GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO
SECRETARÍA EJECUTIVA

**DIVISIÓN ESTUDIOS Y DESARROLLO**

# DIAGNÓSTICO DE CAUDALES DISPONIBLES EN CUENCAS NO CONTROLADAS DE RECUPERACIÓN, CUENCAS DE MAULE, MATAQUITO Y RAPEL

## INFORME FINAL

SANTIAGO, AGOSTO 2008

**GCF INGENIEROS LTDA.**
Ricardo Matte Pérez 0535 - Fono 56 2 209 7179 · Fax 56 2 209 7103
e-mail gcabrera@entelchile.net Providencia Santiago Chile

## EQUIPO PROFESIONAL DEL ESTUDIO

- Por parte de la COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO, participaron los siguientes profesionales:

| | |
|---|---|
| Nelson Pereira M. | Secretario Ejecutivo. |
| Gastón Sagredo T. | Coordinador del Estudio. |

- Por parte de la DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS del MOP, participaron los siguientes profesionales:

| | |
|---|---|
| Ana María Gangas P. | Jefa de Unidad Fuentes y Desarrollo, Departamento de Estudios y Planificación. |
| Andrea Osses V. | Ingeniero de Estudios, Departamento de Estudios y Planificación. |
| Miguel Caro H. | Ingeniero de Estudios, Departamento de Estudios y Planificación. |

- Por parte de la empresa Consultora GCF Ingenieros Ltda., participaron los siguientes profesionales:

| | |
|---|---|
| Félix Pérez S. | Jefe del Proyecto. |
| Carlos Granifo G. | Coordinador del Proyecto. |
| Guillermo Cabrera F. | Asesor del Proyecto. |
| Lem Mimica V. | Especialista Modelación. |
| Patricio Murúa S. | Ingeniero Agrónomo |
| Marcelo Allende B. | Ingeniero de Proyecto. |
| Salomón Vielma P. | Cartógrafo. |
| Lorena Bustamante J. | Cartógrafo. |
| Carlos Aranda M. | Programador Interfaz SIG MAGIC. |
| Daniel Lagos H. | Programador Interfaz SIG MAGIC. |

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

**1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

**2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DISPONIBLES**
2.1. INTRODUCCIÓN ..... 2-1
2.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES ..... 2-1
2.3. ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN ..... 2-13

**3. ANÁLISIS CRÍTICO Y PROPOSICIÓN DE MEJORAS INTERFAZ SIG-MAGIC**
3.1. DESARROLLO DE MEJORAS INTERFAZ SIG-MAGIC ..... 3-2

**4. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO MAULE**

4.1 INTRODUCCIÓN ..... 4-1
4.2 GENERALIDADES ..... 4-2
4.3 BASE DE DATOS MAGIC ..... 4-3
4.4 ANTECEDENTES PARA POBLAMIENTO DE MAGIC V2.0 ..... 4-6
4.4.1 Modelo Digital de Elevación y Red Hídrica ..... 4-6
4.4.2 Acuíferos ..... 4-7
4.4.2.1 Parámetros Hidrogeológicos ..... 4-10
4.4.2.2 Afloramientos ..... 4-20
4.4.2.3 Preparación Información para Interfaz SIG-MAGIC ..... 4-20
4.4.3 Pozos ..... 4-23
4.4.4 Canales ..... 4-24
4.4.5 Zonas de Riego ..... 4-33
4.4.5.1 Definición e Identificación Zonas de Riego ..... 4-34
4.4.5.2 Identificación de Acuíferos Adyacentes ..... 4-35
4.4.5.3 Identificación de Cultivos ..... 4-36
4.4.5.4 Identificación de Métodos de Riego ..... 4-36
4.4.5.5 Evapotranspiración de Cultivos ..... 4-37
4.4.5.6 Precipitación Efectiva ..... 4-43
4.4.5.7 Percolaciones ..... 4-45
4.4.5.8 Derrames o Retornos ..... 4-46
4.4.5.9 Identificación de Zonas Cultivables y No Cultivables. ..... 4-47
4.4.6 Centrales Hidroeléctricas ..... 4-52
4.4.7 Embalses ..... 4-61
4.4.8 Cuencas No Controladas ..... 4-74
4.4.8.1 Generación de Caudales con Modelo MPL ..... 4-79
4.4.8.2 Generación de Caudales con Modelo Nivopluvial ..... 4-84
4.4.9 Descargas Puntuales ..... 4-90
4.4.10 Caudales Ecológicos ..... 4-92
4.4.11 Topología ..... 4-95
4.4.12 Fluviometría ..... 4-96
4.4.13 Pluviometría ..... 4-100
4.4.14 Captaciones Puntuales ..... 4-102

4.4.15 Sectores Urbanos ..... 4-103
4.5 MODELACIÓN, CALIBRACIÓN Y RESULTADOS ..... 4-105
4.5.1 Calibración y Resultados Componente Superficial ..... 4-106
4.5.1.1 Estación Río Maule en Armerillo (NO-041). ..... 4-107
4.5.1.2 Estación Río Maule en Longitudinal (NO-069) ..... 4-111
4.5.1.3 Estación Río Perquilauquén en Quella (NO-107) ..... 4-115
4.5.1.4 Estación Río Loncomilla en Bodega (NO-186) ..... 4-119
4.5.1.5 Estación Río Loncomilla en Las Brisas (NO-288). ..... 4-123
4.5.1.6 Estación Río Claro en Camarico (NO-304). ..... 4-127
4.5.1.7 Estación Río Claro en Talca (NO-334) ..... 4-131
4.5.1.8 Estación Río Maule en Forel (NO-351). ..... 4-135
4.5.2 Calibración y Resultados Componente Subterránea ..... 4-139
4.6 CAUDALES CON SEGURIDAD DE RIEGO 50% Y 85% EN ZONAS DE RECUPERACIÓN ..... 4-140

**5. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO MATAQUITO**

5.1. INTRODUCCIÓN ..... 5-1
5.2. GENERALIDADES ..... 5-1
5.3. BASE DE DATOS MAGIC ..... 5-3
5.4. ANTECEDENTES BÁSICOS ..... 5-6
5.4.1. Modelo Digital de Elevación y Red Hídrica ..... 5-6
5.4.2. Acuíferos ..... 5-7
5.4.2.1. Exploración Geofísica ..... 5-7
5.4.2.2. Parámetros Hidrogeológicos ..... 5-14
5.4.2.3. Afloramientos ..... 5-16
5.4.2.4. Preparación Información para Interfaz SIG-MAGIC ..... 5-16
5.4.3. Pozos ..... 5-19
5.4.4. Canales ..... 5-20
5.4.5. Zonas de Riego ..... 5-26
5.4.5.1. Definición e Identificación Zonas de Riego ..... 5-27
5.4.5.2. Identificación de Acuíferos Adyacentes ..... 5-30
5.4.5.3. Identificación de Cultivos ..... 5-31
5.4.5.4. Identificación de Métodos de Riego ..... 5-35
5.4.5.5. Evapotranspiración de Cultivos ..... 5-41
5.4.5.6. Nomenclatura Aplicación MAGIC ..... 5-43
5.4.5.7. Precipitación Efectiva ..... 5-44
5.4.5.8. Percolaciones ..... 5-45
5.4.5.9. Derrames o Retornos ..... 5-48
5.4.5.10 Identificación de Zonas Cultivables y No Cultivables. ..... 5-49
5.4.6. Centrales Hidroeléctricas ..... 5-50
5.4.7. Embalses ..... 5-50
5.4.8. Cuencas No Controladas ..... 5-57
5.4.8.1 Generación de Caudales con Modelo MPL ..... 5-61
5.4.8.2 Generación de Caudales con Modelo Nivopluvial ..... 5-62
5.4.9. Descargas Puntuales ..... 5-67

5.4.10. Caudales Ecológicos ..... 5-68
5.4.11. Sectores Urbanos ..... 5-69
5.4.12. Fluviometría ..... 5-69
5.4.13. Pluviometría ..... 5-73
5.4.14. Captaciones Puntuales ..... 5-76
5.4.15. Topología ..... 5-76
5.5. MODELACIÓN, CALIBRACIÓN Y RESULTADOS ..... 5-78
5.5.1. Calibración y Resultados Componente Superficial ..... 5-79
5.5.1.1 Estación Río Teno en Los Queñes (NO-006) ..... 5-82
5.5.1.2 Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro (NO-010) ..... 5-86
5.5.1.3 Estación Río Mataquito en Licantén (NO-098) ..... 5-90
5.5.2 Calibración y Resultados Componente Subterránea ..... 5-94
5.5.2.1 Acuífero Estero Laguna Curepto (AC-01) ..... 5-94
5.5.2.2 Acuífero Río Mataquito (AC-02) ..... 5-94
5.5.2.3 Acuífero Río Teno (AC-03) ..... 5-95
5.5.2.4 Acuífero Río Lontué (AC-04) ..... 5-96
5.6 CAUDALES CON SEGURIDAD DE RIEGO 50% Y 85% EN ZONAS DE RECUPERACIÓN ..... 5-98

## 6. GENERACIÓN DE INFORMACIÓN CUENCA DEL RÍO RAPEL

6.1. INTRODUCCIÓN ..... 6-1
6.2. GENERALIDADES ..... 6-1
6.3. BASE DE DATOS MAGIC ..... 6-3
6.4. ANTECEDENTES BÁSICOS ..... 6-5
6.4.1. Red Hídrica y Modelo Digital de Elevación (MDE) ..... 6-5
6.4.2. Acuíferos ..... 6-6
6.4.2.1. Exploración Geofísica ..... 6-6
6.4.2.2. Parámetros Hidrogeológicos ..... 6-12
6.4.2.3. Afloramientos ..... 6-14
6.4.2.4. Preparación Información para Interfaz SIG-MAGIC ..... 6-14
6.4.3. Pozos ..... 6-19
6.4.4. Canales ..... 6-20
6.4.5. Zonas de Riego ..... 6-22
6.4.5.1. Definición e Identificación Zonas de Riego ..... 6-23
6.4.5.2. Identificación de Acuíferos Adyacentes ..... 6-26
6.4.5.3. Identificación de Cultivos ..... 6-27
6.4.5.4. Identificación de Métodos de Riego ..... 6-30
6.4.5.5. Evapotranspiración de Cultivos ..... 6-32
6.4.5.6. Precipitación Efectiva ..... 6-34
6.4.5.7. Derrames o Retornos ..... 6-35
6.4.5.8 Identificación de Zonas Cultivables y No Cultivables ..... 6-37
6.4.6. Centrales Hidroeléctricas ..... 6-38
6.4.7. Embalses ..... 6-41
6.4.8. Cuencas No Controladas ..... 6-43
6.4.9. Descargas Puntuales ..... 6-48
6.4.10. Caudales Ecológicos ..... 6-51

6.4.11. Sectores Urbanos ..... 6-51
6.4.12. Fluviometría ..... 6-52
6.4.13. Pluviometría ..... 6-55
6.4.14. Captaciones Puntuales ..... 6-58
6.4.15. Topología ..... 6-60

ANEXOS

ANEXO 4.1: Detalle de Pozos incorporados al modelo. Cuenca del Maule.
ANEXO 4.2: Red de canales y sus propiedades físicas. Cuenca del Maule.
ANEXO 4.3: Teoría Modelo MPL.
ANEXO 4.4: Estadística de nieve utilizada. Cuenca del Maule.
ANEXO 4.5: Estadística Fluviométrica Cuenca Río Maule.
ANEXO 4.6: Estadística Pluviométrica Cuenca Río Maule.
ANEXO 5.1: Derechos Subterráneos Cuenca Río Mataquito.
ANEXO 5.2: Agrupación de Canales para Implementación MAGIC. Cuenca del Río Mataquito.
ANEXO 5.3: Estadística Nivométrica Rellenada Estación La Dormida.
ANEXO 5.4: Estadística Fluviométrica Rellenada Cuenca Río Mataquito.
ANEXO 5.5: Estadística Pluviométrica Rellenada Cuenca Río Mataquito.
ANEXO 6.1: Derechos Subterráneos Cuenca Río Rapel.
ANEXO 6.2: Agrupación de Canales para Implementación MAGIC y sus principales características. Cuenca del Río Rapel.
ANEXO 6.3: Estadística Fluviométrica Cuenca Río Rapel.
ANEXO 6.4: Estadística Pluviométrica Cuenca Río Rapel.

# ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1. Clasificación Tablas MAGIC v2.0 por Áreas Temáticas ..... 2-2

Cuadro 4-1. Clasificación Tablas MAGIC por Áreas Temáticas ..... 4-5
Cuadro 4-2. Coeficientes Elásticos Cuenca del Maule por Sectores ..... 4-10
Cuadro 4-3. Otros Coeficientes Elásticos en la VII Región ..... 4-11
Cuadro 4-4. Parámetros de los Acuíferos en Cuenca del Río Maule. Permeabilidad y coeficiente de Almacenamiento. ..... 4-14
Cuadro 4-5. Características de Acuíferos en la Cuenca del Río Maule. ..... 4-22
Cuadro 4-6. Factores de Uso de Pozos de Bombeo. ..... 4-24
Cuadro 4-7. Canales matrices utilizados en la modelación de la cuenca. ..... 4-29
Cuadro 4-8. Valores de eficiencia de riego y coeficientes de percolación por método de riego y tipo de suelo. ..... 4-36
Cuadro 4-9. Valores de eficiencias de riego Incorporados finalmente a MAGIC. ..... 4 37
Cuadro 4-10. Valores de Eto por zona de riego para la cuenca del Maule (mm). ..... 4 37
Cuadro 4-11. Kc utilizados para la cuenca del Maule. ..... 4-40
Cuadro 4-12. Demandas Evapotranspirativas por Zonas de Riego Cuenca del Maule. ..... 4-41
Cuadro 4-13. Precipitación asociada a probabilidad de excedencia 50% para cada estación correspondiente a la cuenca del Maule (mm). ..... 4-44
Cuadro 4-14. Estaciones fluviométricas asociada a cada zona de riego para la estimación de la precipitación efectiva. ..... 4-44
Cuadro 4-15. Resumen Información Zonas de Riego. ..... 4-49
Cuadro 4-16. Centrales Hidroeléctricas en la Cuenca del Maule. ..... 4-52
Cuadro 4-17. Derechos de Agua de Centrales Hidroeléctricas Cuenca del Maule. ..... 4-54
Cuadro 4-18. Derechos de Agua Constituidos de Centrales Hidroeléctricas Cuenca del Maule. ..... 4-54
Cuadro 4-19. Caudal Demandado por Centrales Hidroeléctricas. ..... 4-56
Cuadro 4-20. Curva de Alerta de Embalses (mill m3). ..... 4-65
Cuadro 4-21. Tasas de Evaporación Mensuales de Embalses. ..... 4-65
Cuadro 4-22. Registros Observados de Evaporación (mm). Estación Ancoa Embalse. ..... 4-66
Cuadro 4-23. Registros Observados de Evaporación (mm). Estación Tutuvén Embalse. ..... 4-67
Cuadro 4-24. Curva Volumen Embalsado (mill m3) v/s Cota (msnm). ..... 4-68
Cuadro 4-25. Curva Superficie Espejo de Agua (km2) v/s Cota (msnm). ..... 4-68
Cuadro 4-26. Curva Filtración (m3/s) v/s Vol (mill m3). ..... 4-68
Cuadro 4-27. Curva Q máx (m3/s) v/s Vol (mill m3). ..... 4-68
Cuadro 4-28. Volúmenes Embalsados (Mm3). ..... 4-69
Cuadro 4-29. Otros Flujos Embalse Laguna del Maule. ..... 4-70
Cuadro 4-30. Otros Flujos Embalse Laguna Invernada. ..... 4-71
Cuadro 4-31. Otros Flujos Embalse Melado. ..... 4-72
Cuadro 4-32. Otros Flujos Embalse Bullileo (m3/s). ..... 4-73
Cuadro 4-33. Otros Flujos Embalse Digua. ..... 4-73
Cuadro 4-34. Cuencas de Cabecera Cuenca del Río Maule ..... 4-74
Cuadro 4-35. Cuencas Laterales Cuenca del Río Maule ..... 4-75
Cuadro 4-36. Ajuste Estadístico Cuenca Estero Los Puercos. ..... 4-79
Cuadro 4-37. Caudales Medidos y Simulados Cuenca Estero Los Puercos. ..... 4-79
Cuadro 4-38. Estaciones Pluviométricas Utilizadas para la Generación de Escorrentía. ..... 4-82
Cuadro 4-39. Control Fluviométrico asociado a cada cuenca en proceso de calibración modelo nivo pluvial. ..... 4-89
Cuadro 4-40. Descarga de Riles en la cuenca del Maule. ..... 4-90
Cuadro 4-41. Descargas de Aguas Servidas en la Cuenca del Maule ..... 4-91

Cuadro 4-42. Caudales Ecológicos Señalados en la Constitución de Derechos de Aguas Superficiales. 4-93
Cuadro 4-43. Caudales Ecológicos Cuenca Río Maule. 4-94
Cuadro 4-44. Cantidad de elementos existentes en la red de modelación. 4-95
Cuadro 4-45. Estaciones Fluviométricas DGA en Cuenca del Río Maule 4-97
Cuadro 4-46. Estaciones Fluviométricas Consideradas en la Calibración ModMaule 4-100
Cuadro 4-47. Estaciones Pluviométricas DGA en Cuenca del Río Maule 4-101
Cuadro 4-48. Superficie de las localidades incluidas como Sectores Urbanos en la modelación. 4-103
Cuadro 4-49. Estaciones Fluviométricas de Calibración de MAGIC Maule. 4-105
Cuadro 4-50. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Maule en Armerillo. 4-108
Cuadro 4-51. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Maule en Longitudinal. 4-111
Cuadro 4-52. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Perquilauquén en Quella. 4-115
Cuadro 4-53. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Loncomilla en Bodega. 4-119
Cuadro 4-54. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Loncomilla en Las Brisas. 4-123
Cuadro 4-55. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Claro en Camarico. 4-127
Cuadro 4-56. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Claro en Talca. 4 131
Cuadro 4-57. Comapración de parámetros de ajuste entre estación Claro en Talca y Claro en Camarico. 4-132
Cuadro 4-58. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Maule en Forel. 4 135
Cuadro 4-59. Balances de Flujo para los Acuíferos Modelados. 4-139
Fuente: Elaboración Propia 4-140
Cuadro 4-60. Aportes de recuperación que abastecen a los nodos definidos. 4 142
Cuadro 4-61. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50% 4 145
Cuadro 4-62. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85% 4 147
Cuadro 4-63. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con seguridad 50% [m3/s]. 4-150
Cuadro 4-64. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85%. 4-150

Cuadro 5-1. Clasificación Tablas MAGIC por Áreas Temáticas 5-5
Cuadro 5-2. Resumen Acuíferos Cuenca del Río Mataquito 5-19
Cuadro 5-3. Factores de Uso de los Pozos 5-20
Cuadro 5-4. Valores de C para diferentes materiales 5-23
Cuadro 5-5 Velocidades asociadas a distintos caudales 5-23
Cuadro 5-6 Resumen agrupación de canales matrices 5-23
Cuadro 5-7. Comparación de superficies estimadas según distintas fuentes de información 5-27
Cuadro 5-8. Capacidad de Uso en la Cuenca del Mataquito 5-28
Cuadro 5-9. Superficies de Zonas de riego cuenca del Mataquito. 5-29
Cuadro 5-10. Distribución de zonas de riego en los acuíferos de la cuenca. 5-31
Cuadro 5-11. Intersección de las comunas con las zonas de riego [Has]. 5-33
Cuadro 5-12. Valor de f para cada comuna. 5-34
Cuadro 5-13. Valor de f y superficies para cada zona de riego 5-34
Cuadro 5-14. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Mataquito 5-36
Cuadro 5-15. ETo por Zonas de Riego Cuenca del Mataquito 5-41
Cuadro 5-16. Kc Cuenca del Mataquito 5-42
Cuadro 5-17. Demandas Evapotranspirativas por Zonas de Riego Cuenca del Mataquito (m3) 5-43
Cuadro 5-18. Nomenclatura utilizada para la aplicación MAGIC para cada zona de riego. 5-44
Cuadro 5-19. Precipitación efectiva para cada zona de riego 5-45
Cuadro 5-20. Fracciones de la percolación para cada zona de riego. 5-46
Cuadro 5-21. Porosidad Efectiva según tipo de suelo 5-47

Cuadro 5-22. Coeficiente de Percolación y Eficiencia de riego por Zonas de Riego Cuenca del Mataquito ..... 5-48
Cuadro 5-23. Caudal y Volumen Medio Mensual Embalse El Planchón ..... 5-51
Cuadro 5-24. Curva de Embalse El Planchón ..... 5-55
Cuadro 5-25. Cota(msnm), Superficie (Km2) y Caudal de entrega(m3/s) en función del Volumen(Mm3) ..... 5-55
Cuadro 5-26. Caudales Medios Mensuales entregados por el ..... 5-55
Embalse El Planchón (m3/s) ..... 5-55
Cuadro 5-27. Evaporación Media Mensual ..... 5-56
Cuadro 5-28 Subcuencas de Cabecera (Aporte Natural) Cuenca del Río Mataquito ..... 5-57
Cuadro 5-29. Subcuencas Laterales Cuenca del Río Mataquito ..... 5-58
Cuadro 5-30. Parámetros de las subcuencas pluviales utilizados en el MPL ..... 5-61
Cuadro 5.31. Parámetros de ajuste modelo nivopluvial, río Claro en Los Queñes. ..... 5-64
Cuadro 5-32. Descargas puntuales y sus principales características ..... 5-67
Cuadro 5-33 Estaciones Fluviométricas DGA en Cuenca del Río Mataquito ..... 5-70
Cuadro 5-34 Estaciones Fluviométricas en Estudios Realizados ..... 5-70
Cuadro 5-35 Estaciones Pluviométricas DGA en Cuenca del Río Mataquito ..... 5-74
Cuadro 5-36 Estaciones Pluviométricas en Estudios Realizados ..... 5-74
Cuadro 5-37. Cantidad de elementos existentes en la red de modelación. ..... 5-77
Cuadro 5-38. Estaciones Fluviométricas de Calibración de MAGIC Mataquito. ..... 5-79
Cuadro 5-39. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Teno en Los Queñes. ..... 5-82
Cuadro 5-40. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro ..... 5-86
Cuadro 5-41. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Mataquito en Licantén. ..... 5-90
Cuadro 5-42. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC 01. ..... 5-94
Cuadro 5-43. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC 02. ..... 5-95
Cuadro 5-44. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC 03. ..... 5-96
Cuadro 5-45. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC 04. ..... 5-97
Cuadro 5-46. Aportes de recuperación que abastecen a los nodos definidos. ..... 5-99
Cuadro 5-47. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50% ..... 5-101
Cuadro 5-48. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85%. ..... 5-102
Cuadro 5-49. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50% [m3/s]. ..... 5-105
Cuadro 5-50. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85% [m3/s]. ..... 5-105

Cuadro 6-1. Clasificación Tablas MAGIC por Áreas Temáticas ..... 6-4
Cuadro 6-2. Correlación entre Permeabilidad y Almacenamiento ..... 6-12
Cuadro 6-3. Resumen Acuíferos Cuenca del Río Rapel ..... 6-18
Cuadro 6-4. Factores de Uso de los Pozos ..... 6-19
Cuadro 6-5. Comparación estimaciones de superficies según distintas fuentes de información ..... 6-23
Cuadro 6-6. Superficies de Zonas de riego cuenca del río Rapel. ..... 6-24
Cuadro 6-7. Superficies de cultivo para cada zona de riego. ..... 6-25
Cuadro 6-8. Distribución de zonas de riego en los acuíferos de la cuenca. ..... 6-26
Cuadro 6-9. Distribución de cultivos para cuenca del río Rapel (Has). ..... 6-29
Cuadro 6-10. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Rapel. ..... 6-31
Cuadro 6-11. ETo por Zonas de Riego Cuenca del Rapel. ..... 6-33
Cuadro 6-12. Kc Cuenca del Rapel. ..... 6-34
Cuadro 6-13. Demandas Evapotranspirativas por Zonas de Riego Cuenca del Rapel. ..... 6-34
Cuadro 6-14. Precipitación efectiva para cada zona de riego ..... 6-35

Cuadro 6-15. Necesidades Netas Mensuales por Zonas Cultivadas Cuenca del Rapel..... 6-38
Cuadro 6-16. Necesidades Netas Mensuales por Zonas No Cultivadas Cuenca del Rapel (m3)..... 6-38
Cuadro 6-17. Centrales Hidroeléctricas en la Cuenca del Río Rapel..... 6-39
Cuadro 6-18. Caudal Demandado por Centrales Hidroeléctricas (m3/s)..... 6-40
Cuadro 6-19 .Subcuencas de Cabecera (Aporte Natural) Cuenca del Río Rapel. ..... 6-43
Cuadro 6-20. Subcuencas Laterales Cuenca del Río Rapel..... 6-44
Cuadro 6-21. Descargas Industriales en la Cuenca del Río Rapel ..... 6-48
Cuadro 6-22. Descargas Aguas Servidas en la Cuenca del Río Rapel..... 6-49
Cuadro 6-23. Caudal Ecológico cuenca río Rapel, subcuenca Cachapoal..... 6-51
Cuadro 6-24. Estaciones Fluviométricas existentes en la cuenca del río Rapel..... 6-52
Cuadro 6-25. Estaciones Pluviométricas existentes en la cuenca del río Rapel..... 6-55
Cuadro 6-26. Demandas netas de agua potable proyectadas al año 2000..... 6-58
Cuadro 6-27. Derechos de Agua usados en Minería ..... 6-59

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Menú Sectores Urbanos Interfaz SIG MAGIC ..... 3-6
Figura 3-2. Vista de Sectores Urbanos Interfaz SIG MAGIC ..... 3-6
Figura 3-3. Sectores Urbanos como Objetos Magic ..... 3-7
Figura 3-4. Conectores Magic de Sectores Urbanos ..... 3-8
Figura 3-5. Vista de Objetos y Conectores Magic de Sectores Urbanos ..... 3-8
Figura 3-6.Menú verificación Topológica Modelación ..... 3-9
Figura 3-7.Menú Grabar Topológica Modelación ..... 3-9
Figura 3-8. Menú Edición de Sectores Urbanos ..... 3-10
Figura 3-9. Formulario de Edición Sectores Urbanos ..... 3-10
Figura 3-10. Menú de Estadística de Caudales Sectores Urbanos ..... 3-11
Figura 3-11. Formulario de Visualización de Caudales Sectores Urbanos ..... 3-11

Figura 4-1. Ubicación Cuenca del Río Maule y sus principales Tributarios. ..... 4-3
Figura 4-2. MDE y Red Hídrica Topológica Cuenca del Río Maule. ..... 4-6
Figura 4-3. Acuíferos de la Cuenca del Río Maule ..... 4-8
Figura 4-4. Trazado Perfiles Gravimétricos Valle del Maule ..... 4-9
Figura 4-5. Dispersión T v/s Ge Cuenca del Maule ..... 4-11
Figura 4-6. Relación entre Permeabilidad y Gasto Específico para cuenca del Maule ..... 4-13
Figura 4-7. Distribución espacial de derechos subterráneos de la región del Maule ..... 4-17
Figura 4-8. Transmisibilidades en acuíferos de la Cuenca del Río Maule (m2/día) ..... 4-18
Figura 4-9. Coeficiente de almacenamiento en acuíferos de la Cuenca del Río Maule ..... 4-19
Figura 4-10. Coef. de permeabilidad en acuíferos de la cuenca del Maule. ..... 4-20
Figura 4-11. Distribución de pozos catastrados en la cuenca del Maule. ..... 4-23
Figura 4-12. Compatibilización de Red Terciaria de Canales con Interfaz Magic ..... 4 27
Figura 4-13. Representación de Canales Troncales Unitarios en Modelo ..... 4-28
Figura 4-14. Ubicación de Zonas de Riego ..... 4-35
Figura 4-15. Parámetros de Infiltración ..... 4-46
Figura 4-16. Coeficiente de Cultivo vs Evapotranspiración Potencial ..... 4-48
Figura 4-17. Diagrama de Flujo Operación Centrales Hidroeléctricas ..... 4-60
Figura 4-18. Ubicación de embalses en la cuenca del Maule. ..... 4-62
Figura 4-19. Tipos de SubCuenca consideradas en la Cuenca del Río Maule ..... 4-77
Figura 4-20. Tipos de Régimen considerados en la Cuenca del Río Maule ..... 4-78
Figura 4-21. Ubicación Cuencas de Calibración de MPL GCF ..... 4-80
Figura 4-22. Evapotranspiración Potencial por Distritos Agroclimáticos Cuenca del Río Maule (mm) ..... 4-83
Figura 4-23. Evapotranspiración Potencial por Subcuenca y Estaciones Pluviométricas. Cuenca del Río Maule (mm) ..... 4-84
Figura 4-24. Ubicación Estación Nival Lo Aguirre ..... 4-87
Figura 4-25. Estaciones Fluviométricas DGA Cuenca del Maule ..... 4-99
Figura 4-26. Estaciones Pluviométricas. ..... 4-102
Figura 4-27. Cuencas de Calibración MAGIC de la Cuenca del Río Maule ..... 4-106
Figura 4-28. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Maule en Armerillo. ..... 4-108
Figura 4-29. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Armerillo. ..... 4-109
Figura 4-30. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Maule en Longitudinal ..... 4-112
Figura 4-31. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Longitudinal. ..... 4-113

Figura 4-32. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Perquilauquén en Quella. ..... 4-116
Figura 4-33. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Perquilauquén en Quella. ..... 4-117
Figura 4-34. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Loncomilla en Bodega. ..... 4-120
Figura 4-35. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Loncomilla en Bodega. ..... 4-121
Figura 4-36. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Loncomilla en Las Brisas. ..... 4-124
Figura 4-37. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Loncomilla en Las Brisas. ..... 4-125
Figura 4-38. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Claro en Camarico ..... 4-128
Figura 4-39. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Claro en Camarico. ..... 4-129
Figura 4-40. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Claro en Talca. ..... 4-132
Figura 4-41. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Claro en Talca. ..... 4-133
Figura 4-42. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Maule en Forel ..... 4-136
Figura 4-43. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Forel. ..... 4-137
Figura 4-44. Sistemas de la cuenca del Maule y nodos de recuperación definidos ..... 4-142
Figura 4-45. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 50% ..... 4-147
Figura 4-46. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 85%. ..... 4-149

Figura 5-1. Ubicación Cuenca del Río Mataquito y sus principales Tributarios. ..... 5-3
Figura 5-2. MDE y Red Hídrica Topológica Cuenca del Río Mataquito. ..... 5-6
Figura 5-3. Trazado Perfiles Gravimétricos Valle del Mataquito ..... 5-8
Figura 5-4. Perfil Longitudinal L1. Valle del Mataquito ..... 5-9
Figura 5-5. Perfil Transversal L2. Valle del Mataquito ..... 5-10
Figura 5-6. Perfil Transversal L5 Valle del Mataquito ..... 5-11
Figura 5-7. Perfil Transversal L7. Valle del Mataquito ..... 5-12
Figura 5-8. Perfil Transversal L9. Valle del Mataquito ..... 5-13
Figura 5-9. Perfil Transversal L10. Valle del Mataquito ..... 5-14
Figura 5-10. Distribución del Coeficiente de Permeabilidad (m/s) en la Cuenca del Mataquito ..... 5-15
Figura 5-11. Acuíferos de la Cuenca del Mataquito ..... 5-17
Figura 5-12. Coeficiente de Almacenamiento para los acuíferos de la Cuenca del Mataquito ..... 5-18
Figura 5-13. Zonas de Riego Cuenca del Mataquito. ..... 5-30
Figura 5-14. Coeficiente de Cultivo vs Evapotranspiración Potencial ..... 5-49
Figura 5-15. Curvas de Capacidad Embalse El Planchón ..... 5-53
Figura 5-16. Curvas de Entrega Embalse El Planchón ..... 5-54
Figura 5-17. Tipos de SubCuenca consideradas en la Cuenca del Río Mataquito ..... 5-59
Figura 5-18. Tipos de Régimen considerados en la Cuenca del Río Mataquito ..... 5-60
Figura 5-19. Cuenca utilizada para la calibración del modelo nivopluvial. ..... 5-63

