variación espacial del punto de control con los pozos actualmente medidos para la comparación de la data.
- La posibilidad cierta que los propietarios de los terrenos autoricen gratuitamente la construcción de un piezómetro en sus terrenos, sin que se recurra a la figura de la expropiación.
- Que cada acuífero controlado mantenga una cantidad mínima de pozos de observación de utilidad para la modelación de acuíferos.

Al menos se ha considerado un piezómetro por acuífero o más en el caso de que estas unidades abarquen superficies mayores, manteniendo la distribución actualmente vigente de la red de aguas subterráneas.

El Cuadro 20, entrega la selección de puntos que se trasformarían en estaciones de medición del nivel estático de las aguas subterráneas en estas tres regiones: 32 en la V Región, 34 en la RM y 33 en la VI Región.

Cuadro 29
Propuesta de Red de Pozos en Regiones V, RM y VI

REGION	NOMBRE	CÓD.BNA	UBICACIÓN	N	E	COMUNA	ACUIFERO
V	San Isidro	5426018	Puente San Isidro	289847	6357353	Quillota	Río Aconcagua-Quillota
V	Con Con 3	5428008	Desembocadura Río Aconcagua	267084	6354405	Concón	Río Aconcagua-Aconc. Desembocad.
V	Las Cruzadas	5426020	Fundo Las Cruzadas	285429	6353416	Quillota	Río Aconcagua-Quillota
V	Fdo. El Diamante	5410021	Calle Nueva N° 750 Rinconada	342994	6365212	Rinconada	Río Aconcagua-San Felipe-Los Andes
V	Fundo Florence	5423014	Hijuela	301463	6364515	Hijuelas	Río Aconcagua-Quillota
V	Rabuco 2	5423019	Rabuco	302826	6360818	Hijuelas	Río Aconcagua-Rabuco
V	A.P. Llay Llay 2	5422005	Llay Llay	316545	6364340	Llaillay	Río Aconcagua-Llayllay
V	Fundo Santa Adriana	5420006	Panquehue	328675	6372480	Panquehue	Río Aconcagua-Aconcagua-Las Vegas
V	Perfil San Felipe	5415008	San Felipe	337531	6376612	San Felipe	Río Aconcagua-San Felipe-Los Andes
V	Perfil Putaendo 1	5414008	Quebrada De Herrera	335882	6381600	Putaendo	Putaendo
V	Asent. La Sombra	5423018	Asentamiento La Sombra	307586	6367407	Hijuelas	Río Aconcagua-Quillota
V	Fundo Las Viñas	5410015	Las Peñas	343380	6370358	San Felipe	Casablanca-Lo Orozco
V	Asent. M.Rodriguez 3	5423023	Hijuelas	299007	6368108	Hijuelas	Río Aconcagua-Quillota
V	Fundo Del Carmen	5424010	Fundo Del Carmen La Calera	296556	6373012	Nogales	Río Aconcagua-Quillota
V	Asent. Nogales	5424007	Nogales	293894	6377079	Nogales	Río Aconcagua-Nogales
V	La Playa	5520005	Cruce Ruta 68 Camino Lo Orozco	272057	6318803	Casablanca	Casablanca-Lo Orozco
V	Santa Amalia	5520011	Fundo Santa Amalia	271434	6312305	Casablanca	Casablanca-La Vinilla-Casablanca
V	Fundo La Vega	5520003	Tapihue	285814	6313654	Casablanca	Casablanca-Los Perales
V	La Vinilla	5520027	La Vinilla	286042	6306236	Casablanca	Casablanca-La Vinilla-Casablanca
V	Emb. Lo Ovalle Bajo	5520021	Lo Ovalle	279858	6317859	Casablanca	Casablanca-Lo Ovalle
V	Pc. 4 Mundo Nuevo	5520024	Mundo Nuevo	280387	6307845	Casablanca	Casablanca-La Vinilla-Casablanca
V	Asent. Alicahue	5200008	Alicahue	332986	6420034	Cabildo	La Ligua
V	Reserva La Vega	5210007	La Vega	317089	6409470	Cabildo	La Ligua
V	Fundo Monte Grande	5220011	Cabildo	303171	6408233	Cabildo	La Ligua

REGION	NOMBRE	CÓD.BNA	UBICACIÓN	N	E	COMUNA	ACUIFERO
V	A.P. Valle Hermoso 1	5221010	Valle Hermoso	293629	6407661	La Ligua	La Ligua
V	A.P. Longotoma	5120013	Longotoma	277166	6414238	La Ligua	Petorca
V	A.P. El Trapiche	5120017	El Trapiche	285506	6422554	La Ligua	Petorca
V	A.P. Santa Marta	5120015	Santa Marta	294666	6420026	La Ligua	Petorca
V	A.P. Pedehua	5120016	Pedehua	305138	6418265	Petorca	Petorca
V	Soc.Agríc. Bella Vista	5110006	La Chimba Sur Petorca	319015	6429807	Petorca	Petorca
V	Asent. La Victoria 3	5426018	La Victoria	273303	6354339	Limache	Río Aconcagua-Aconc. Desemb.
V	Callejón Saravia	5425004	La Cruz	291498	6366642	La Cruz	Río Aconcagua-Quillota
RM	Estadio Corfo	5730034	Av. Las Condes 11755, Vitacura	358348	6306063	Las Condes	Lo Barnechea
RM	Rincón de los Molinos	5733011	1,2K. Cam. La Paz cruce La Dormida	319985	6339855	Tiltil	Tiltil
RM	Casas de Colocolo	5730048	Av ColoColo, Quilicura	335768	6307132	Quilicura	Colina Sur
RM	Fabrica Polpaico	5732008	En Fabrica Polpaico Pozo Nº 6	328736	6330013	Tiltil	Chacabuco Polpaico
RM	Pozo INIA	5730045	Interior Fundo Inia La Platina	349042	6284159	La Pintana	Pirque
RM	Entel Batuco	5734005	8ª Com. Colina, Tenencia Batuco	331674	6320791	Lampa	Lampa
RM	Fundo La Laguna	5734006	Cam. Int. Fdo.Cost. Norte Batuco	328330	6325008	Lampa	Lampa
RM	Consejo Nal. Menores	5730026	Oceánica Nº 9680	334448	6297730	Pudahuel	Santiago Central
RM	Agríc. Hnos. Poblete	5737017	Agríc. Poblete Hnos. Sta Herminia	330896	6283887	Padre Hurtado	Santiago Central
RM	Viña Santa Ines	5717010	Ruta G-450 Km. 2 calle Armijo	326769	6265150	Isla De Maipo	El Monte
RM	Casas de San Luis	5737012	O`Higgins Nº 8860, Talagante	323744	6274620	Talagante	Santiago Central
RM	A.P Bollenar	5745003	Av. Valparaíso Nº 338 Bollenar	294724	6283535	Melipilla	La Higuera
RM	Fundo Baracaldo	5744008	Por Ruta 76 Km. 0,15	302575	6289821	María Pinto	Puangue Medio
RM	Asent. Popeta	5747002	Por ruta G-660 Km. 13	290608	6250322	Melipilla	Popeta
RM	As. San Carlos Cholqui	5740007	Ruta G-656 Km. 1,4 de APR Cholqui	304572	6260063	Melipilla	Cholqui
RM	A.P. El Monte	5737013	Instal. Agua potable El Monte	316497	6272071	El Monte	El Monte
RM	Industria Bata	5740008	Ruta 78 Antigua Bata	297567	6271380	Melipilla	Melipilla
RM	Asent. Tantehue	5747005	Interior Frutícola Tantehue	294930	6248365	Melipilla	Popeta
RM	Asent. Aguila Sur	5715004	Costado Oriente Ruta 5 Sur	339499	6246695	Paine	Paine

REGION	NOMBRE	CÓD.BNA	UBICACIÓN	N	E	COMUNA	ACUIFERO
RM	A.P. Santa Victoria	5730038	Juan Cristóbal Nº 5206	346731	6305645	Huechuraba	Santiago Central
RM	Club de Golf	5730040	Av. Presidente Riesco 4154	352167	6302021	Las Condes	Vitacura
RM	Colegio San Ignacio	5730035	Av. Pocuro 2743, Las Condes	351688	6299489	Providencia	Santiago Central
RM	Amunategui 42	5730055	Interior Torre Entel, Santiago	346030	6298238	Santiago	Santiago Central
RM	A.P. Cerrillos	5730037	Av. Lo Errazuriz 7069B, Cerrillos	339964	6292821	Cerrillos	Santiago Central
RM	Asent. Las Vertientes	5715002	Por Ruta G-520 Km 3,0	333050	6257561	Buin	Buin
RM	Fundo La Católica	5711004	Av. Alcalde H. Prieto 3285, Pirque	352975	6273558	Pirque	Pirque
RM	Asent. Los Maitenes	5732010	Por Camino Santa Matilde Km. 0,46	332580	6335573	Tiltil	Chacabuco Polpaico
RM	Asent. Chacabuco	5731005	Km 1,4 desde Santa Teresa	339646	6339065	Colina	Chacabuco Polpaico
RM	Fundo Los Tahuretes	5731003	Km. 2,6 Camino San Francisco	340303	6343557	Colina	Chacabuco Polpaico
RM	Sanitarios Colina	5735013	Camino Santa Teresa Con Ruta 5	338650	6315388	Colina	Colina Sur
RM	Fundo Reina Sur 1	5735012	Colina	343116	6324974	Colina	Colina Inferior
RM	Asent. Lo Vargas	5734010	Camino Lampa Tres Km. 1,0 Lampa	325623	6316867	Lampa	Lampa
RM	Parcela 62 Noviciado	5736003	B. O`Higgins Km 0,5	324288	6302988	Pudahuel	Santiago Norte
RM	Aeropuerto Pudahuel	5736002	Costado Vespucio Norte	335503	6303718	Pudahuel	Santiago Central
VI	Inacap San Fernando	06030009-7	Ruta 5 Sur Km 139,63	318321	6169181	San Fernando	San Fernando
VI	Asent. La Tuna	06030007-0	Ruta I-854 Con Ruta I-850	311409	6166124	Placilla	Tinguiririca Superior
VI	A.P.Nancagua	06031001-7	Av. Armando Jaramillo	299660	6163791	Nancagua	Tinguiririca Superior
VI	Asent. La Puerta	06034017-k	Santa Cruz	281703	6167696	Santa Cruz	Tinguiririca Superior
VI	Asent. San Corazón	06037010-9	Peralillo	275875	6178451	Peralillo	Tinguiririca Inferior
VI	Fundo La Macarena	06030004-6	Tinguiririca R-I-451	321382	6162956	Chimbarongo	Chimbarongo
VI	Convento Viejo	06034005-6	Convento Viejo	311626	6153404	Chimbarongo	Chimbarongo
VI	Pueblo Chico A.P.R	06132003-2	Nilahue Cornejo	248907	6161335	Pumanque	Estero Pumanque
VI	Hacienda Lolol A.P.R.	06131001-0	R-I-72	261865	6155962	Lolol	Estero Lolol
VI	Casa Silva 1	06130004-K	Viñas Sector Culenco R-I-570	252902	6145751	Lolol	Estero Quiahue
VI	Casa Silva 2	06130005-8	Interior Viña Casa Silva	252609	6147798	Lolol	Estero Quiahue
VI	La Estrella A.P.R	06052004-6	R-I-20 A La Estrella Pte Colorado	256403	6210664	La Estrella	Tinguiririca Inferior