Figura 5.20. Resultados gráficos proceso de calibración modelo nivopluvial. Series de caudales generados y observados. Río Claro en Los Queñes ..... 5-65
Figura 5.21. Resultados gráficos proceso de calibración modelo nivopluvial. Correlación entre caudales generados y observados. Río Claro en Los Queñes ..... 5-66
Figura 5-22. Estaciones Fluviométricas en la Cuenca del Río Mataquito ..... 5-72
Figura 5-23. Estaciones Pluviométricas en la Cuenca del Río Mataquito ..... 5-75
Figura 5-24. Cuencas de Calibración MAGIC de la cuenca del Río Mataquito ..... 5-79
Figura 5-25. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Teno en Los Queñes. ..... 5-83
Figura 5-26. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Teno en Los Queñes. ..... 5-84
Figura 5-27. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro. ..... 5-87
Figura 5-28. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro. ..... 5-88
Figura 5-29. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Mataquito en Licantén. ..... 5-91
Figura 5-30. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Mataquito en Licantén. ..... 5-92
Figura 5-31. Sistemas de la cuenca del Mataquito y nodos de recuperación definidos ..... 5-99
Figura 5-32. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 50%. ..... 5-102
Figura 5-33. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 85%. ..... 5-104

Figura 6-1. Ubicación Cuenca del Río Rapel y sus principales Tributarios. ..... 6-3
Figura 6-2. MDE y Red Hídrica Topológica Cuenca del Río Rapel. ..... 6-5
Figura 6-3. Trazado Perfiles Gravimétricos Valle del Rapel. ..... 6-8
Figura 6-4. Perfil Longitudinal AL3. Valle del Alhué. ..... 6-8
Figura 6-5. Perfil Longitudinal AL5. Valle del Alhué. ..... 6-9
Figura 6-6. Perfil Longitudinal CA3. Valle del Cachapoal. ..... 6-10
Figura 6-7. Perfil Longitudinal CA5. Valle del Cachapoal. ..... 6-10
Figura 6-8. Perfil Longitudinal TI4. Valle del Tinguiririca. ..... 6-11
Figura 6-9. Perfil Longitudinal TI6. Valle del Tinguiririca. ..... 6-11
Figura 6-10. Distribución del Coeficiente de Permeabilidad (m/día) en la Cuenca del Rapel ..... 6-13
Figura 6-11. Acuíferos de la Cuenca del Rapel ..... 6-16
Figura 6-12. Coeficientes de Almacenamientos Cuenca del Río Rapel. ..... 6-17
Figura 6-13. Pozos según Uso Cuenca del Río Rapel. ..... 6-20
Figura 6-14. Zonas de Riego Cuenca del Rapel ..... 6-26
Figura 6-15. ETo Cuenca del Rapel ..... 6-32
Figura 6-16. Coeficiente de Cultivo vs Evapotranspiración Potencial ..... 6-37
Figura 6-17. Centrales Hidroeléctricas Cuenca del Río Rapel. ..... 6-41
Figura 6-18. Ubicación de Embalses Cuenca del Río Rapel. ..... 6-42
Figura 6-19. Tipos de SubCuenca consideradas en la Cuenca del Río Rapel. ..... 6-46
Figura 6-20. Tipos de Régimen considerados en la Cuenca del Río Rapel. ..... 6-47
Figura 6-21. Ubicación de Descargas Cuenca del Río Rapel. ..... 6-50
Figura 6-22. Estaciones Fluviométricas en la Cuenca del Río Rapel ..... 6-54
Figura 6- 23.Estaciones Pluviométricas en la Cuenca del Río Rapel ..... 6-57
Figura 6-24.Captaciones Puntuales en la Cuenca del Río Rapel ..... 6-60

# 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Comisión Nacional de Riego (CNR) ha desarrollado entre los años 2004 y 2006 los estudios "Estudio e Implementación de Modelos Hidrológicos Acoplados a SIG para el Manejo y Planificación, Cuencas de Aconcagua y Maipo" y "Estudio e Implementación de Modelos Hidrológicos Acoplados a SIG para el Manejo y Planificación, Cuencas de Maule, Mataquito e Itata". Ambos trabajos permitieron el desarrollo de una interfaz SIG en ambiente MapObject, que permite el ingreso de información, preparación de los datos, construcción de topología y observación de los resultados del modelo de simulación hidrológico operacional Modelo Genérico (M.A.G.I.C.) desarrollado por la Dirección General de Aguas (DGA). Este modelo es un programa de simulación de balances de agua para análisis de la dinámica integrada de cuencas y acuíferos, que permite simular a través del tiempo el comportamiento de los elementos superficiales que componen una cuenca y relacionar dicho comportamiento con las variaciones de volumen experimentadas por los acuíferos subyacentes a dicha cuenca.

Para la CNR, el fenómeno y la dinámica de los derrames y recuperaciones captados y reutilizados en riego son de especial relevancia; primero por un aumento sostenido en la cantidad de proyectos postulados a la Ley 18.450 en áreas regadas por sistemas hidrológicos de recuperación; y segundo, la complejidad de su medición y de la estimación de los caudales probabilísticas de seguridad 85% que es requisito exigible para el otorgamiento del subsidio.

Es en torno a esta problemática que surge el requerimiento de definir una metodología clara que permita cuantificar los caudales en las zonas de recuperación, mediante la interfaz SIG MAGIC (CNR – DGA – 2006) la que será aplicada en las cuencas del Maule, Mataquito y Rapel.

El objetivo principal de este estudio es cuantificar los caudales en las zonas de recuperación como fuentes de recursos hídricos para el subsector riego, para las cuencas, tanto controladas como no controladas, de Maule, Mataquito y Rapel, usando SIG MAGIC (CNR – DGA – 2006).

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

a) Recopilar y analizar todos los antecedentes de recursos básicos existentes necesarios al estudio, tanto de fuentes externas como de la información propia del SIIR de la CNR, para las cuencas de Maule, Mataquito y Rapel.

b) Determinar las zonas de recuperación en cada cuenca.

c) Estudiar, validar y mejorar (si un análisis crítico así lo estima) la actual aplicación Interfaz SIG-MAGIC (CNR – DGA – 2006) desarrollada previamente por estudio CNR.

d) Crear nuevos objetos de modelación, para el cálculo de caudales en las zonas de recuperación, en el modelo MAGIC ya implementado para las cuencas de Maule, Mataquito y Rapel.

e) Determinar los caudales con seguridad de riego de 50% y 85% para las zonas de recuperación en las cuencas de Maule, Mataquito y Rapel.

f) Utilizar los resultados obtenidos, en las zonas de recuperación, para comparar los caudales obtenidos por los postulantes a los proyectos de la Ley 18.450 con otros métodos de estimación.

g) Establecer una metodología para el seguimiento y actualización del modelo.

A continuación se presenta la recopilación de información realizada, relacionada con la totalidad de los parámetros y tablas que considera el modelo genérico MAGIC, utilizando como fuente de información los estudios existentes para las cuencas de Maule, Mataquito y Rapel. Adicionalmente, el presente informe incorpora un análisis de suficiencia de la información disponible con respecto a las variables que necesita el MAGIC para ser implementado en las cuencas de interés. Finalmente, se considera un análisis crítico de la actual aplicación Interfaz SIG-Magic (CNR-DGA 2006), a partir de lo cual se desarrollarán algunas mejoras que potencien dicha aplicación.

# 2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DISPONIBLES

## 2.1. INTRODUCCIÓN

Se efectuó una recopilación de los antecedentes disponibles que tienen relación con los parámetros y tablas que considera el MAGIC y con los posibles datos que pudiesen adicionarse con el tiempo. Particularmente se recopilaron antecedentes respecto a estadísticas pluviométricas, fluviométricas y meteorológicas, coberturas bases (curvas de nivel, hidrografía, caminos, etc.), características de canales de riego, zonas de riego, acuíferos, catastros de pozos, embalses, centrales hidroeléctricas, entre otras.

Los principales estudios analizados corresponden a Modelos de Simulación Hidrogeológica y Superficial realizados en algunas de las cuencas de interés, los cuales constituyen la base de la información analizada sobre la cual se desarrollará el modelo MAGIC.

Con los antecedentes recopilados, se realizó un análisis de suficiencia de información con el propósito de calificar el uso que se le dará durante el desarrollo del estudio y determinar aquellos antecedentes que se requiere actualizar, complementar y en ciertos casos generar.

## 2.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

Las 56 tablas de datos que utiliza el programa MAGIC para realizar la simulación de caudales pueden ser agrupadas en 13 tipos principales, según lo indicado en el Cuadro 2-1. Esta clasificación fue considerada como de referencia durante el análisis de los antecedentes disponibles, procurando identificar la información relevante para cada grupo definido. Esto permite identificar de manera precisa los antecedentes faltantes que debiesen ser complementados o generados.

Se revisaron una serie de publicaciones asociadas a las cuencas de interés, siendo a continuación presentadas junto a una breve descripción de las materias, por grupos de cuenca donde pueden ser utilizados.

## Cuadro 2-1. Clasificación Tablas MAGIC v2.0 por Áreas Temáticas

| N' | Elemento MAGIC | TABLAS MAGIC | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Acuíferos | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | | AC_PARAM | AC_QZS | AC_QZV | AC_QZVE | | | | | | | | |
| 2 | Pozos | 30 | 31 | 32 | | | | | | | | | |
| | | PO_PARAM | PO_Q | PO_USOS | | | | | | | | | |
| 3 | Canales | 6 | 7 | 8 | 36 | | | | | | | | |
| | | CA_DER | CA_PARAM | CA_TRAMOS | SECCIONES | | | | | | | | |
| 4 | Zonas de riego | 12 | 27 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 47 | 48 | 51 |
| | | CULT_TIPOS | MR_TIPOS | ZR_CULT_ETP | ZR_CULT_PAR | ZR_CULT_PEF | ZR_RET | ZR_AC_NnM | ZR_PARAM | ZR_SR | ZR_QPR | ZR_CULT_SC | ZR_ANC_NNM |
| 5 | Centrales hidroeléctricas | 9 | 10 | | | | | | | | | | |
| | | CH_PARAM | CH_Q | | | | | | | | | | |
| 6 | Embalses | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | |
| | | EM_CA | EM_DEMGE | EM_FV | EM_NODOS | EM_PARAM | EM_QGENMAX | EM_QV | EM_SALIDAS | EM_SVH | EM_TASEV | | |
| 7 | Cuencas no controladas | 5 | 26 | | | | | | | | | | |
| | | AN_PARAM | CL_PARAM | | | | | | | | | | |
| 8 | Descargas puntuales | 13 | 49 | | | | | | | | | | |
| | | DP_PARAM | DP_Q | | | | | | | | | | |
| 9 | Caudales ecológicos | 33 | | | | | | | | | | | |
| | | QE_PARAM | | | | | | | | | | | |
| 10 | Topología | 28 | 29 | 34 | 35 | 46 | 50 | | | | | | |
| | | NO_DIST | NO_PARAM | RI_PARAM | RI_TRAMOS | NO_DIST_Q | EST_CALIB | | | | | | |
| 11 | Fluviometría | 25 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_Q | | | | | | | | | | | |
| 12 | Pluviometría | 24 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_PP | | | | | | | | | | | |
| 13 | Captaciones Puntuales | 11 | 44 | 45 | | | | | | | | | |
| | | CP_PARAM | CP_RETORNOS | CP_Q | | | | | | | | | |
| 14 | Sectores Urbanos | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | | | | | | | |
| | | SU_AREAS | SU_PARAM | SU_Q | SU_QPR | SU_RETORNOS | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

## i. CUENCAS DE LOS RÍOS MAULE, MATAQUITO y RAPEL

### 1) Atlas Agroclimático de Chile Regiones VI y VII, realizado por Fernando Santibáñez y J. Manuel Uribe para el Ministerio de Agricultura y CORFO en 1993.

Estudio elaborado por Fernando Santibañez para la Universidad de Chile, con los antecedentes agroclimáticos existentes hasta el año 1990. El estudio cuenta con una amplia información climática, considerando para ello las siguientes variables: temperaturas máximas, mínimas y medias, suma térmica, días grados acumulados, horas frío acumuladas, radiación solar, humedad relativa, precipitaciones, evapotranspiración potencial, déficit hídrico, índices de humedad, número de heladas mensuales, etc

### 2) VI Censo Nacional Agropecuario del INE, 1997.

Los antecedentes de este estudio serán necesarios para la caracterización productiva regional, además de la obtención de los principales cultivos a ser analizados agroclimáticamente y sus superficies respectivas.

### 3) Sistema de Información Integral de Riego CNR: SIIR (SIG-CNR).

Elaborado por la Comisión Nacional de Riego en el año 2002, a través de los presentes consultores bajo la firma Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. En este estudio se recopiló una gran cantidad de información en forma cartográfica digital. Entre los antecedentes de importancia para el presente proyecto se pueden considerar las siguientes variables: cuencas, suelos, clima, uso del suelo, hidrografía, entre otros.

### 4) Levantamiento de bocatomas en cauces naturales. MOP – DGA, Departamento de Estudios y Planificación, AC Ingenieros Consultores Ltda. 2000.

Este estudio presenta información relevante de las bocatomas presentes en las cuencas de interés. Para cada bocatoma identificada en los cauces en estudio se incluye ubicación, un croquis en planta, fotos e información descriptiva, información sobre las acciones, derechos eventuales y permanentes y caudal de extracción efectiva.

### 5) Catastros de Usuarios

En estos documentos se presenta información relevante sobre las asociaciones de regantes presentes en las cuencas de interés. Entre la información presente se puede distinguir la siguiente: diagrama unifilar para cada sistema hídrico; para cada sistema hídrico un cuadro resumen de cada canal matriz con listado canales derivados, sub derivados y sub sub derivados asociados al matriz, número de regantes y número de encuestas, dotación, superficie de riego, longitud, capacidad, eficiencia, obras de arte y obras de regulación; para cada canal matriz un diagrama unifilar desde el río hasta la zona de riego; descripción física de cana canal matriz (estado de bocatoma, de la infraestructura, etc); para cada canal matriz un listado de cada uno de los regantes y acciones asociadas.

Loa catastros de usuarios considerados son los siguientes:

- Catastro de usuarios del río Cachapoal ribera norte y río Rapel, 1986.
- Catastro de usuarios del río Cachapoal ribera sur, 1984.
- Catastro de usuarios del río Claro, de Rengo y estero Zamorano, 1984.
- Catastro de usuarios del río Tinguiririca, 1984.
- Catastro de usuarios del estero Chimbarongo, 1982.
- Catastro de usuarios de ríos Mataquito y Lontué, 1985.
- Catastro de Usuarios del río Teno, 1982.
- Catastro de Usuarios de ríos Claro y Lircay, 1984.
- Catastro de Usuarios del río Lircay superior, 1985.
- Catastro de Usuarios del complejo Colbún – Machicura, río Maule ribera sur, 1982.
- Catastro de Usuarios del complejo Colbún – Machicura, río Maule ribera norte, 1985.
- Catastro de Usuarios del río Perquilauquén ribera izquierda, 1985.
- Catastro de Usuarios del río Longaví, 1985.
- Catastro de Usuarios de ríos Melado, Achibueno y Putagán, 1985.
- Estudios básicos del Canal Linares, sistema Digua, Dirección de Riego, 1986.

### 6) Actualización de la Situación del Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos, Zona II, Regiones V a XII y Región Metropolitana, AC Ingenieros Consultores Ltda. 2007.

El objetivo del estudio en cuestión es la cuantificación los usos actuales de los recursos hídricos por cuenca y subcuenca para cada una de las regiones del área de interés, así como su proyección en un horizonte de 10 y 25 años.
La información correspondiente a los usos de agua fue evaluada y presentada de acuerdo a los usos agropecuario, agua potable, industrial, minero, generación de energía, forestal, acuícola, turismo, receptor de contaminantes y caudal ecológico. Además, para cada cuenca considerada, se realiza un balance entre la

oferta hidrológica, obtenida a partir del balance hídrico, y las demandas determinadas en el estudio.

**7) DTM - SRTM, NASA.**

Corresponde a un modelo digital de elevación generado a partir de imágenes de radar restituidas, resultantes de la misión Topografía de Radar de la NASA (Nacional Aeronautics and Space Administration). La resolución para Latinoamérica es de 3 segundos de arco, que para la latitud de las cuencas en cuestión no sobrepasa los 90m. Dicho de otra manera, cada píxel con cota mide aproximadamente 90x90 m. El formato de estas imágenes son Bil, Tiff y Grid de ESRI y se encuentran proyectadas en el sistema WGS 84. Estas imágenes pueden ser descargadas gratuitamente desde el centro de datos EROS del USGS (Geological Survey de los Estados Unidos), a través de los siguientes link: http://edc.usgs.gov/srtm/data/obtainingdata.html y http://seamless.usgs.gov/.

## ii. CUENCA DEL RÍO MAULE

**8) Catastros de Usuarios de los Sistemas de Riego de la Cuenca del río Maule; realizados por REG para la DGA.**

De este trabajo se puede obtener información completa de los sistemas de riego de la cuenca del río Maule. El estudio incluye unifilares, acciones, superficies regadas, descripciones de bocatomas y usos del agua. Además, incluye antecedentes de vertientes y derrames.

**9) Estudio de determinación de los usuarios y títulos de derechos de agua en el área de riego del Complejo Colbún Machicura, 2ª Etapa, VII región, 1983.**

De este trabajo se puede obtener una completa información de la infraestructura de canales de la zona cubierta por el Complejo Colbún-Machicura. El estudio incluye unifilares, acciones, superficies regadas, descripciones de bocatomas, vertientes y derrames.

**10) Asignación de los derechos de aprovechamiento de la zona de Maule Sur: informe final; Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Riego Región del Maule, Hydroconsult, 1994.**

En este trabajo se presenta los datos de derechos o acciones de canales en la zona Maule Sur.

**11) Mejoramiento Readecuación del riego Sector Maule Sur, VII región. Factibilidad con Diseño; DOH, Ayala Cabrera y Asoc. Ltda., 2001.**

Este estudio incluye la estimación de demandas de riego e las características de la infraestructura de canales de la zona Maule Sur.

**12) Estudio a Nivel de Perfil del Canal de Linares; CNR, Consorcio de Profesionales Consultores Ltda. CEDEC, 1991.**

Este trabajo incluye antecedentes de zonas de riego, derrames, re-usos, infraestructura de canales, acciones y centrales hidroeléctricas; en el área cubierta por el Proyecto del Canal Linares.

**13) Asesoría para el Complemento y Actualización de la Modelación Hidrológica de la cuenca del río Maule; RODHOS Asesorías y Proyectos Ltda., diciembre 2004.**

Este estudio se usará como punto de partida para el llenado de las Tablas MAGIC, puesto que parte del trabajo realizado en él consistió precisamente en eso; se completaron las Tablas MAGIC de zonas de riego, derrames, canales matrices y derivados. Además, se definió la topología para la representación Magic, es decir, se elaboró completó la malla de modelación, previamente iniciada en la DGA, con los nodos secundarios para la representación de canales derivados. Se delimitó en planta los acuíferos y se llenaron algunos datos de la Tabla MAGIC de acuíferos (AC_PARAM).

**14) Estudio de optimización de sistemas de riego en la cuenca del Maule; desarrollado por Ciren para CNR y DOH, 2004.**

Este estudio corresponde a una optimización del riego de 6 canales existentes en la cuenca del río Maule. En este trabajo se realizaron estudios básicos tales como mecánica de suelos, aforos y topografía, consistente principalmente en un levantamiento taquimétrico de los canales.

**15) Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule, VII$^{a}$ Región; desarrollado por CONIC-BF para la DGA, 1998.**

Este trabajo incluye análisis de pérdidas y recuperaciones, demandas agrícolas, retornos de riego, derechos de agua (acciones), generación de caudales en cuencas nivales, derechos de centrales hidroeléctricas y derechos de agua potable; esta última información se podría utilizar para estimar parte de las descargas puntuales (efluentes de alcantarillado o plantas de tratamiento).

Además, el estudio cuenta con estadísticas de precipitaciones diarias, temperaturas, evaporaciones medias mensuales, caudales medios mensuales de carácter nivopluvial o pluvial, caudales medios mensuales de extracciones por canales, por centrales y niveles de embalses. La estadística existente se extiende

desde el año 1950 a 1995, la misma que fue actualizada hasta el año 2002 en el Plan Director de la Cuenca del Río Maule.

**16) Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule; desarrollado por Cedec para la CNR, 1977.**

En este estudio se desarrolló una evaluación de los recursos naturales de la cuenca disponibles para su desarrollo agropecuario y una formulación de un programa de desarrollo integral de dichos recursos a través de un programa de desarrollo agrícola y de obras de aprovechamiento de los recursos hídricos.

La información contenida en este estudio se refiere principalmente a la identificación de distritos agroclimáticos y su caracterización, caracterización de suelos agrícolas según su capacidad de uso y aptitud para el riego, estudio pluviométrico y fluviométrico, establecimiento de relaciones precipitación escorrentía, caracterización hidrogeológica, uso del agua en la cuenca, caracterización productiva y económica, condicionamiento y bases para el desarrollo agropecuario y prediseño y evaluación de costos para pasar a una situación de pleno desarrollo.

Este trabajo es bastante antiguo y los análisis técnicos contenidos ya han sido superados y mejorados por trabajos posteriores. Con respecto a las obras de desarrollo que se propusieron, muchos de dichos proyectos fueron eliminados, modificados o reemplazados por otros. No obstante, se considera que podría ser utilizado para extraer información complementaria para la caracterización de acuíferos.

**17) Estudio de Bases para el Plan Director de la cuenca del Río Maule; elaborado por Ayala, Cabrera y Asociados para la DGA, 2004.**

En este estudio se sistematizó la información existente sobre los recursos hídricos y complementó el diagnóstico de la cuenca del Maule, en relación con temas hídricos, ambientales, económicos, de infraestructura, institucionales y legales.

El diagnóstico físico de la cuenca incluyó una verificación y actualización de la información de recursos hídricos superficiales y subterráneos, en lo que se refiere a la oferta de recursos, calidad del agua y aspectos ambientales, demandas de agua, la infraestructura de aprovechamiento y monitoreo y el mercado del agua. Además, se desarrolló un diagnóstico institucional enfocado hacia la gestión de los recursos hídricos, los instrumentos de fomento en el uso del recurso y las políticas, planes y carteras de proyectos que manejan los principales actores de la cuenca.

El trabajo desarrollado es de gran utilidad para el desarrollo de este estudio, puesto que en él se realizó una verificación y actualización de todos los datos, parámetros y criterios aplicados en el Modelo de Simulación Hidrológico Operacional de la Cuenca del Río Maule, con el fin de ser incorporados al modelo MAGIC.

Este trabajo incluye antecedentes de infraestructura de riego, sectores de riego (demandas), embalses, centrales hidroeléctricas, hidrogeología (incluido catastro de captaciones), derechos agua subterránea y caudales ecológicos.

18) **Catastro de Usuarios de Aguas de la Ribera Izquierda del Río Perquilauquén y sus Afluentes, después de Junta con el Río Ñiquén; elaborado por Ricardo Edwards G. Ingenieros Consultores Asociados Ltda. para la DGA, 1985.**

19) **Catastro de Usuarios de Aguas del Río Longaví y sus Afluentes VII Región, realizado por Héctor Muro de la Fuente para la DGA, 1985.**

20) **Catastro de Usuarios de Aguas del Río Claro Tributario del Maule y sus Afluentes, realizado por Héctor Muro de la Fuente para la DGA, 1984.**

21) **Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de la Cuenca del Río Maule; elaborado por la DGA VII Región, 2005.**

22) **Estudio Catastro de Usuarios Hoya del Río Maule, elaborado por REG para la DGA en el año 1983.**

23) **Catastro General de Usuarios Área de Riego Complejo Colbún Machicura, R&Q, DGA, 1982.**

24) **Catastro de Usuarios de Aguas de los Esteros Afluentes al Río Lircay Aguas Arriba del Canal Maule Norte; realizado por Héctor Muro de la Fuente para la DGA en el año 1985.**

25) **Estudio de Negocio de Riego Proyecto Embalse Ancoa Maule VII Región, realizado para la DOH en el año 2005 por AC Ingenieros Consultores Ltda.**

## iii. CUENCA DEL RÍO MATAQUITO

**26) Estudio de Calidad de Aguas Subterráneas en las Cuencas de Huasco y Mataquito. 2005 CNR – GCF Ingenieros Consultores.**

En este estudio enfocado a la calidad de las aguas subterráneas, existe información reciente de hidrogeología, la cual incluye geología y geofísica, una actualización de los catastros de captaciones subterráneas y la caracterización de los acuíferos; caracterización hidrológica y estimación de demandas de riego, con eficiencias de aplicación.

**27) Análisis de la Oferta y Demanda de recursos hídricos en cuencas críticas de Loa, Rapel y Mataquito. Ministerio de Obras Públicas-DGA, Feguereido Ferraz Consultoría e Ingeniería de Proyecto, 1996**.

En este trabajo se presenta una completa descripción de la red de canales de la cuenca del río Mataquito; incluyendo unifilares, acciones, geometría de secciones, aforos, caudales máximos y superficies de riego. También se generaron caudales en subcuencas no controladas. El volumen correspondiente al Río Mataquito es el número 3.

**28) Manejo Integral del recurso hídrico a nivel de cuencas: cuenca del río Mataquito; INECON Ingenieros y Economistas Consultores, Ministerio de Obras Públicas-Dirección de Obras Hidráulicas, 1998.**

En este trabajo se presenta información de acciones de canales, obras de regulación, zonas de riego, cuantificación de la oferta del recurso hídrico (superficial y subterránea), generación de caudales y caracterización de acuíferos por sectores.

**29) Análisis regional de caudales: VI y VII región; Prisma Ingeniería Limitada Ingenieros Consultores, Ministerio de Obras Públicas, DGA, 1994.**

En este estudio se desarrolla una metodología para la determinación de caudales en cuencas no controladas. Este trabajo se utilizará para complementar y contrastar los resultados de la generación de caudales con el modelo pluvial en la cuenca del río Mataquito.

**30) Estudio integral de riego de la cuenca del río Mataquito: prefactibilidad; Comisión Nacional de Riego, CICA, CNR, 1978.**

Como su nombre lo indica, este estudio incluye información integral del sistema hídrico del Río Mataquito; de ésta, los antecedentes hidrogeológicos (Tomo F), serán útiles para el llenado de la Tabla MAGIC de acuíferos, puesto que hay descripciones regionales de los sistemas subterráneos. La información

hidrológica, de uso del agua y regadío, se usará complementariamente a los antecedentes que se obtengan de los estudios más recientes, mencionados anteriormente.

## iv. CUENCA DEL RÍO RAPEL

### 31) Estudio de Prefactibilidad, Hoya del Río Rapel. CNR. Agroipla Ingenieros Consultores, 1978.

El objetivo fundamental que tuvo este estudio fue constituir un elemento de planificación indicativa dentro de la cuenca, que, naciendo de las inquietudes y necesidades reales detectadas en ella, y enfocada hacia metas y objetivos desprendidos de esta realidad, constituya un ente de coordinación para las decisiones del sector público, como también una orientación para la acción privada.

Por el hecho de constituir un estudio relativamente antiguo, el mayor aporte corresponde a los antecedentes e información que posee, entre la que se cuenta información climática, pluviométrica, fluviométrica, de aguas subterráneas, de calidad de aguas y, en general, información y antecedentes acerca de los recursos totales de agua.

### 32) Análisis del Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile. MOP – DGA.IPLA Ltda, 1996.

El estudio en cuestión presenta como resultado, para las cuencas de interés en el presente estudio, las demandas hídricas para cada una de seis actividades económicas que consideró: agronómica, agua potable, hidroeléctrica, industrial, minera y piscicultura. Las demandas determinadas en el estudio corresponden a demandas actuales y proyecciones de demandas futuras.

Además, el estudio incluye, para cada cuenca, balances hidrológicos entre demandas y recursos, e indica la calidad de aguas a utilizar. Se incluye, también, un análisis de los potenciales hidrogeológicos que existirían por cuenca, indicado en los balances ya mencionados.

**33) Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca. Departamento de Evaluación de Recursos Hídricos, MOP – DGA, 2005.**

La Dirección General de Aguas decidió estudiar a escala regional los principales acuíferos de la VI región, para lo cual contrató la consultoría de DICTUC, donde desarrolló el informe llamado "Modelación Hidrogeológica de los Acuíferos del Valle Central de la VI Región", realizado en Marzo de 2005.

El principal objetivo del estudio mencionado fue desarrollar una herramienta numérica, usando Visual MODFOW, para los acuíferos del valle central de la VI región, que pueda ser utilizada por la Dirección General de Aguas (DGA) para describir el funcionamiento general de los acuíferos y evaluar aproximadamente la disponibilidad de recursos subterráneos para la constitución de derechos de aprovechamiento.

El área de interés del estudio se concentra básicamente en las cuencas de los ríos Cachapoal y Tinguiririca, desde su desembocadura en el embalse Rapel hacia aguas arriba, hasta donde dichos cursos superficiales dejan el bloque preandino e ingresan al valle longitudinal central, es decir sus sectores medios y bajos.

**34) Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable de los Acuíferos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca. Departamento de Evaluación de Recursos Hídricos, MOP – DGA, 2006.**

Debido a la necesidad de actualizar el estudio "Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca", la DGA encargó a la División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile realizar una actualización del modelo, con el fin de evaluar la demanda vigente al 30 de Junio del 2005 y, además, determinar las extracciones máximas que se pueden permitir en cada sector acuífero de tal manera de cumplir con ciertos criterios establecidos por la DGA.

**35) Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua Según Objetivos de Calidad, Cuenca del Río Rapel, Cade-Idepe Consultores, MOP – DGA, 2006.**

El objetivo central del presente estudio, denominado "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad", es establecer un

procedimiento para clasificar los cursos de agua superficiales de acuerdo a las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales, que están contenidas en el Instructivo Presidencial (IP), como también su aplicación en las cuencas prioritarias del país.

Los objetivos específicos del estudio son identificar los factores que inciden o puedan incidir en el futuro en la calidad del agua, establecer la calidad natural de cursos de agua, caracterizar la calidad actual y su variabilidad espacial y temporal, caracterizar usos actuales y futuros in situ y extractivos, establecer un índice de cumplimiento de calidad objetivo, definir procedimientos para el establecimiento de la zona de dilución (zonas de mezcla o de exclusión), y aplicar a la situación actual de los cursos en estudio, identificar los cursos de agua que estarán bajo incumplimiento de norma, diseñar un Plan de Monitoreo Estándar y elaborar un Informe Público sobre la calidad de los cursos de agua.

Los cauces que estudia en la cuenca de interés son río Rapel, río Cachapoal, río Tinguiririca, estero Alhué, río Claro de Rengo(Cachapoal), río Claro (Tinguirica), estero Zamorano, estero La Cadena, estero Carén, estero Coya, estero Chimbarongo y río Pangal.