REGION	NOMBRE	CÓD.BNA	UBICACIÓN	N	E	COMUNA	ACUIFERO
VI	Litueche A.P.R.	06055005-0	Litueche	248200	6222037	Litueche	Estero Rosario
VI	Pueblo De Rapel	06056004-8	R-80-G P.De Rapel Lado Bomberos	246997	6240791	Navidad	Río Rapel bajo junta estero Rosario
VI	Inia	06055004-2	Litueche R-G-892	241878	6221567	Litueche	Sct. Topopalma subs. E.Topocalma
VI	San Antonio De Petrel	06120002-9	R-I-50 Fundo San Antonio De Petrel	227955	6190237	Pichilemu	Sct. San Antonio subs. E.San Antonio
VI	Matadero Marchihue	06051006-7	Marchihue	259219	6191035	Marchihue	Las Cadenas-Marchihue
VI	A.P. Las Cabras	6019013-5	R-66	288357	6202012	Peumo	Peumo-Pichudegua-Las Cabras
VI	Asent. Millahue	06018013-k	San Vicente T T R-816 Km 1	298311	6178520	San Vicente	Laguna San Vicente
VI	Industria Ticino	06015011-7	Los Cesares	330728	6191545	Rengo	Requinoa-Rosario-Rengo-Qta Tilcoco
VI	Pueblo Rastrojos	06018015-6	R-I-90-H San Vicente Tt	314428	6184507	San Vicente	Pelequén-Malloa-Sn Vc.Tagua Tagua
VI	A.P. Quinta De Tilcoco	06015013-3	R-H-456 Qta Tilcoco	319381	6196493	Qta. de Tilcoco	Requinoa-Rosario-Rengo-Qta Tilcoco
VI	A.P. Coinco	06012012-9	Pueblo Coinco R-H-38	320563	6206937	Coinco	Doñihue-Coinco-Ciltauco
VI	Alamos Quemados	06012010-2	Olivar	328446	6211700	Olivar	Olivar
VI	Asent. Santa Anita	06014003-0	Requinoa	338584	6199596	Requinoa	Requinoa-Rosario-Rengo-Qta Tilcoco
VI	Barrio Industrial	06011022-0	Kennedy Rancagua	339731	6220746	Rancagua	Graneros-Rancagua
VI	Fundo Santa Lucia	06042005-K	R-G-692 Camino Alhue Las Cabras	286135	6227457	Las Cabras	Estero Alhue
VI	Sn Vcte.de Quilamuta	06042006-8	R-G-692 Camino Alhue Las Cabras	291356	6227540	Alhue	Estero Alhue
VI	Fundo San Alfonso	06041004-6	R-G-692 Camino Alhue	292608	6228454	Alhue	Estero Alhue
VI	Viña El Arrayan	05713011-3	Mostazal	346138	6235334	Mostazal	Codegua
VI	Indura Graneros	06011004-2	Graneros Ruta 5 Sur	341678	6227448	Graneros	Graneros-Rancagua
VI	A.P. Chépica	06036002-2	R-I-82 Pueblo Chépica	292380	6154034	Chépica	Tinguiririca Superior
VI	Angostura APR	05713014-8	Mostazal	341525	6243609	Mostazal	Codegua

NOTA: Datum WGS84

La VII Región presenta una situación diferente. Solo se dispone de 4 pozos de exploración construidos por la DGA para estos efectos, ubicados en la localidad de Huaquén y las ciudades de Molina, Linares y Parral. En la práctica, 2 piezómetros en el gran acuífero de la cuenca del río Mataquito y 2 piezómetros en los acuíferos de la zona del río Maule al sur.

Los estudios de la DGA de los años 2011 (*Modelación Hidrogeológica Cuenca del Río Maule*. SDT 30) y 2012 (*Estudio Hidrogeológico Cuenca del Río Mataquito*. S.I.T. 296), que estudiaron la hidrogeología de las cuencas del río Maule y Mataquito, definieron formaciones acuíferas que se ha considerado como base para la propuesta de estaciones de aguas subterráneas construidas como pozos de observación. Los criterios son los siguientes:

- **Cuencas Río Mataquito**

El estudio del año 2012 analizó la hidrogeología en la zona media del río, abarcando los tributarios Teno y Lontué y la primera sección del río Mataquito. Se consideró para la construcción del modelo digital que todo correspondía a una sola unidad acuífera y libre. Sobre esta base, se propone una red de pozos de observación consistente en piezómetros para cada cuenca y subcuencas de importancia hidrogeológica mayor.

Cuadro 30
Propuesta de Red de Pozos en VII Región
Cuenca Río Mataquito

CUENCA	NOMBRE	UBICACIÓN	COMUNA	ACUIFERO
Mataquito	Romeral	Romeral, 5.5 Km oriente Ruta 5	Romeral	Mataquito
Mataquito	Teno	Teno, 2 km poniente Ruta 5	Teno	Mataquito
Mataquito	Curicó	Curicó urbano	Curicó	Mataquito
Mataquito	Sagrada. Familia	Sagrada Familia 12 km Poniente Ruta 5	Sagrada. Familia	Mataquito
Mataquito	Zapallar	Escuela Zapallar 12 Km Oriente Curicó	Curicó	Mataquito
Mataquito	Pichingal	7,5 km oriente de Molina	Molina	Mataquito

Fig.6: Propuesta de red de piezómetros cuenca río Mataquito

A estos 6 pozos de observación propuestos se debe agregar los 2 piezómetros ejecutados y en control en la ciudad de Molina, Mataquito sur, y el sector la Huerta, que registra la salida o descarga del acuífero Mataquito.

- **Cuenca Río Maule**

La sectorización acuífera del río Maule efectuada el año 2011 con el objeto de realizar un estudio de disponibilidad de aguas subterráneas, identificó 16 acuíferos no confinados y cuyas líneas de flujo descargaban con sentido poniente por la caja del río Maule.

Cuadro 31
Acuíferos cuenca río Maule

Acuífero	Sector
AC-01	Claro
AC-02	Lircay Norte
AC-03	Lircay Sur
AC-04	Maule Norte
AC-05	Maule Sur
AC-06	Putagán Norte
AC-07	Putagán Sur
AC-08	Achibueno
AC-09	Liguay – Longaví
AC-10	Longaví Sur
AC-11	Perquilauquén Norte
AC-12	Ñiquén – Perquilauquén
AC-13	Cauquenes Norte
AC-14	Cauquenes Sur
AC-15	Purapel
AC-16	Los Puercos

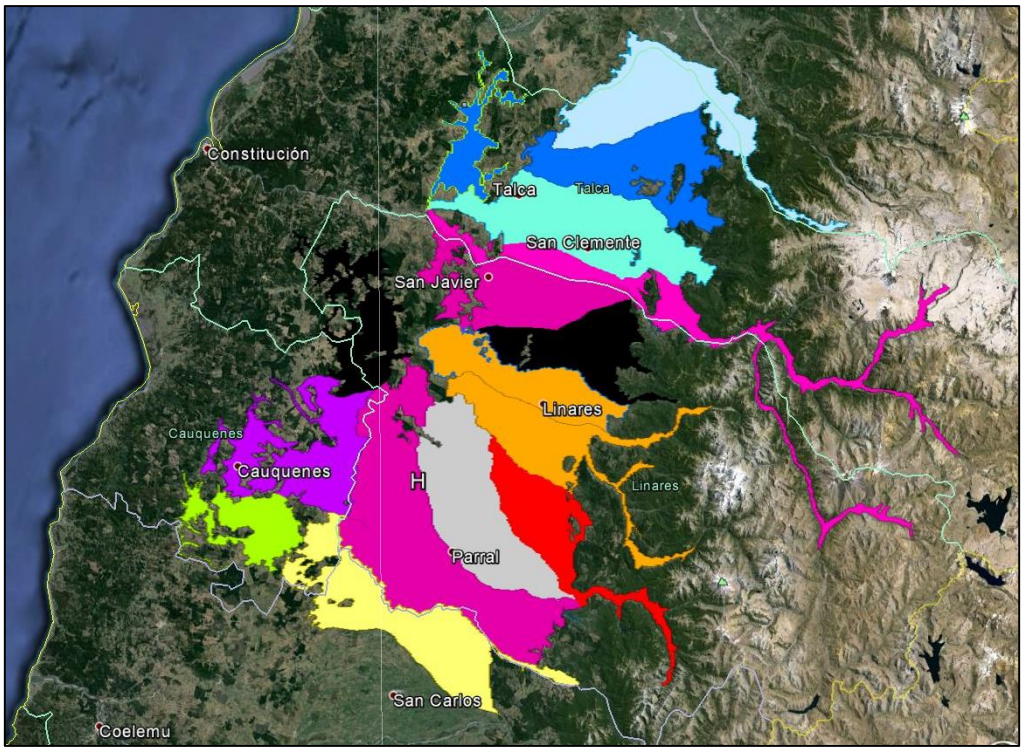


Fig.7: Unidades acuíferas Cuenca Río Maule

Se propone considerar un piezómetro por acuífero identificado en este estudio y de los cuales ya se encuentran ejecutados 2: Linares y Parral.

Cuadro 32
Propuesta de Red de Pozos en VII Región
Cuenca Río Maule

CUENCA	NOMBRE	UBICACIÓN	COMUNA	ACUIFERO
Maule	Camarico	Cruce Cumpeo – Ruta 5	Río Claro	AC-01 Claro
Maule	Pelarco	Localidad de Pelarco	Pelarco	AC-02 Lircay Norte
Maule	Mariposas	6.5 Km al oriente de San Clemente	San Clemente	AC-03 Lircay Sur
Maule	Las Rastras	2 Km al oriente de Talca	Talca	AC-03 Lircay Sur
Maule	Las Tizas	2.7 Km al poniente de Pencahue	Pencahue	AC-16 Los Puercos
Maule	Duao	7.6 Km al oriente de Ruta 5	Maule	AC-04 Maule Norte
Maule	Estación San Javier	Costado oriente Ruta 5	San Javier	AC-05 Maule Sur
Maule	Yerbas Buenas	Localidad de Yerbas Buenas	Yerbas Buenas	AC-06 Putagán Norte
Maule	Miraflores	Cruce Miraflores - Ruta 5	Longaví	AC-08 Achibueno
Maule	Longaví Oriente	5.5 Km al oriente de Longaví	Longaví	AC-09 Liguay-Longaví
Maule	Retiro	Localidad de Retiro	Retiro	AC-10 Longaví Sur
Maule	Catillo	Localidad de Catillo	Parral	AC-11 Perquilauquén Norte
Maule	Purapel	Sector Purapel 30 Km poniente Ruta 5	San Javier	AC-15 Purapel
Maule	Aeród. Cauquenes	2.2 Km al sur de aeródromo Cauquenes	Cauquenes	AC-13 Cauquenes Norte
Maule	Cauquenes Sur	15 Km al sur de Cauquenes	Cauquenes	AC-14 Cauquenes Sur
Maule	Ñiquén Norte	10 Km al sur de cruce Quella	Cauquenes	AC-12 Ñiquén-Perquilauquén

Esta propuesta considera la existencia de piezómetros en Linares y Parral.

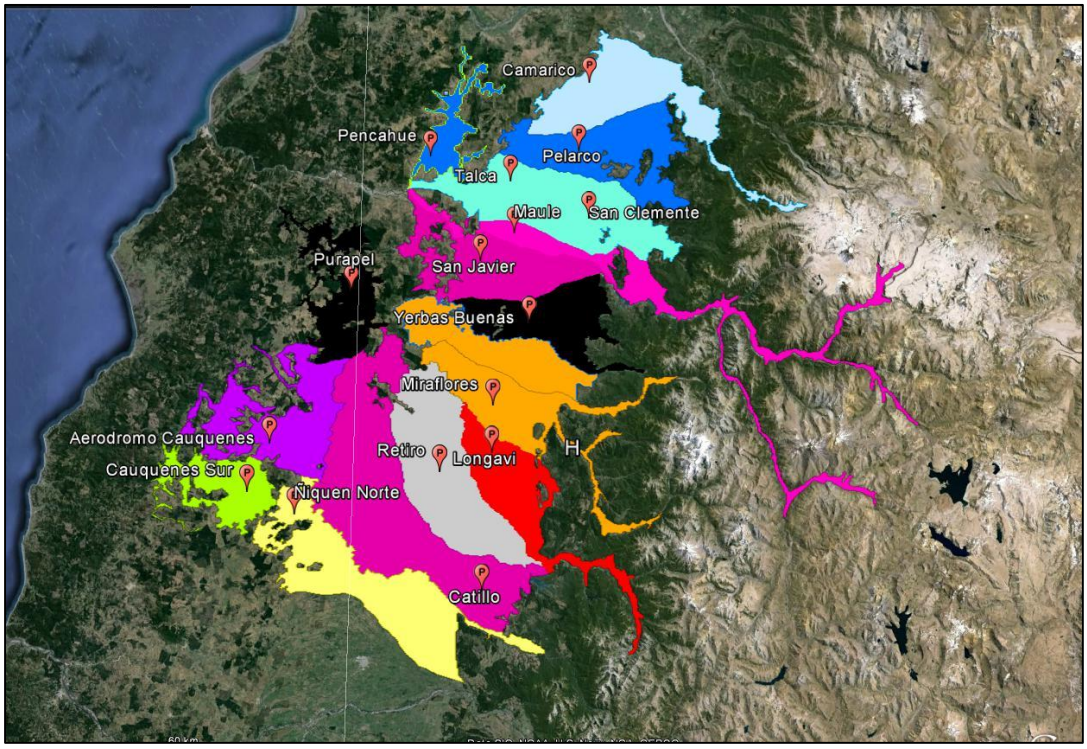


Fig. 8: Propuesta de red de piezómetros cuenca río Maule

<u>Pozos de Control</u>

La propuesta de pozo tipo o piezómetros, se basa en el propuesto para el estudio “Mejoramiento y Ampliación de Red de Aguas Subterráneas, Regiones VII a X”, realizado por CONIC BF para la Dirección General de Aguas, S.I.T. N°223, de 2010.

En lo básico, consiste en un perforación mínima de 4 ½” y máxima 6”, de profundidad variable, entubado en Acero D=3” A53 Sch 40, con un empaque de gravilla anular desde 1,2 m de profundidad hasta el sello del piezómetro. El tubo a partir de esta profundidad, será ranurado de 2x30mm. La pafte superior se termina con una tapa roscada. El brocal y el sello serán de hormigón del tipo H10.

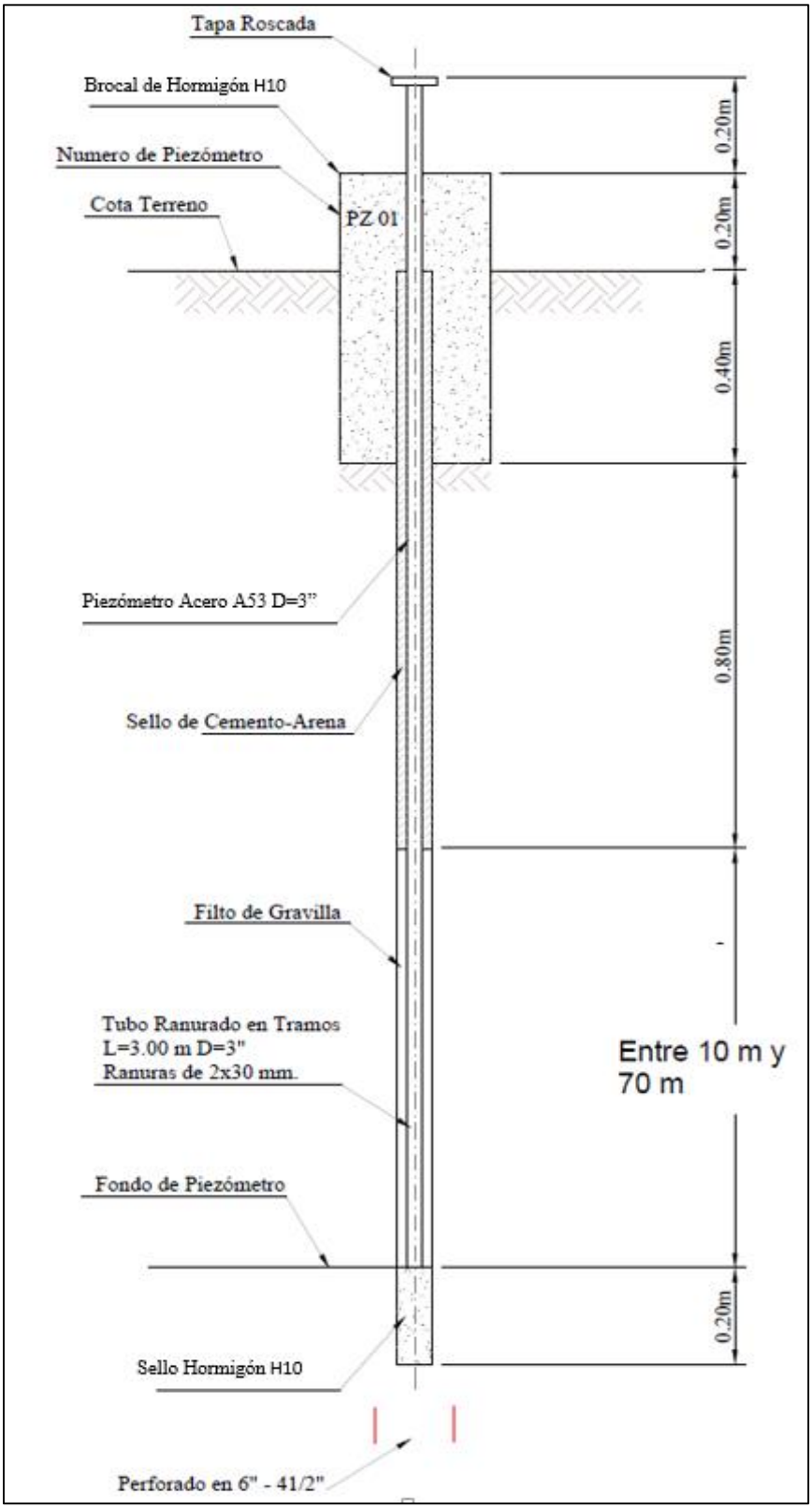


Fig.9: Pozo de Control

7.2. **Propuesta de estaciones de DGA Regiones**

Las entrevistas e información recopilada en las Direcciones Regionales y cuyo resumen formaron parte del Informe de la Etapa 1, generó una propuesta de estaciones para los fines propios de estas oficinas de la DGA.

Cuadro 33
Propuesta de estaciones V Región

Tipo	Nombre/Ubicación	Justificación
Fluviometría	Río Aconcagua en Puente Santa Rosa	Necesidad monitoreo al cierre de cuenca y antes de nuevo embalse.
	Río Putaendo agua arriba del nuevo embalse Chacrillas	Necesidad monitoreo antes de nuevo embalse
Meteorología	Provincia de San Antonio (*)	Aumentar densidad medición
Aguas Subterráneas	Cuencas costeras del litoral. Hoya del estero Huaquén y costras de la provincia de Valparaíso y Petorca	Control de acuíferos

(*) Zona pertenece a la jurisdicción de la RM

Cuadro 34
Propuesta de estaciones Región Metropolitana

Tipo	Nombre/Ubicación	Justificación
Fluviometría	Río Yeso antes de junta con río Maipo	Mejor caracterización del recurso en cada cuenca
	Cabecera río Volcán	Mejor caracterización
	Aguas abajo de la confluencia del estero Angostura con el río Maipo	Mejor caracterización del recurso en cada cuenca
	Estero Lampa, Colina y Polpaico	Necesidad de medición en épocas de lluvia
Sedimentos	Angostura en Valdivia de Paine	Retomar medición
Meteorología	No hay	No aplica
Aguas Subterráneas	Mejora completa de la Red	Una mejor caracterización del recurso en cada cuenca y que en la mayor parte de la región la red es sesgada, dado que se encuentra con acuíferos y sub acuíferos sin monitorear, o con monitoreo deficiente, es decir con uno o más pozos pero de explotación.

Cuadro 35
Propuesta de estaciones VI Región

Tipo	Nombre/Ubicación	Justificación
Fluviometría y sedimentos	Cuenca alta del río Cachapoal: Río Coya y Río Cipreses	Rio Coya permite atender requerimientos de crecidas. Rio Cipreses Mejorar estimación en la cuenca
Meteorología	Parte alta de Rio Tinguiririca. Rio Cachapoal y Rio Claro.	Mejor representación de la variabilidad orográfica y variación espacial dentro de la cuenca
	Aumentar el número de estaciones en zonas costeras	
Aguas Subterráneas	No se estima necesario. Solo cambiar a pozos de muestreo	No aplica

Cuadro 36
Propuesta de estaciones VII Región

Tipo	Nombre/Ubicación	Justificación
Fluviometría	Cauces en zonas de Alta Cordillera	Falta de información en varios sectores, muy baja densidad de la red.
	Cuenca del río Mataquito en su parte media	
	Cauces en Cordillera de la Costa	
	Cauces en zona costera	
	Cauces en provincia de Cauquenes	
Meteorología	Zona cordillerana y cordillera de la Costa.	Es la zona donde hay más variación en altitud, hay menos densidad de estaciones. Las precipitaciones, puede llegar a variar demasiado con la altitud.
Aguas Subterráneas	Toda la región según acuíferos	Medición actual es mínima (4 estaciones)

7.3. **Propuesta de Red para fines especiales**

a) Red por efecto de embalses

Se ha considerado los proyectos de embalses que están dentro de la planificación de mediano y largo plazo en el plan regional de infraestructura y gestión del recurso hídrico elaborado por el MOP en el año 2012[2].

En este plan se han identificado las obras en un horizonte de corto y mediano plazo. En particular en el mediano plazo, que en este caso está considerado para el año 2021, se hace necesario considerar la disponibilidad de información hidrométrica que permita un mejor conocimiento del recurso hídrico (disponibilidad, caudales mínimos, aporte sedimentos) pero también para el manejo y gestión del recurso una vez operando los que finalmente sean construidos.

Para los embalses existentes de relevancia como Yeso, Rapel se ha visto la necesidad de complementar el monitoreo actualmente existente; en el caso del sistema Colbún-Pehuenche y también Convento Viejo no se aprecia la necesidad de incrementar el monitoreo.

Las variables a considerar en el monitoreo corresponden a:

- Caudal
- Sedimento en suspensión
- Precipitación
- Temperatura del aire
- Evaporación

En la tabla siguiente se presenta el análisis y propuesta de monitoreo relacionado con las obras de regulación planificadas, en los casos específicos en que se indica se señalan las variables a medir. En los casos en que no se indica se entiende que se recomienda el control de las que se indicaron en el párrafo previo.

Como criterio general para el caso de control meteorológico, resulta recomendable la implementación de una estación completa una vez construida la obra, lo que probablemente también surja como parte de los requerimientos generados en la evaluación ambiental.

[2] Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021. MOP. Dic-2012. Regiones de Valparaíso, Metropolitana, Libertador B. O´Higgins y Maule.

Cuadro 37
Red Propuesta Asociada a Embalses

REGION	CUENCA	EMBALSE	SITUACION	PROPUESTA DE RED
V	Rio Petorca	Las Palmas	Está planificada la construcción del embalse Las Palmas que se Localiza en el estero las Palmas afluente del rio Petorca. Se propone en el sector de Palquico, lugar donde existió estación. Incluir control sedimentométrico.	Estero Las Palmas en Palquico.
		Pedernal	Localizado en el rio Pedernal.	Adicionar sedimentometría en
	Rio Ligua	Los Ángeles	No se cuenta con control de la subcuenca del estero Los Ángeles. Estación fluviométrica en estero Los Ángeles aguas arriba rio Ligua ubicación propuesta aproximadamente 8,5 km. aguas arriba del estero Guayacán. Incluir sedimentometría.	Estero Los Ángeles antes Guayacán
		La Chupalla	Localizado en el rio Alicahue, que cuenta con control fluviométrico y sedimentométrico en el rio.	Adicionar meteorología una vez construido el embalse
	Rio Aconcagua	Chacrillas	Ubicado en la cuenca del estero Rocín. Sugerencia complementar los aportes que recibe el embalse se complementa con la estación Putaendo en Resguardo Los Patos.Se propone rio rocín antes de embalse Chacrillas, aproximadamente 5,5 km. aguas arriba de la junta con el rio Putaendo. Incluir sedimentometría.	Rio Rocín aguas arriba de embalse Chacrillas
		Catemu	Obra planificada para mejorar riego en segunda y tercera sección del rio Aconcagua. Existe control fluviométrico en estero Catemu en puente Santa Rosa, no hay control sedimentométrico	Incluir sedimentometría en Catemu en puente Santa Rosa. Meteorología una vez construido el embalse
RM	Rio Maipo	El Yeso	Ubicado en rio Yeso, afluente del rio Maipo. El embalse tiene por objetivo el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Santiago. No existe en la actualidad control de los caudales afluentes ni tampoco aguas abajo del embalse. Se propone restablecer estaciones suspendidas en Piuquenes y después embalse y antes de proyecto Alto Maipo.	Rio Yeso aguas abajo de embalse Rio Yeso en Piuquenes
VI	Rio Rapel	Rapel	Los principales aportes al embalse están controlados por estaciones actualmente vigente (Cachapoal en puente Arqueado y Tinguiririca en los Olmos), además existe control en el estero Alhué aunque en su parte más alta. Aguas abajo no existe control fluviométrico, el que esta propuesto bajo el concepto crecidas. Se considera necesario el control del aporte de cuenca intermedia entre las estaciones mencionadas y el embalse; dada la importancia del embalse y su relación con la ley de embalses. Incluir sedimentometría en los esteros Las Palmas y Alhué.	Estero Las Cadenas antes junta Tinguiririca Estero las Palmas aguas arriba embalse Estero Alhué en ruta 66