## 2.3. ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN

Los Cuadros 2.2 a 2.4 muestran un resumen de la información contenida en los estudios revisados de las Cuencas de los Ríos Maule, Mataquito y Rapel, permitiendo visualizar los temas que resultan deficitarios en la confección de las bases de datos MAGIC y que por lo tanto se requieren generar o complementar, de manera de lograr estimar los caudales de recuperación en sectores sin control fluviométrico.

Para las cuencas de los ríos Maule, Mataquito y Rapel, el análisis realizado evidencia la necesidad de complementar una serie de tablas, para lo cual, se cuenta con información base de adecuada calidad. Para realizarlo, se recurrirá a la información recopilada o, en caso de ser necesario, se recurrirá a los organismos competentes con el fin de complementar la información disponible.

**CUADRO 2-2: RESUMEN PRELIMINAR ESTADO DE LA INFORMACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MAGIC EN CUENCA DEL RÍO MAULE**

| N' | Elemento MAGIC | Información Existente | Información Pendiente |
|---|---|---|---|
| 0 | Antecedentes Básicos | - Cartografía Base.<br>- MDE.<br>- Red Hídrica Topológica. | |
| 1 | Acuíferos | - Características Geométricas.<br>- Parámetros Elásticos.<br>- Antecedentes generales de Afloramientos.<br>- Topología de Conectividades de acuíferos y afloramientos. | - Actualización de coeficientes de permeabilidad y almacenamiento a partir de información levantada en terreno. |
| 2 | Pozos | - Derechos subterráneos georeferenciados con caudal y uso.<br>- Catastro de captaciones con demanda reales.<br>- Topología de conectividades de pozos para riego. | |
| 3 | Canales | - Capacidades de canales matrices.<br>- Unifilares y distribución de derechos de canales.<br>- Eficiencia de conducción de canales.<br>- Topología de conectividades de canales. | - Caracterización de aporte de Canal Devolución al Río hacia el Estero Machicura. Capacidades, operación y derechos asociados. |
| 4 | Zonas de riego | - Identificación y distribución de tipos de cultivos.<br>- Identificación de Métodos de Riego aplicados.<br>- Definición de sectores de riego.<br>- Cálculo de Necesidades Netas Mensuales (NNM). Definición de Kc y ETP por ZR identificadas.<br>- Identificación de distribución de texturas en área de estudio.<br>- Cálculo de PP efectiva (PP50%).<br>- Caracterización de derrames y percolaciones. | |
| 5 | Centrales hidroeléctricas | - Altura de caída, caudal de diseño, potencia, propietario, año, caudal medio anual.<br>- Distribución mensual de los caudales. | |
| 6 | Embalses | - Tasas de evaporación mensuales para todos los embalses.<br>- Curva volumen embalsado v/s cota para todos los embalses, excepto Machicura.<br>- Curva espejo de agua v/s cota para todos los embalses excepto Melado y Machicura. | - Información estadística referente a los caudales de entrega del embalse Melado. |

**CUADRO 2-2: RESUMEN PRELIMINAR ESTADO DE LA INFORMACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MAGIC EN CUENCA DEL RÍO MAULE**

| N' | Elemento MAGIC | Información Existente | Información Pendiente |
|---|---|---|---|
| | | - Curva filtración v/s volumen para embalses Colbún y Bullileo.<br>- Curva Q máx v/s volumen para todos los embalses, excepto Bullileo y Machicura.<br>- Información relacionada con volúmenes embalsados, caudales de aducción, caudales generados y filtraciones. | |
| 7 | Cuencas no controladas | - Identificación de cuencas con control fluviometrico.<br>- Identificación del tipo de cuenca y régimen de precipitaciones.<br>- Calibración de MPL y desarrollo de modelo Nivopluvial.<br>- Generación de caudales en cuencas sin control fluviometrico. | |
| 8 | Descargas puntuales | | - Identificar descargas puntuales a los cauces, tales como PTAS, Riles u otras.<br>- Información de distribución mensual de caudales de descargas puntuales |
| 9 | Caudales ecológicos | - Recopilar en expedientes de derechos de la DGA regional, antecedentes de caudales ecológicos. | |
| 10 | Topología | - Distribución porcentual de derechos existentes (permanentes y eventuales) para canales de riego.<br>- Identificación y caracterización de tramos de ríos. | |
| 11 | Fluviometría | - Recopilación de estadística de caudales existente en estudios y solicitada a CIRH de la DGA. | |
| 12 | Pluviometría | - Recopilación de estadística de precipitación existente en estudios y solicitada a CIRH de la DGA. | |
| 13 | Captaciones Puntuales | | - Identificar captaciones superficiales, ya sea de agua potable, industrias u otras.<br>- Información de distribución mensual de caudales de captaciones puntuales.<br>- Caracterizar sistema de conducción de las captaciones existentes (eficiencias, capacidades, etc). |
| 14 | Sectores Urbanos | | - Información referente a parámetros geométricos, geográficos, hidrológicos, percolación y retornos. |

**CUADRO 2-3: RESUMEN PRELIMINAR ESTADO DE LA INFORMACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MAGIC EN CUENCA DEL RÍO MATAQUITO**

| N' | Elemento MAGIC | Información Existente | Información Pendiente |
|---|---|---|---|
| 0 | Antecedentes Básicos | - Cartografía Base<br>- MDE<br>- Red Hídrica Topológica | |
| 1 | Acuíferos | - Características Geométricas<br>- Parámetros Elásticos<br>- Antecedentes generales de Afloramientos | - Topología de Conectividades de acuíferos y afloramientos |
| 2 | Pozos | - Derechos subterráneos georeferenciados con caudal y uso<br>- Catastro de captaciones con demanda reales | - Topología de conectividades de pozos para riego |
| 3 | Canales | - Capacidades de canales matrices.<br>- Unifilares y distribución de derechos de canales de la subcuenca del Teno y Lontué. | - Eficiencia de conducción de canales.<br>- Distribución de derechos de canales de la subcuenca del Mataquito<br>- Topología de conectividades de canales |
| 4 | Zonas de riego | - Identificación y distribución de tipos de cultivos<br>- Identificación de Métodos de Riego aplicados<br>- Cálculo de Necesidades Netas Mensuales (NNM).<br>- Definición de Kc y ETP por ZR identificadas<br>- Identificación de distribución de texturas en área de estudio<br>- Cálculo de PP efectiva (PP50%) | - Actualizar definición de sectores de riego (superficies)<br>- Actualización de NNM<br>- Caracterización de derrames y percolaciones<br>- Estimación de parámetros de calibración del MPL para su aplicación a zonas de riego |
| 5 | Centrales hidroeléctricas | - No existen centrales en esta cuenca | |
| 6 | Embalses | - Información del embalse el Planchón, relacionada con distribución mensual de caudal y volumen, capacidad de regulación, capacidad de entrega, estadística parcial de caudales de entrega y datos de estaciones de evaporación del área. | - Actualizar información de operación del embalse el Planchón con información de terreno.<br>- Verificar y recopilar información de curva de alerta.<br>- Recopilar información de Filtraciones y curvas de embalse.<br>- Extender estadísticas de caudal entrega, volumen, |

**CUADRO 2-3: RESUMEN PRELIMINAR ESTADO DE LA INFORMACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MAGIC EN CUENCA DEL RÍO MATAQUITO**

| N' | Elemento MAGIC | Información Existente | Información Pendiente |
|---|---|---|---|
| | | | caudal rebases, evaporación, etc. |
| 7 | Cuencas no controladas | - Identificación de cuencas con control fluviometrico.<br>- Identificación del tipo de cuenca y régimen de precipitaciones. | - Calibración de MPL y desarrollo de modelo Nivopluvial<br>- Generación de caudales en cuencas sin control fluviometrico |
| 8 | Descargas puntuales | | - Identificar descargas puntuales a los cauces, tales como PTAS, Riles u otras.<br>- Información de distribución mensual de caudales de descargas puntuales |
| 9 | Caudales ecológicos | | - Recopilar en expedientes de derechos de la DGA regional, antecedentes de caudales ecológicos |
| 10 | Topología | - Distribución porcentual de derechos existentes para canales de riego<br>- Identificación y caracterización de tramos de ríos | - Identificar caudal por tramos del río a partir del cual se otorgan derechos eventuales. |
| 11 | Fluviometría | - Recopilación de estadistica de caudales existente en estudios | - Solicitar estadística de caudales a CIRH de la DGA |
| 12 | Pluviometría | - Recopilación de estadistica de precipitación existente en estudios | - Solicitar estadística de PP a CIRH de la DGA |
| 13 | Captaciones Puntuales | | - Identificar captaciones superficiales, ya sea de agua potable, industrias u otras.<br>- Información de distribución mensual de caudales de captaciones puntuales<br>- Caracterizar sistema de conducción de las captaciones existentes (eficiencias, capacidades, etc) |

**CUADRO 2-4: RESUMEN PRELIMINAR ESTADO DE LA INFORMACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MAGIC EN CUENCA DEL RÍO RAPEL**

| N' | Elemento MAGIC | Información Existente | Información Pendiente |
|---|---|---|---|
| 0 | Antecedentes Básicos | - Cartografía Base.<br>- MDE.<br>- Red Hídrica Topológica. | |
| 1 | Acuíferos | - Características Geométricas.<br>- Parámetros Elásticos.<br>- Topología de Conectividades de acuíferos y afloramientos. | - Actualización de coeficientes de permeabilidad y almacenamiento a partir de información levantada en terreno.<br>- Antecedentes generales de Afloramientos. |
| 2 | Pozos | - Derechos subterráneos georeferenciados con caudal y uso.<br>- Catastro de captaciones con demanda reales.<br>- Topología de conectividades de pozos para riego. | |
| 3 | Canales | - Capacidades de canales matrices.<br>- Unifilares y distribución de derechos de canales.<br>- Eficiencia de conducción de canales.<br>- Topología de conectividades de canales. | |
| 4 | Zonas de riego | - Identificación y distribución de tipos de cultivos.<br>- Identificación de Métodos de Riego aplicados.<br>- Definición de sectores de riego.<br>- Cálculo de Necesidades Netas Mensuales (NNM).<br>- Definición de Kc y ETP por ZR identificadas.<br>- Identificación de distribución de texturas en área de estudio.<br>- Cálculo de PP efectiva (PP50%).<br>- Identificación cualitativa de sectores de afloramientos | |
| 5 | Centrales Hidroeléctricas | | - Altura de caída, caudal de diseño, potencia, propietario, año, caudal medio anual.<br>- Distribución mensual de los caudales. |

**CUADRO 2-4: RESUMEN PRELIMINAR ESTADO DE LA INFORMACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MAGIC EN CUENCA DEL RÍO RAPEL**

| N' | Elemento MAGIC | Información Existente | Información Pendiente |
|---|---|---|---|
| 6 | Embalses | | - Tasas de evaporación mensuales para todos los embalses.<br>- Curva volumen embalsado v/s cota para todos los embalses.<br>- Curva espejo de agua v/s cota para todos los embalses.<br>- Curva filtración v/s volumen para todos los embalses.<br>- Curva Q máx v/s volumen para todos los embalses.<br>- Información relacionada con volúmenes embalsados, caudales de aducción, caudales generados y filtraciones. |
| 7 | Cuencas no controladas | | - Identificación de cuencas con control fluviometrico.<br>- Identificación del tipo de cuenca y régimen de precipitaciones.<br>- Calibración de MPL y desarrollo de modelo Nivopluvial.<br>- Generación de caudales en cuencas sin control fluviometrico. |
| 8 | Descargas puntuales | | - Identificar descargas puntuales a los cauces, tales como PTAS, Riles u otras.<br>- Información de distribución mensual de caudales de descargas puntuales |
| 9 | Caudales ecológicos | - Caudal ecológico determinado en estudios anteriores para las cuencas de interés. | - Recopilar en expedientes de derechos de la DGA regional, antecedentes de caudales ecológicos. |
| 10 | Topología | | - Distribución porcentual de derechos existentes (permanentes y eventuales) para canales de riego.<br>- Identificación y caracterización de tramos de ríos. |
| 11 | Fluviometría | - Recopilación de estadística de caudales existente en estudios. | - Recopilación de estadística de caudales solicitada a CIRH de la DGA. |
| 12 | Pluviometría | - Recopilación de estadística de precipitación existente en estudios. | - Recopilación de estadística de precipitación solicitada a CIRH de la DGA. |
| 13 | Captaciones Puntuales | - Identificación de captaciones superficiales mediante bocatomas. | - Identificar captaciones superficiales, ya sea de agua potable, industrias u otras.<br>- Información de distribución mensual de caudales de captaciones puntuales.<br>- Caracterizar sistema de conducción de las captaciones existentes (eficiencias, capacidades, etc). |
| 14 | Sectores Urbanos | | - Información referente a parámetros geométricos, geográficos, hidrológicos, percolación y retornos. |

# 3. ANÁLISIS CRÍTICO Y PROPOSICIÓN DE MEJORAS INTERFAZ SIG-MAGIC

En la consultoría "Diagnóstico de Caudales Disponibles en Cuencas No Controladas de Recuperación, Cuencas Aconcagua y Maipo" desarrollada por este consultor, se realizó una serie de modificaciones al código fuente relevantes para su implementación en las cuenca de interés. Adicionalmente, se identificaron otros aspectos que se planteó abordarlos en futuros trabajos relacionados, como el presente estudio. Particularmente se han identificado dos aspectos sobre los cuales habría que mejorar la aplicación:

## i. Incorporar la verificación topológica que realiza MAGIC, de manera de centralizar en la Interfaz todos los procesos de verificación y corrección topológica

En la implementación de la Interfaz SIG MAGIC en las cuencas del Aconcagua y Maipo, se corrigieron e incorporaron aquellas verificaciones topológicas que no se realizaban correctamente, lo cual culmina con la generación de la bases de datos Access. Sin embargo, antes de correr el modelo, MAGIC realiza nuevamente una verificación, consistente en chequear que los datos y topología estén completos y correctos. Según la experiencia de este consultor, en todas los casos de generación de topología y poblamiento de la base datos, se han encontrado errores en MAGIC que se corrigen de manera manual o a través de la interfaz, obligando esto último a grabar nuevamente la base de datos. Con esto en la práctica, la base de datos final se obtiene iterando entre MAGIC y la Interfaz SIG MAGIC, procedimiento en el cual se pierde importante tiempo.

Se plantea centralizar todos los procesos de verificación topológica y de datos en la Interfaz SIG MAGIC, incluyendo aquellas que forman parte de MAGIC.

## ii. Incorporar las 5 tablas asociadas a los Sectores Urbanos (SU) que forman parte de la úlltima versión de MAGIC.

A inicios del año 2007 la DGA entregó la última versión de MAGIC, en la cual se sumó un nuevo elemento al modelo, correspondiente a los Sectores Urbanos. Este elemento permite definir los porcentajes de las precipitaciones sobre los sectores urbanos que retornan al sistema superficial y que ingresan al sistema subterráneo. Adicionalmente permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero. Considerando que esta modificación mejora la representación de la cuenca, particularmente relevante ante la presencia de importantes superficies urbanizadas, además de posibilitar sensibilizar el efecto del crecimiento de las ciudades respecto de la escorrentía superficial y subterránea, se realizará la actualización de la Interfaz SIG MAGIC con las tablas SU.

### iii. Mejoramiento Continuo Herramientas Interfaz SIG MAGIC.

Como parte del mejoramiento continuo de la Interfaz se contempló la corrección de aquellos errores que fueron identificados durante la utilización de la aplicación en las cuencas en estudio.

## 3.1. DESARROLLO DE MEJORAS INTERFAZ SIG-MAGIC

En base a la identificación de los aspectos deficitarios de la Interfaz SIG-MAGIC, se centralizó el proceso de verificación topológica, incorporando las validaciones que realiza MAGIC, además de incorporar las tablas asociadas a los sectores urbanos (SU). En concreto, se realizó mejoras en torno a los dos aspectos indicados en el punto anterior.

### i) Mejoramiento de función verificación de topología.

De acuerdo al análisis realizado en la consultoría "Diagnóstico de Caudales Disponibles en Cuencas No Controladas de Recuperación, Cuencas Aconcagua y Maipo" se identificaron una serie de validaciones que deben ser incorporadas en la interfaz SIG MAGIC de manera tal que no se produzcan errores inesperados durante la ejecución de MAGIC. Actualmente se encuentra en desarrollo la implementación de las verificaciones en el proceso de carga masiva de datos, durante el "grabar topología". Básicamente la validación de datos en el programa MAGIC se basa en dos partes: revisión de datos y una revisión topológica de los elementos.

A continuación se listan las validaciones de datos a incorporar a la Interfaz SIG MAGIC:

- Encuentra la eficiencia de conducción acumulada desde el nodo de origen del canal principal hasta el objeto de destino del canal derivado. El resultado es en tanto por uno : 0 <= Result <= 1). En este procedimiento sólo se entra cuando el Nº de canales derivados del canal actual es > 1. y se calcula el porcentaje de distribucion de los caneles derivados genera el archivo con el nº max de objetos permitidos en el sistema

- Se valida Entrada ZR, los únicos aportes subterráneos posibles a una zona de riego son los objetos Pozos de Bombeo el objeto aportante es cualquier objeto superficial

- Determina todos los objetos que aportan caudal a cada Zona de Riego en el sistema. Los objetos posibles son:
  - Canales matrices
  - Canales derivados
  - Derrames de otras zonas de riego
  - Filtraciones de embalses

  - Entregas para riego de embalses
  - Pozos de bombeo

- Se valida Entrada SU: los únicos aportes subterráneos posibles a un sector urbano son los retornos superficiales de una captación puntual (RE-XXX)} Los únicos aportes subterráneos posibles a un sector urbano son los Pozos de Bombeo.

- Determina todos los objetos que aportan caudal a cada Sector Urbano en el sistema. Los objetos posibles son:
  - Retornos superficiales desde una captación ppuntual (RU-XX)
  - Pozos de bombeo (PO-XX)

- Debido a que los tramos de los canales matrices de varios tramos pueden haber sido ingresado en cualquier orden en la Tabla CA_TRAMOS (a pesar de que dicha tabla y el Manual de Ususario lo prohiben explícitamente) este procedimiento busca y ordena los tramos de canal matriz de acuerdo al campo 'Numero' que cada tramo de canal tiene .

- //Tabla1: AC_PARAM
  - AC_Ke debe ser mayor que cero.
  - AC_KS debe ser mayor que cero.
  - AC_IE debe ser mayor que cero.
  - AC_IS debe ser mayor que cero.
  - AC_ALFA1 + AC_ALFA2 + AC_ALFA3 + AC_ALFA4 > 1.000
  - AC_BETA1 + AC_BETA2 + AC_BETA3 + AC_BETA4 > 1.000
  - AC_GAMMA1 + AC_GAMMA2 + AC_GAMMA3 + AC_GAMMA4 > 1

- //Tabla2: AC_QZS
  - La suma de los AC_QZS_ZS del acuifero debe ser <= 1

- //Tabla3: AC_QZ
  - La suma de los AC_QZv_Zv del acuifero debe ser <= 1

- //Tabla4: AC_QZVE
  - La suma de los AC_QZv_Zv del acuifero debe ser <= 1

- //Tabla8: CA_TRAMOS. Todos los tramos de un canal matriz DEBEN ser CONSECUTIVOS

- //Tabla11: CP_PARAM
  - CP_EF La eficiencia de conducción debe ser <= 1
  - CP_COEF_PER El coeficiente de pérdida debe ser <= que el coeficiente de eficiencia de conducción

- //Tabla27: MR_TIPOS

- MR_EFP Efp debe ser mayor que cero.

- //Tabla29: NO_PARAM
  - NO_CODIGO El código del nodo debe comenzar por "NO');

- //Tabla28: NO_DIST
  - En un nodo, la suma de los porcentajes de distribución permanentes hacia todos los objetos de destino debe ser <= 1

- //Tabla35: RI_TRAMOS
  - RI_TRAMO_ESPESOR El espesor del tramo de río debe ser mayor que cero.
  - RI_TRAMO_I La pendiente longitudinal del tramo de río debe ser mayor que cero.', NRT[35]);

- //Tabla43: ZR_SR
  - Para una ZR con más de un período temporal de información, el Año Inicial (' + Campos[43,2] + ') de los períodos posteriores al primero, debe ser igual al Año Final (' + Campos[43,3] + ') del período anterior', NRT[43]);
  - El año final debe ser mayor que el año inicia
  - ZR_SR_D El coeficiente de derrames debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_P El coeficiente de percolación debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_FRUD El coeficiente de reuso de derrames debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_FRUP El coeficiente de reuso de percolación debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_FRDEF El coeficiente de reducción del déficit debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_SMIN Smin debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_SCRIT Scrit debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_SCC Scc debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_HMAX Hmax debe ser mayor que 0.
  - ZR_SR_POREF La porosidad efectiva debe estar entre 0 y 1.
  - ZR_SR_PMIN Pmin debe estar entre 0 y 1.', NRT[43]);

- //Tabla38: ZR_CULT_PAR

  - El coeficiente de percolación debe estar entre 0 y 1.
  - La incidencia del método de riego debe estar entre 0 y 1.

- //Tabla48: ZR_CULT_SC
  - El año final debe ser mayor que el año inicial !')
  - La superficie cultivada debe ser mayor que cero.

- //Tabla40: ZR_RET

  - El año final debe ser mayor que el año inicial !')

- //Tabla50: ZR_ANC_NNM
  - El año final debe ser mayor que el año inicial !')

- //Tabla53: SU_AREAS
  - El año final debe ser mayor que el año inicial !')

- //Tabla54: SU_Q: caudales demandados
  - El año final debe ser mayor que el año inicial !')

- //Tabla56: SU_QPR
  - La suma de los coeficientes de percolación debe ser <= 1', NRT[56]);

Luego de esta revisión de los datos de las tablas se revisa que los códigos de cada objeto estén bien escritos y por último se revisa la topología. En este caso, es muy parecida a la revisión topológica de la aplicación SIG MAGIC, por lo cual se agregaron las validaciones complementarias en los formularios de ingreso de objetos.

### ii) Incorporación de tablas asociadas a los Sectores Urbanos (SU)

De acuerdo al análisis realizado, las cinco tablas incorporadas en la última versión de MAGIC son independientes de cualquier elemento existente en versiones anteriores. Desde el punto de vista de la programación, esto resulta favorable ya que no será necesario modificar el procedimiento de poblamiento de información de otros objetos, siendo posible trabajar el código fuente de manera independiente a lo existente previamente.

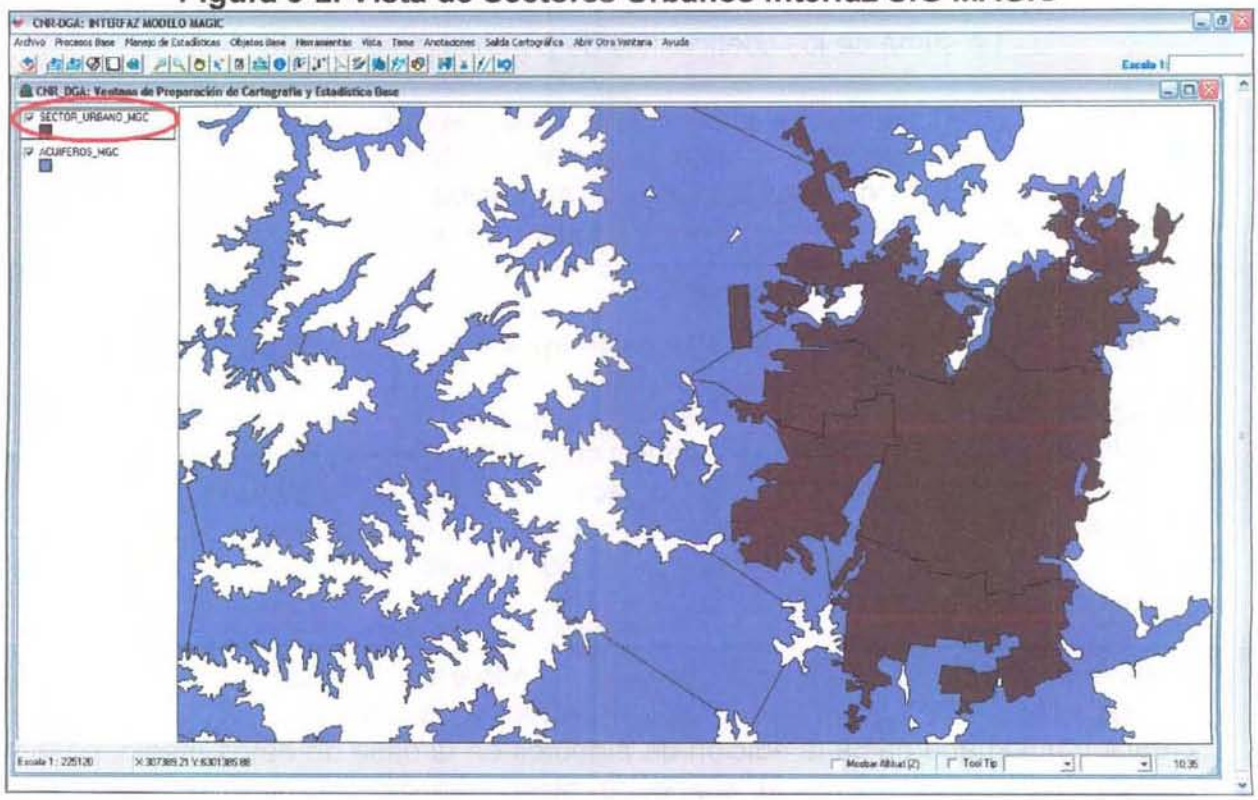
El desarrollo de esta actividad se realizó tomando en cuenta todos los procesos que se realizan con los otros objetos, esto es agregar funcionalidades que van desde la creación del shape hasta la edición de atributos en la base de datos magic, pasando por agregar estos objetos al shape de objetos magic, revisión de la topología, traspaso de la información desde el shape a la base de datos, agregar los conectores, formulario de edición de atributos, y agregar o eliminar objetos manteniendo la topología de la malla en estudio, etc. A continuación se detallan en orden cronológico el desarrollo de estas funcionalidades.

- ***Creación del shape***. Esta función permite importar un shape de polígonos que contiene la información de sectores urbanos, y crear un shape llamado "sector_urbano_mgc.shp". Esto se realiza en la ventana de cartografía de la aplicación, donde se agregó una opción en el menú "Objetos Base", mediante el cual se genera el shape mencionado y que será utilizado para agregar los sectores al tema de objetos Magic. Esta funcionalidad se muestra en las siguientes imágenes:

**Figura 3-1. Menú Sectores Urbanos Interfaz SIG MAGIC**

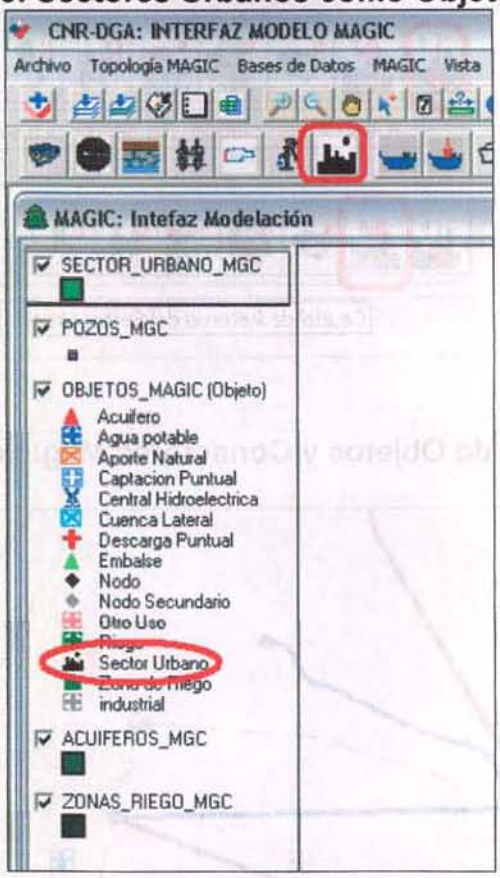



**Figura 3-2. Vista de Sectores Urbanos Interfaz SIG MAGIC**




- ***Agregar los Sectores Urbanos a los Objetos Magic***. Esta actividad se realiza en la ventana de modelación, donde se incluye un botón en la barra de herramientas que posibilita leer el tema "sector_urbano_mgc" y transformar el polígono de sectores urbanos en un punto. Esta acción se realiza a partir de las coordenadas del centroide de cada polígono y se agrega al tema de objetos magic con la información correspondiente. Además se creó un nuevo símbolo en la leyenda para representar los sectores urbanos, para se editó el archivo de fuentes que contiene los símbolos de los objetos magic, asignándole un nuevo símbolo en el archivo "Objetos_magic.mol".

**Figura 3-3. Sectores Urbanos como Objetos Magic**

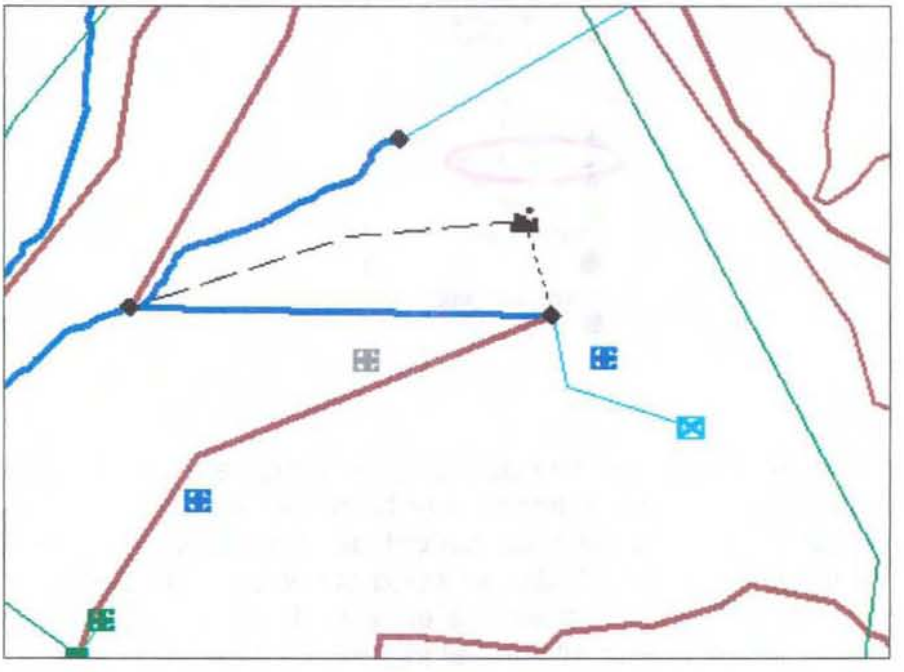



- ***Agregar conectores***. En esta actividad se realiza en la ventana de modelación, donde se agregaron dos botones a la barra de herramientas, los cuales sirven para dibujar los conectores de caudal de percolación del sector (PU) y los retornos del sector (RU). Al dibujar estos conectores la aplicación revisa que se mantenga la topología, esto es que el nodo de inicio y fin sean los correctores que corresponden, no permitiendo el ingreso de conectores que no cumplan esta condición. Además se agregó en la simbología de conectores para que se puedan visualizar en el mapa.

**Figura 3-4. Conectores Magic de Sectores Urbanos**




**Figura 3-5. Vista de Objetos y Conectores Magic de Sectores Urbanos**



- ***Verificación de Topología***. Esta funcionalidad permite la revisión topológica de manera que todos los sectores estén conectados a la red y que la información ingresada cumpla con las validaciones de este objeto. Este proceso se realiza en forma automática cuando el usuario realiza el comando "Verificar Topología Modelación" del menú "Topología Magic".