REGION	CUENCA	EMBALSE	SITUACION	PROPUESTA DE RED
VII	Mataquito	El Parrón	Localizado dentro de la cuenca del estero Nilahue, que cuenta con control fluviométrico en el sector Santa Teresa	No hay específico
		Regulación en río Teno	Embalse planificado para mejoramiento del riego subcuenca Teno y Lontué. Se estima necesario el control de los aportes del estero el Manzano anteriormente controlada y del rio Mataquito en la cuenca intermedia.	Teno en puente Rauco Rio El Manzano antes junta Teno
	Maule	Limávida	Embalse en cuenca lateral de área pequeña. El monitoreo propuesto para el rio Mataquito y los esteros Curepto y Culenar permiten estimar los flujos en la cuenca	No hay específico
		Junquillar	Embalse de pequeña dimensión que emplaza en el sector costero en las cercanías de Constitución. A posteriori como prioridad de segundo orden se sugiere considerar el monitoreo del embalse como parte de los requerimientos de evaluación ambiental. El monitoreo en el rio Huenchullami propuesto permite disponer de antecedentes para conocer el recurso hídrico en el sector.	Huenchullami en Embalse Junquillar
		Carretones	Planificada una obra de regulación de tamaño relativamente menor que se ubica en las proximidades de la localidad de San Clemente. En el sector existe monitoreo en los ríos Lircay, y Claro. Que, en conjunto con la información meteorológica disponible, permiten la evaluación del recurso hídrico. A posteriori como prioridad de segundo orden se sugiere considerar el monitoreo del embalse como parte de los requerimientos de evaluación ambiental.	No hay específico
		Regulación en río Claro	Planificado embalse aguas arriba de estación Claro en Camarico. Existe control actual y además se tiene previsto estación aguas arriba como complemento.	No hay específico
		Huedque	Planificado embalse en la parte alta del rio Cauquenes, siendo una obra de magnitud menor. La cuenca cuenta con control fluviométrico en la cuenca del rio Cauquenes. No hay control sedimentómetrico.	Incluir sedimentometría en estación Cauquenes en desembocadura.
		Los Pequenes	Embalse planificado dentro de la cuenca del rio Purapel. La cuenca cuenta con control fluviométrico y sedimentométrico, en sector de Nirivilo y Sauzal)	No hay específico
		Montecillos	Embalse planificado para mejoramiento de riego en la cuenca río Achibueno. Existe control fluviométrico en el sector de la recova, pero se requiere control en la parte alta incluyendo sedimentometría.	Rio Achibueno en Punta Tricahue, 500 m aguas debajo de la confluencia de la quebrada Los Perros. (incluye sedimentometría)
		Las Guardias	Embalse planificado dentro de la cuenca del rio Longaví, en el sector de la junta con el rio Bullileo. Existe control fluviométrico en el rio Longaví que permite la evaluación del recurso hídrico (sector el Catillo y la Quiriquina). No se cuenta con control sedimentómetrico	Sedimentometría en rio Longaví en la Quiriquina y en el Catillo.

Algunas de ellas se muestran en la siguiente figura.

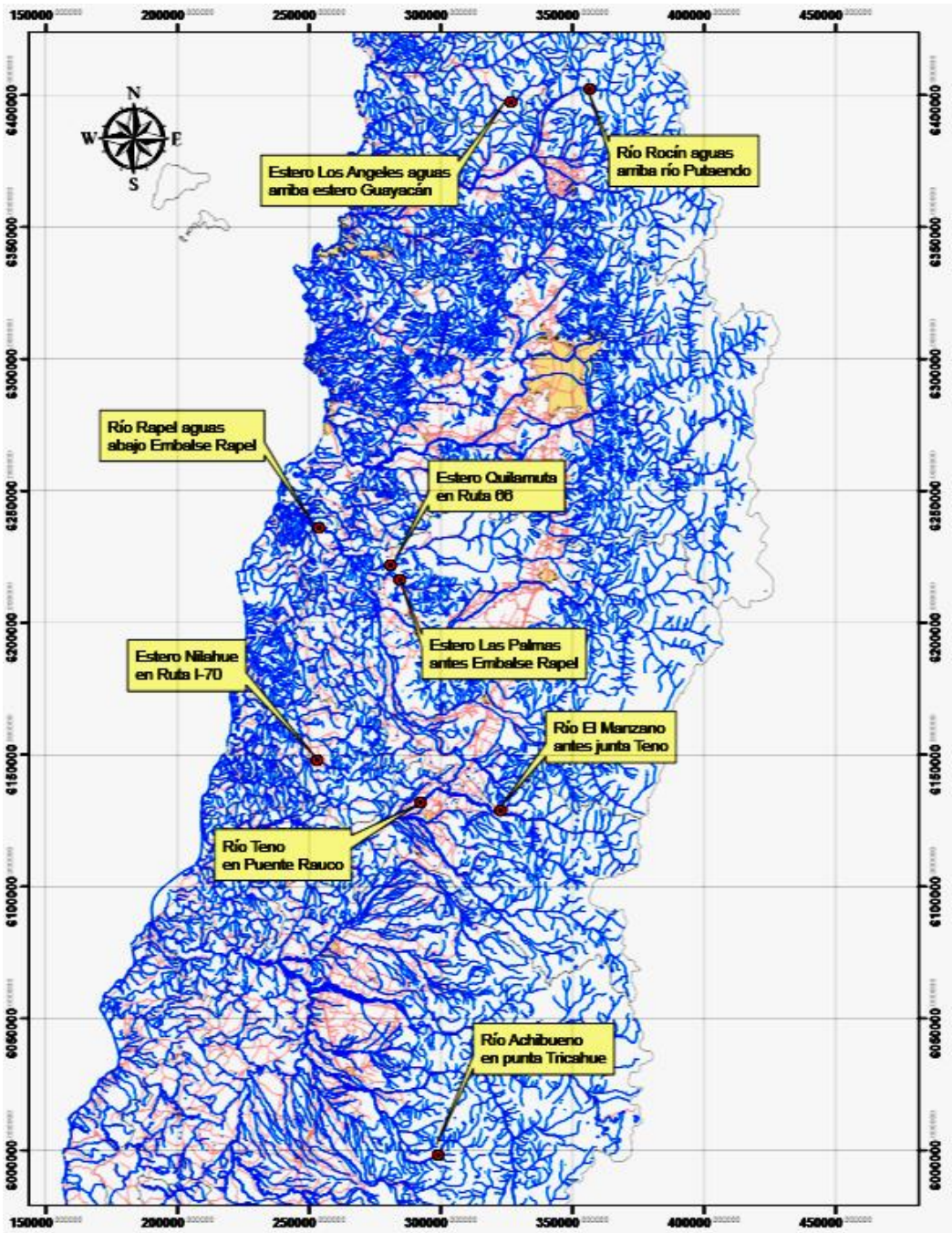


Fig. 10: Ubicación estaciones propuestas por embalses

Frecuencia de monitoreo

Uno de los aspectos fundamentales para la generación de los datos de caudales es disponer de una curva de descarga suficientemente adecuada. Debe tenerse presente que los cambios que pueda experimentar una curva de descarga pueden visualizarse a partir de al menos dos aforos consecutivos; por lo que para una frecuencia de aforo mensual el ajuste de valores puede establecerse una vez transcurrido al menos dos meses. En el caso de aforos bimensuales este tiempo se duplica generando una situación compleja en situaciones de caudales más extremos con las consiguientes consecuencias al momento de informar a las autoridades y público en situaciones contingentes.

En este sentido se recomienda establecer como criterio base la realización de aforos mensuales, atendida la importancia de la información que se genera. En casos que sea debidamente fundado por la estabilidad de la sección en el tiempo y para escurrimientos de régimen hidráulico tranquilo, es factible considerar modificar esta frecuencia. Debiendo ser un criterio con un carácter más bien excepcional y definido por el Nivel Central, a fin de evitar decisiones asociadas a la disponibilidad presupuestaria y no a la relevancia de la información y rol que le corresponde a la DGA como organismo competente en la materia.

En el caso de las variables meteorológicas asociadas dado que son de registro continuo, la frecuencia de revisión y verificación es mensual y corresponde realizarla al momento de la realización del aforo, donde corresponde la revisión del estado de sensores, batería y datalogger. Del mismo modo la frecuencia de control de sedimento es la misma asociada al aforo momento en el que se obtiene la muestra de sedimento en suspensión.

b) Red asociada a actividad volcánica (EEV)

La ocurrencia de fenómenos volcánicos es una creciente preocupación dada la mayor población e infraestructura existente en zonas próximas a volcanes activos. Esta situación plantea la necesidad de un control mayor sobre las fuentes de agua que pueden estar en una condición de mayor riesgo, principalmente por su proximidad a volcanes activos.

Para estos efectos se ha considerado la clasificación que establece el SERNAGEOMIN respecto de los volcanes activos y sobre los cuales se ha implementado una Red de Vigilancia Volcánica, sobre aquellos de mayor riesgo. En una primera etapa, esta vigilancia instrumental ha sido solamente de tipo sismológico, aunque se han realizado mediciones geodésicas preliminares en los volcanes Villarrica y Llaima.

Para las regiones en estudio, que corresponde a la zona central de la Red de Vigilancia Volcanica de SERNAGEOMIN, están considerados 8 volcanes[3]: Tupungatito, San José, Tinguiririca, Planchón-Peteroa, Descabezado Grande, Laguna del Maule, San Pedro de Tatara y Nevado de Longaví.

Para los efectos de la localización de puntos de control se consideraron los siguientes criterios:

- Identificación de los cauces más relevantes próximos al volcán que pudieran transportar/canalizar/recoger corrientes, detritos, cambios en la composición físico-química de las aguas.
- Posibilidades de accesibilidad en condiciones normales para la operación y mantenimiento de las estaciones a ubicar en los puntos de control indicados.
- Los puntos a considerar son adicionales a puntos de medición existentes que pudieran servir a los fines de monitoreo de cambios en el régimen de caudales o calidad de las aguas por efecto de actividad volcánica.

Los parámetros de control para las estaciones propuestas son:

- Caudal
- Temperatura del agua
- Ph y Conductividad eléctrica

Sobre la base de lo anterior en la tabla siguiente se presenta una propuesta respecto de los puntos de monitoreo asociado a volcanismo activo.

[3] SERNAGEOMIN. http://www.sernageomin.cl/volcanes.php

Cuadro 38

Red propuesta estaciones especiales asociadas a volcanismo

REGION	VOLCAN	PUNTO DE CONTROL	FUNDAMENTOS
RM	Tupungatito	Rio Colorado aguas arriba del estero Chacayal.	Ubicada aproximadamente 15 km aguas arriba de estación rio Colorado antes junta Olivares y unos 650 m aguas arriba del estero Chacayal.
			Permite disponer de un control a mayor elevación de cambios en escorrentía y calidad de aguas asociados a actividad volcánica.
RM	San José	Rio Volcán en Baños Morales.	Ubicada en el puente de acceso al complejo turístico Baños Morales, destinada a control de cambios en escorrentía y calidad de aguas asociados a volcán San José. Existió estación de calidad de aguas y fluviometrica anteriormente.
			Se sugiere incluir estación termo-pluviográfica en Baños Morales, incluyendo control de acumulación nival.
		Río Volcán aguas arriba baños Colina	Ubicada aproximadamente 950 m. aguas arriba de los baños termales de Colina siguiendo el cauce.
			Destinada al monitoreo de la vertiente sureste del volcán San José.
			Se complementa con la estación propuesta en Baños Morales para diferenciar los efectos provenientes de la vertiente oeste del volcán San José
VI	Tinguiririca	Rio Azufre antes Central Confluencia	El sitio propuesto se ubica aproximadamente 1,3 km aguas arriba de la quebrada El Retamo.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán Tinguiririca y que podrían desarrollarse en su vertiente occidental.
		Rio Tinguiririca en Termas del Flaco	El sitio propuesto se ubica aguas arriba de la quebrada que escurre adyacente al edificio del antiguo sanatorio.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán Tinguiririca y que podrían desarrollarse en su vertiente oriental.
VII	Planchón-Peteroa	Rio Malo antes junta Teno	La estación propuesta se ubica en el puente aguas arriba de la junta con el rio Teno.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del complejo Planchón-Peteroa y que podrían desarrollarse en su vertiente nor-oriental.
		Rio Claro aguas arriba de estero Jerónimo	La estación propuesta se ubica aproximadamente 0,6 km arriba de la junta del estero Jerónimo.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del complejo Planchón-Peteroa y que podrían desarrollarse en su vertiente occidental.

REGION	VOLCAN	PUNTO DE CONTROL	FUNDAMENTOS
VII	Descabezado Grande	Rio Lontué en puente El Baúl	La estación propuesta se ubica en el puente El Baúl sobre el rio Lontué, que se localiza unos 8,5 km. en línea recta aguas arriba de la junta del rio Lontué con el rio Los Patos.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán Descabezado Grande y que podrían desarrollarse en su vertiente nor-occidental
VII	San Pedro de Tatara	Rio Colorado aguas arriba rio Maule	La estación propuesta se ubica aproximadamente 2,8 km aguas arriba de la junta con el rio Maule.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán San Pedro y que podrían desarrollarse en su vertiente nor-nor-occidental
		Rio de la Puente en puente de Piedra	La estación propuesta se ubica en el puente de Piedra sobre el rio Lontué, que se localiza unos 1,2 km. en línea recta aguas arriba de la junta del rio de la Puente con el rio Guaquivilo.
			Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán San Pedro y que podrían desarrollarse en su vertiente sur- occidental
VII	Laguna del Maule	Rio Campanario en puente Termas	Ubicada en el puente de acceso al Camping Campanario. Su propósito es el monitoreo de los eventos que se producen por efecto de la actividad del complejo volcánico Laguna del Maule.
			Complementa este monitoreo la estación en rio de la Puente que controla también la actividad del volcán San Pedro.
VII	Nevado de Longaví	Rio Guaiquivilo antes de junta rio de la Puente	Se ubica aproximadamente 0,7 km aguas arriba de la junta con el rio de la Puente. Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán Longaví y que podrían desarrollarse en su vertiente oriental.
		Rio Blanco antes junta rio Longaví	Se ubica aproximadamente 1 km aguas arriba de la junta con el rio Longaví. Su objetivo es el monitoreo de los eventos asociados a la actividad del volcán Longaví y que podrían desarrollarse en su vertiente occidental.

Frecuencia de monitoreo

Uno de los aspectos fundamentales para la generación de los datos de caudales es disponer de una curva de descarga suficientemente adecuada. Debe tenerse presente que los cambios que pueda experimentar una curva de descarga pueden visualizarse a partir de al menos dos aforos consecutivos; por lo que para una frecuencia de aforo mensual el ajuste de valores puede establecerse una vez transcurrido al menos dos meses. En el caso de aforos bimensuales este tiempo se duplica generando una situación compleja en situaciones de caudales más extremos con las consiguientes consecuencias al momento de informar a las autoridades y público en situaciones contingentes.

En este sentido se recomienda establecer como criterio base la realización de aforos mensuales, atendida la importancia de la información que se genera. En casos que sea debidamente fundado por la estabilidad de la sección en el tiempo y para escurrimientos de régimen hidráulico tranquilo, es factible considerar modificar esta frecuencia. Debiendo ser un criterio con un carácter más bien excepcional y definido por el Nivel Central, a fin de evitar decisiones asociadas a la disponibilidad presupuestaria y no a la relevancia de la información y rol que le corresponde a la DGA como organismo competente en la materia.

En el caso de las variables meteorológicas asociadas dado que son de registro continuo, la frecuencia de revisión y verificación es mensual y corresponde realizarla al momento de la realización del aforo, donde corresponde la revisión del estado de sensores, batería y datalogger. Del mismo modo la frecuencia de control de sedimento es la misma asociada al aforo momento en el que se obtiene la muestra de sedimento en suspensión.

c) Red para control de crecidas e inundaciones

La Dirección General de Aguas ha desarrollado una evaluación de los sitios críticos asociados a problemas de inundaciones por efecto de crecidas fluviales[4]. A pesar de que el estudio fue desarrollado hace bastante tiempo tanto el análisis como las recomendaciones mantienen vigencia. Del mismo modo el estudio desarrollado por la DGA en el año 2010[5], hace una revisión de los umbrales de alerta y refrenda las propuestas anteriores e incluye otras recomendaciones.

[4] Investigación de sistemas de alerta de crecidas fluviales. Etapa II. Determinación de los lugares de previsión para las Regiones V, VI, VII y RM. DGA-1987

[5] Determinación de los umbrales de alerta de caudales, lluvias y temperaturas del sistema de transmisión de datos de la DGA. SIT 202. DGA-2010

De hecho una de las dificultades para la implementación de problemas de previsión está radicada en las características de las cuencas en el sentido de que sus características morfológicas (pendiente, longitud de cauce) no permiten tiempos de antelación suficientemente grandes en muchos casos.

El análisis desarrollado establece una serie de puntos para los cuales se propone monitoreo. En la tabla siguiente se presenta una síntesis con una evaluación de la situación actual respecto de las recomendaciones o propuestas específicas de medición efectuadas en su oportunidad.

Las estaciones en estos casos deben considerar registro continuo e incluir registro pluviográfico. En los casos en que las estaciones se encuentren a cotas más elevadas es recomendable control de temperatura del aire.

Uno de los aspectos centrales que ha surgido de la revisión de estudios anteriores, es que hay un requerimiento transversal por parte de las Direcciones Regionales para disponer de transmisión en tiempo real en todas las estaciones que forman parte del sistema de alerta de crecidas. Atendiendo al hecho de que actualmente la DGA está considerando la transmisión a través de tecnologías complementarias a la satelital es recomendable que queden incorporadas.

Adicionalmente a lo señalado, se estima necesario complementar la proposición de puntos y se presenta en el Cuadro 40-2.

Cuadro 39-1
Red propuesta estaciones especiales asociadas a
Control de Crecidas e Inundaciones

REGION	CUENCA	FUNDAMENTOS	SITUACION
V	Estero Marga Marga	Esta cuenca no cuenta con ningún tipo de información fluviométrica. Estudio propone estación ubicada en la zona de El Salto, a la entrada del estero Viña del Mar, y una estación hidrometeorológica equipada con pluviógrafo que registre el régimen de lluvias de la parte alta de la cuenca. (Las Piedras, ubicada en la cuenca alta del estero).	Marga Marga aguas arriba embalse las Palmas
RM	Mapocho	Se propone la instalación de una estación meteorológica en el Centro Invernal La Parva, a una altura de del orden de 2.000 m.s.n.m., su importancia dice relación con el registro de precipitaciones en forma de lluvia en altura. Lo que también se relaciona con los aspectos de cambio climático. Se tiene conocimiento que la DGA está iniciando mediciones en esta estación.	La Parva (meteorológica)
	Maipo	Recomendada la reinstalación de la estación Maipo en Chiñigue aparece como conveniente para un sistema de alerta de crecidas para la localidad de Isla de Maipo. Actualmente no existe control en este sector.	Maipo en Rosario
	Rio Angostura	Se propone la implementación de la estación meteorológica La Punta, la que permitiría plantear un modelo de pronósticos del tipo precipitación-caudal para Valdivia de Paine.	La Punta (meteorológica)
	Estero Codegua	Durante las crecidas, suele producirse el desborde de este estero, inundando la zona de Graneros. Se recomienda la instalación de una estación en el estero Codegua en La Leonera, donde actualmente se lleva control de calidad de aguas, y la estación meteorológica La Punta ubicada en el pueblo del mismo nombre; esta permite además complementar para la estimación de caudales máximos en el estero Angostura.	Estero Codegua en La Leonera

REGION	CUENCA	FUNDAMENTOS	SITUACION
VI	Rio Claro de Rengo	Se recomienda la instalación de una estación fluviométrica en el río Claro en las cercanías de Rengo, en el sector denominado Tunca La estación actualmente existe.	No hay
	Rapel	Propone control de caudales aguas abajo de la Central Rapel, se propone Rapel en Corneche, que disponía de registros desde el año 1965. Actualmente la DGA no cuenta con control por lo que se propone restablecer; punto que además está ligado con control de embalses como se ha visto en el punto correspondiente.	Rapel en Corneche
VII	Rio Lontué	No existe control fluviométrico en la cuenca intermedia que permita al análisis y previsión de caudales de crecida, se recomienda la instalación de una estación fluviométrica ubicada Lontué y la confluencia con el Teno. Existen estaciones suspendidas que pueden restablecerse como el caso de Lontué en Panamericana.	Lontué en Panamericana.
	Mataquito	A pesar de que el estudio establece que es posible estimar y efectuar previsiones con la información de las estaciones aguas arriba y estimación del aporte de la cuenca intermedia, se estima necesario incorporar una estación que permita complementar los caudales que proporcionara Lontué en Panamericana con un control después de la junta de los ríos Teno y Lontué de forma de permitir validar la suma de caudales Se propone ubicar la estación en el sector Majadilla donde existe un proyecto de	Mataquito en Majadilla
	Estero Los Puercos	Recomendado el control para permitir la previsión de crecidas para constitución. Se propone controlar caudales en la desembocadura del estero Los Puercos. Estación actualmente existente	No Hay
	Rio Ancoa	Para disponer de una adecuada información para la previsión de crecidas se propuso la mantención de las estaciones Ancoa antes Túnel Canal Melado y Ancoa en El Llepo. Ambas estaciones actualmente están suspendidas	Ancoa antes túnel canal Melado Ancoa en el Llepo

Cuadro 39-2
Red propuesta estaciones especiales asociadas a
Control de Crecidas e Inundaciones

REGION	CUENCA	FUNDAMENTOS	SITUACION
RM	Precordillera de Santiago	El sector durante la ocurrencia de eventos de crecidas presenta situaciones de desbordes frecuentes, resulta necesario contar con control de caudales, sedimento, precipitación y temperatura que permitan conocer la evolución de los caudales y precipitaciones Actualmente existe control vigente en la quebrada de Ramón, sin embargo existen otros cursos de agua que se estima necesario adicionarlos y cuyo control fue suspendido, como es el caso de las quebradas de Macul y Apoquindo.	Quebrada de Macul aguas abajo canal Las Perdices
			Quebrada de Apoquindo en Lo Castillo
	Estero Lampa	Se sugiere en estudio DGA-2010 reponer control de los caudales del estero Lampa para cuantificar los aportes de esta cuenca y mejorar la previsión de caudales en la zona media del Maipo-Mapocho Existió la estación río Polpaico en Chicauma que se propone restablecer y además controlar el caudal en la junta con el rio Mapocho.	Polpaico en Chicauma
			Lampa en puente Pudahuel
VII	Rio Tutuvén	En estudio DGA-2010 se propone reponer la estación que existía en El Roble a objeto de mejorar la información para la previsión de crecidas	Tutuvén en El Roble
	Rio Cato	En estudio DGA-2010 se propone reponer la estación que existía en Digua a objeto de mejorar la información para la previsión de crecidas	Cato en Digua

Frecuencia de monitoreo

Uno de los aspectos fundamentales para la generación de los datos de caudales es disponer de una curva de descarga suficientemente adecuada. Debe tenerse presente que los cambios que pueda experimentar una curva de descarga pueden visualizarse a partir de al menos dos aforos consecutivos; por lo que para una frecuencia de aforo mensual el ajuste de valores puede establecerse una vez transcurrido al menos dos meses. En el caso de aforos bimensuales este tiempo se duplica generando una situación compleja en situaciones de caudales más extremos con las consiguientes consecuencias al momento de informar a las autoridades y público en situaciones contingentes.