**Figura 3-6.Menú verificación Topológica Modelación**




- ***Grabar topología.*** Esta actividad se realiza en la ventana de modelación y se agregó la capacidad de llenar las tablas correspondientes a los sectores urbanos, las cuales son: SU_PARAM, SU_AREAS, SU_Q, SU_QPR y SU_RETORNOS.

**Figura 3-7.Menú Grabar Topológica Modelación**




- ***Editar la información.*** Para realizar esta tarea se agregó al menú "Bases de datos" la opción "Sectores Urbanos", donde se realizan los procesos interactivos con el usuario para editar la información de la base de datos correspondiente. Se incorporó un formulario de edición de atributos y la carga de los caudales desde un archivo de texto separado por comas (archivo csv), además de la opción de revisar la información de estadística a través de una grilla de datos. El formulario de modificación cuenta con validaciones a la información ingresada, y cuenta con todas las funcionalidades de los otros objetos.

**Figura 3-8. Menú Edición de Sectores Urbanos**




**Figura 3-9. Formulario de Edición Sectores Urbanos**

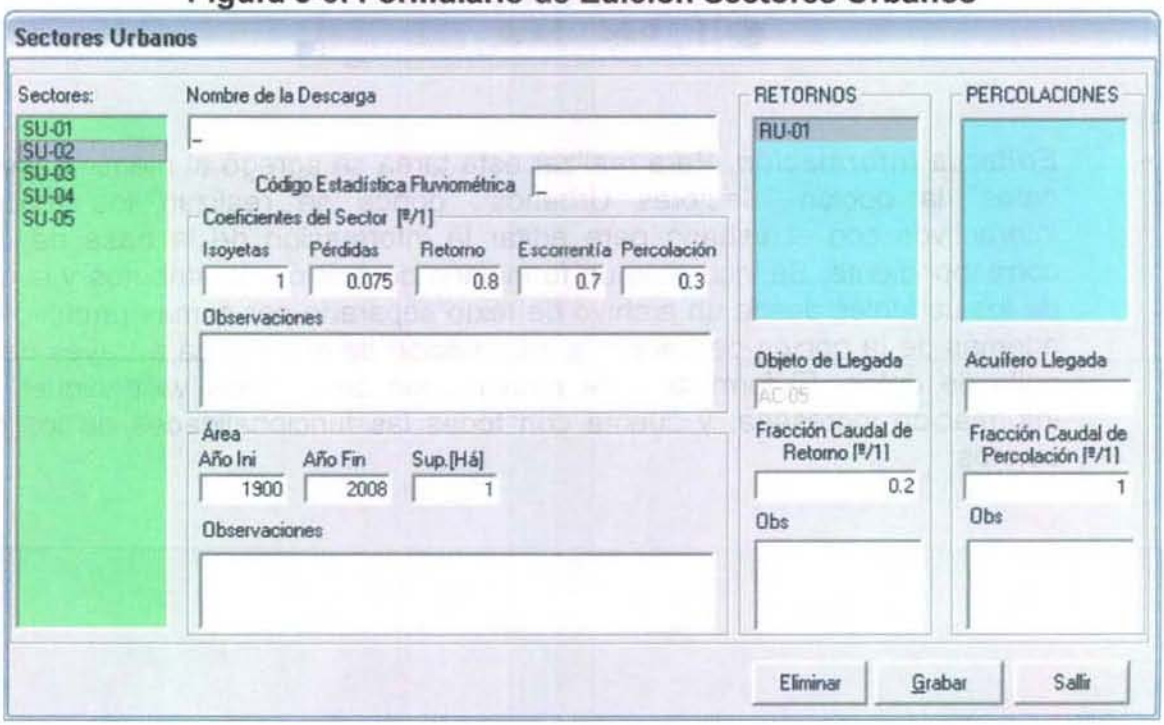
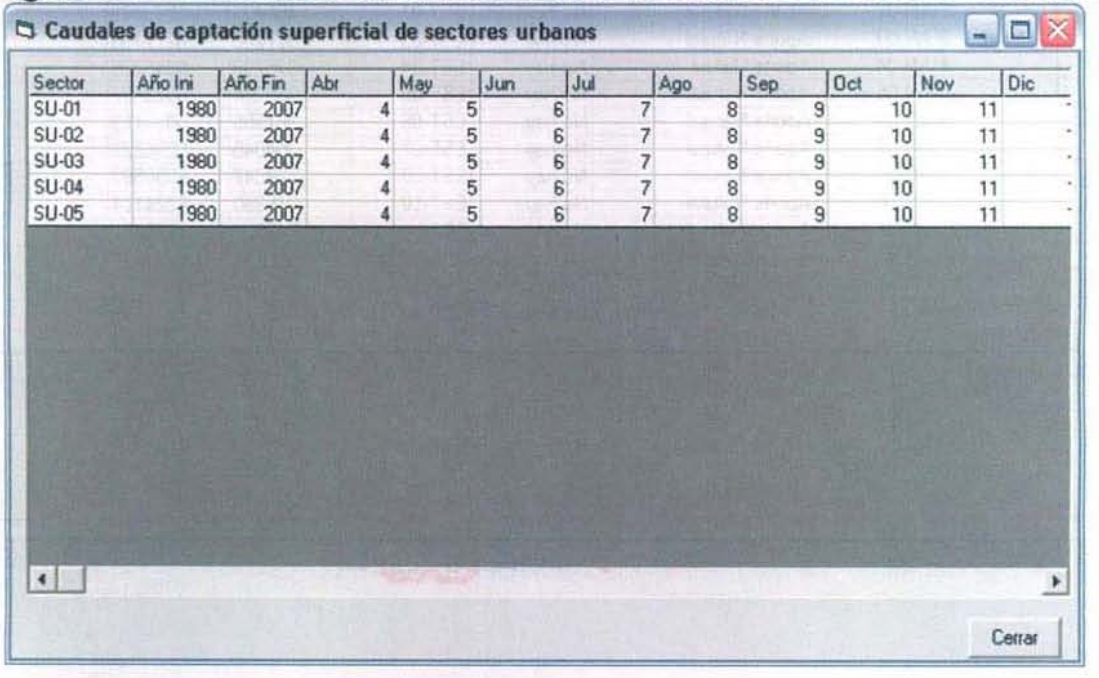


**Figura 3-10. Menú de Estadística de Caudales Sectores Urbanos**



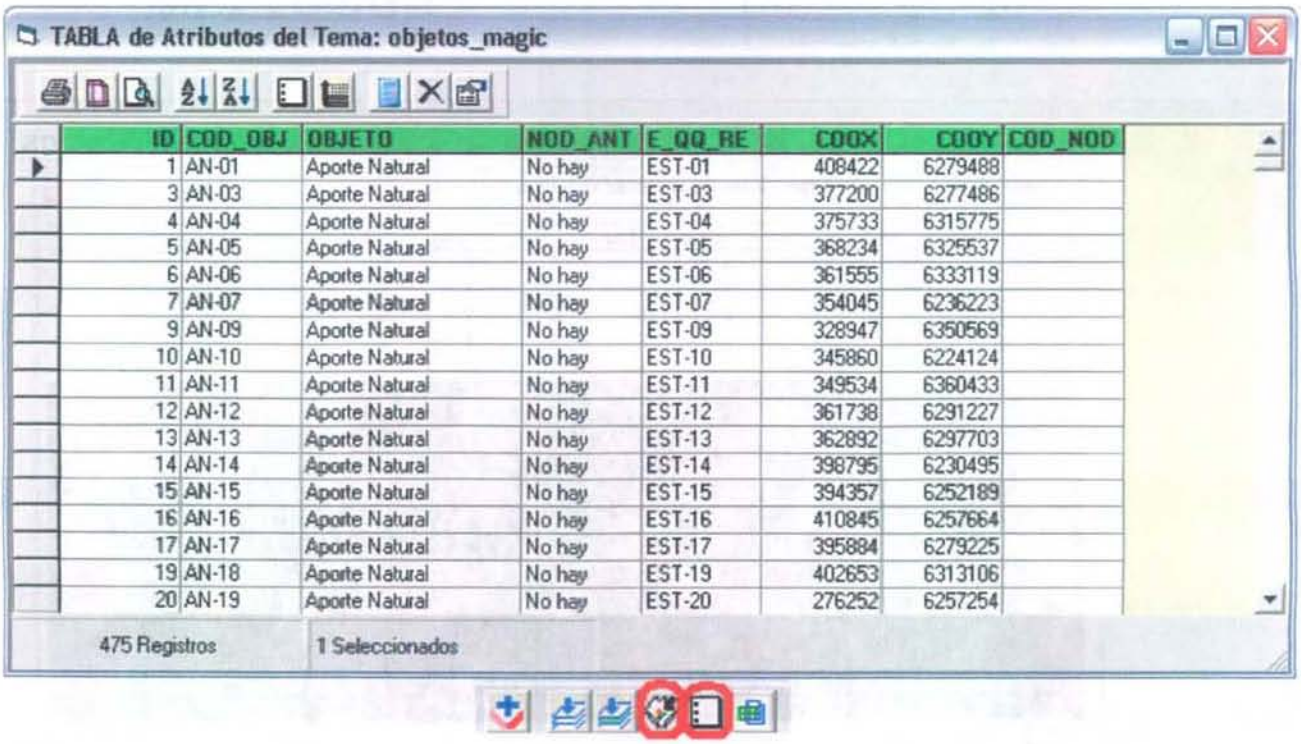

**Figura 3-11. Formulario de Visualización de Caudales Sectores Urbanos**




| Sector | Año Ini | Año Fin | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SU-01 | 1980 | 2007 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| SU-02 | 1980 | 2007 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| SU-03 | 1980 | 2007 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| SU-04 | 1980 | 2007 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| SU-05 | 1980 | 2007 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |

### iii) Mejoramiento Continuo Interfaz SIG MAGIC.

En esta actividad se corrigieron algunos errores detectados durante la implementación de la aplicación en las nuevas cuencas en estudio. Además se agregaron nuevas funciones en la barra de herramientas, tal como el botón que permite al usuario hacer un zoom a los objetos seleccionados, además del cambio en el formulario de atributos de un tema, donde se agregaron nuevas opciones para el manejo de los datos. En dicha ventana de atributos, se agregaron botones que permiten ordenar la información de la grilla en forma ascendente o descendente, imprimir la grilla, modificar los parámetros de la impresora, cambiar de impresora, mover todos los registros seleccionados al comienzo de la grilla, borrar los registros seleccionados, una calculadora que permite modificar los valores de un campo para todos los registros o para los seleccionados. Además se agregó la funcionalidad de modificar la estructura de la tabla, es decir, agregar o eliminar campos, cambiar de nombre un campo o modificar su tipo. Esta grilla se muestra en la siguiente figura:




| ID | COD_OBJ | OBJETO | NOD_ANT | E_QQ_RE | COOX | COOY | COD_NOD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | AN-01 | Aporte Natural | No hay | EST-01 | 408422 | 6279488 | |
| 3 | AN-03 | Aporte Natural | No hay | EST-03 | 377200 | 6277486 | |
| 4 | AN-04 | Aporte Natural | No hay | EST-04 | 375733 | 6315775 | |
| 5 | AN-05 | Aporte Natural | No hay | EST-05 | 368234 | 6325537 | |
| 6 | AN-06 | Aporte Natural | No hay | EST-06 | 361555 | 6333119 | |
| 7 | AN-07 | Aporte Natural | No hay | EST-07 | 354045 | 6236223 | |
| 9 | AN-09 | Aporte Natural | No hay | EST-09 | 328947 | 6350569 | |
| 10 | AN-10 | Aporte Natural | No hay | EST-10 | 345860 | 6224124 | |
| 11 | AN-11 | Aporte Natural | No hay | EST-11 | 349534 | 6360433 | |
| 12 | AN-12 | Aporte Natural | No hay | EST-12 | 361738 | 6291227 | |
| 13 | AN-13 | Aporte Natural | No hay | EST-13 | 362892 | 6297703 | |
| 14 | AN-14 | Aporte Natural | No hay | EST-14 | 398795 | 6230495 | |
| 15 | AN-15 | Aporte Natural | No hay | EST-15 | 394357 | 6252189 | |
| 16 | AN-16 | Aporte Natural | No hay | EST-16 | 410845 | 6257664 | |
| 17 | AN-17 | Aporte Natural | No hay | EST-17 | 395884 | 6279225 | |
| 19 | AN-18 | Aporte Natural | No hay | EST-19 | 402653 | 6313106 | |
| 20 | AN-19 | Aporte Natural | No hay | EST-20 | 276252 | 6257254 | |

# 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO MAULE

## 4.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo corresponde a la implementación de la interfaz SIG MAGIC en la cuenca del Río Maule, para lo cual se ha generado la información necesaria a partir del análisis de suficiencia de información realizado en el capítulo I. En este análisis se ha especificado los antecedentes que son de utilidad para el estudio, ya sea de manera directa o a través de modificaciones, procediendo a organizar y procesar la información existente, tal que cumpla con los requerimientos para la implementación del MAGIC a través de la Interfaz SIG-MAGIC.

Los principales estudios utilizados como referencia para la implementación en la cuenca del Maule, corresponden a los siguientes:

- Estudio e Implementación de Modelos Hidrológicos Acoplados a SIG para el Manejo y Planificación, Cuencas del Maule, Mataquito e Itata, CNR, 2006, en adelante denominado "**estudio hidrológico 2006**".
- "Estudio de Bases para el Plan Director de la cuenca del Río Maule"; DGA, 2003, en adelante "**estudio PD Maule**".
- "Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule, VII Región", DGA, 1998, que en adelante se le denominará "**estudio ModMaule**".
- "Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Maule". CEDEC, 1977, en adelante "**estudio integral**".
- "Asesoría para el Complemento y Actualización de la Modelación Hidrológica de la Cuenca del Río Maule", desarrollado por Rhodos Asesorías y Proyectos Ltda. para la DGA, 2004, en adelante "**estudio Rhodos**".
- "Evaluación de Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Maule" realizado por el Departamento de Recursos Hídricos de la DGA Regional del Maule, 2005, VII Región, en adelante "**estudio de evaluación**".
- "Catastros de Usuarios de la Cuenca del Río Maule", realizados por la DGA, 1984 y 1985, en adelante "**catastros de usuarios**".
- "Plan Director para la Gestión de RR.HH. Cuenca del Río Maule", DGA, 2008, en ejecución durante la elaboración del presente estudio.

Los anteriores estudios, sumados a las otras fuentes de información identificados en el capítulo 1, se consideran como el punto partida en la preparación de los datos, a partir de los cuales se identifican aquellos antecedentes que es necesario verificar, actualizar, complementar o levantar desde terreno.

## 4.2 GENERALIDADES

El área correspondiente a la cuenca hidrográfica del río Maule se localiza casi completamente en la VII Región del país. Se ubica entre los paralelos 35°05' y 36°30' de latitud sur y los meridianos 70°25' y 72°30' de longitud oeste. Tiene sus nacientes en la cordillera de Los Andes, sobre los 3.800 metros sobre el nivel del mar.

Los principales tributarios al Río Maule son los ríos Loncomilla, Melado, Perquilauquén, Claro, Putagán, Achibueno, Longaví, Ancoa y Cauquenes.

En sus primeros tramos, el río Maule escurre en dirección noroeste. Luego, a unos 40 Km de su nacimiento, recibe por el norte al río Cipreses que nace en la laguna Invernada. Más abajo, a unos 30 Km del punto anterior recibe su principal afluente cordillerano, el Melado, el cual le entrega los aportes de toda la zona alta de la parte sur de la cuenca.

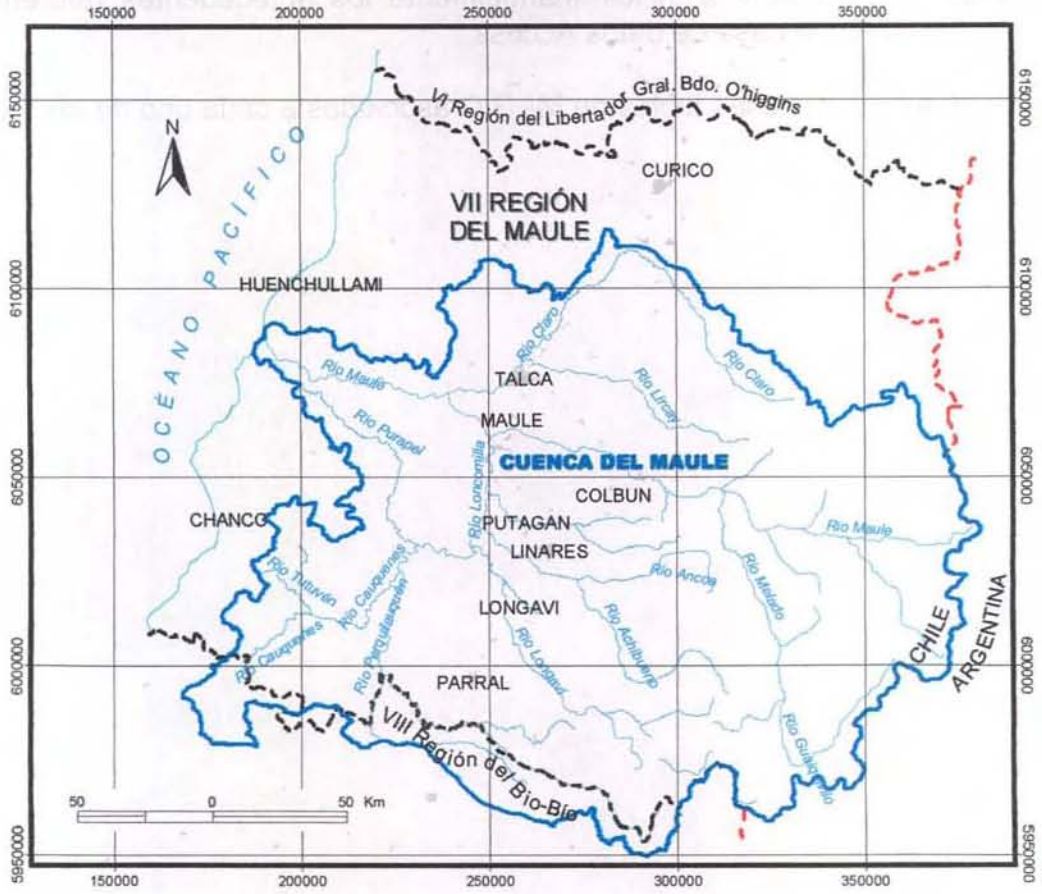
El río Melado nace en la laguna del Dial y a través de los ríos Troncoso y de La Puente capta las aguas del cordón divisorio, de modo que su caudal es poco menor al Maule mismo. Luego de atravesar la depresión intermedia y junto a las primeras estribaciones de la Cordillera de la Costa, el Maule recibe como afluentes al río Loncomilla desde el sur y al río Claro desde el norte.

El Loncomilla se forma por la unión de los ríos Longaví y Perquilauquén, siendo este último el que se ubica más al sur en el sistema hidrográfico. A su vez, el Perquilauquén capta las aguas de los contrafuertes de la Cordillera de la Costa a través de los ríos Cauquenes y Purapel. El río Loncomilla recibe más tarde los aportes de los ríos Achibueno, que a su vez recibe los aportes del río Ancoa, y Putagán.

Otro tributario del Maule en la depresión intermedia es el río Claro, que capta las aguas del sector norte de la cuenca.

La Figura 4-1 muestra la ubicación de la cuenca del Río Maule con respecto a los límites político - administrativos y los principales tributarios antes mencionados.

**Figura 4-1. Ubicación Cuenca del Río Maule y sus principales Tributarios.**




## 4.3 BASE DE DATOS MAGIC

El Departamento de Estudios y Planificación de la Dirección General de Aguas ha suministrado la nueva versión de la base datos que alimenta el modelo MAGIC v2.0 rc-11, la cual aumenta el número de tablas en 5 adicionales respecto de la versión anterior de MAGIC. Esta última versión de MAGIC incorpora el nuevo elemento ***Sectores Urbanos (SU)***, el cual permite definir los porcentajes de las precipitaciones sobre los sectores urbanos que retornan al sistema superficial y que ingresan al sistema subterráneo. Adicionalmente permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero.

Dado que la cuenca del Río Maule presenta una importante superficie urbanizada, considerando principalmente las ciudades de Talca, Linares, Parral y San Javier, y por ende es mejor su representación mediante la versión MAGIC con SU, se ha definido utilizar ésta versión para la modelación a desarrollar. Cabe mencionar que dentro de los Términos de Referencia del presente estudio, se contempla la compatibilización de las tablas asociadas a los SU, en los códigos fuente de la

Interfaz SIG MAGIC, lo que no existía en versiones anteriores de la Interfaz, obligando al modelador a incluir manualmente los antecedentes referentes a las zonas urbanas en la base de datos Access.

El Cuadro 4-1 muestra las tablas de MAGIC asociadas a cada uno de los temas.

## Cuadro 4-1. Clasificación Tablas MAGIC por Áreas Temáticas

| N° | Elemento MAGIC | TABLAS MAGIC | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Acuíferos | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | | AC_PARAM | AC_QZS | AC_QZV | AC_QZVE | | | | | | | | |
| 2 | Pozos | 30 | 31 | 32 | | | | | | | | | |
| | | PO_PARAM | PO_Q | PO_USOS | | | | | | | | | |
| 3 | Canales | 6 | 7 | 8 | 36 | | | | | | | | |
| | | CA_DER | CA_PARAM | CA_TRAMOS | SECCIONES | | | | | | | | |
| 4 | Zonas de riego | 12 | 27 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 47 | 48 | 51 |
| | | CULT_TIPOS | MR_TIPOS | ZR_CULT_ETP | ZR_CULT_PAR | ZR_CULT_PEF | ZR_RET | ZR_AC_NnM | ZR_PARAM | ZR_SR | ZR_QPR | ZR_CULT_SC | ZR_ANC_NNM |
| 5 | Centrales hidroeléctricas | 9 | 10 | | | | | | | | | | |
| | | CH_PARAM | CH_Q | | | | | | | | | | |
| 6 | Embalses | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | |
| | | EM_CA | EM_DEMGE | EM_FV | EM_NODOS | EM_PARAM | EM_QGENMAX | EM_QV | EM_SALIDAS | EM_SVH | EM_TASEV | | |
| 7 | Cuencas no controladas | 5 | 26 | | | | | | | | | | |
| | | AN_PARAM | CL_PARAM | | | | | | | | | | |
| 8 | Descargas puntuales | 13 | 49 | | | | | | | | | | |
| | | DP_PARAM | DP_Q | | | | | | | | | | |
| 9 | Caudales ecológicos | 33 | | | | | | | | | | | |
| | | QE_PARAM | | | | | | | | | | | |
| 10 | Topología | 28 | 29 | 34 | 35 | 46 | 50 | | | | | | |
| | | NO_DIST | NO_PARAM | RI_PARAM | RI_TRAMOS | NO_DIST_Q | EST_CALIB | | | | | | |
| 11 | Fluviometría | 25 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_Q | | | | | | | | | | | |
| 12 | Pluviometría | 24 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_PP | | | | | | | | | | | |
| 13 | Captaciones Puntuales | 11 | 44 | 45 | | | | | | | | | |
| | | CP_PARAM | CP_RETORNOS | CP_Q | | | | | | | | | |
| 14 | Sectores Urbanos | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | | | | | | | |
| | | SU_AREAS | SU_PARAM | SU_Q | SU_QPR | SU_RETORNOS | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

## 4.4 ANTECEDENTES PARA POBLAMIENTO DE MAGIC V2.0

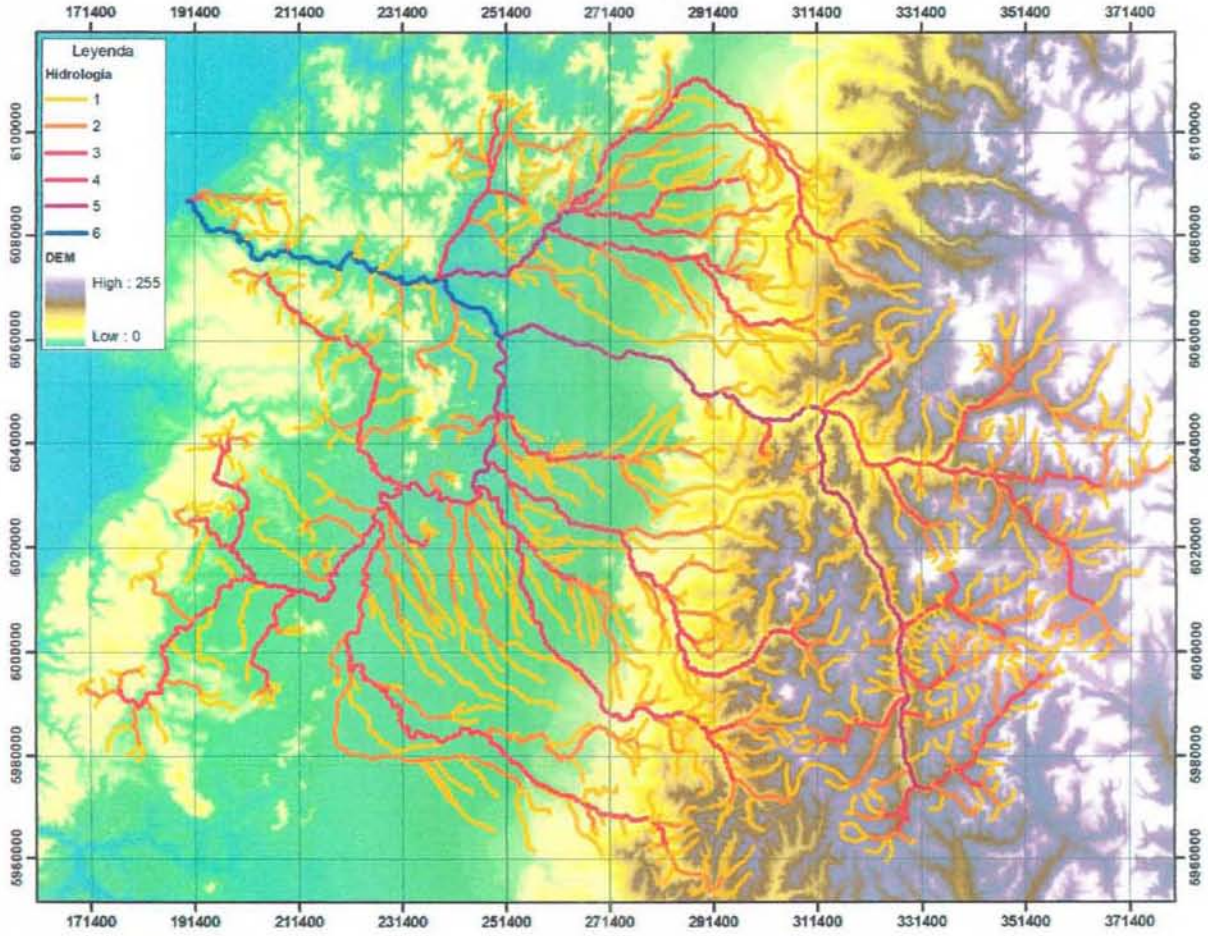
A continuación se presentan los antecedentes requeridos para la implementación de MAGIC en la Cuenca del Maule, detallándose las labores desarrolladas de manera de complementar adecuadamente los datos para que sean compatibles con MAGIC V2.0.

### 4.4.1 Modelo Digital de Elevación y Red Hídrica

El Modelo Digital de Elevación (MDE) y el procesamiento de la red hídrica se han obtenido del *estudio hidrológico 2006*, donde fueron definidos a partir de coberturas de curvas de nivel y de la red hidrográfica incorporadas en el SIIR-CNR, además de herramientas comerciales como ArcGIS ArcInfo.

La Figura 4-2 muestra el MDE y la red hídrica topológica generada.

**Figura 4-2. MDE y Red Hídrica Topológica Cuenca del Río Maule.**




El *estudio hidrológico 2006* concluye que la Interfaz SIG-MAGIC no es suficiente para la edición de la red hídrica, debido principalmente a la falta de herramientas

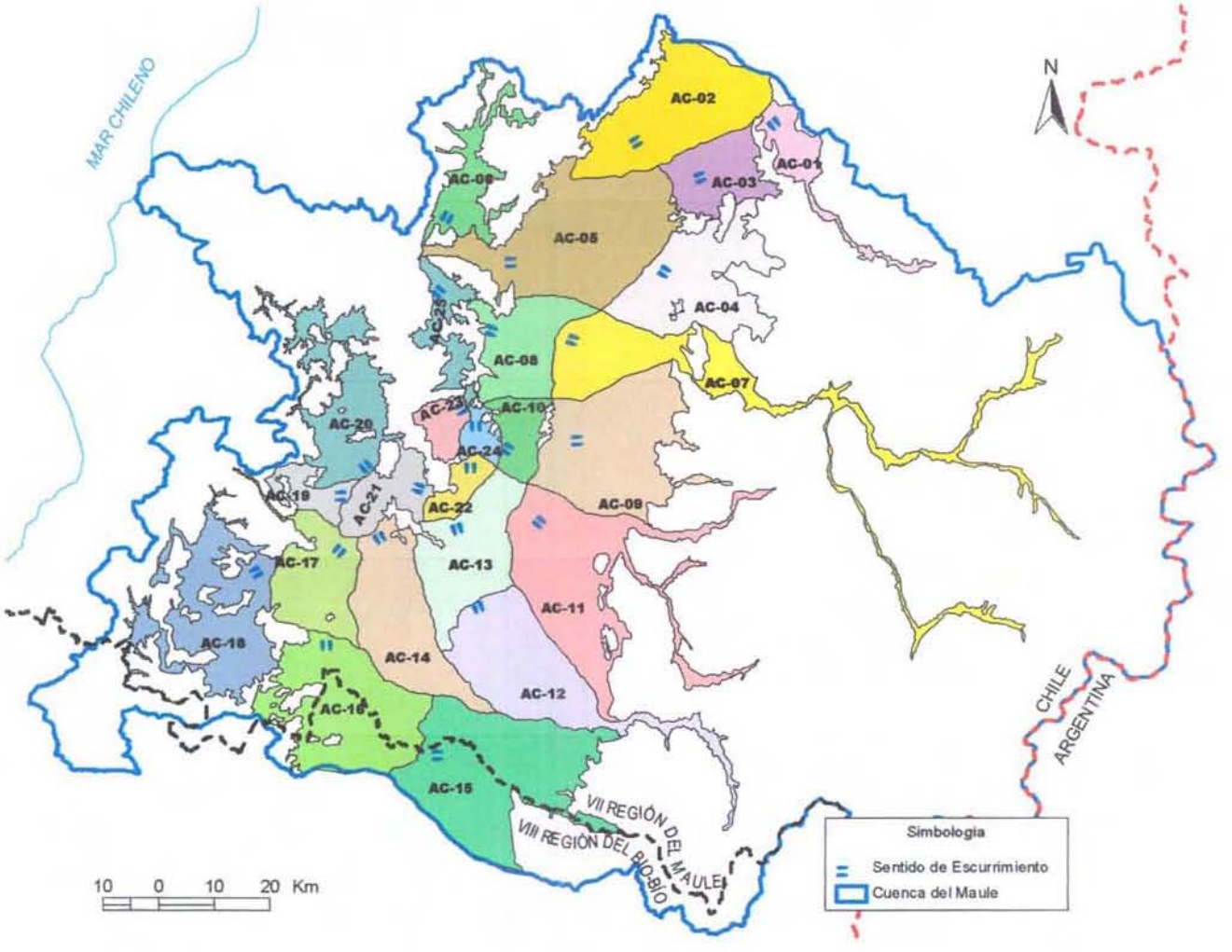
de edición adecuadas (tal como paneo mientras se edita un nodo y configuración de unión automática de nodos), razón por las cuales se recurrió al software ArcGIS ArcInfo.