En este sentido se recomienda establecer como criterio base la realización de aforos mensuales, atendida la importancia de la información que se genera. En casos que sea debidamente fundado por la estabilidad de la sección en el tiempo y para escurrimientos de régimen hidráulico tranquilo, es factible considerar modificar esta frecuencia. Debiendo ser un criterio con un carácter más bien excepcional y definido por el Nivel Central, a fin de evitar decisiones asociadas a la disponibilidad presupuestaria y no a la relevancia de la información y rol que le corresponde a la DGA como organismo competente en la materia.

En el caso de las variables meteorológicas asociadas dado que son de registro continuo, la frecuencia de revisión y verificación es mensual y corresponde realizarla al momento de la realización del aforo, donde corresponde la revisión del estado de sensores, batería y datalogger. Del mismo modo la frecuencia de control de sedimento es la misma asociada al aforo momento en el que se obtiene la muestra de sedimento en suspensión.

7.4. Cuadros resumen de red de estaciones propuestas

Se resumen en cuadros la propuesta de red que incluye todos los fines descritos en los capítulos anteriores.

Cuadro 40
Resumen propuesta de red fluviométrica

REGION	CUENCA	CAUCE	PUNTO DE MEDICION PROPUESTO	Parámetro adicional				Concepto			
				Sedimento	Precipitación	Tº Aire	Otro	G	EV	EE	EC
V	PETORCA	Rio Petorca	Rio Petorca después junta Tejada y Sobrante	No	No	No	No	X			
		Estero Las Palmas	Estero Las Palmas en Palquico	Si	No	No	No			X	
	LIGUA	Rio Ligua	Rio Ligua en Cabildo	No	No	No	No	X			
		Estero Los Angeles	Estero Los Angeles antes Guayacán	Si	No	No	No			X	
	COSTERAS LIGUA-ACONCAGUA	Estero Catapilco	Estero Catapilco antes laguna Zapallar	SI	SI	No	No	X			
	ACONCAGUA	Estero Barriga	Estero Barriga antes Blanco	SI	No	No	No	X			
		Estero Castro	Estero Castro antes Blanco	SI	No	No	No	X			
		Estero Los Leones	Estero Los Leones en desvío	SI	No	No	No	X			
		Rio Blanco	Rio Blanco antes HASA	SI	No	No	No	X			
		Rio Rocín	Rio Rocín antes Chacrillas	Si	No	No	No			X	
		Estero Rabuco	Estero Rabuco en Fundo Rabuco	Si	No	No	No	X			
		Estero El Melón	Estero El Melón en Ruta 5	Si	No	No	No	X			
		Estero Limache	Estero Limache antes Aconcagua	Si	No	No	No	X			
		Rio Aconcagua	Rio Aconcagua en puente Boco	Si	No	No	No	X			
		Rio Aconcagua	Río Aconcagua en Tabolango	Si	No	No	No	X			
		Rio Aconcagua	Río Aconcagua en puente Colmo	No	No	No	No	X			
	COSTERAS ACONCAGUA- MAIPO	Estero Marga-Marga	Estero Marga Marga aguas arriba embalse Las Palmas	Si	No	No	No	X			X
RM	MAIPO	Rio San Francisco	Estero El Plomo antes estero Dolores	Si	Si	SI	No	X			
			Estero Dolores antes estero Plomo	Si	Si	SI	No	X			
		Rio Volcán	Rio Volcán en Baños Morales	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Volcán	Río Volcán aguas arriba baños Colina	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Colorado	Rio Colorado aguas arriba del estero Chacayal	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Yeso	Rio Yeso en Piuquenes	Si	No	No	No			X	
		Rio Yeso	Rio Yeso despues embalse	No	No	No	No			X	
		Otros	BT Independiente AP	No	No	No	No	X			
			Canal San Carlos	No	No	No	No	X			
		Rio Clarillo	Rio Clarillo antes junta Maipo	Si	No	No	No	X			
		Estero Coyanco	Estero Coyanco antes junta Maipo	Si	No	No	No	X			
		Rio Colorado	Rio Colorado antes BT PHAM	No	No	No	No	X			
		Estero Aucayes	Estero Aucayes antes BT PHAM	No	No	No	No	X			
		Estero Colina	Estero Colina antes BT PHAM	No	No	No	No	X			
		Estero La Engorda	Estero La Engorda antes BT PHAM	No	No	No	No	X			
		Estero el Morado	Estero El Morado antes BT PHAM	No	No	No	No	X			
		Estero Las Placas	Estero Las Placas antes BT PHAM	No	No	No	No	X			
		Estero Codegua	Estero Codegua en La Leonera	Si	No	No	No				X
		Rio Maipo	Maipo en Rosario	Si	No	No	No	X			X
		Estero Cholqui	Estero Cholqui en desembocadura	Si	No	No	No	X			
		Estero Popeta	Estero Popeta en desembocadura	Si	No	No	No	X			
	COSTERAS MAIPO-RAPEL	Estero Yali	Estero Yali antes ruta G80-I	Si	Si	No	No	X			

REGION	CUENCA	CAUCE	PUNTO DE MEDICION PROPUESTO	Parámetro adicional				Concepto			
				Sedimento	Precipitación	Tº Aire	Otro	G	EV	EE	EC
VI	RAPEL	Rio Cipreses	Río Cipreses antes Cachapoal	Si	Si	Si	No	X			
		Rio Cachapoal	Río Cachapoal antes rio Las Leñas	Si	Si	Si	No	X			
		Rio Azufre	Rio Azufre antes Central Confluencia	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Tinguiririca	Rio Tinguiririca en Termas del Flaco	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Estero Las Palmas	Estero LasPalmas antes embalse	Si	No	No	No			X	
		Estero Alhué	Estero Alhué en ruta 66	Si	No	No	No			X	
		Rapel	Rio Rapel en Corneche	No	No	No	No				X
	COSTERAS RAPEL- MATAQUITO	Estero Topocalma	Estero Topocalma en desembocadura	Si	Si	No	No	X			
VII	MATAQUITO	Rio Malo	Rio Malo antes junta Teno	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Claro	Rio Claro aguas arriba de estero Jerónimo	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Teno	Rio Teno antes junta Infiernillo	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Teno	Río Teno en puente Rauco	Si	No	No	No			X	
		Rio El Manzano	Rio El Manzano antes junta Teno	No	No	No	No			X	
		Rio Lontué	Río Lontué después Upeo	No	No	No	No	X			
		Rio Lontué	Río Lontué en Panamericana	Si	No	No	No				X
		Rio Mataquito	Rio Mataquito en Majadilla	No	No	No	No				X
		Estero Culenar	Estero Culenar en Villa Prat	Si	No	No	No	X			
		Estero Curepto	Estero Curepto antes de Mataquito	Si	No	No	No	X			
	MAULE	Rio Claro	Rio Claro aguas abajo estero el Manzano	No	No	No	No	X			
		Rio Colorado	Rio Colorado aguas arriba rio Maule	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio de la Puente	Rio de la Puente en puente de Piedra	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Campanario	Rio Campanario en puente Termas	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Rio Blanco	Rio Blanco antes junta rio Longaví	No	No	No	Tº agua, pH, CE		X		
		Río Ancoa	Rio Ancoa antes túnel canal Melado	No	No	No	No				X
		Río Ancoa	Rio Ancoa en el Llepo	No	No	No	No				X
		Rio Achibueno	Rio Achibueno en Punta Tricahue	Si	No	No	No			X	
		Rio Ñiquén	Rio Ñiquén antes Perquilauquén	No	No	No	No	X			
	COSTERAS MAULE-BIOBIO	Río Reloca	Rio Reloca en desembocadura	Si	Si	No	No	X			
		Río Chovellén	Rio Chovellén en desembocadura	Si	Si	No	No	X			

Frecuencia de Medición: Aforos mensuales; Variables meteorológicas una vez al mes en conjunto con aforo; Sedimentos control mensual conjunto con aforo

Simbología G = Estación general
EV = Estación especial volcanismo
EE = Estación especial embalses
EC = estación especial crecidas

Cuadro 41
Resumen propuesta de red Sedimentométrica

REGION	CUENCA	CAUCE	PUNTO DE MEDICION PROPUESTO
V	PETORCA	Rio Pedernal	Pedernal en Tejada (*)
		Estero Las Palmas	Estero Las Palmas en Palquico
	LIGUA	Estero Los Ángeles	Estero Los Angeles antes Guayacán
	COSTERAS LIGUA-ACONCAGUA	Estero Catapilco	Estero Catapilco antes laguna Zapallar
	ACONCAGUA	Estero Barriga	Estero Barriga antes Blanco
		Estero Castro	Estero Castro antes Blanco
		Estero Los Leones	Estero Los Leones en desvío
		Rio Blanco	Rio Blanco antes HASA
		Rio Rocín	Rio Rocín antes Chacrillas
		Estero Catemu	Estero Catemu en Santa Rosa (*)
		Estero Rabuco	Estero Rabuco en Fundo Rabuco
		Estero El Melón	Estero El Melón en Ruta 5
		Estero Limache	Estero Limache antes Aconcagua
		Rio Aconcagua	Rio Aconcagua en puente Boco
		Rio Aconcagua	Río Aconcagua en Tabolango
	COSTERAS ACONCAGUA MAIPO	Estero Marga-Marga	Estero Marga Marga aguas arriba embalse Las Palmas
RM	MAIPO	Rio San Francisco	Estero El Plomo antes estero Dolores
			Estero Dolores antes estero Plomo
		Rio Yeso	Rio Yeso en Piuquenes
		Rio Clarillo	Rio Clarillo antes junta Maipo
		Estero Coyanco	Estero Coyanco antes junta Maipo
		Rio Maipo	Maipo en Rosario
		Estero Cholqui	Estero Cholqui en desembocadura
		Estero Popeta	Estero Popeta en desembocadura
	COSTERAS MAIPO RAPEL	Estero Yali	Estero Yali antes ruta G80-I
VI	MAIPO (**)	Estero Codegua	Estero Codegua en La Leonera
	RAPEL	Rio Cipreses	Río Cipreses antes Cachapoal
		Rio Cachapoal	Río Cachapoal antes rio Las Leñas
		Estero Las Palmas	Estero LasPalmas antes embalse
		Estero Alhué	Estero Alhué en ruta 66
	COSTERAS RAPEL MATAQUITO	Estero Topocalma	Estero Topocalma en desembocadura
VII	MATAQUITO	Rio Teno	Río Teno en puente Rauco
		Rio Lontué	Río Lontué en Panamericana
		Estero Culenar	Estero Culenar en Villa Prat
		Estero Curepto	Estero Curepto antes de Mataquito
	MAULE	Rio Cauquenes	Rio Cauquenes en desembocadura(*)
		Rio Longavi	Río Longaví en la Quiriquina(*)
			Río Longavi en el Castillo(*)
		Rio Achibueno	Rio Achibueno en Punta Tricahue
	COSTERAS MAULE BIOBIO	Río Reloca	Rio Reloca en desembocadura
		Río Chovellén	Rio Chovellén en desembocadura

(*) Estación fluviométrica existente donde se agrega sedimentometría
(**) Estación queda administrativamente bajo la jurisdicción de la DGA VI Región

Frecuencia de Medición: Control mensual en conjunto con aforo

7.5. Estimación de costos de la nueva Red Propuesta

a) Estaciones fluviométricas

En los capítulos anteriores se efectuó la propuesta de red fluviométrica para fines generales y especiales, que sitúa estaciones en diversos cursos de agua con mayor y menor complejidad para su emplazamiento.

Para efectuar una estimación de costos, se ha supuesto lo siguiente:

- El equipamiento será similar en todas las estaciones y con transmisión satelital para el registro en tiempo real. Este consistirá en lo siguiente: Sensor, data logger, transmisor, panel solar, antena satelital, batería y elementos menores.
- Las obras civiles de la zona de ubicación de equipos se considera iguales para todas las estaciones: Caseta, cerco, acceso, reglas, porta antena.
- La sección de aforo se asume en tres condiciones: Ancho mayor a 50 mt con torre-machón y carro de aforo; Ancho medio entre 10 y 50 mt con torre—machón y carro de aforo; Ancho menor bajo 10 mt con torre-machón-puente y con o sin carro de aforo.

Los costos estimados netos resumidos se muestran a continuación. El cálculo en detalle se incluye en el Anexo 7.