### 4.4.2 Acuíferos

Este elemento permite la representación de embalses subterráneos existentes en la cuenca, pudiéndose estimar la escorrentía subterránea, la extracción a través de pozos, la percolación de elementos superficiales, afloramientos presentes y variación del volumen de almacenamiento para ciertos períodos. Para esto MAGIC considera acuíferos regulares (con secciones de entrada y salida rectangulares, trapezoidales, triangulares o semicirculares) con las limitaciones que esta simplificación conlleva.

La información requerida por MAGIC se asocia principalmente a la definición de los acuíferos (considerando las limitantes presentes), su topología, las características geométricas y parámetros elásticos. Este tema fue abordado en el *estudio hidrológico 2006*, donde fueron definidos 25 cuerpos acuíferos, los cuales se presentan en la Figura 4-3, con sus respectivos códigos y el sentido de escurrimiento de sus aguas.

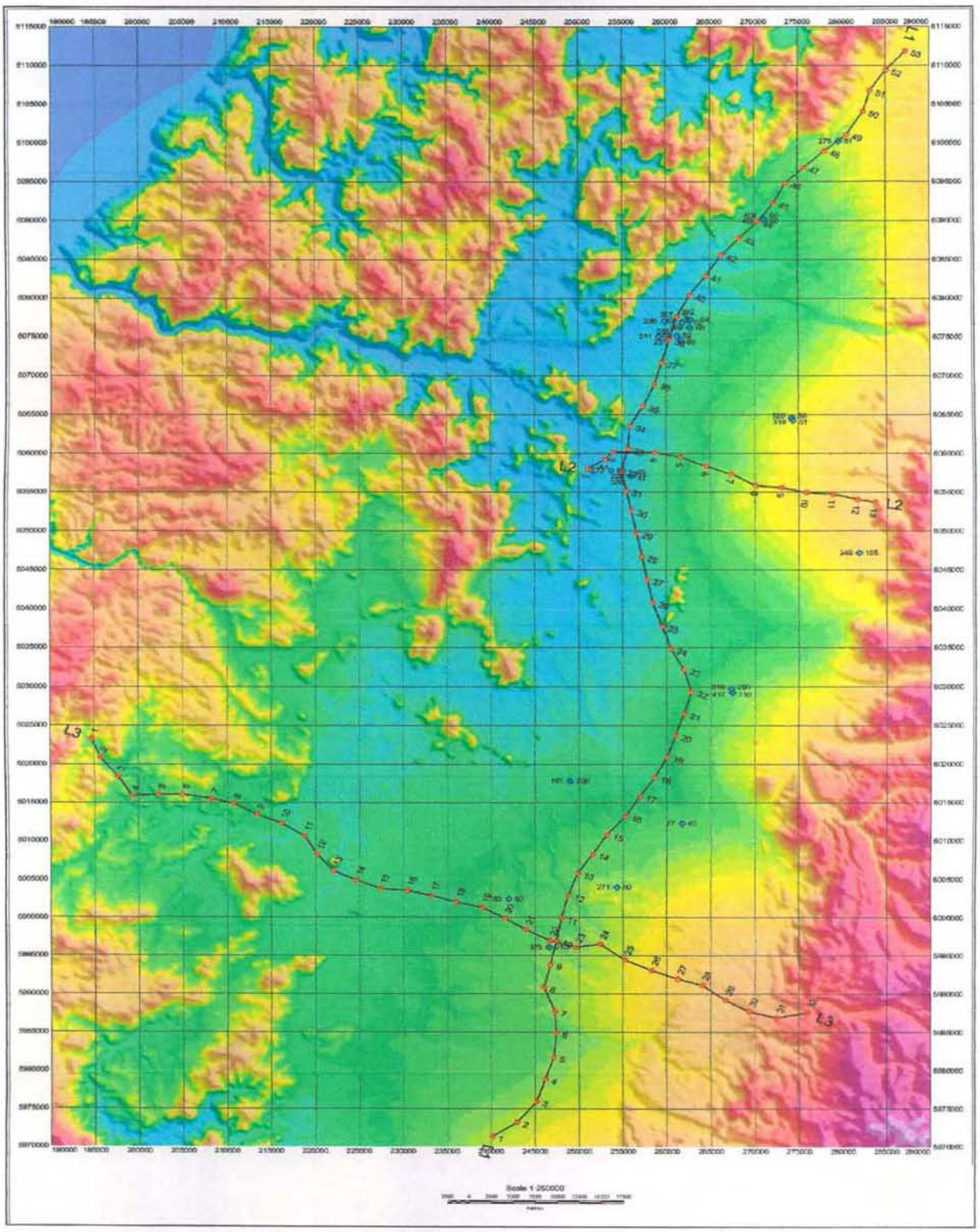
**Figura 4-3. Acuíferos de la Cuenca del Río Maule**




Además, en dicho estudio se incluyeron los resultados obtenidos en la exploración geofísica realizada en noviembre de 2005, que permitió la obtención de diversos perfiles gravimétricos en la cuenca. En la Figura 4-3 se presenta el trazado de los perfiles gravimétricos realizados, a escala 1:250.000 sobre una imagen topográfica.

La información de dicha exploración fue utilizada para definir la interfaz relleno-basamento rocoso, así como las características geométricas de cada acuífero.

**Figura 4-4. Trazado Perfiles Gravimétricos Valle del Maule.**



### 4.4.2.1 Parámetros Hidrogeológicos

Con respecto a antecedentes de parámetros elásticos de la cuenca del Maule, se han considerado a priori, los obtenidos por el *estudio hidrológico 2006*, recopilados de estudios anteriores como el *estudio integral*, el *estudio PD Maule*, y relaciones empíricas entre coeficientes de transmisibilidad y gasto específico dentro de la cuenca.

El proceso fue el siguiente: el *estudio integral* ofrece valores de parámetros elásticos en determinados sectores de la cuenca, a través de 64 pruebas de bombeo realizadas o recopiladas para dicho estudio. El Cuadro 4-2 presenta dichos parámetros.

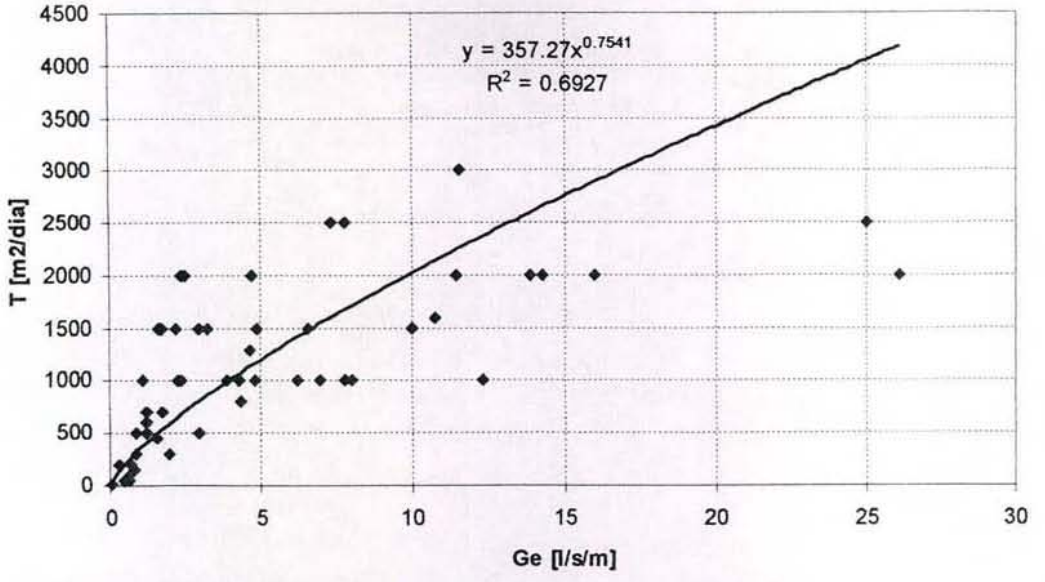
**Cuadro 4-2. Coeficientes Elásticos Cuenca del Maule por Sectores**

| ÁREA | SUB-ÁREA | T (m2/día) | K (m/s) | S |
|---|---|---|---|---|
| ÁREA NORTE | | | | |
| Cumpeo | Panguilemo | 400 | $4{,}6 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-5}$ |
| | Cumpeo | 1.500 | $1{,}7 \cdot 10^{-3}$ | $10^{-5}$ |
| | Pelarlo | 2.000 | $2{,}3 \cdot 10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
| San Clemente | | 2.000 | $2{,}3 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-2}$ |
| Talca | | 2.000 | $2{,}3 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-2}$ |
| ÁREA CENTRAL | | | | |
| Maule Sur | | 3.500 | $4{,}1 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-2}$ |
| Linares | Rari | 200 | $3.3 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| | Yerbas Buenas | 200 | $2{,}3 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-5}$ |
| | Linares | 1.700 | $7{,}9 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| | San Antonio | 1.700 | $7{,}9 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| | Terminal Enap - Miraflores | 1.000-3.500 | $5.8 \cdot 10^{-5}$ - $2 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-4} - 10^{-2}$ |
| | Putagán | 200 | $2{,}3 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| San Javier-Villa Alegre | | 3.500 | $4{,}1 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-3} - 10^{-4}$ |
| Melozal | | 500 | $5{,}8 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| Villaseca | | 1.500 | $1{,}7 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-4}$ |
| ÁREA SUR | | | | |
| | Área Longaví-Ñiquén | 3.000 | $9{,}9 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-2} - 10^{-4}$ |
| | Área Perquilauquén Superior | 4.500 | $1{,}7 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-4}$ |
| | Área Quella | 1.500 | $8{,}7 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| | Área Purapel | 500 | $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ | $10^{-3}$ |
| | Área Valles Cordillera Costa | 100 | $2{,}3 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| | Área Perquilauquén Inferior | 2.500 | $9{,}6 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-4}$ |
| | Área Vaquería | 100 | $2{,}3 \cdot 10^{-5}$ | $10^{-5}$ |
| | Área de Valles Andinos | 7.800 | - | $10^{-3}$ |

Fuente: "Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Maule". CEDEC 1977

Dada la baja densidad de puntos disponibles para la sectorización, se complementó la información por medio de una correlación entre la Transmisibilidad (T) y el Gasto específico (Ge) de todos aquellos pozos que posean esta información (52 en total). La correlación entre ambos parámetros se presenta en la Figura 4-5.

**Figura 4-5. Dispersión T v/s Ge Cuenca del Maule**




Fuente: Estudio hidrológico 2006.

Con la relación anterior, y utilizando el catastro de pozos preparado en el *estudio PD Maule*, se estimaron valores de T para todos los pozos con datos de gasto especifico, logrando extender a una cantidad superior a 300 pozos con estimaciones de transmisibilidad. A estos valores estimados se sumaron valores incorporados en el *estudio PD Maule*, correspondientes a la interpretación de 33 pruebas de bombeo obtenidas de expedientes de constitución de derechos de aprovechamiento. Lo anterior se representa en el Cuadro 4-3.

**Cuadro 4-3. Otros Coeficientes Elásticos en la VII Región**

| ZONA | SECTOR | EXPEDIENTE | T ($m^2$/día) | k (m/s) | H (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| Norte | Pelarlo | ND-702-1224 | 170 | $5{,}5 \cdot 10^{-5}$ | 36,0 |
| | Pencahue | ND-702-1376 | 171 | $6{,}8 \cdot 10^{-5}$ | 29,0 |
| | Talca | ND-702-1381 | 1589 | $4{,}6 \cdot 10^{-4}$ | 40,0 |
| | Talca | ND-702-1386 | 207 | $8{,}0 \cdot 10^{-5}$ | 30,0 |
| | Talca | ND-702-1388 | 49 | $1{,}6 \cdot 10^{-5}$ | 36,6 |
| | Maule | ND-702-1436 | 240 | $5{,}1 \cdot 10^{-5}$ | 54,2 |
| | Linares de Perales | ND-702-1375 | 113 | $3{,}2 \cdot 10^{-5}$ | 41,0 |
| | Curtiduría | ND-702-957 | 1904 | $9{,}2 \cdot 10^{-4}$ | 24,0 |
| | Paso Nevado | ND-702-1175 | 212 | $6{,}5 \cdot 10^{-5}$ | 38,0 |
| | Porvenir (Molina) | ND-702-940 | 2178 | $3{,}2 \cdot 10^{-3}$ | 8,0 |
| | San Rafael | ND-702-946 | 632 | $6{,}1 \cdot 10^{-4}$ | 12,0 |
| Centro | Yerbas Buenas | ND-703-1212 | 514 | $2{,}0 \cdot 10^{-4}$ | 30,2 |
| | Yerbas Buenas | ND-703-1372 | 449 | $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ | 38,0 |
| | Los Maitenes (Linares) | ND-703-1382 | 186 | $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ | 15,0 |
| | San Antonio Encina | ND-703-1208 | 100 | $6{,}4 \cdot 10^{-5}$ | 18,0 |
| Sur | San Juan (Linares) | ND-703-904 | 1765 | $1{,}7 \cdot 10^{-3}$ | 12,0 |
| | Colbún | ND-703-928 | 1067 | $1{,}0 \cdot 10^{-3}$ | 12,3 |
| | Constitución | ND-702-1243 | 247 | $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ | 21,0 |
| | Piedra de Lobo | ND-702-1245 | 66 | $7{,}6 \cdot 10^{-4}$ | 1,0 |
| | La Tercera (Longaví) | ND-703-1210 | 625 | $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ | 52,2 |
| | Retiro | ND-703-1217 | 30 | $1{,}8 \cdot 10^{-5}$ | 20,0 |
| | Bodega | ND-703-1250 | 135 | $1{,}3 \cdot 10^{-4}$ | 12,0 |
| | San Isidro (Retiro) | ND-703-1341 | 340 | $3{,}6 \cdot 10^{-4}$ | 11,0 |
| | Llano las Piedras (Longaví) | ND-703-1369 | 863 | $2{,}0 \cdot 10^{-4}$ | 50,0 |

| ZONA | SECTOR | EXPEDIENTE | T ($m^2$/día) | k (m/s) | H (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sur | San Gabriel (Linares) | ND-703-1371 | 39 | $4,5 \cdot 10^{-5}$ | 10,0 |
| | Mesamávida | ND-703-1385 | 73 | $3,8 \cdot 10^{-5}$ | 22,0 |
| | Higuerillas (Retiro) | ND-703-1421 | 287 | $1,2 \cdot 10^{-4}$ | 28,0 |
| | Santa Inés (Retiro) | ND-703-1422 | 343 | $8,3 \cdot 10^{-5}$ | 48,0 |
| | Maitenes (Retiro) | ND-703-1426 | 89 | $3,3 \cdot 10^{-5}$ | 31,0 |
| | Marimaura | ND-703-1440 | 64 | $6,4 \cdot 10^{-5}$ | 11,5 |
| | Santo Tomás (Retiro) | ND-703-964 | 340 | $2,8 \cdot 10^{-4}$ | 14,0 |
| | El Tunal (Parral) | ND-703-1182 | 380 | $1,1 \cdot 10^{-4}$ | 39,0 |
| | Villa Reina (Parral) | ND-703-1425 | 795 | $2,3 \cdot 10^{-4}$ | 40,0 |

Fuente: "Bases Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Maule, Diagnóstico" (DGA, 2003).

No obstante lo anterior, el *estudio hidrológico 2006* concluye sobre la necesidad de mejorar los parámetros elásticos de la zona, utilizando más información referente a pruebas de bombeo, de manera de obtener coeficientes de permeabilidad más ajustados con las propiedades físicas de los acuíferos en la cuenca.

Por lo tanto, se recopiló información necesaria para la determinación de los coeficientes de permeabilidad y almacenamiento específico. Dicha información fue obtenida del Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH) de la Dirección General de Aguas, recopilando todos los expedientes de constitución de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en la cuenca de interés, que se encontraban digitalizados en el CIRH. En total se revisaron 80 expedientes de la zona.

Para cada expediente considerado, se buscó información relevante para la determinación de los parámetros mencionados, así como la ubicación geográfica del punto considerado. Específicamente, la información considerada fue:

- Nº de Expediente.
- Ubicación (Descriptiva, Comuna, Coordenadas UTM, Datum).
- Características de Captación (Profundidad, Diámetro, Niveles Estáticos y Dinámicos, Caudal).
- Existencia de Pruebas de Bombeo confiable.

Aquellos expedientes que carecían de la información necesaria para determinar las constantes hidrogeológicas en el punto de captación o que no era posible georreferenciar el punto, fueron descartados.

Para analizar las pruebas de bombeo recopiladas, se utilizó el software Aquifer Test, de Waterloo Hydrogeológic Inc., y, a través de este análisis, se determinó la permeabilidad o conductividad hidráulica y el coeficiente de almacenamiento, para cada captación considerada.

En el Cuadro 4-4 se entrega la información recopilada y analizada de todos los expedientes de constitución de derechos de agua subterránea en la cuenca del río Maule considerados, y la Figura 4-7 presenta la distribución espacial de éstos en la región.

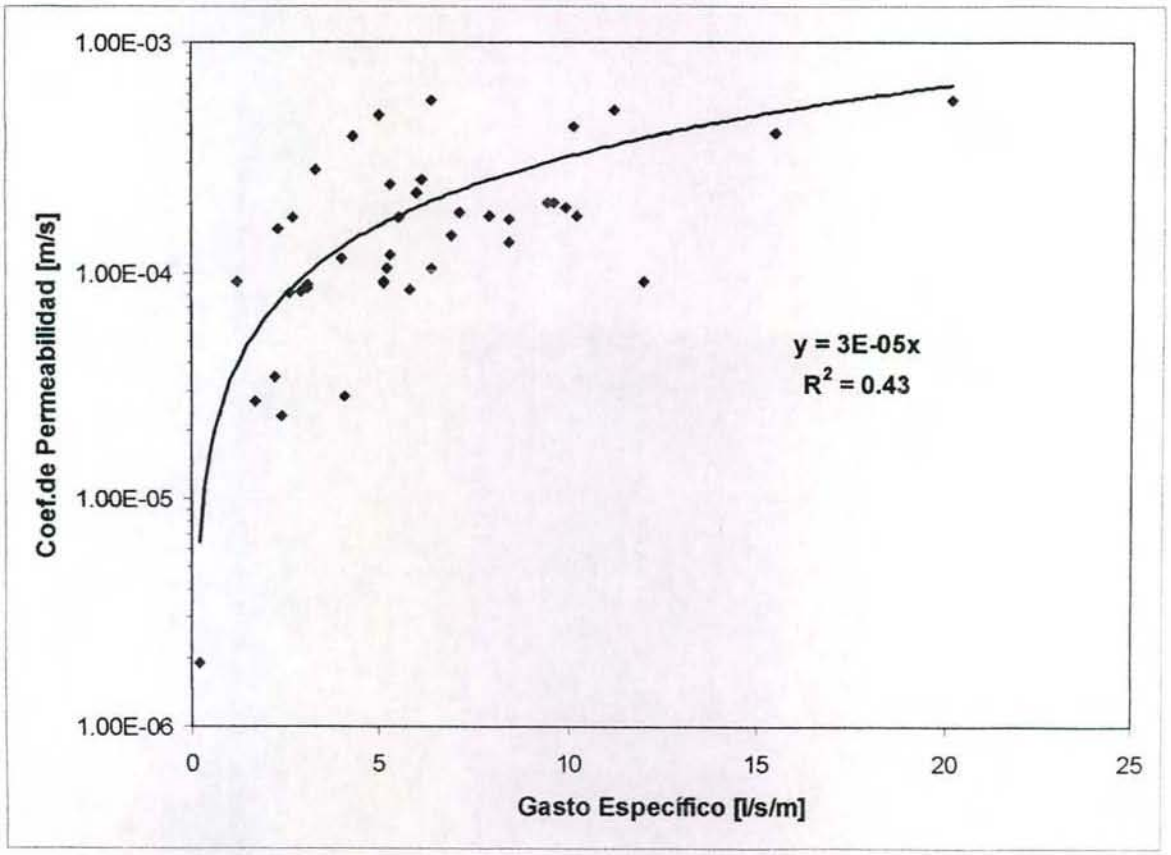
Cabe señalar que en todos los casos las pruebas no contaban con pozo de observación por lo que no es posible determinar el coeficiente de almacenamiento. Por ello dicho parámetro se estimó a partir de la descripción de la estratigrafía y situación del acuífero, en cuanto a su grado de confinamiento (rango entre 5% y 20%). Casi la totalidad de los casos correspondió a acuíferos libres, salvo dos casos en que eran surgentes, en los cuales se consideró un valor de 0,005 para el coeficiente de almacenamiento.

Aprovechando la directa proporcionalidad entre la permeabilidad y el gasto específico se correlacionaron ambas variables a partir de los datos obtenidos y se llegó a la siguiente relación:

**K(m/s) = 3·10-5 x GE(l/s/m)** **($R^2$: 0.44)**

En la Figura 4-6 se muestra la correlación obtenida, luego de depurar la información. Si bien dicha correlación no fue muy buena, dicha relación puede resultar útil en otros casos en que no se disponga de datos para estimar directamente el K.

**Figura 4-6. Relación entre Permeabilidad y Gasto Específico para cuenca del Maule**



## Cuadro 4-4. Parámetros de los Acuíferos en Cuenca del Río Maule. Permeabilidad y coeficiente de Almacenamiento.

| Expediente | Descripción | Comuna | Ubicación | | | Características Pozo | | | | | GE | K | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Norte | Este | Datum | Prof | Diam. | NE | ND | Caudal | | | |
| | | | | | | (m) | " | (m) | (m) | (l/s) | (l/s/m) | (m/s) | (%) |
| ND-0701-1124 | Inés Castro y Cía. Ltda., Hijuela Norte Fdo. Sta. Carmen | Sagrada Familia | 6.121.200 | 276.960 | - | 45,5 | 6 | 4,15 | 23,4 | 56,7 | 2,9 | **8,25E-05** | 5 |
| ND-0701-1158 | Parcela N°13, Proyecto Parcelación El Libertador | Molina | 6.109.459 | 294.916 | - | 68 | 12 | 4,7 | 12,22 | 76 | 10,1 | **4,31E-04** | 15 |
| ND-0701-1235 | Predio Agrícola Sta. Ema, Rol 613-11 | Molina | 6.108.200 | 295.700 | - | 58 | 12 | 8,15 | 19,91 | 110 | 9,4 | **2,02E-04** | 5 |
| ND-0701-1261 | Hijuela Segunda ex Fundo Las Casas, Hoy Sta. Raquel | Molina | 6.110.777 | 296.181 | PSAD56 | 80 | 12 | 15,2 | 27,22 | 61 | 5,1 | **9,13E-05** | 5 |
| ND-0701-1287 | Predio Fundo San Pedro | Molina | 6.114.158 | 288.614 | PSAD56 | 60 | 12 | 2,45 | 20,98 | 57 | 3,1 | **8,85E-05** | 5 |
| ND-0701-1290 | Parcela N°19, Proyecto Parcelación El Libertador | Molina | 6.110.076 | 293.820 | PSAD56 | 73 | 10 | 7,15 | 24,51 | 90 | 5,2 | **1,04E-04** | 5 |
| ND-0701-1306 | Lote 1 y 2 Hijuela 1, Plano de Hijuelización Predios Viña El Carmen, Viña Reims y Sector el Carmen | Molina | 6.110.610 | 294.615 | PSAD56 | 44 | 12 | 3,5 | 17,12 | 94,5 | 6,9 | **1,46E-04** | 20 |
| ND-0701-1314 | Lote B, Hijuela B, Fundo Todos Los Santos | Sagrada Familia | 6.124.016 | 286.153 | PSAD56 | 70 | 12 | 2,6 | 13,3 | 90 | 8,4 | **1,37E-04** | 15 |
| ND-0701-1380 | Hijuela Primera del Fundo Colín | Sagrada Familia | 6.124.148 | 281.073 | PSAD56 | 127 | 12 | 8,59 | 14,78 | 74 | 12,0 | **9,17E-05** | 10 |
| ND-0701-1385 | Fundo Corcolén Reserva | Molina | 6.108.760 | 299.100 | PSAD56 | 70 | 12 | 21,4 | 40,34 | 59 | 3,1 | **8,60E-05** | 5 |
| ND-0701-1402 | Lote B2 Hijuela 1° o Villa Lontué | Molina | 6.119.832 | 293.198 | PSAD56 | 5 | 39 | 1,2 | 2,92 | 30 | 17,4 | **6,77E-03** | 5 |
| ND-0701-1402 | Parcela 55 P.P. Juan 23 | Molina | 6.122.357 | 287.253 | PSAD56 | 4,32 | 39 | 2,03 | 3,09 | 7 | 6,6 | **4,08E-03** | 5 |
| ND-0701-1402 | Parcela 43 P.P. Juan 23 | Sagrada Familia | 6.123.578 | 286.254 | PSAD56 | 7,1 | 39 | 2,8 | 4,18 | 20 | 14,5 | **3,19E-03** | 5 |
| ND-0701-1414 | Parcela al Oeste, P.P. Buena Fe Poniente | Molina | 6.106.745 | 298.013 | PSAD56 | 80 | 12 | 17,52 | 27,76 | 104 | 10,2 | **1,78E-04** | 5 |
| ND-0701-884 | Planta Vitivinícola Viña San Pedro de Lontué | Molina | 6.118.570 | 293.530 | PSAD56 | 50 | 12 | 3,7 | 23,63 | 80 | 4,0 | **1,15E-04** | 5 |
| ND-0701-939 | Predio Las Pircas | Molina | 6.110.368 | 296.320 | PSAD56 | 68 | 10 | 14,23 | 28,85 | 78 | 5,3 | **2,43E-04** | 10 |
| ND-0701-975 | Hijuela Fundo La Favorita | Molina | 6.113.032 | 296.650 | PSAD56 | 60 | 12 | 17,44 | 34,27 | 101 | 6,0 | **2,24E-04** | 5 |
| ND-0702-1022 | Predio Santa Ester | Río Claro | 6.103.543 | 292.869 | PSAD56 | 60 | 12 | 36,38 | 42,83 | 72 | 11,2 | **5,08E-04** | 15 |
| ND-0702-1189 | Hijuela N° 6, Lote N° 2, Fundo La Crianza | Talca | 6.081.826 | 263.073 | PSAD56 | 36,5 | 10 | 8,22 | 22,89 | 89 | 6,1 | **2,54E-04** | 10 |
| ND-0702-1255 | Lote A, Fundo San Pedro | Maule | 6.066.037 | 262.956 | PSAD56 | 50 | 12 | 3,83 | 14,46 | 75 | 7,1 | **1,82E-04** | 5 |
| ND-0702-1267 | Parcela N°25, P.P. Viena | Río Claro | 6.103.350 | 286.300 | PSAD56 | 50 | 12 | 12,56 | 24,96 | 68 | 5,5 | **1,73E-04** | 5 |
| ND-0702-1284 | Fundo Bella Unión | San Clemente | 6.058.688 | 273.853 | PSAD56 | 80 | 12 | 23,72 | 33,13 | 90 | 9,6 | **2,01E-04** | 5 |
| ND-0702-1325 | Parcela El Álamo | San Clemente | 6.065.486 | 269.759 | PSAD56 | 75 | 12 | 5,1 | 7,92 | 57 | 20,2 | **5,63E-04** | 10 |

## Cuadro 4-4. Parámetros de los Acuíferos en Cuenca del Río Maule. Permeabilidad y coeficiente de Almacenamiento.

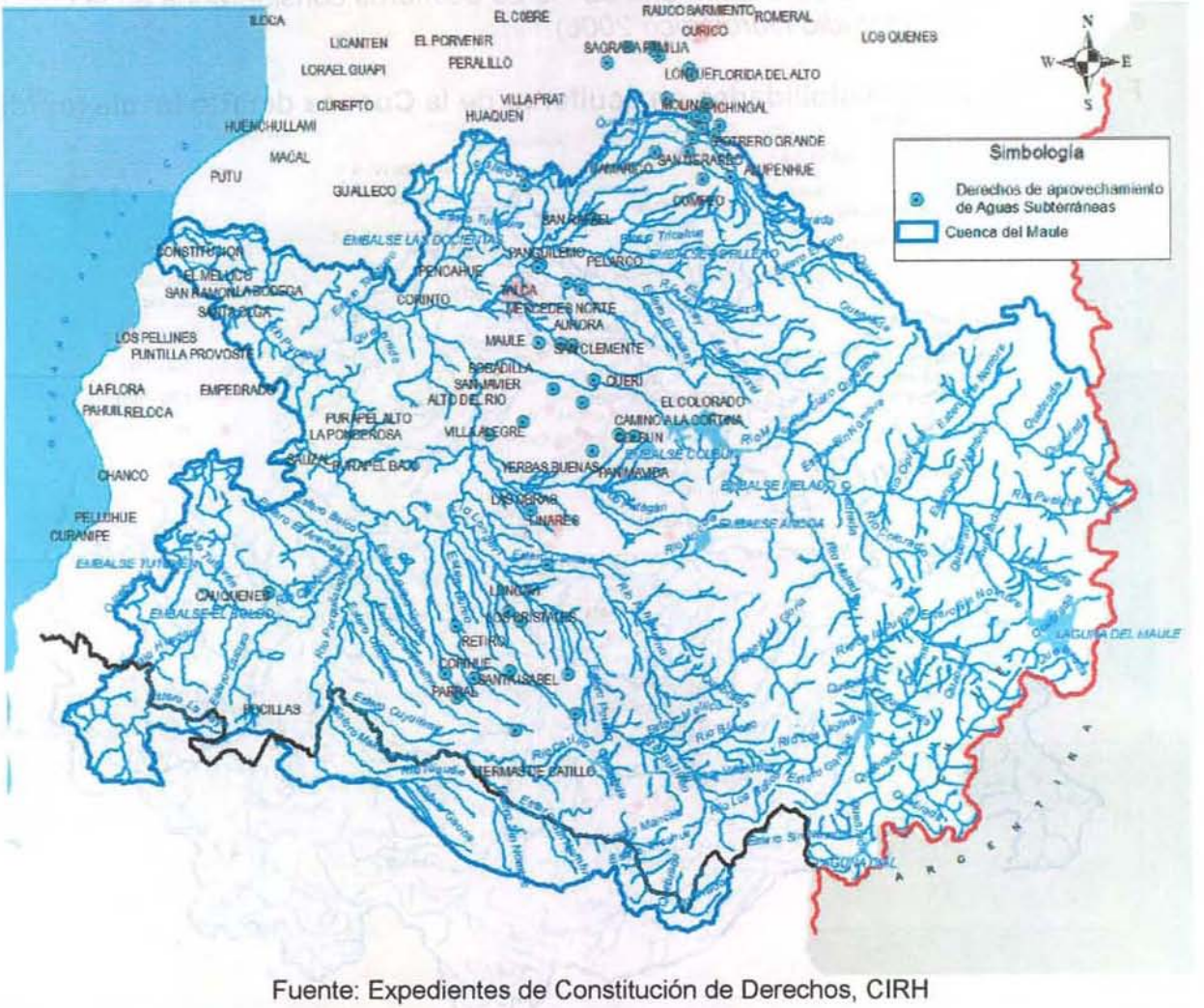
| Expediente | Descripción | Comuna | Ubicación | | | Características Pozo | | | | | GE | K | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Norte | Este | Datum | Prof | Diam. | NE | ND | Caudal | | | |
| | | | | | | (m) | " | (m) | (m) | (l/s) | (l/s/m) | (m/s) | (%) |
| ND-0702-1335 | Predio El Arroyo | Talca | 6.065.941 | 267.352 | PSAD56 | 75 | 12 | 3,18 | 8,95 | 95 | 16,5 | 1,06E-03 | 20 |
| ND-0702-1390 | Predio El Bolsillo Chico | Río Claro | 6.098.545 | 301.304 | PSAD56 | 50 | 10 | 18,56 | 31,92 | 57 | 4,3 | 3,88E-04 | 10 |
| ND-0702-1424 | Predio Brisas del Edén | Talca | 6.081.423 | 263.567 | PSAD56 | 81,3 | 14 | Surg. | 4,48 | 90 | | 2,03E-02 | 0.005 |
| ND-0702-1456 | Parcela N°2 Fundo La Esperanza | San Rafael | 6.090.362 | 274.148 | PSAD56 | 60 | 10 | 3,62 | 15,96 | 65 | 5,3 | 1,19E-04 | 5 |
| ND-0702-1475 | Fundo El Maitén | Talca | 6.077.710 | 268.723 | PSAD56 | 50 | 12 | 16,48 | 36,1 | 65 | 3,3 | 1,52E-03 | 10 |
| ND-0702-462 | Predio de Emb. Williamson Balfour S.A. | Talca | 6.080.923 | 262.977 | PSAD56 | 50 | 10 | Surg. | 7,45 | 35 | | 1,04E-04 | 0.005 |
| ND-0702-752 | Sondaje APR Santa Rosa | Río Claro | 6.098.152 | 295.709 | - | 32 | 8 | 12,86 | 16,55 | 10 | 2,7 | 1,73E-04 | 5 |
| ND-0702-753 | Lote A, Parcela 22, P.P. Estrella de San Vicente | Talca | 6.076.575 | 271.516 | - | 31 | 8 | 13,05 | 20,27 | 8,6 | 1,2 | 9,17E-05 | 5 |
| ND-0702-919 | Parcela N°1, P.P. El Porvenir | Río Claro | 6.106.107 | 293.802 | - | 54 | 12 | 32,58 | 40,19 | 66 | 8,7 | 1,42E-03 | 10 |
| ND-7-3-586 | Pozo San Manuel | Retiro | 6097148 | 260525 | PSAD56 | 45 | 12 | 4 | 15 | 36 | 3,3 | 2,80E-04 | 10 |
| ND-7-3-737 | | Linares | 6032983 | 261309 | PSAD56 | 72 | 10 | 3,6 | 28 | 5 | 0,2 | 1,90E-06 | 20 |
| ND-7-3-743 | | Yerbas Buenas | 6056752 | 265667 | PSAD56 | 60 | 14 | 5,5 | 21 | 130 | 8,4 | 1,70E-04 | 10 |
| ND-7-3-754 | | Longavi | 5992790 | 269830 | PSAD56 | 14 | 8 | 5,3 | 7,8 | 27 | 10,8 | 1,47E-03 | 10 |
| ND-7-3-809 | | Longavi | 6011000 | 259000 | PSAD56 | 60 | 12 | 3,2 | 25,4 | 51 | 2,3 | 1,55E-04 | 10 |
| ND-7-3-1058 | | Villa Alegre | 6047764 | 253171 | PSAD56 | 85 | 12 | 6,9 | 24 | 100 | 5,8 | 8,40E-05 | 10 |
| ND-7-3-1078 | Pozo 1 La conquista | Longavi | 6012917 | 256779 | PSAD56 | 50 | 10 | 6 | 28 | 58 | 2,6 | 8,10E-05 | 10 |
| ND-7-3-1201 | | Villa Alegre | 6050260 | 259750 | PSAD56 | 40 | 12 | 1,3 | 7,74 | 100 | 15,5 | 4,05E-04 | 10 |
| ND-7-3-1203 | | Retiro | 6001180 | 256870 | PSAD56 | 70 | 12 | 15,6 | 24,7 | 72 | 7,9 | 1,77E-04 | 10 |
| ND-7-3-1263 | | Parral | 5989516 | 257900 | PSAD56 | 70 | 12 | 11,6 | 21,36 | 96,3 | 9,9 | 1,92E-04 | 10 |
| ND-7-3-1308 | Pozo 2 | Colbún | 6047786 | 278671 | PSAD56 | 109 | 12 | 34,6 | 68,7 | 81 | 2,4 | 2,35E-05 | 10 |
| ND-7-3-1378 | | Retiro | 5999808 | 249885 | PSAD56 | 80 | 12 | 11,5 | 25,1 | 87 | 6,4 | 1,04E-04 | 10 |
| ND-7-3-1409 | | Parral | 6000592 | 244158 | PSAD56 | 120 | 12 | 6 | 20,52 | 60 | 4,1 | 2,83E-05 | 5 |
| ND-7-3-1427 | Pozo 2 | Longavi | 6000530 | 268389 | PSAD56 | 60 | 12 | 5,5 | 25,9 | 45 | 2,2 | 3,45E-05 | 10 |
| ND-7-3-1439 | | Retiro | 6010049 | 246315 | PSAD56 | 78 | 12 | 7,8 | 39,75 | 55 | 1,7 | 2,72E-05 | 10 |
| ND-7-3-1449 | | Longavi | 6022200 | 264400 | PSAD65 | 80 | 12 | 3,4 | 15,4 | 60 | 5,0 | 4,81E-04 | 10 |
| ND-7-3-1452 | | Parral | 5995979 | 246445 | PSAD56 | 125 | 16 | 11,8 | 27,8 | 81 | 5,1 | 9,05E-05 | 10 |
| ND-7-3-1455 | | Yerbas Buenas | 6054171 | 271465 | PSAD56 | 39 | 10 | 7,3 | 19,9 | 81 | 6,4 | 5,60E-04 | 10 |
| ND-7-3-1459 | | Yerbas Buenas | 6044489 | 273588 | PSAD56 | 4,8 | 39 | 0,9 | 3,3 | 57 | 23,8 | 7,95E-03 | 10 |

## Cuadro 4-4. Parámetros de los Acuíferos en Cuenca del Río Maule. Permeabilidad y coeficiente de Almacenamiento.

| Expediente | Descripción | Comuna | Ubicación | | | Características Pozo | | | | | GE | K | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Norte | Este | Datum | Prof | Diam. | NE | ND | Caudal | | | |
| | | | | | | (m) | " | (m) | (m) | (l/s) | (l/s/m) | (m/s) | (%) |
| ND-7-3-1484 | | Colbún | 6047495 | 281829 | PSAD56 | 100 | 12 | 25,2 | 54,6 | 63 | 2,1 | 1,97E-03 | 10 |
| ND-0704-708 | Fundo San Anselmo | Cauquenes | 6.017.982 | 750.425 | - | 42 | 8 | 10,19 | - | 10 | - | 3,55E-05 | 20 |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4-7. Distribución espacial de derechos subterráneos de la región del Maule**




Fuente: Expedientes de Constitución de Derechos, CIRH

Con los antecedentes generados se obtuvo una serie de puntos con información de coeficientes de permeabilidad y almacenamiento, distribuidos espacialmente en la cuenca. MAGIC requiere para la modelación de los acuíferos, la información hidrogeológica en las secciones de entrada y salida de cada acuífero, por lo que se seleccionaron aquellos puntos que espacialmente se ubican en la entrada o salida de cada acuífero, promediando finalmente los valores de los parámetros de los puntos, para cada entrada y para cada salida, por cada acuífero.

Las Figuras 4-8 y 4-9 presentan las distribuciones espaciales de las transmisibilidades y coeficientes de almacenamiento dentro de la cuenca, respectivamente, como resultado final del trabajo realizado por el *estudio hidrológico 2006*, mientras que la Figura 4-10 presenta la distribución de permeabilidades en la cuenca, a partir de los expedientes consultados en el CIRH.

La distribución espacial de las transmisibilidades, así como la de permeabilidades obtenidas del CIRH, fueron utilizadas para determinar los parámetros característicos requeridos por MAGIC para cada uno de los 25 acuíferos considerados en la cuenca, en dicho estudio (*estudio hidrológico 2006*).

**Figura 4-8. Transmisibilidades en acuíferos de la Cuenca del Río Maule ($m^2$/día)**

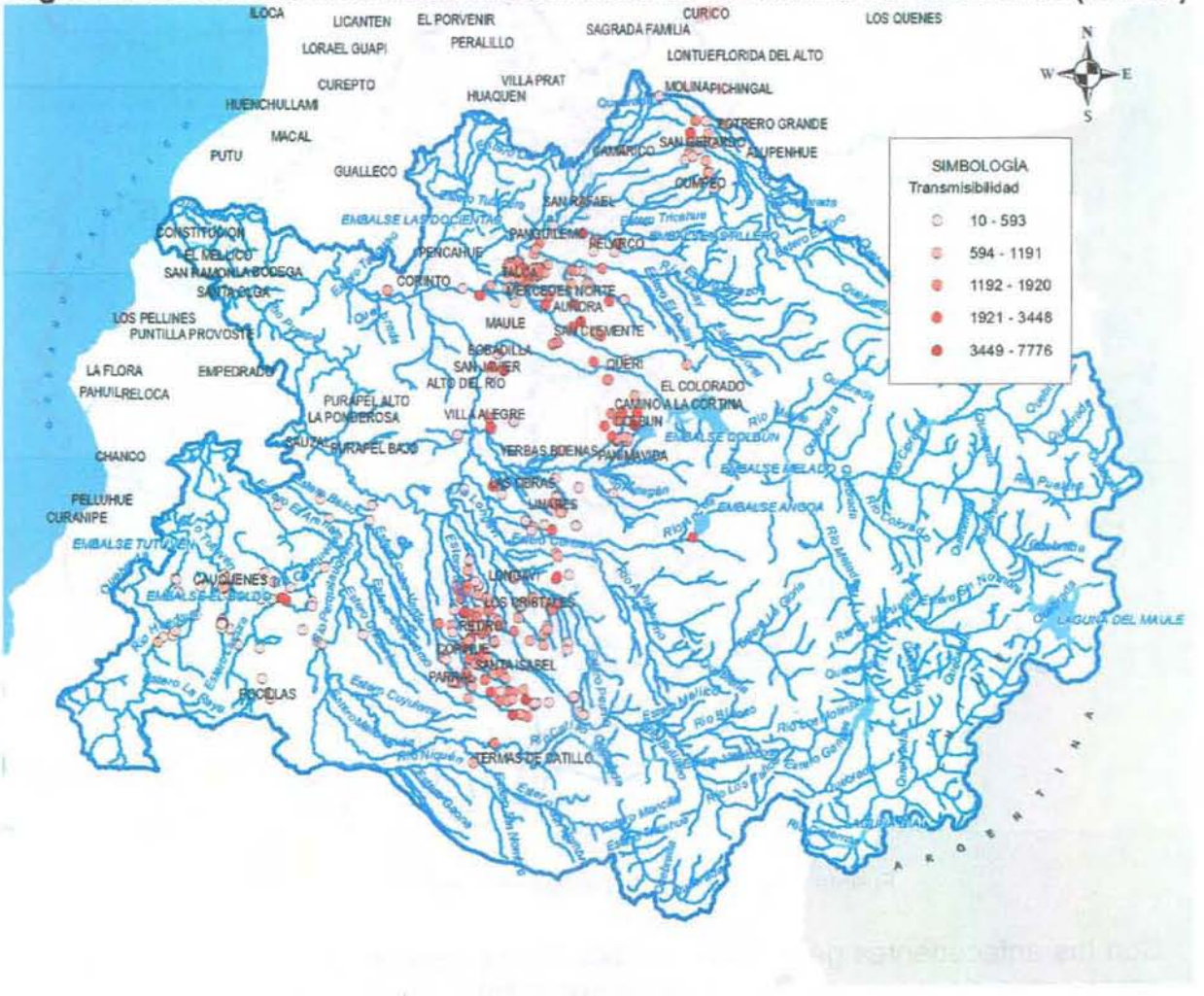


**Figura 4-9. Coeficiente de almacenamiento en acuíferos de la Cuenca del Río Maule**

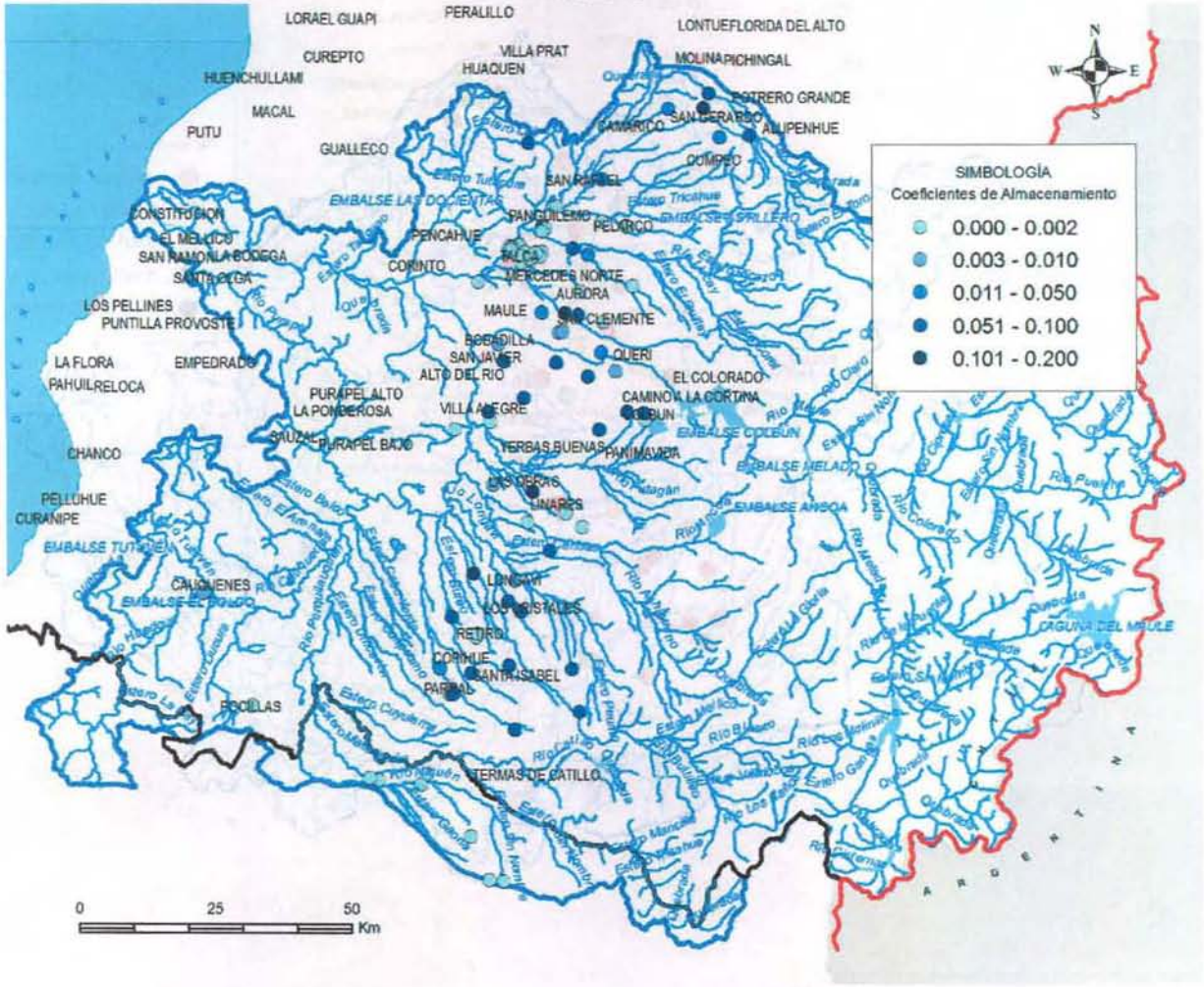
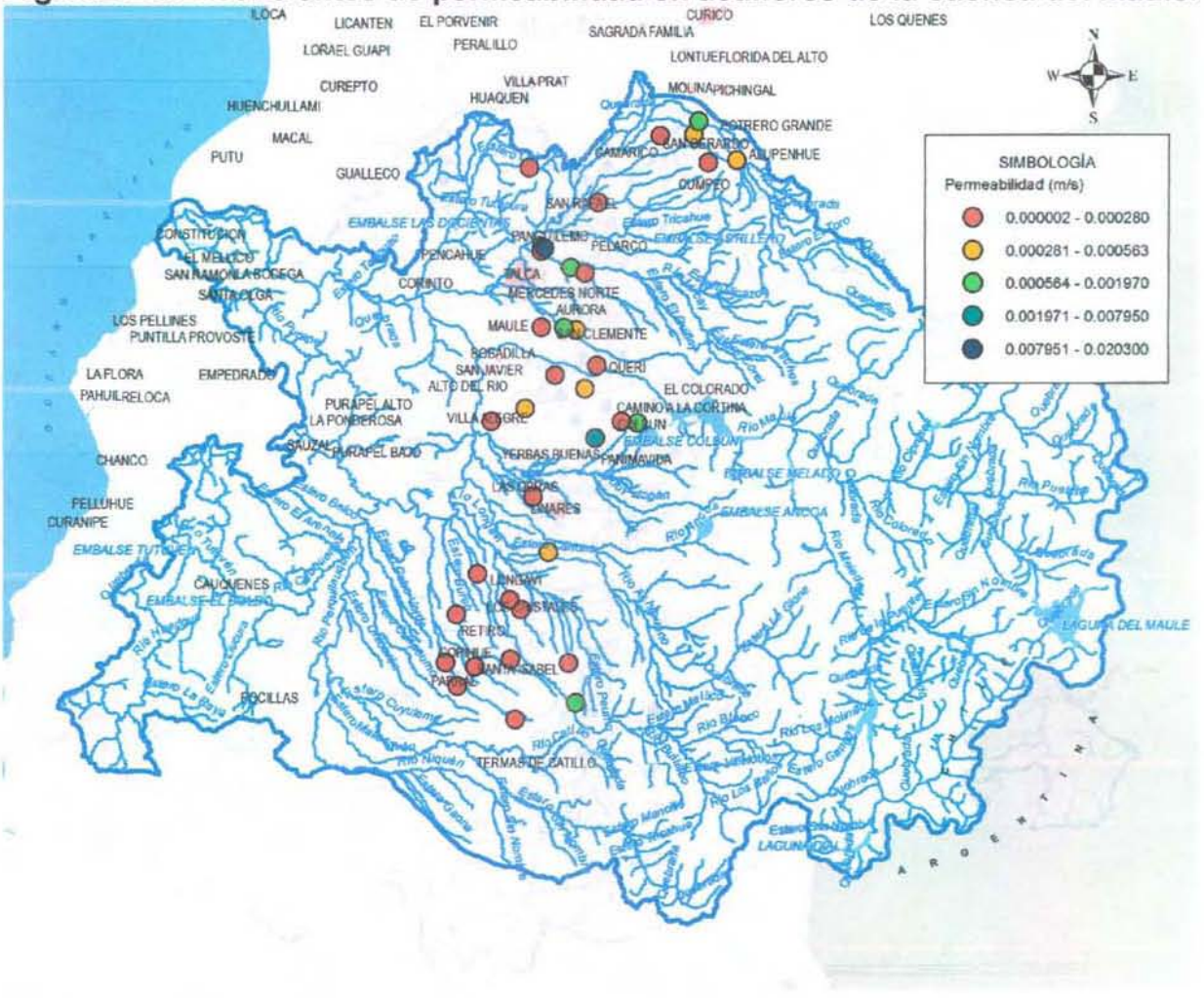


**Figura 4-10. Coeficientes de permeabilidad en acuíferos de la cuenca del Maule.**




### 4.4.2.2 Afloramientos

El *estudio hidrológico 2006* indica que los acuíferos al oriente de la cuenca tienen todos un sentido de escurrimiento predominantemente oriente-poniente, y afloran en el límite poniente del valle central, ante el encuentro con la Cordillera de la Costa. El sector de afloramientos, a su vez, ha dado lugar a la definición de nuevos sistemas, con dirección predominante de escurrimiento sur- norte.

### 4.4.2.3 Preparación Información para Interfaz SIG-MAGIC

Para efecto del llenado de la información a través de la interfaz SIG-MAGIC, se generaron las características físicas de los acuíferos definidos, considerándose 25 acuíferos en la cuenca del Maule. Esta división se ha realizado en concordancia con la hidrología presente en la cuenca que fue presentanda la Figura 4-3

Para cada uno de los acuíferos definidos, se ha analizado y detallado sus características físicas y parámetros asociados, en base a los antecedentes existentes, lo cual se describe a continuación.

i. Determinación del coeficiente de permeabilidad (k).

Según el sentido de las aguas subterráneas considerado, indicado mediante flechas en la Figura 4-7, se identificaron las secciones de entrada y salida de los acuíferos existentes, en función de las cuales y con la información recopilada, se determinó la geometría y parámetros característicos.

La determinación de los valores característicos de transmisibilidad (T) para cada acuífero, se realizó considerando los valores consistentes obtenidos del *estudio hidrológico 2006,* compatibilizándolos con los resultados obtenidos de las pruebas de bombeo analizadas en el presente estudio, como se explicó anteriormente.

ii. Determinación del coeficiente de almacenamiento (S).

Para la determinación del coeficiente de almacenamiento se estimó un valor para cada acuífero considerando los pozos de exploración existentes. En aquellos casos en que no había pozos de exploración o la información existente era deficiente, se asumió que los valores de los S son similares a los de los acuíferos más cercanos de características equivalentes.

iii. Gradiente hidráulico

El gradiente hidráulico se determinó considerando los valores de profundidad del nivel freático y las cotas del terreno de los pozos existentes, mediante lo cual se determinó los desniveles entre la entrada y salida de cada acuífero. Así se cuantificó el gradiente hidráulico además de verificar el sentido de las aguas subterráneas.

iv. Características geométricas

Los 25 acuíferos de la zona se consideraron rectangulares, y, con los antecedentes del manto rocoso determinados por la geofísica y la superficie del terreno determinada por las curvas de nivel, se calculó el espesor y el ancho a la entrada y a la salida de cada acuífero.

En el Cuadro 4-5 se muestra un resumen de las características geométricas y elásticas para cada acuífero.

## Cuadro 4-5. Resumen Características de Acuíferos en la Cuenca del Río Maule.

| Nombre Acuifero | Codigo | S | We(m) | Ws(m) | Zemax(m) | Zemin(m) | Zsmax(m) | Zsmin(m) | ke(m/mes) | ks(m/mes) | i(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Río Claro Alto ( 1 ) | AC-01 | 0.0001 | 5500 | 3500 | 575 | 560.5 | 475 | 445 | 413.39 | 1000.00 | 0.0115 |
| Río Claro Medio ( 2 ) | AC-02 | 0.09 | 10000 | 10000 | 325 | 260.8 | 125 | -56.1 | 607.10 | 82.81 | 0.0060 |
| Norte Río Lircay ( 3 ) | AC-03 | 0.0001 | 13000 | 10000 | 350 | 312.5 | 200 | -55 | 159.88 | 23.53 | 0.0077 |
| Río Lircay Alto ( 4 ) | AC-04 | 0.01 | 15000 | 19000 | 300 | 269.1 | 200 | -81.6 | 1457.32 | 159.81 | 0.0082 |
| Río Lircay Bajo ( 5 ) | AC-05 | 0.07 | 21000 | 23500 | 175 | -139 | 100 | -188.7 | 372.57 | 405.22 | 0.0022 |
| Estero Los Puercos ( 6) | AC-06 | 0.01 | 4500 | 6500 | 75 | 72.5 | 100 | 83 | 25.90 | 25.90 | 0.0025 |
| Río Maule Alto ( 7 ) | AC-07 | 0.08 | 4500 | 13000 | 275 | 175.8 | 175 | -305.8 | 604.68 | 455.50 | 0.0108 |
| Río Maule Bajo ( 8 ) | AC-08 | 0.07 | 19000 | 19000 | 150 | -284.5 | 100 | -42.8 | 338.32 | 73.53 | 0.0038 |
| Río Putagán Alto ( 9 ) | AC-09 | 0.07 | 27000 | 17000 | 225 | 182.5 | 125 | -421.5 | 1270.87 | 27.45 | 0.0022 |
| Río Putagán Bajo ( 10 ) | AC-10 | 0.07 | 15500 | 13500 | 125 | -507.6 | 100 | -331.9 | 85.36 | 125.03 | 0.0023 |
| Río Achibueno ( 11 ) | AC-11 | 0.01 | 28000 | 19000 | 125 | 42.3 | 175 | -481 | 290.28 | 68.60 | 0.0023 |
| Río Longaví - Estero Parral Alto ( 12 ) | AC-12 | 0.05 | 7000 | 18000 | 175 | -14.5 | 325 | -337.5 | 332.43 | 58.87 | 0.0047 |
| Río Longaví - Estero Parral Bajo ( 13 ) | AC-13 | 0.015 | 15000 | 10000 | 150 | -343.4 | 125 | -368.7 | 79.05 | 60.77 | 0.0020 |
| Estero Curipeumo ( 14 ) | AC-14 | 0.05 | 10000 | 10000 | 150 | -438.1 | 125 | 34.5 | 25.50 | 66.32 | 0.0024 |
| Río Perquilauquén Alto ( 15 ) | AC-15 | 0.0001 | 15000 | 19000 | 250 | 108 | 175 | -481 | 274.66 | 59.45 | 0.0045 |
| Río Ñiquén ( 16 ) | AC-16 | 0.0001 | 16000 | 11000 | 150 | -267.1 | 125 | 61.2 | 14.39 | 610.99 | 0.0011 |
| Río Cauquenes Bajo-Perquilauquén Medio ( 17 ) | AC-17 | 0.0001 | 10500 | 8000 | 125 | -19.8 | 125 | 110.7 | 414.50 | 735.59 | 0.0012 |
| Río Cauquenes Alto ( 18 ) | AC-18 | 0.01 | 20000 | 9500 | 150 | 136.4 | 150 | 31 | 5.20 | 5.20 | 0.0014 |
| Estero Belco ( 19 ) | AC-19 | 0.01 | 3000 | 8000 | 150 | 143.7 | 125 | 123 | 7.80 | 7.80 | 0.0032 |
| Río Purapel ( 20 ) | AC-20 | 0.01 | 7000 | 9000 | 175 | 165 | 175 | 152.6 | 300.00 | 134.06 | 0.0031 |
| Río Perquilauquén Bajo ( 21 ) | AC-21 | 0.01 | 8000 | 6000 | 125 | 123.7 | 150 | 134.5 | 5.20 | 5.20 | 0.0020 |
| Río Loncomilla ( 22 ) | AC-22 | 0.07 | 7000 | 6000 | 125 | 47.9 | 125 | -82 | 194.59 | 72.45 | 0.0050 |
| Estero Quesería ( 23 ) | AC-23 | 0.07 | 10500 | 5500 | 175 | 171.4 | 125 | 118.2 | 2535.00 | 1320.58 | 0.0063 |
| Río Loncomilla Bajo ( 24 ) | AC-24 | 0.07 | 6000 | 3000 | 125 | -206.4 | 125 | -25.6 | 45.26 | 976.26 | 0.0005 |
| Estero Cachipivil ( 25 ) | AC-25 | 0.07 | 5000 | 2000 | 75 | 70 | 50 | 46.4 | 2094.39 | 103.90 | 0.0050 |

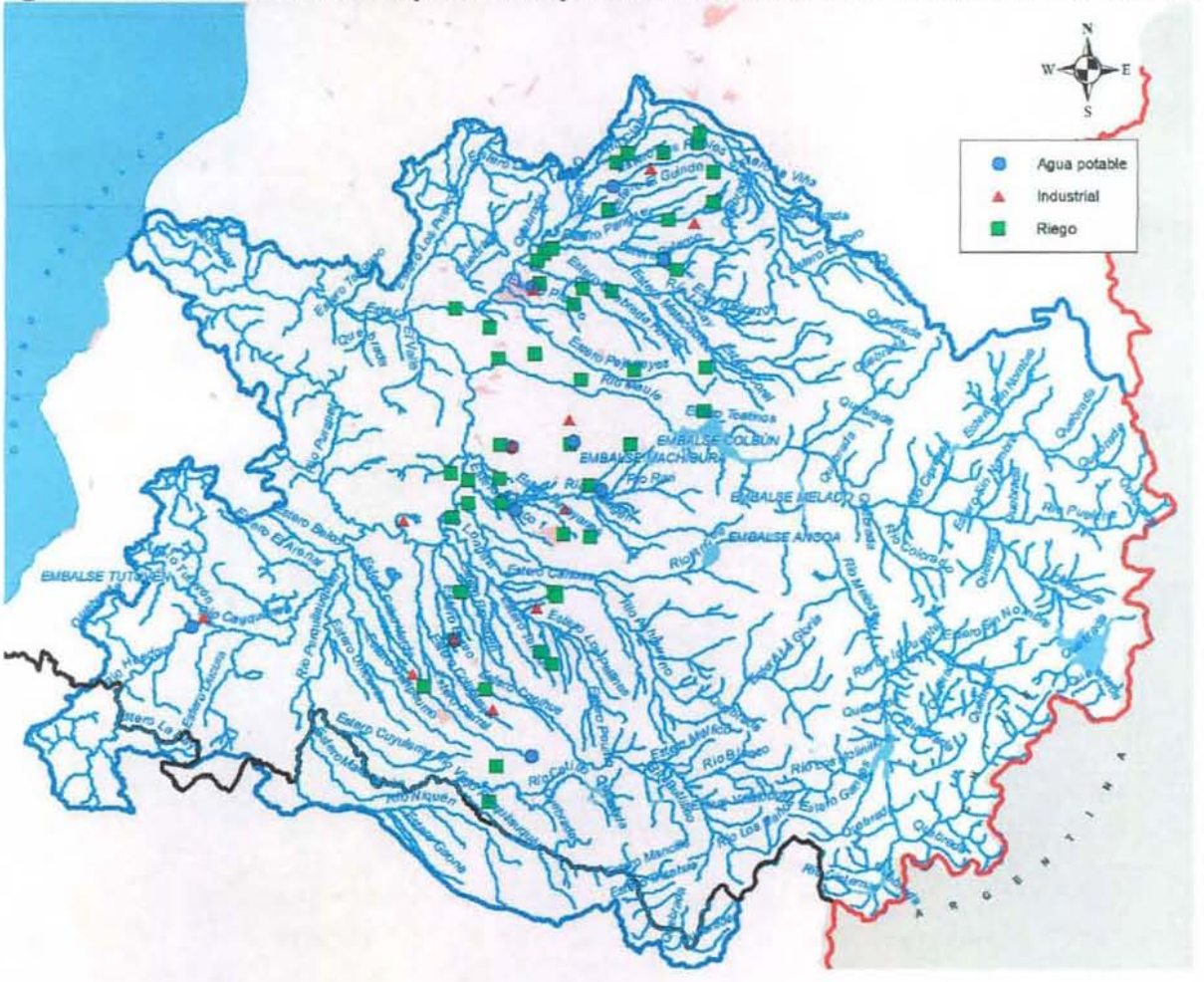
Donde:
S= Coef. Almacenamiento
We,Ws=ancho de entrada y salida de de la sección del acuífero
Zemax, Zsmax= Cota terreno de entrada y salida del acuífero
Zemin, Zsmin= Cota basamento rocoso de entrada y salida del acuífero
ke, ks = Permeabilidad de entrada y salida del acuífero
i = Gradiente hidráulico de entrada y salida del acuífero

### 4.4.3 Pozos

La representación de estos objetos por MAGIC, permite especificar la demanda (como caudal mensual) a un determinado acuífero. Para su implementación en MAGIC, se requiere antecedentes respecto a la ubicación de los pozos (por ende la identificación de los acuíferos desde donde se extrae el caudal), el uso del caudal extraído (asociados a los factores de uso considerados normalmente por la DGA) y la distribución mensual de los caudales que se extraen.