Cuadro 42
Costo estimado unitario de estación Fluviométrica (m$)

Descripción	**Estación fluviométrica**		
	Mayor	**Media**	**Menor**
Equipamiento	3.770	3.770	3.770
Obras civiles	4.150	4.150	4.150
Sección aforo	76.700	44.400	11.300
Total Neto	**84.620**	**52.320**	**19.220**

Estos son costos directos que no incluyen gastos generales ni utilidades.

Las estaciones propuestas para los distintos fines se han calificado como Mayor, Media y Menor, lo cual entrega una valorización final que se incluye a continuación.

Cuadro 43
Valorización total de red Fluviométrica propuesta (m$)

Estación tipo	N°	Costo unitario	Costo Total
Mayor	8	84.620	676.960
Media	30	52.320	1.569.600
Menor	38	19.220	730.360
Total Neto	**76**		**2.976.920**

Esta es una aproximación general a los costos efectivos, ya que la inversión exacta se debe determinar mediante el desarrollo de estudios para cada estación.

b) Estaciones meteorológicas

La propuesta de red meteorológica permite estimar costos de acuerdo a lo siguiente:

- Las estaciones se dividen en medición de 3 tipos: Solo Precipitación o una variable (Tipo 1); Precipitación-Temperatura-Humedad o 3 variables (Tipo 2); Otros fines (p. ej. T° agua, Conductividad Eléctrica, etc.).
- Todos se estiman con equipamiento digital y transmisión satelital.

Cuadro 44
Costo estimado unitario de estación Meteorológica (m$)

Descripción	Estación Meteorológica		
	Tipo 1	Tipo 2	Otras
Equipamiento	3.900	4.225	2.535
Obras civiles	2.315	2.315	2.315
Total Neto	**6.215**	**6.540**	**4.850**

Estos son costos directos netos que no incluyen gastos generales ni utilidades. La valorización final es la siguiente:

Cuadro 45
Valorización total de red Meteorológica propuesta (m$)

Estación tipo	N°	Costo unitario	Costo Total
Tipo 1	13	6.215	80.795
Tipo 2	21	6.540	137.340
Otras	2	4.850	9.700
Total	**36**		**227.835**

Esta es una aproximación general a los costos efectivos, ya que la inversión exacta se debe determinar mediante el desarrollo de estudios para cada estación.

La clasificación de las estaciones y el detalle de los cálculos se incluyen en el Anexo 7.

c) Estaciones de aguas subterráneas

La Dirección general de Aguas adjudicó en el año 2011 una propuesta de construcción de 15 piezómetros a la empresa Compañía Chilena de Perforaciones de 40 m de profundidad aproximada, cada uno. El costo unitario neto ascendió a m$8.960; lo cual puede reajustarse a un valor de m$12.500 por la variabilidad de la profundidad.

Luego, para el total propuesto de 121 pozos de control en las cuatro regiones, el costo total de inversión neto asciende a m$1.512,5.

Cuadro 46
Resumen consolidado de costo piezómetros

REGION	N°	Precio Unit. m$	Precio Total m$
V	32	12.500	400.000
RM	34	12.500	425.000
VI	33	12.500	412.500
VII	22	12.500	275.000
Total	**121**		**1.512.500**

Esta es una aproximación general a los costos efectivos, ya que la inversión exacta se debe determinar mediante el desarrollo de estudios para cada estación.

8. Consulta en ONEMI Regional

Comprendida en las denominadas actividades complementarias, se intentó reunirnos con los encargados de las Oficinas de Emergencia Regionales, para recoger las necesidades de información de la Red Hidrométrica para enfrentar los eventos extremos. Especial importancia tenía conocer la opinión de estos Servicios en cuanto a:

- Localización o ubicación de los puntos de medición
- Variables que se miden
- Frecuencia de la medición y sus registros
- Coordinación tecnológica

Durante el mes de agosto se intentó reunirnos con los Jefes de las ONEMI regionales, para lo cual se envió correo electrónico e insistió telefónicamente. De la misma forma, se solicitó la opinión aunque sea escrita. Finalmente, solo fue posible entrevistar el día 129/08/2013 al Director Regional de la ONEMI de la VI Región, Sr. Ricardo Medina, en compañía de la Encargada de Protección Civil Sra. Alejandra Riquelme.

Aunque es solo la opinión de una región, resulta ilustrativo de la información que requiere esta institución, los mecanismos de comunicación y las dificultades que enfrentan y que más bien, son propias de su mismo Servicio. Resumidamente se recogió lo siguiente:

- La información de las variables que mide la DGA y que son de interés de la ONEMI, la reciben centralizadamente a través de la página institucional.
- Son 6 las estaciones fluviométricas que revisa la ONEMI para su sistema de alerta. Los cauces de su interés son: Río Claro en Rengo, Cachapoal y Tingiririca.
- Requieren que la información no se interrumpa y sea cada efectivamente cada una hora, ya que los umbrales de alerta son discretos. Por ejemplo, el paso de Amarillo a Rojo necesita de una medición continua. En rigor, hacen referencia al hecho que en situaciones de emergencia se interrumpe la transmisión satelital.
- Se necesita medición en tiempo real las precipitaciones ya que es muy variable espacialmente.
- La ONEMI no cuenta con estudios de caudales y lluvias que permita identificar los rangos medidos y asociarlos a niveles de riesgo.

Por otra parte, se señala que existen puntos específicos por razones de protección civil, que sería de importancia la medición. Se cita como necesario contar con medidas en las zonas de inundación de ríos, registro de caudales en el estero Conque, sector Coya, comuna de Machali por destrucción usual de puente, medidas de precipitaciones en zonas costeras, etc.

Se estima necesario fortalecer los procedimientos regionales con la Dirección General de Aguas para contar con las mediciones y procesamientos de información de modo más directo y rápido.

Se calificó a la Red Hidrométrica como una buena y necesaria herramienta para la protección civil.

9. Cartografía digital

Se ha generado una cartografía digital de la red actual sobre una plataforma ArcMap versión 9.3, montada sobre coberturas entregadas por la DGA y que forma parte de la base de trabajo de este Servicio. Se han generados los siguientes mapas:

Cuadro 47
Mapas para estado actual de la Red y Red Propuesta

Región	Mapa
V	Estaciones fluviométricas y sedimentarias
	Estaciones meteorológicas
	Estaciones de aguas subterráneas
RM	Estaciones fluviométricas y sedimentarias
	Estaciones meteorológicas
	Estaciones de aguas subterráneas
VI	Estaciones fluviométricas y sedimentarias
	Estaciones meteorológicas
	Estaciones de aguas subterráneas
VII	Estaciones fluviométricas y sedimentarias
	Estaciones meteorológicas
	Estaciones de aguas subterráneas

Los criterios señalados por la Inspección Fiscal indican lo siguiente:

- Mapas de red fluviométrica: delimitación por cuenca
- Mapas de red meteorológica: delimitación por cuenca
- Mapas de red de aguas subterráneas: delimitación por acuífero

Esta cartografía se acompaña al final de este Informe.

10. Uso actual del agua y demandas de derechos de aprovechamiento

Se ha procedido a efectuar una revisión de antecedentes referidos al uso actual y demandas de derechos de aprovechamiento, así como estudios de demanda actual y futura de agua; también se ha revisado antecedentes sobre requerimientos de información relacionados con monitoreo de recursos hídricos.

En términos generales se puede mencionar que dada la naturaleza tan específica del tema, la mayoría de los antecedentes con un nivel de relevancia importante para los fines del presente estudio se encuentra en la propia DGA, existiendo otros antecedentes específicos que se relacionan principalmente con el estudio de cambio climático.

Cabe consignar que muchos de los estudios o documentos analizados hacen referencia a estudios anteriores por lo que se ha estimado apropiado hacer referencia a antecedentes que tengan una antigüedad menor o igual a 10 años.

En el cuadro siguiente se presenta un listado de los antecedentes revisados que se han considerado de mayor relevancia para los fines del presente trabajo.

Cuadro 48
Uso actual del agua y Demandas de derechos de aprovechamiento

Documento	Región	Fuente	Año	Tema	Objetivo
Análisis de disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en el acuífero del Valle de Casablanca, comuna de Casablanca, Provincia de Valparaíso, V Región. Minuta técnica No. 3	V	DGA	2000	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Modelo de simulación hidrológico operacional cuencas de los ríos Maipo y Mapocho	RM	DGA	2000	Uso del agua	Análisis de proyección de situación del frente a escenarios de demanda del recurso
Evaluación de los recursos subterráneos de la cuenca del río Aconcagua	V	DGA	2001	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Informe técnico No. 236 : declara área de restricción para el acuífero del Mapocho Alto	RM	DGA	2004	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Evaluación de los recursos hídricos, cuenca del río Ligua, V región : informe técnico	V	DGA	2002	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Maipo : informe técnico	RM	DGA	2003	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Informe técnico No. 84 : declara área de restricción para el acuífero del río La Ligua	V	DGA	2004	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Diagnóstico de recursos hídricos en secano interior y costero VI a VIII región	VI a VIII	CNR	2003	Uso del agua	Análisis de situación de uso del recurso en zonas de secano. Propuesta de acciones para el desarrollo de la zona
Informe técnico No. 303 : declara área de restricción para el acuífero del estero San Jerónimo	V	DGA	2004	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Evaluación de los recursos subterráneos de la cuenca del río Aconcagua : informe de actualización al 15 de Septiembre de 2004	V	DGA	2004	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Determinación de la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en la cuenca del Estero Yali hasta sector El Prado	RM	DGA	2005	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas

Documento	Región	Fuente	Año	Tema	Objetivo
Levantamiento de información de derechos superficiales cuencas de los ríos Ligua y Petorca	V	DGA	2005	Derechos de aprovechamiento	Establece y sistematiza situación de derechos de aprovechamiento
Evaluación de los recursos hídricos superficiales de la cuenca del río Maule : informe técnico	VII	DGA	2005	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Informe técnico No. 167 : declara área de restricción acuífero del Valle del Estero Casablanca : sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Lo Orozco, La Vinilla - Casablanca y Los Perales	RM	DGA	2005	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Informe técnico No. 166 : declaración área restricción sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de TilTil, Chacabuco-Polpaico, Lampa, Colina Sur, Santiago Norte y Santiago Central	RM	DGA	2005	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Bases plan director para la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del río Maule, diagnóstico.	VII	DGA	2003	Usos del agua	Identifica situación de uso y proyección y formula diagnostico en la cuenca, incluyendo monitoreo.
Actualización de la oferta del recurso hídrico subterráneo sector acuífero de Codegua, VI Región	VI	DGA	2003	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Evaluación de los recursos hídricos subterráneos del acuífero de Nilahue : informe técnico	VII	DGA	2003	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Levantamiento de información sobre derechos no inscritos susceptibles de regularizar : cuenca de los ríos Rapel, Mataquito e Itata	VI a VIII	DGA	2006	Derechos de aprovechamiento	Identificación de usos existentes con factibilidad de regularización
Análisis y determinación de caudales de reserva para abastecimiento de la población y uso de interés nacional	V a VIII	DGA	2006	Usos del agua y necesidades futuras	Establece situación de demanda y requerimientos que tienen factibilidad de tratamiento especial.
Evaluación de los recursos subterráneos del valle del estero Puangue : sectores Puangue Alto, Medio y Bajo, La Higuera, Cholqui, Popeta y Melipilla	RM	DGA	2006	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Informe técnico No. 46 : declaración área restricción sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Graneros - Rancagua y Olivar del Cachapoal	VI	DGA	2007	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones

Documento	Región	Fuente	Año	Tema	Objetivo
Caracterización del uso de agua y suelo, en el sector Peumo - Las Cabras, sexta región, usando un sistema de información geográfica	VI	Univ. Concepción	2004	Uso del agua	Establece situación de uso del recurso hídrico y determina situación de demanda
Levantamiento de derechos de agua afectos al pago de patente etapa I : regiones IV, V, RM y VI	V a VI	DGA	2007	Derechos de aprovechamiento Fiscalización	Identifica derechos de aprovechamiento y su situación de uso efectivo
Levantamiento de derechos de agua afectos al pago de patente etapa II : regiones VII, VIII, IX y X	VII a X	DGA	2007	Derechos de aprovechamiento Fiscalización	Identifica derechos de aprovechamiento y su situación de uso efectivo
Informe derechos, extracciones y tasas unitarias de consumo de agua del sector minero regiones centro - norte de Chile	I a VI	DGA	2008	Derechos de aprovechamiento Uso del agua	Establece situación de uso efectivo sectorial en base a derechos y tecnologías en el área minera.
Diagnóstico de la información de base y de las acciones requeridas para el seguimiento de acuíferos declarados áreas de restricción : informe final	II a RM	DGA	2008	Derechos de aprovechamiento Fiscalización	Establece criterios para restricción y mecanismos para control y seguimiento de extracciones
Informe técnico No.314 : declaración área de restricción sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Codegua	RM	DGA	2007	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Informe técnico No. 22 : declaración área restricción sector hidrogeológico de aprovechamiento común del estero Alhue	VI	DGA	2008	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Informe técnico No. 128 : declaración área restricción subsectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Puangue Alto, Puangue Medio, Cholqui, Popeta, Melipilla y La Higuera del acuífero de Puangue Melipilla	VI	DGA	2008	Derechos de aprovechamiento	Establece limitación a nuevos derechos y determina condiciones para control de extracciones
Inventario público de extracciones autorizadas de agua superficial regiones del Libertador Bernardo O'Higgins, del Maule y Bío-Bío	VI a VIII	DGA	2009	Uso del agua	Identifica usos que cuentan con autorización y situación de control de extracciones
Evaluación de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca del Estero Maitenlahue : informe técnico	RM	DGA	2009	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas

Documento	Región	Fuente	Año	Tema	Objetivo
Listado de derechos de agua afectos a pago de patentes. Actualización y seguimiento proceso de pago 2009	V y RM	DGA	2009	Derechos de aprovechamiento	Identifica derechos de aprovechamiento y su situación de uso efectivo
Levantamiento de información sobre derechos no inscritos susceptibles de regularizar en las cuencas de los ríos Maipo y Bíobío, de las regiones Metropolitana y del Bíobío	RM y VIII	DGA	2008	Derechos de aprovechamiento	Identificación de usos existentes con factibilidad de regularización
Levantamiento de información sobre derechos no inscritos susceptibles de regularizar, cuenca del río Aconcagua	V	DGA	2007	Derechos de aprovechamiento	Identificación de usos existentes con factibilidad de regularización
Evaluación de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca del río Cauquenes : informe técnico	VII	DGA	2011	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Listado de derechos de agua afectos a pago de patente actualización y seguimiento, proceso de pago 2010	V a VII	DGA	2009	Derechos de aprovechamiento	Identifica derechos de aprovechamiento y su situación de uso efectivo
Inventario público de extracciones autorizadas de agua superficial regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana de Santiago	V y VII	DGA	2007	Usos del agua	Identifica usos que cuentan con autorización y situación de control de extracciones
Listado de derechos de agua afectos a pago de patente actualización y seguimiento, proceso de pago 2011	V y RM	DGA	2011	Derechos de aprovechamiento	Identifica derechos de aprovechamiento y su situación de uso efectivo
Listado de derechos de agua afectos a pago de patente actualización y seguimiento, proceso de pago año 2012	V, RM y VII	DGA	2011	Derechos de aprovechamiento	Identifica derechos de aprovechamiento y su situación de uso efectivo
Diagnóstico de la gestión de los recursos	V a VII	DGA	2011	Usos del agua	Identifica situación de uso y proyección y formula diagnostico en la cuenca, incluyendo monitoreo
Bases para la formulación de un plan director para la gestión de los recursos hídricos cuenca del río Maipo, Etapa I diagnóstico	VII	DGA	2007	Usos del agua	
Actualización informe evaluación de los recursos hídricos superficiales de las cuencas del río Petorca y río La Ligua, Región de Valparaíso : informe técnico	V	DGA	2013	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas

Documento	Región	Fuente	Año	Tema	Objetivo
Estudio hidrogeológico cuenca del río Mataquito	VII	DGA	2012	Derechos de aprovechamiento Uso del agua	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Situación de los recursos hídricos en Chile	Nacional	Third World Centre for Water	2003	Usos del agua	Análisis general de situación de uso, requerimientos de información
Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras zona II : regiones V a XII y Región Metropolitana	V a XII	DGA	2007	Uso del agua	Análisis de la situación de uso actual y sus proyecciones por rubro y cuenca
Investigación de nieves y escorrentía de deshielo en la cuenca alta del río Aconcagua. Aplicación de modelos de simulación nival y de pronósticos de volúmenes de deshielo	V	DGA	2008	Uso del agua Monitoreo	Desarrollo de modelos para simular respuesta de cuenca nival y realizar pronósticos. Incluye análisis de monitoreo.
Evaluación de la explotación máxima sustentable del acuífero Santiago Sur : modelación hidrogeológica de las cuencas Maipo Mapocho : informe técnico	RM	DGA	2007	Derechos de aprovechamiento Uso del agua	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Gestión del recurso hídrico y la minería en Chile : proyección consumo de agua en la minería del cobre 2009 - 2020	Nacional	Cochilco	2009	Usos del agua	Análisis de la situación de uso de agua y su proyección en el sector minero.
Balance hídrico preliminar acuífero Maule	VII	DGA	2011	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Modelación hidrológica de la cuenca del río Reloca	VII	DGA	2012	Usos del agua	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Modelación hidrológica de la cuenca del estero Curepto : informe técnico	VII	DGA	2012	Usos del agua	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas
Servicios generales de estudio y análisis de caudales y apoyo en la redistribución de las aguas a la Dirección General de Aguas, en la segunda sección del río Aconcagua	V	DGA	2012	Usos del agua	Desarrollo de mediciones para el desarrollo de intervención en el rio Aconcagua.
Evaluación de los recursos hídricos subterráneos de la VI región : modelación hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca: informe técnico	VI	DGA	2005	Derechos de aprovechamiento	Análisis de disponibilidad frente a solicitudes de derechos de aguas

Documento	Región	Fuente	Año	Tema	Objetivo
Determinación de los umbrales de alerta de caudales, lluvias y temperaturas del sistema de transmisión de datos de la DGA	Nacional	DGA	2010	Monitoreo hidrológico	Análisis crítico de la red de monitoreo en relación a los umbrales de alerta de crecidas
Estrategia nacional de glaciares	Nacional	DGA	2009	Monitoreo del recurso	Definición de un plan general de estudios jerarquizados que incluye monitoreo hidrológico.
Estimación de la variación de caudales medios frente a cambio climático entre la IV y VIII Región de Chile	IV a VIII	Univ. Católica	2010	Monitoreo del recurso	Análisis del cambio en el régimen hidrológico frente a escenarios de cambio climático con análisis de situación de monitoreo.
Investigación de los aportes nivoglaciares en algunas cuencas de los ríos Aconcagua, Maipo y Rapel; y estimación de los efectos del cambio climático	V a VII	DGA	2011	Monitoreo del recurso	Análisis de aporte de cuencas nivales y del cambio en el régimen hidrológico frente a escenarios de cambio climático.
Cambio climático y eventos de emergencia en el suministro de agua potable en el gran Santiago	RM	Univ. Chile	2011	Monitoreo del recurso	Análisis de escenarios de cambio climático y efectos específicos en relación a demanda de agua potable de Santiago.
Plan de Acción Nacional de Cambio Climático	Nacional	Conama	2008	Monitoreo del recurso	Propuesta de acciones para enfrentar situación de cambio climático incluyendo temas de estudio del recurso y su monitoreo.
Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático	Nacional	Min. Medio Amb.	2011	Monitoreo del recurso	Análisis detallado de los cambios derivados por cambio climático en distintos sectores incluido los recursos hídricos.
Cambio climático: consecuencias y desafíos para Chile	Nacional	Univ. Católica	2008	Monitoreo del recurso	Análisis de escenarios de cambio climático sus efectos y los desafíos que plantea, incluye los recursos hídricos respecto a estudios, monitoreo y acciones mitigatorias.
Estudio de la variabilidad climática en chile para el siglo XXI	Nacional	Univ. Chile	2006	Monitoreo del recurso	Análisis detallado de distintos escenarios de cambio climático y los efectos en el régimen hidrológico en Chile.

11. Comentarios y conclusiones

11.1. Estado actual de la red

El estado actual de la red hidrométrica en las cuatro regiones que contemplo este estudio se ha analizado bajo distintas ópticas y que se resume bajo el concepto de idoneidad.

Respecto de la idoneidad referida al emplazamiento de las estaciones fluviométricas y meteorológicas, se tiene que un 94% en las primeras y un 88% en las segundas pueden ser calificadas como “Buena”, ya que se permite el funcionamiento óptimo de la estación.

En cuanto a la infraestructura, un 90% de las estaciones fluviométricas, un 71% de las meteorológicas y un 87% de las estaciones subterráneas se califican en rango “Bueno”.

La ubicación espacial analizado mediante cartografía de cuenca y acuíferos, con los criterios generales adoptados, concluye que las estaciones fluviométricas y meteorológicas están por sobre el 90% en categoría de “Buena” y en el caso de las de aguas subterráneas, la totalidad se emplaza en acuíferos definidos por la DGA.

El aspecto de idoneidad de las variables se abordó respecto a la cantidad de datos medidos y la calidad del dato a través de las dispersiones de la curvas de descarga. Adoptando criterios de calificación que se detallan en el capítulo correspondiente y para el parámetro más representativo y recurrente en fluviometría (caudal medio mensual), un 59% está en la categoría de “Muy Bueno” y un 33% como “Bueno”, lo que en conjunto alcanza el 92% de los datos.

Las curvas de descarga de las estaciones fluviométricas presentan una alta dispersión entre los aforos y el dato generado. En efecto, solo un 42% de las curvas actualmente en uso tienen dispersión bajo 10%, lo cual hace necesario estudiar y reformular estas curvas.

Las estaciones meteorológicas, para los parámetros controlados, muestran una excelente cantidad de registros de precipitación, alcanzando un 95% de calificación “Muy Buena”, con sobre el 80% de días con información. Por su parte, los análisis de completitud de datos de temperatura del aire arroja un 44% en categoría de “Bueno” y para la evaporación solo un 18% se califica de igual modo

Por último, los análisis de completitud de los registros de profundidad del agua subterránea, para las tres regiones que poseen datos, arrojan valores dispares pero aceptables. Con 88% en rango bueno en la V Región, 76% y 78% en el mismo rango para las regiones Metropolitana y VI, respectivamente.

11.2. Propuesta de red hidrométrica

El análisis desarrollado sobre la base de los estudios de análisis crítico de redes de la década del 80 en los cuales se sustentó el desarrollo de la Red Hidrométrica Nacional, los catastros físicos efectuados a la totalidad de las estaciones vigentes y las entrevistas y reuniones con profesionales de la Dirección General de Aguas, tanto de regiones como del Nivel Central, permite señalar que existe una cobertura suficiente y en buen estado para la red primaria diseñada. Lo anterior se aplica tanto para la idoneidad espacial de las estaciones como para la completitud de los datos registrados.

La situación actual de utilización del recurso hídrico requiere de una red con mayor cobertura. El criterio de estaciones mínimas ha dejado de ser relevante por cuanto el desarrollo tecnológico lo hace posible, incluso superando las restricciones presupuestarias por las bajas sostenidas de valor en los equipos.

Se necesita en tal sentido, disponer con información con más detalle para los balances hídricos y para la identificación de los componentes de la escorrentía, necesario para conocer la disponibilidad y umbrales de escasez.

Luego, salvo casos puntuales y que dicen relación más bien con completar la red primaria en función del avance tecnológico, los desafíos de desarrollo de la Red Hidrométrica en las regiones que comprende este estudio se relacionan con aspectos complementarios. De esta forma, adquiere relevancia la medición para fines especiales tales como, eventos extremos, volcanismo, obras mayores (embalses), cambio climático, etc. Esto se desarrolla ampliamente y en capítulos separados.

Mención especial es la red de aguas subterráneas de la VII Región, por cuanto es muy incipiente (sólo 4 estaciones) y su pronto y necesario crecimiento, es fundamental para hacer frente a la restricción en que están entrando los acuíferos de la cuenca del río Mataquito y los problemas efectivos en pozos profundos en explotación en la cuenca del río Maule.

SANTIAGO, Noviembre de 2013.

ANEXOS