Originalmente el *estudio hidrológico 2006*, contempló 665 pozos catastrados, los cuales fueron representados en 238 grupos. Sin embargo, el presente estudio consideró insuficiente dicha agrupación, al incluir en distintos grupos pozos con idéntico acuífero de origen y zona de riego abastecida. Por esto, los 238 anteriores fueron agrupados por su uso, el acuífero que explotan, y por zona de riego que abastecen, para aquellos con uso de riego agrícola. De dicha agrupación resultó un total de 70 pozos. En la Figura 4-11 se presenta la distribución espacial de los pozos en la cuenca.

**Figura 4-11. Distribución espacial de pozos catastrados en la cuenca del Maule.**



En el Anexo 4.1 se incluye el detalle de los pozos, su ubicación espacial asignada, el acuífero que explota, el caudal que proporciona, el uso respectivo y para los casos de uso por riego, la zona de riego que abastece.

Por otro lado, para el presente estudio se dispuso de información referente a pozos de uso de agua potable, de las empresas de APR y ESSAM o Aguas Sur Maule, cuya fuente fue la DOH VII Región. Dicha información posee una amplia base de datos, así como caudales medios de captación y elevación, sin embargo se optó por considerar los valores descritos anteriormente, al pertenecer a un mismo registro, más completo, que además incluye no sólo el uso por agua potable, sino además el uso por riego y por producción industrial.

Con respecto a los factores de uso de los pozos, se consideraron los valores entregados en el *estudio hidrológico 2006*, que a su vez se obtuvo del informe Técnico SDT-160 "Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos, VI Región" elaborado por la DGA. Los valores de los factores dependiendo del tipo de uso se muestran en el Cuadro 4-6.

**Cuadro 4-6. Factores de Uso de Pozos de Bombeo.**

| Tipo Uso | Factor |
|---|---|
| *Agua Potable* | 0.75 |
| *Riego* | 0.20 |
| *Industrial* | 0.30 |
| *Minero* | 0.75 |

Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos Sexta Región, DGA, Noviembre 2003.

### 4.4.4 Canales

Este elemento permite la representación de elementos de conducción de un determinado caudal máximo entre un nodo y una zona de riego, o bien, entre dos nodos. El modelo MAGIC permite definir tramos dentro de cada canal matriz, cada uno de los cuales puede tener diferentes capacidades, eficiencias de conducción y percolar a distintos acuíferos (esto último se consideró a partir de la versión 2.0 de MAGIC). Así mismo, es posible definir canales derivados, cada uno de los cuales también puede tener distintas capacidades y eficiencias. En rigor, para el modelo, el canal derivado es un objeto independiente del canal matriz, sólo unido por un nodo en común. Cabe señalar que MAGIC no incluye la modelación de canales subderivados, razón por lo cual la DGA recomienda representarlos a través de los canales derivados, indicando una capacidad y eficiencia de conducción equivalente desde el punto de vista del balance hídrico.

Los antecedentes necesarios para la implementación de este objeto en la cuenca de estudio, tienen relación con la identificación de las características generales (capacidad, eficiencia, etc.), topología (origen, destino, acuífero destino de

percolación, etc.), porcentaje de distribución con respecto al caudal en bocatoma del matriz, entre otros.

Cabe mencionar que en la cuenca del Maule, los canales no sólo se vinculan al abastecimiento de agua a las zonas de riego existentes, sino que además han sido concebidos con el objetivo de realizar trasvases desde cuencas vecinas.

Como punto de partida en la preparación de información de canales para la implementación del MAGIC, se consideró el *estudio hidrológico 2006*, que a su vez, utiliza como base los canales definidos en el *estudio Rodhos*. En este estudio se ha asociado, en general y para efectos de modelación, un canal matriz o un derivado para cada zona de riego, lo cual al ser verificado evidenció que no todas las zonas de riego tienen asociado algún canal afluente. Para algunas de estas zonas de riego, lo anterior se ha justificado al estar abastecidas sólo por caudales de derrame o retornos de otras zonas de riego. En otros casos, el *estudio Rhodos* señala que no ha sido posible encontrar un canal que alimentase a la zona de riego. Esto generó la necesidad de revisar la condición de abastecimiento de dichas zonas de riego a partir de los catastros de usuarios de agua de la cuenca del Maule, y por lo tanto, redefinir la malla de canales.

Para determinar las capacidades de los canales, el *estudio Rhodos* entrega valores de $Q_{MÁX}$ para algunos de los canales, obtenidos de la información contenida en la base de datos del catastro de bocatomas. La información de las capacidades para el resto de los canales, se ha obtenido de los catastros de usuarios realizados por la DGA, además de la información proporcionada por las Organizaciones de Usuarios y Juntas de Vigilancia de los cauces de la cuenca. Para los canales derivados, su capacidad se estimó considerando un factor proporcional calculado a partir de los derechos que posee o en su defecto proporcional a la superficie de riego, en ambos casos, relativo a los derechos o superficie de riego del canal matriz respectivo.

Para el caso de los porcentajes de entrega en cada canal matriz o derivado, lo cual se basa en los derechos de agua que poseen, se ha contrastado la información de derechos obtenidas en el *estudio de evaluación*, con la información obtenida con las Juntas de Vigilancia de la cuenca. Un análisis de esta información ha evidenciado algunas diferencias en las acciones asociadas a algunos de los canales, en especial en aquellos asociados a la Junta de Vigilancia del Río Maule. Como criterio a considerar en la distribución de los caudales en los canales derivados y matrices, se consideró la proporción de los derechos que poseen los derivados sobre el canal matriz y el canal matriz sobre los derechos en bocatoma, siendo corregidos estos últimos de acuerdo a lo establecido en el estudio de la DGA regional. Detalles respecto a los antecedentes incorporados en este último estudio, se presentan en el punto 4.4.11 del presente informe. Un criterio complementario al anterior, en el caso que los antecedentes de derechos fueron escasos o insuficientes, fue utilizar los valores de superficie de riego de cada canal matriz relativo al total que se riega en

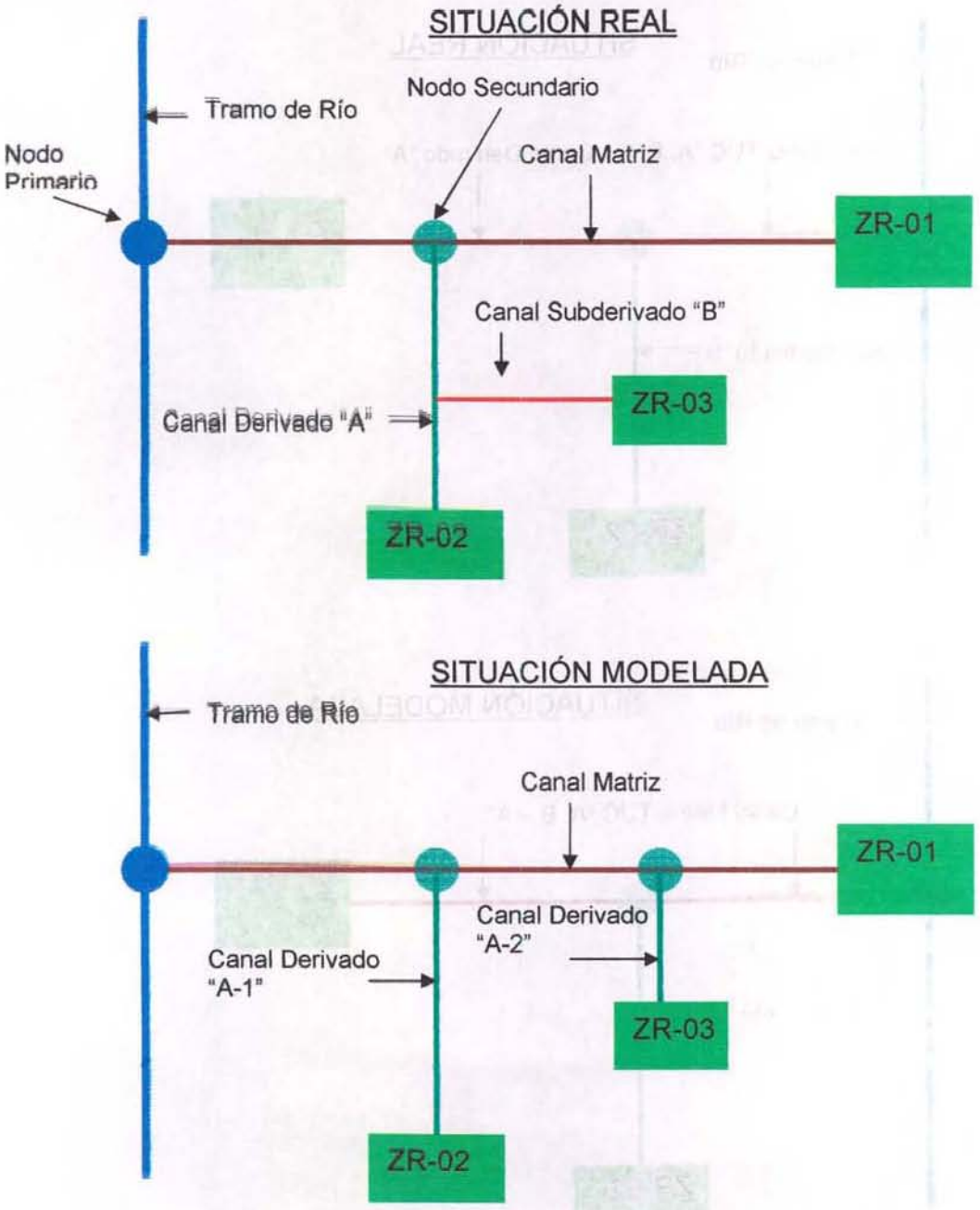
cada sistema. Esta información forma parte de los *catastros de usuarios* realizados en la cuenca del Río Maule.

Para definir la malla de nodos principales y secundarios (recordando que los principales definen inicio y fin de canales matrices, y los secundarios inicio y fin de tramos de canal), el *estudio Rhodos* se basó en la malla definida por la DGA, a la que debido a la caracterización topológica de los canales matrices, tuvo que agregar nuevos nodos principales de manera de obtener una estructura compatible con MAGIC y que represente de mejor forma la topología de la red de canales de la cuenca. Esta información ha sido actualizada identificándose los canales matrices para la modelación de la cuenca, que abastecerán a la red de canales derivados y a las zonas de riego.

Por último, para el caso de las eficiencias de conducción de los canales, se utilizó información descriptiva del *estudio PD Maule* donde indirectamente a partir de la información sobre las características de los canales existentes (estado, revestimiento, etc.), o bien a partir de valores específicos estimados para los canales más importantes de la cuenca, se realizó una estimación de la eficiencia de conducción de la red de riego analizada.

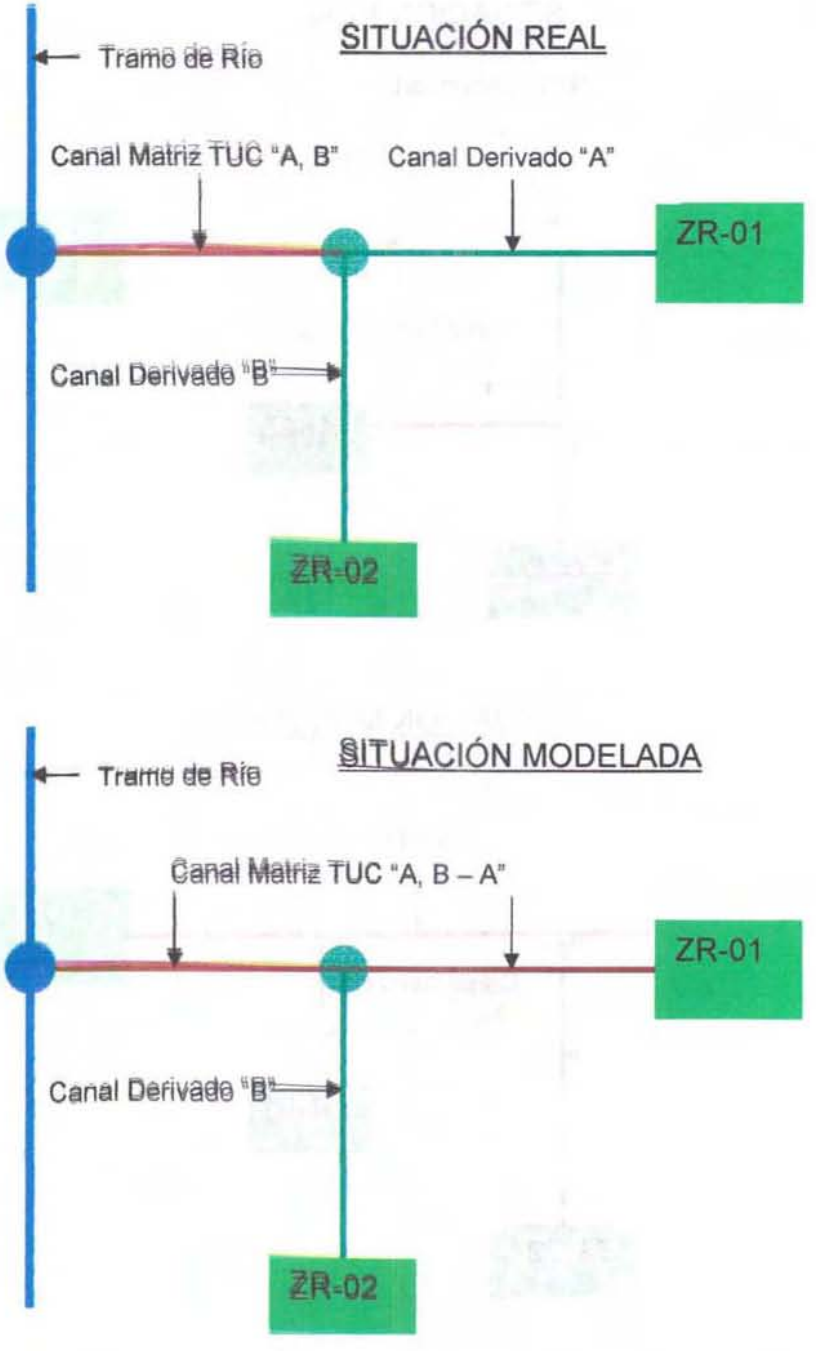
A diferencia de la cuenca del Mataquito (ver Capítulo 5 del presente estudio), los canales matrices en general no fueron agrupados en un elemento topológico dirigido a una zona de riego, sino que se utilizó la malla topológica realizada en el *estudio hidrológico 2006*, la que fue modificada sólo en su codificación (de nodos, canales y otros elementos) de manera de ordenar dicha codificación en función del sentido de escurrimiento de las aguas (ver punto 4.4.11 del presente informe). Las únicas agrupaciones realizadas en dicho estudio tienen que ver con la red de canales derivados, ya que, tal como se explicó anteriormente, MAGIC no permite la inclusión de canales subderivados en la malla. Por lo tanto, se adoptó la siguiente configuración para la red de canales derivados.

**Figura 4-12. Compatibilización de Red Terciaria de Canales con Interfaz Magic**




Por otro lado, MAGIC exige que cada canal matriz desemboque finalmente en una zona de riego, situación que altera la configuración de los canales troncales unitarios (TUC), ya que estos generalmente desembocan en un punto donde las aguas se distribuyen hacia 2 o más canales derivados. Para estos casos, se adoptó la siguiente configuración en el modelo.

**Figura 4-13. Representación de Canales Troncales Unitarios en Modelo**




En lo referente a la distribución de las aguas a lo largo de los canales, se adoptaron los factores de distribución de canales calculados en el *estudio hidrológico 2006*, mediante balance hídrico en los nodos.

El *estudio hidrológico 2006* detectó una entrega proveniente desde el canal Devolución al Río (que nace desde el embalse Machicura), hacia el estero Machicura, que no fue detectada ni en los catastros de usuarios revisados por dicho estudio, ni en la bibliografía consultada. Por esta razón, fue necesario consultar en terreno los antecedentes referentes a esta entrega, cuya capacidad es de 20 $m^3/s$. Dicho elemento fue incluido en la malla, y aparece en el listado de canales que se presenta a continuación.

El Cuadro 4-7 presenta un resumen de los canales matrices utilizados en la modelación, con la codificación correspondiente, en tanto que en el Anexo 4.2 se presenta la red de canales, tanto matrices como derivados, y las propiedades físicas asociadas, para cada sistema hídrico de la cuenca (Claro, Maule, Longaví, etc.).

**Cuadro 4-7. Canales matrices utilizados en la modelación de la cuenca del río Maule.**

| Código | Nombre |
|---|---|
| CA001 | LAS MERCEDES |
| CA002 | CUMPEO CLARO |
| CA003 | DONOSO |
| CA004 | PORVENIR CLARO |
| CA005 | PELARCO BUENA UNION CLARO |
| CA006 | SAN LUIS |
| CA007 | SAN RAFAEL |
| CA008 | SAQUES AFLUENTES RÍO CLARO |
| CA009 | RAUQUEN |
| CA010 | CORINTO |
| CA011 | CANAL AGREGADO |
| CA012 | HIGUERA LIRCAY |
| CA013 | MOLINO LIRCAY |
| CA014 | BAJO LIRCAY |
| CA015 | EL MANZANO LIRCAY |
| CA016 | STA RITA |
| CA017 | LAGUNILLAS |
| CA018 | PROVIDENCIA LIRCAY |
| CA019 | LOS NICHES |
| CA020 | SAN AGUSTIN |
| CA021 | PENCAHUE |
| CA022 | MAULE NORTE ALTO |
| CA023 | MAULE NORTE BAJO |
| CA024 | RIESCO O MAITENES |
| CA025 | TUC VJO O MARIPOSAS SN VTE - SAN VICENTE |
| CA026 | SAN DIEGO - INTERESADO PRADO |
| CA027 | TUC SVA HQUEZ OTE MLE PEÑ LIT - ORIENTE MAULE 2 |
| CA028 | TUC PEÑA PALO SECO SAN MIGUEL - PEÑA PALO SECO 2 |
| CA029 | LIRCAY UNIFICADO |
| CA030 | SANDOVAL |

| Código | Nombre |
|---|---|
| CA031 | FLOR DEL LLANO |
| CA032 | STA ELENA LA ESTRELLA |
| CA033 | TUC MAULE NTE BAJO ENLACE COLORADO |
| CA034 | ROMERO MAULE |
| CA035 | FARTO BAJO |
| CA036 | SAN PABLO MAULE |
| CA037 | MAQUIS MAULE |
| CA038 | VOLCAN O ADMIRACION |
| CA039 | CHEQUEN |
| CA040 | UNION MOLINO |
| CA041 | MONTE ALEGRE |
| CA042 | MAULE |
| CA043 | LA ISLA UNO |
| CA044 | CHIVATO LONCOCHE |
| CA045 | VIÑA CASAS DE MAULE |
| CA046 | TUC URRUTIA MOLINO OLATE Y OTROS - LA ISLA |
| CA047 | TUC LA CUARTA O CHIVATO Y MESAMAVIDA - MESAMAVIDA |
| CA048 | CASTRO ACHIBUENO |
| CA049 | TAPIA VASQUEZ |
| CA050 | QUIÑE |
| CA051 | COMPAÑIA CHILENA DE FOSFOROS |
| CA052 | BENITEZ LLEPO |
| CA053 | JARABRAN LLANCANAO |
| CA054 | TRONCAL ALMENDRO ABAJO Y ALMENDRO ARRIBA |
| CA055 | TUC SPUDA VSQZ JIR HPI CTRAS - HUAPI |
| CA056 | COMUNERO ROJAS |
| CA057 | ULISES ALARCON O DEL ALTO |
| CA058 | YAÑEZ ROJAS |
| CA059 | TUC BODEGA VASQUEZ SUR Y PANDO O RECREO - PANDO O RECREO |
| CA060 | TUC LA AGUADA Y SAN GABRIEL O JORDANINO - SAN GABRIEL O JORDANINO |
| CA061 | ROJAS SUR |
| CA062 | TAPIA |
| CA063 | CUELLAR O HUIMEO |
| CA064 | FUENTEALBA |
| CA065 | ALVAREZ |
| CA066 | TUC LOYOLA PICA - PICA |
| CA067 | GONZALEZ ENCINA |
| CA068 | UNION PALMILLA |
| CA069 | RELBUN - EL MANZANO - DEL MEDIO |
| CA070 | EL MOLINO ANCOA |
| CA071 | VECINAL |
| CA072 | GAETE |
| CA073 | RETAMAL ANCOA |
| CA074 | ESPINELA |
| CA075 | LEIVA |

| Código | Nombre |
|---|---|
| CA076 | BARROS NORTE |
| CA077 | ALIMENTADOR LLEPO - LONGAVI MELADO 1 |
| CA078 | VASQUEZ UNO |
| CA079 | LA CAÑADA |
| CA080 | DREN SAN ANTONIO |
| CA081 | LA CAÑADA 2 |
| CA082 | VASQUEZ DOS |
| CA083 | MUÑOZ |
| CA084 | IBAÑEZ |
| CA085 | VARIOS MELADO ANCOA |
| CA086 | VARIOS ANCOA |
| CA087 | ALIMENTADOR ROBLERIA |
| CA088 | VALENZUELA |
| CA089 | PRIMAVERA |
| CA090 | CAMPOS |
| CA091 | DEL BAJO |
| CA092 | SAN BARTOLOME |
| CA093 | PUTAGAN |
| CA094 | VISNAGA O FISCAL |
| CA095 | MELOZAL |
| CA096 | RAMOS |
| CA097 | ROJAS UNO |
| CA098 | SAN PEDRO |
| CA099 | STA JULIA |
| CA100 | FUNDO NUEVO |
| CA101 | LAS ROSAS LIGUAY |
| CA102 | LIGUAY |
| CA103 | LA LAGUNA |
| CA104 | ALIMENTADOR DIGUA |
| CA105 | ESPERANZA |
| CA106 | QUINTA ARRIBA |
| CA107 | SAN JOSE LONGAVI |
| CA108 | SAN MARCOS LONGAVI |
| CA109 | SAN NICOLAS |
| CA110 | COMPAÑIA |
| CA111 | EL MOLINO LONGAVI |
| CA112 | ROMERAL |
| CA113 | ROBLES NUEVOS |
| CA114 | LA QUINTA ABAJO |
| CA115 | LOS ROBLES VIEJOS |
| CA116 | LOS CARDOS |
| CA117 | NOGALES EL MEMBRILLO |
| CA118 | SAN IGNACIO LONGAVI |
| CA119 | COPIHUE |
| CA120 | RETIRO |
| CA121 | LAS MERCEDES LONGAVI |

| Código | Nombre |
|---|---|
| CA122 | LA PIEDAD |
| CA123 | LA PRIMERA ARRIBA O AYSEN |
| CA124 | EL CARMEN O GRANJINO |
| CA125 | MAITENES CUÑAO |
| CA126 | LA PRIMERA ABAJO O PAINE |
| CA127 | SAN FRANCISCO LONGAVI |
| CA128 | SAN CRISTOBAL |
| CA129 | MANTUL |
| CA130 | BENAVENTE LONGAVI |
| CA131 | MATRIZ MAULE SUR |
| CA132 | DEVOLUCION AL RIO |
| CA133 | TRONCO |
| CA134 | MATRIZ DIGUA |
| CA135 | SAN MANUEL PERQUILAUQUEN |
| CA136 | HUENUTIL PERQUILAUQUEN |
| CA137 | SAN RAMON PERQUILAUQUEN |
| CA138 | PERQUILAUQUEN CATO |
| CA139 | CARO |
| CA140 | OLAVE PERQUILAUQUEN |
| CA141 | ABARZUA Y TORRES |
| CA142 | TAPIA PERQUILAUQUEN VIEJO |
| CA143 | LOS PENCAHUES |
| CA144 | PERQUILAUQUEN ÑIQUEN |
| CA145 | Canal agregado Per Ñiquén |
| CA146 | PERQUILAUQUEN FISCAL |
| CA147 | Canal agregado Per2 |
| CA148 | Canal agregado Per3 |
| CA149 | ROSARIO TAPIA |
| CA150 | ESTEROS mela07 |
| CA151 | STA TERESA |
| CA152 | SAN VALENTIN |
| CA153 | CANALES ESTEROS COLIN CALICANTO |
| CA154 | CAMPANACURA |
| CA155 | LAS CAUCHAS |
| CA156 | CUMPEO LONTUE |
| CA157 | PURISIMA CONCEPCION |
| CA158 | PELARCO BUENA UNION LONTUE |
| CA159 | LA VEGA |
| CA160 | TUC SN AGUSTIN, CHANGARAL Y CARO SALDAÑA |
| CA161 | TUC SAN PEDRO Y ARRAU O NIQUEN |
| CA162 | TUC ENCINA LETELIER Y MONJA O FISCAL |
| CA163 | TUC PANDO Y LLANCANAO |
| CA164 | ALAMOS |
| CA165 | LAMA |
| CA166 | ALIMENTADOR EMBALSE MELADO |
| CA167 | MELADO |

| Código | Nombre |
|---|---|
| CA168 | ALIMENTADOR MACHICURA |
| CA169 | DEVOLUCION AL RIO 2 |
| CA170 | ADUCCIÓN CENTRAL ISLA |
| CA171 | VARIOS MELADO-PUTAGÁN |
| CA172 | DEVOLUCIÓN ESTERO MACHICURA |

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.4.5 Zonas de Riego

Este elemento permite la representación de un conjunto de subsectores de riego, donde cada uno posee un tipo de cultivo y un método de riego determinado, pudiéndose estimar el caudal total afluente, tanto superficial como subterráneo; la fracción de dicho caudal utilizada efectivamente para riego; la demanda de riego suplida; la seguridad de riego; el retorno superficial hacia otras zonas; la percolación hacia la zona acuífera y su variación en ciertos períodos de tiempo. Para esto MAGIC considera zonas de riego independientes, con caudales afluentes representados por canales matrices o derivados, tranque de regulación nocturna, y subsectores de riego que poseen cultivo y método de riego únicos para cada uno. Además se ha supuesto sólo un pozo de bombeo asociado por comuna para cada zona de riego.

La información requerida para la implementación de MAGIC, se asocia principalmente a la definición e identificación de las zonas de riego existentes, tipo de cultivo, método de riego asociado, evapotranspiración de los cultivos, precipitación efectiva desde el punto de vista agronómico, derrames o retornos desde o hacia zonas de riego adyacentes y áreas cultivables y no cultivables.

Este tema fue abordado por el *estudio Rodhos*, identificando 104 zonas de riego definidas en base a la cobertura de áreas cultivadas, incorporadas en el *estudio PD Maule*, contrastadas con coberturas de la DGA y fotografías aéreas de la cuenca publicadas por el SINIA. Dicho estudio concluye, en base al análisis de la información señalada, que el área total potencialmente cultivable de la cuenca corresponde a 546.000 hectáreas.

El *estudio hidrológico 2006* implementó la versión 2.0 de MAGIC en la cuenca del Maule, incorporando, a diferencia del *estudio Rhodos*, la diferenciación entre áreas cultivables y no cultivables y el cálculo matemático de los coeficientes equivalentes de eficiencia de riego, percolación y derrame para cada zona de riego. En el estudio hidrológico 2006, por lo tanto, se realizó la adaptación necesaria de las tablas de MAGIC correspondientes a las zonas de riego, desde la versión utilizada en el *estudio Rhodos* hacia la versión 2.0.

#### 4.4.5.1 Definición e Identificación Zonas de Riego

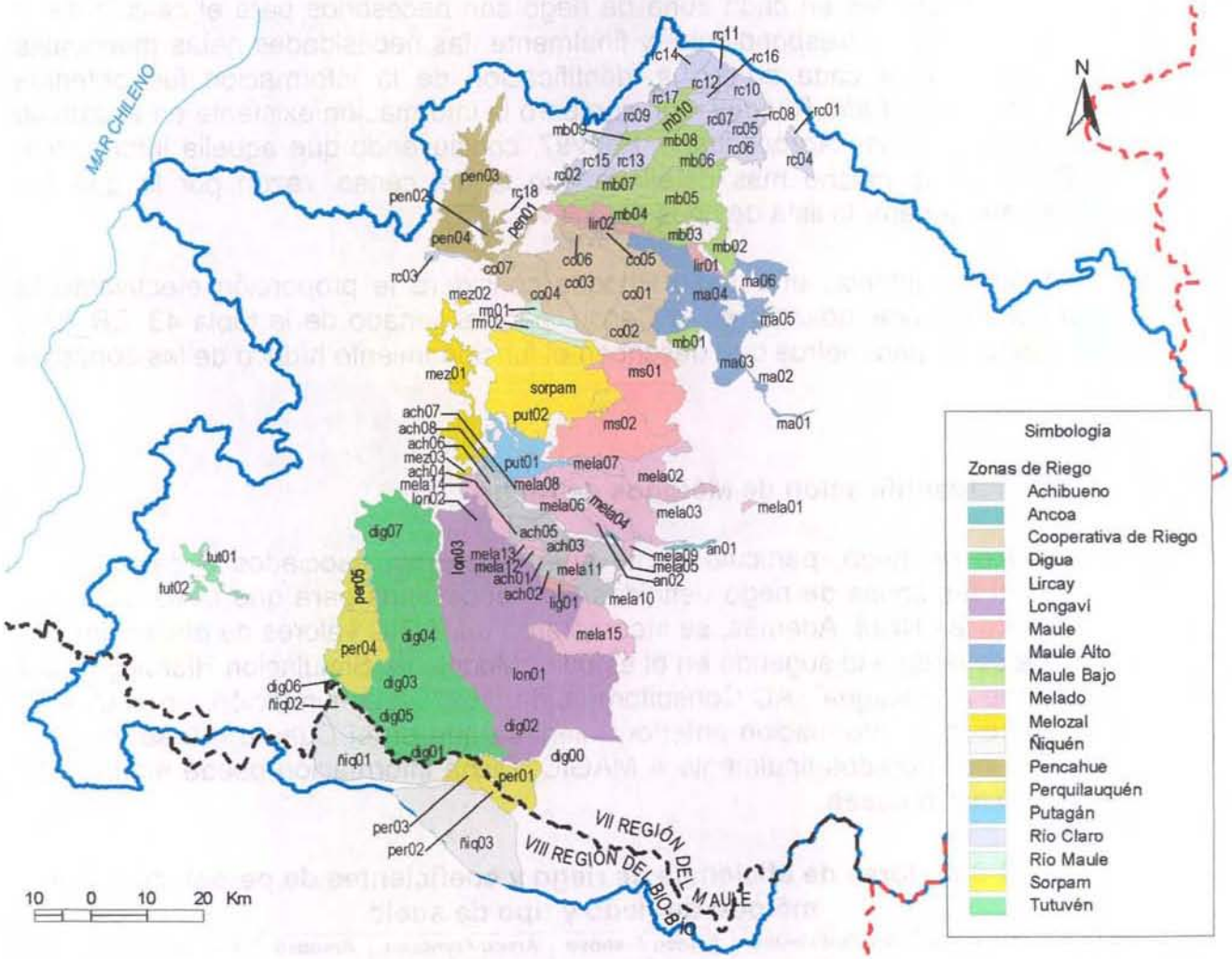
Como se explicó anteriormente, las zonas de riego a incorporar en el modelo MAGIC de la cuenca, fueron las consideradas en el *estudio Rodhos*, es decir, asumiendo que existe en la cuenca un área potencialmente cultivable de 546.000 hectáreas, alcanzando la superficie real de riego un valor de 247.000 hectáreas basándose en el Censo Agropecuario de 1996/1997.

La definición de la cobertura de las zonas de riego realizada en el *estudio Rhodos* se realizó, entre otros criterios, en base a la posibilidad de MAGIC de definir sólo canales alimentadores matrices y derivados, por lo que se ha agrupado las zonas de riego que son regadas por un mismo derivado, pero por diferentes subderivados.

En cuanto a la información existente, el *estudio hidrológico 2006* contrastó la información de canales y zonas de riego, con los catastros de usuarios existentes en la cuenca. Esto se realizó para complementar o corregir la información sobre las zonas de riego que según el shapefile de canales y tablas respectivas, no poseen canales matrices o derivados que los alimentan.

A continuación, en la Figura 4-14, se presenta la ubicación de cada una de de las zonas de riego en la cuenca del Maule.

**Figura 4-14. Ubicación de Zonas de Riego**




### 4.4.5.2 Identificación de Acuíferos Adyacentes

En el punto 4.4.2 del presente informe se explican los alcances respectos a la definición y características de los acuíferos que forman parte del flujo subterráneo de la cuenca. La asociación entre las zonas de riego identificadas y la información de acuíferos existentes, fue definida en el *estudio hidrológico 2006* mediante un proceso en Arcview, obteniéndose el porcentaje de la zona de riego que se asocia a cada uno de los acuíferos circundantes. Esta distribución es importante de conocer, ya que MAGIC permite asociar una zona de riego a más de un acuífero existente, es decir, se debe conocer qué parte del agua demandada percola hacia cada acuífero y poder estimar así el coeficiente equivalente de percolación asociado a cada zona de riego.

### 4.4.5.3 Identificación de Cultivos

Los cultivos existentes en cada zona de riego son necesarios para el cálculo de la evapotranspiración correspondiente, y finalmente, las necesidades netas mensuales (NNM) asociadas a cada zona. La identificación de la información fue obtenida directamente del *estudio Rhodos*, que comparó la información existente en el *estudio PD Maule*, y el *Censo Agropecuario 1996/97*, concluyendo que aquella información del PD Maule es mucho más detallada que la del censo, razón por la que fue utilizada para generar la lista de tipos de cultivo.

No obstante lo anterior, el estudio Rhodos consideró la proporción efectivamente regada de la cuenca indicada en el Censo, para el llenado de la tabla 43 'ZR_SR', que contiene los parámetros que describen el funcionamiento hídrico de las zonas de riego.

### 4.4.5.4 Identificación de Métodos de Riego

Los métodos de riego, particularmente sus eficiencias, asociados a cada cultivo existente en las zonas de riego definidas, son necesarios para que MAGIC calcule internamente las NNM. Además, se incorporaron a MAGIC valores de eficiencias por defecto de acuerdo a lo sugerido en el estudio "Modelo de Simulación Hidrológica del Valle del Río Aconcagua", AC Consultores Ltda, 1997. A continuación, en el Cuadro 4-8 se presenta la información anterior, mientras que en el Cuadro 4-9 se incluyen los valores incorporados finalmente a MAGIC. Dicha información puede modificarse si el usuario así lo desea.

**Cuadro 4-8. Valores de eficiencia de riego y coeficientes de percolación por método de riego y tipo de suelo.**

| Método de riego | Eficiencia (%) | Arcillo-Franco (%) | Franco-Arenoso (%) | Areno-Francoso (%) | Arenoso (%) | Franco (%) | Arcilloso (%) | Tosca (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tendido | 30-33 | 40 | 45 | 47 | 50 | 43 | 36 | 14 |
| Surco | 43-45 | 34 | 40 | 42 | 44 | 38 | 31 | 12 |
| Tazas | 55-60 | 25 | 30 | 32 | 33 | 28 | 22 | 9 |
| Curvas de Nivel (Tablero) | 50-53 | 32 | 40 | 42 | 44 | 38 | 29 | 11 |
| Platabanda | 55-60 | 25 | 30 | 32 | 33 | 28 | 22 | 9 |
| Goteo | 85 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 4 |
| Aspersión | 75 | 20 | 20 | 21 | 22 | 15 | 18 | 7 |
| Microaspersión | 85 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | 4 |

Fuente: "Modelo de Simulación Hidrológica del Valle del Río Aconcagua", AC Consultores Ltda, 1997

**Cuadro 4-9. Valores de eficiencias de riego Incorporados finalmente a MAGIC.**

| Código | Método de Riego | Eficiencia (%) |
|---|---|---|
| MR-01 | Tendido | 31.5 |
| MR-02 | Surco | 44.0 |
| MR-03 | Tazas | 57.5 |
| MR-04 | Curvas de nivel (Tablero) | 51.5 |
| MR-05 | Platabanda (Mangas) | 57.5 |
| MR-06 | Goteo | 85.0 |
| MR-07 | Aspersión | 75.0 |
| MR-08 | Microaspersión | 85.0 |

Fuente: Base de Datos MAGIC.

La distribución porcentual de la aplicación de ciertos métodos de riego asociada a cada cultivo identificado, fue calculada a partir de la información levantada en el *estudio PD Maule*.

Además, a partir de la distribución de cultivos por zona de riego explicada en el punto anterior, y en complemento con lo anterior, se obtuvieron los valores de eficiencia de riego aplicados al modelo.

### 4.4.5.5 Evapotranspiración de Cultivos

La determinación de la evapotranspiración potencial de los cultivos ha sido obtenida directamente de los valores indicados en el *estudio Rhodos*. Para la determinación de Eto, el *estudio Rhodos* al igual que el *estudio PD Maule*, se basa en los valores especificados en el Atlas Agroclimático de Chile, los cuales fueron obtenidos por el método de Penman. Estos valores están agrupados por distrito agroclimático, estando las zonas de riego emplazadas en varios de estos distritos, por lo que fue necesario ponderar el valor de Eto para cada zona de riego, por la superficie perteneciente a cada distrito agroclimático. Dicha ponderación fue realizada mediante una aplicación en Arcview intersectando la cobertura de las zonas de riego con la cobertura de los distritos agroclimáticos. El Cuadro 4-10 presenta los valores de Eto obtenidos para cada zona de riego.

**Cuadro 4-10. Valores de Eto por zona de riego para la cuenca del Maule (mm).**

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ach01 | ZR-075 | 103.8 | 63.5 | 33.9 | 23.1 | 33.9 | 63.5 | 103.8 | 140.4 | 173.7 | 184.5 | 173.7 | 144.2 | 1241.9 |
| ach02 | ZR-076 | 105.0 | 64.0 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 64.0 | 105.0 | 146.0 | 176.0 | 187.0 | 176.0 | 146.0 | 1260.0 |
| ach03 | ZR-077 | 105.0 | 64.0 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 64.0 | 105.0 | 146.0 | 176.0 | 187.0 | 176.0 | 146.0 | 1260.0 |
| ach04 | ZR-078 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| ach05 | ZR-079 | 105.7 | 64.4 | 34.2 | 23.1 | 34.2 | 64.4 | 105.7 | 147.0 | 177.2 | 188.3 | 177.2 | 147.0 | 1268.3 |
| ach06 | ZR-080 | 107.3 | 65.2 | 34.4 | 23.1 | 34.4 | 65.3 | 107.3 | 149.5 | 180.3 | 191.6 | 180.3 | 149.4 | 1288.1 |
| ach07 | ZR-081 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| ach08 | ZR-082 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| an01 | ZR-073 | 103.0 | 63.0 | 33.7 | 23.0 | 33.7 | 63.0 | 103.0 | 136.3 | 172.3 | 183.0 | 172.3 | 143.0 | 1229.3 |
| an02 | ZR-074 | 104.5 | 64.2 | 34.8 | 24.0 | 34.8 | 64.3 | 104.5 | 144.8 | 174.2 | 185.0 | 174.2 | 144.7 | 1254.0 |
| co01 | ZR-041 | 107.5 | 65.5 | 34.8 | 23.6 | 34.8 | 65.5 | 107.5 | 149.4 | 180.1 | 191.3 | 180.1 | 149.4 | 1289.5 |
| co02 | ZR-042 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.0 | 188.0 | 177.0 | 147.0 | 1272.0 |
| co03 | ZR-043 | 108.1 | 65.7 | 34.7 | 23.3 | 34.7 | 65.8 | 108.1 | 150.5 | 181.5 | 192.9 | 181.5 | 150.5 | 1297.3 |
| co04 | ZR-044 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.7 | 180.6 | 191.9 | 180.6 | 149.6 | 1289.6 |
| co05 | ZR-045 | 110.0 | 67.0 | 35.5 | 24.0 | 35.5 | 67.0 | 110.0 | 153.0 | 184.5 | 196.0 | 184.5 | 153.0 | 1320.0 |
| co06 | ZR-046 | 109.8 | 66.8 | 35.4 | 23.9 | 35.4 | 66.8 | 109.8 | 152.7 | 184.1 | 195.6 | 184.1 | 152.7 | 1317.2 |
| co07 | ZR-047 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| dig00 | ZR-087 | 105.0 | 64.0 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 64.0 | 105.0 | 146.0 | 176.0 | 187.0 | 176.0 | 146.0 | 1260.0 |
| dig01 | ZR-088 | 106.5 | 64.7 | 34.1 | 22.9 | 34.1 | 64.8 | 106.5 | 148.4 | 179.0 | 190.2 | 179.0 | 148.3 | 1278.4 |
| dig02 | ZR-089 | 105.3 | 64.1 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 64.2 | 105.3 | 146.5 | 176.6 | 187.6 | 176.6 | 146.4 | 1263.6 |
| dig03 | ZR-090 | 107.2 | 65.0 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.1 | 107.2 | 149.3 | 180.1 | 191.4 | 180.1 | 149.2 | 1286.1 |
| dig04 | ZR-091 | 107.2 | 65.0 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.1 | 107.2 | 149.3 | 180.1 | 191.4 | 180.1 | 149.2 | 1286.1 |
| dig05 | ZR-092 | 107.2 | 65.0 | 34.2 | 22.9 | 34.2 | 65.1 | 107.2 | 149.4 | 180.2 | 191.5 | 180.2 | 149.3 | 1286.5 |
| dig06 | ZR-093 | 106.7 | 65.2 | 34.9 | 23.8 | 34.9 | 65.3 | 106.7 | 148.3 | 178.6 | 189.7 | 178.6 | 148.2 | 1280.9 |
| dig07 | ZR-094 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| lig01 | ZR-083 | 104.7 | 63.9 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 63.9 | 104.7 | 144.7 | 175.5 | 186.5 | 175.5 | 145.6 | 1256.0 |
| lir01 | ZR-035 | 105.4 | 64.7 | 34.9 | 24.0 | 34.9 | 64.7 | 105.4 | 146.1 | 175.9 | 186.8 | 175.9 | 146.1 | 1265.0 |
| lir02 | ZR-036 | 109.1 | 66.4 | 35.1 | 23.7 | 35.1 | 66.4 | 109.1 | 151.9 | 183.1 | 194.6 | 183.1 | 151.8 | 1309.4 |
| lon01 | ZR-084 | 104.5 | 63.7 | 33.9 | 23.0 | 33.9 | 63.8 | 104.5 | 142.3 | 175.1 | 186.0 | 175.1 | 145.3 | 1251.1 |
| lon02 | ZR-085 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| lon03 | ZR-086 | 107.4 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.4 | 149.7 | 180.6 | 191.9 | 180.6 | 149.6 | 1289.2 |
| ma01 | ZR-019 | 103.3 | 63.2 | 33.9 | 23.2 | 33.9 | 63.3 | 103.3 | 138.0 | 172.7 | 183.4 | 172.7 | 143.3 | 1234.2 |
| ma02 | ZR-020 | 104.5 | 64.2 | 34.8 | 24.0 | 34.8 | 64.3 | 104.5 | 144.6 | 174.2 | 185.0 | 174.2 | 144.7 | 1253.5 |
| ma03 | ZR-021 | 104.5 | 64.2 | 34.8 | 24.0 | 34.8 | 64.3 | 104.5 | 144.7 | 174.2 | 185.0 | 174.2 | 144.7 | 1253.8 |
| ma04 | ZR-022 | 105.6 | 64.7 | 34.8 | 23.9 | 34.8 | 64.8 | 105.6 | 146.5 | 176.4 | 187.4 | 176.4 | 146.5 | 1267.7 |
| ma05 | ZR-023 | 103.5 | 63.4 | 34.0 | 23.3 | 34.0 | 63.4 | 103.5 | 138.9 | 172.9 | 183.6 | 172.9 | 143.5 | 1236.9 |
| ma06 | ZR-024 | 103.7 | 63.5 | 34.2 | 23.4 | 34.2 | 63.6 | 103.7 | 140.1 | 173.2 | 183.9 | 173.2 | 143.8 | 1240.4 |
| mb01 | ZR-025 | 104.9 | 64.4 | 34.8 | 24.0 | 34.8 | 64.5 | 104.9 | 145.3 | 174.9 | 185.7 | 174.9 | 145.3 | 1258.4 |
| mb02 | ZR-026 | 104.6 | 64.3 | 34.8 | 24.0 | 34.8 | 64.3 | 104.6 | 144.9 | 174.4 | 185.2 | 174.4 | 144.9 | 1255.2 |
| mb03 | ZR-027 | 106.8 | 65.1 | 34.6 | 23.5 | 34.6 | 65.2 | 106.8 | 148.5 | 178.9 | 190.1 | 178.9 | 148.4 | 1281.4 |
| mb04 | ZR-028 | 107.9 | 65.5 | 34.5 | 23.2 | 34.5 | 65.6 | 107.9 | 150.4 | 181.4 | 192.7 | 181.4 | 150.3 | 1295.2 |
| mb05 | ZR-029 | 106.3 | 65.0 | 34.8 | 23.8 | 34.8 | 65.0 | 106.3 | 147.5 | 177.7 | 188.7 | 177.7 | 147.5 | 1275.1 |
| mb06 | ZR-030 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.0 | 188.0 | 177.0 | 147.0 | 1272.0 |
| mb07 | ZR-031 | 107.4 | 65.2 | 34.3 | 23.1 | 34.3 | 65.3 | 107.4 | 149.6 | 180.5 | 191.8 | 180.5 | 149.6 | 1289.0 |
| mb08 | ZR-032 | 106.1 | 65.0 | 35.0 | 23.9 | 35.0 | 65.0 | 106.1 | 147.2 | 177.2 | 188.3 | 177.2 | 147.2 | 1273.2 |
| mb09 | ZR-033 | 107.4 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.4 | 149.7 | 180.5 | 191.8 | 180.5 | 149.6 | 1289.2 |
| mb10 | ZR-034 | 106.9 | 65.1 | 34.6 | 23.4 | 34.6 | 65.2 | 106.9 | 148.7 | 179.3 | 190.5 | 179.3 | 148.7 | 1283.2 |
| mela01 | ZR-058 | 102.0 | 62.3 | 33.2 | 22.6 | 33.2 | 62.3 | 102.0 | 136.3 | 170.7 | 181.3 | 170.7 | 141.7 | 1218.3 |
| mela02 | ZR-059 | 104.3 | 64.0 | 34.6 | 23.8 | 34.6 | 64.1 | 104.3 | 143.4 | 174.0 | 184.8 | 174.0 | 144.5 | 1250.5 |
| mela03 | ZR-060 | 104.6 | 64.2 | 34.6 | 23.7 | 34.6 | 64.2 | 104.6 | 144.3 | 174.7 | 185.5 | 174.7 | 145.1 | 1254.9 |
| mela04 | ZR-061 | 104.8 | 64.3 | 34.6 | 23.7 | 34.6 | 64.3 | 104.8 | 145.2 | 175.1 | 186.0 | 175.1 | 145.4 | 1257.9 |
| mela05 | ZR-062 | 104.8 | 64.1 | 34.3 | 23.4 | 34.3 | 64.1 | 104.8 | 145.5 | 175.3 | 186.2 | 175.3 | 145.5 | 1257.7 |
| mela06 | ZR-063 | 105.5 | 64.5 | 34.5 | 23.5 | 34.5 | 64.5 | 105.5 | 146.6 | 176.6 | 187.6 | 176.6 | 146.6 | 1266.4 |

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mela07 | ZR-064 | 105.8 | 64.9 | 34.9 | 24.0 | 34.9 | 64.9 | 105.8 | 146.8 | 176.7 | 187.7 | 176.7 | 146.8 | 1270.1 |
| mela08 | ZR-065 | 106.4 | 65.0 | 34.8 | 23.8 | 34.8 | 65.1 | 106.4 | 147.7 | 177.9 | 188.9 | 177.9 | 147.6 | 1276.2 |
| mela09 | ZR-066 | 103.7 | 63.6 | 34.2 | 23.5 | 34.2 | 63.6 | 103.7 | 140.3 | 173.2 | 183.9 | 173.2 | 143.8 | 1240.9 |
| mela10 | ZR-067 | 103.0 | 63.0 | 33.7 | 23.0 | 33.7 | 63.0 | 103.0 | 136.3 | 172.3 | 183.0 | 172.3 | 143.0 | 1229.3 |
| mela11 | ZR-068 | 104.9 | 63.9 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 63.9 | 104.9 | 145.4 | 175.8 | 186.7 | 175.8 | 145.8 | 1258.1 |
| mela12 | ZR-069 | 105.0 | 64.0 | 34.0 | 23.0 | 34.0 | 64.0 | 105.0 | 146.0 | 176.0 | 187.0 | 176.0 | 146.0 | 1260.0 |
| mela13 | ZR-070 | 105.6 | 64.3 | 34.1 | 23.0 | 34.1 | 64.3 | 105.6 | 146.9 | 177.1 | 188.2 | 177.1 | 146.9 | 1267.1 |
| mela14 | ZR-071 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| mela15 | ZR-072 | 103.1 | 63.1 | 33.7 | 23.0 | 33.7 | 63.1 | 103.1 | 136.8 | 172.5 | 183.2 | 172.5 | 143.2 | 1231.0 |
| mez01 | ZR-055 | 106.1 | 64.9 | 34.8 | 23.8 | 34.8 | 64.9 | 106.1 | 147.2 | 177.3 | 188.3 | 177.3 | 147.2 | 1272.7 |
| mez02 | ZR-056 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.0 | 188.0 | 177.0 | 147.0 | 1272.0 |
| mez03 | ZR-057 | 107.2 | 65.2 | 34.4 | 23.2 | 34.4 | 65.2 | 107.2 | 149.2 | 180.0 | 191.2 | 180.0 | 149.2 | 1286.4 |
| ms01 | ZR-050 | 105.4 | 64.7 | 34.9 | 24.0 | 34.9 | 64.7 | 105.4 | 146.2 | 175.9 | 186.9 | 175.9 | 146.1 | 1265.2 |
| ms02 | ZR-051 | 105.6 | 64.8 | 34.9 | 24.0 | 34.9 | 64.8 | 105.6 | 146.4 | 176.2 | 187.2 | 176.2 | 146.4 | 1267.2 |
| ñiq01 | ZR-100 | 82.6 | 49.2 | 24.9 | 16.0 | 24.9 | 49.3 | 82.6 | 115.9 | 140.3 | 149.2 | 140.3 | 115.8 | 991.0 |
| ñiq02 | ZR-101 | 82.5 | 49.2 | 24.9 | 16.0 | 24.9 | 49.3 | 82.5 | 115.9 | 140.2 | 149.1 | 140.2 | 115.8 | 990.5 |
| ñiq03 | ZR-102 | 81.1 | 48.3 | 24.3 | 15.5 | 24.3 | 48.4 | 81.1 | 113.9 | 137.9 | 146.7 | 137.9 | 113.8 | 973.2 |
| pen01 | ZR-037 | 107.1 | 65.3 | 34.8 | 23.6 | 34.8 | 65.4 | 107.1 | 148.9 | 179.5 | 190.6 | 179.5 | 148.8 | 1285.4 |
| pen02 | ZR-038 | 106.7 | 65.1 | 34.7 | 23.6 | 34.7 | 65.1 | 106.7 | 148.2 | 178.6 | 189.8 | 178.6 | 148.2 | 1280.0 |
| pen03 | ZR-039 | 106.1 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.1 | 147.1 | 177.1 | 188.1 | 177.1 | 147.1 | 1272.6 |
| pen04 | ZR-040 | 106.4 | 65.1 | 34.8 | 23.7 | 34.8 | 65.1 | 106.4 | 147.8 | 178.0 | 189.1 | 178.0 | 147.7 | 1276.9 |
| per01 | ZR-095 | 104.6 | 63.8 | 33.9 | 23.0 | 33.9 | 63.8 | 104.6 | 144.2 | 175.3 | 186.3 | 175.3 | 145.4 | 1254.3 |
| per02 | ZR-096 | 81.5 | 48.2 | 23.9 | 15.0 | 23.9 | 48.3 | 81.5 | 114.8 | 139.1 | 148.0 | 139.1 | 114.7 | 978.3 |
| per03 | ZR-097 | 81.8 | 48.4 | 24.0 | 15.1 | 24.0 | 48.5 | 81.8 | 115.1 | 139.5 | 148.4 | 139.5 | 115.0 | 981.1 |
| per04 | ZR-098 | 107.3 | 65.2 | 34.5 | 23.3 | 34.5 | 65.3 | 107.3 | 149.4 | 180.2 | 191.4 | 180.2 | 149.3 | 1288.0 |
| per05 | ZR-099 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| put01 | ZR-053 | 107.2 | 65.2 | 34.4 | 23.2 | 34.4 | 65.2 | 107.2 | 149.3 | 180.0 | 191.3 | 180.0 | 149.2 | 1286.7 |
| put02 | ZR-054 | 107.2 | 65.2 | 34.4 | 23.2 | 34.4 | 65.2 | 107.2 | 149.2 | 179.9 | 191.2 | 179.9 | 149.1 | 1286.3 |
| rc01 | ZR-001 | 104.5 | 64.2 | 34.8 | 24.0 | 34.8 | 64.3 | 104.5 | 144.8 | 174.2 | 185.0 | 174.2 | 144.7 | 1254.0 |
| rc02 | ZR-002 | 106.0 | 65.5 | 36.0 | 25.1 | 36.0 | 65.6 | 106.0 | 146.6 | 176.1 | 187.0 | 176.1 | 146.5 | 1272.5 |
| rc03 | ZR-003 | 106.4 | 65.0 | 34.6 | 23.5 | 34.6 | 65.0 | 106.4 | 147.9 | 178.2 | 189.3 | 178.2 | 147.8 | 1277.1 |
| rc04 | ZR-004 | 104.3 | 64.1 | 34.7 | 23.9 | 34.7 | 64.2 | 104.3 | 143.8 | 174.0 | 184.8 | 174.0 | 144.5 | 1251.2 |
| rc05 | ZR-005 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 146.9 | 176.9 | 187.9 | 176.9 | 146.9 | 1271.5 |
| rc06 | ZR-006 | 105.5 | 64.8 | 34.9 | 24.0 | 34.9 | 64.8 | 105.5 | 146.3 | 176.2 | 187.1 | 176.2 | 146.3 | 1266.5 |
| rc07 | ZR-007 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.0 | 188.0 | 177.0 | 147.0 | 1272.0 |
| rc08 | ZR-008 | 105.9 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 105.9 | 146.9 | 176.9 | 187.9 | 176.9 | 146.9 | 1271.3 |
| rc09 | ZR-009 | 107.3 | 65.2 | 34.5 | 23.2 | 34.5 | 65.3 | 107.3 | 149.4 | 180.2 | 191.4 | 180.2 | 149.3 | 1288.1 |
| rc10 | ZR-010 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.0 | 188.0 | 177.0 | 147.0 | 1271.8 |
| rc11 | ZR-011 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.0 | 188.0 | 177.0 | 147.0 | 1272.0 |
| rc12 | ZR-012 | 106.3 | 65.0 | 34.9 | 23.8 | 34.9 | 65.1 | 106.3 | 147.5 | 177.7 | 188.7 | 177.7 | 147.5 | 1275.4 |
| rc13 | ZR-013 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| rc14 | ZR-014 | 106.4 | 65.1 | 34.8 | 23.7 | 34.8 | 65.1 | 106.4 | 147.8 | 178.1 | 189.2 | 178.1 | 147.8 | 1277.4 |
| rc15 | ZR-015 | 107.0 | 65.3 | 34.9 | 23.7 | 34.9 | 65.4 | 107.0 | 148.7 | 179.2 | 190.3 | 179.2 | 148.6 | 1284.2 |
| rc16 | ZR-016 | 106.0 | 65.0 | 35.0 | 24.0 | 35.0 | 65.0 | 106.0 | 147.0 | 177.1 | 188.1 | 177.1 | 147.0 | 1272.3 |
| rc17 | ZR-017 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rc18 | ZR-018 | 106.0 | 65.1 | 35.2 | 24.2 | 35.2 | 65.1 | 106.0 | 146.8 | 176.7 | 187.7 | 176.7 | 146.8 | 1271.4 |
| rm01 | ZR-048 | 107.5 | 65.2 | 34.3 | 23.0 | 34.3 | 65.3 | 107.5 | 149.8 | 180.7 | 192.0 | 180.7 | 149.7 | 1290.0 |
| rm02 | ZR-049 | 107.3 | 65.2 | 34.4 | 23.1 | 34.4 | 65.3 | 107.3 | 149.5 | 180.3 | 191.6 | 180.3 | 149.4 | 1288.0 |
| sorpam | ZR-052 | 107.0 | 65.1 | 34.6 | 23.4 | 34.6 | 65.2 | 107.0 | 148.8 | 179.3 | 190.5 | 179.3 | 148.7 | 1283.4 |
| tut01 | ZR-103 | 105.2 | 65.1 | 35.8 | 25.1 | 35.8 | 65.2 | 105.2 | 145.3 | 174.5 | 185.3 | 174.5 | 145.2 | 1262.3 |
| tut02 | ZR-104 | 105.5 | 65.6 | 36.6 | 25.9 | 36.6 | 65.7 | 105.5 | 145.3 | 174.3 | 185.0 | 174.3 | 145.2 | 1265.7 |

Fuente: Elaboración Propia

Los coefiecientes Kc utilizados por el *estudio hidrológico 2006* para la estimación de las demandas evapotranspirativas fueron obtenidos del *estudio Rhodos*, y se presentan en el Cuadro 4-11.

**Cuadro 4-11. Kc utilizados para la cuenca del Maule.**

| Cultivo | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Álamos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
| Alfalfa | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.9 |
| Arándanos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.5 |
| Arroz | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 0.0 |
| Avellanos | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| Cereales | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 0.5 |
| Chacarería | 0.0 | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 0.9 | 0.0 | 0.3 | 0.6 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 0.3 |
| Cultivo Industrial | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.0 |
| Cultivo Tradicional | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.7 |
| Empastadas | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| Espárragos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 1.1 | 0.8 | 0.6 |
| Eucaliptus | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Frambuesas | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Frutales | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 0.9 |
| Hortalizas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.8 | 1.1 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Huerto casero | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.8 | 1.1 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Kiwi | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 |
| Maíz | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 0.9 |
| Manzanos | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| Maravilla | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 1.1 | 0.8 | 0.4 | 0.0 |
| Olivos | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Papas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 0.9 | 0.7 |
| Pinos | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Porotos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.6 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 0.3 |
| Praderas | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| Praderas Artificiales | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| Praderas Naturales | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| Remolacha | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | 1.1 | 1.0 | 0.7 | 0.0 |
| Sandías | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 0.7 | 0.0 |
| Tabaco | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 1.0 | 0.8 |
| Tomate | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 0.9 | 0.6 |

| Cultivo | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trigo | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| trigo_porotos | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| Viñas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.5 |

Fuente: Estudio Rhodos.

Finalmente, considerando la ETo, los KC y la distribución de los cultivos en las zonas de riego consideradas, el *Estudio Hidrológico 2006* obtuvo las demandas evapotranspirativas de los sectores cultivados de cada zona de riego. Estos resultados se presentan en el Cuadro 4-12.

**Cuadro 4-12. Demandas Evapotranspirativas por Zonas de Riego Cuenca del Maule (mm).**

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rc01 | ZR-001 | 18.81 | 11.81 | 7.65 | 5.86 | 8.70 | 16.59 | 61.76 | 117.26 | 174.27 | 189.15 | 167.90 | 96.84 |
| rc02 | ZR-002 | 67.86 | 39.31 | 21.58 | 15.06 | 23.74 | 45.94 | 80.59 | 121.65 | 162.02 | 172.02 | 162.02 | 120.10 |
| rc03 | ZR-003 | 68.05 | 38.94 | 20.77 | 14.11 | 22.86 | 45.49 | 80.87 | 122.74 | 163.96 | 174.17 | 163.96 | 121.21 |
| rc04 | ZR-004 | 18.78 | 11.79 | 7.63 | 5.83 | 8.67 | 16.55 | 61.66 | 116.47 | 174.05 | 188.91 | 167.69 | 96.72 |
| rc05 | ZR-005 | 21.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.57 | 3.90 | 45.04 | 105.80 | 165.43 | 209.53 | 191.08 | 117.92 |
| rc06 | ZR-006 | 50.29 | 18.78 | 10.13 | 6.96 | 10.13 | 20.70 | 62.43 | 116.26 | 169.02 | 196.54 | 177.12 | 118.36 |
| rc07 | ZR-007 | 58.09 | 7.80 | 4.20 | 2.88 | 4.20 | 8.71 | 47.06 | 107.75 | 162.49 | 207.18 | 187.97 | 119.80 |
| rc08 | ZR-008 | 10.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 11.70 | 59.86 | 113.12 | 166.28 | 192.58 | 174.24 | 103.20 |
| rc09 | ZR-009 | 65.48 | 35.88 | 18.97 | 12.78 | 20.00 | 45.74 | 86.94 | 135.24 | 181.99 | 193.36 | 178.39 | 125.45 |
| rc10 | ZR-010 | 19.08 | 11.96 | 7.70 | 5.86 | 8.75 | 16.77 | 62.64 | 119.02 | 177.04 | 192.18 | 170.56 | 98.35 |
| rc11 | ZR-011 | 33.39 | 18.20 | 9.80 | 6.72 | 11.37 | 29.74 | 74.73 | 124.95 | 178.77 | 194.58 | 178.77 | 116.50 |
| rc12 | ZR-012 | 58.25 | 7.81 | 4.19 | 2.86 | 4.19 | 8.72 | 47.19 | 108.14 | 163.12 | 208.00 | 188.71 | 120.22 |
| rc13 | ZR-013 | 38.70 | 20.86 | 10.98 | 7.36 | 13.03 | 35.26 | 83.85 | 145.31 | 187.93 | 122.88 | 115.65 | 80.84 |
| rc14 | ZR-014 | 68.13 | 39.04 | 20.87 | 14.22 | 22.96 | 45.56 | 80.90 | 122.71 | 163.86 | 174.06 | 163.86 | 121.20 |
| rc15 | ZR-015 | 19.27 | 10.45 | 5.58 | 3.80 | 13.95 | 32.06 | 70.63 | 118.97 | 182.74 | 194.11 | 182.74 | 112.95 |
| rc16 | ZR-016 | 38.15 | 20.79 | 13.29 | 9.59 | 17.49 | 40.29 | 77.38 | 131.59 | 170.85 | 171.14 | 142.52 | 95.56 |
| rc17 | ZR-017 | 68.79 | 39.12 | 20.58 | 13.80 | 22.64 | 45.71 | 81.70 | 124.33 | 166.25 | 176.64 | 166.25 | 122.75 |
| rc18 | ZR-018 | 69.55 | 40.04 | 21.64 | 14.89 | 23.53 | 46.05 | 80.96 | 122.18 | 162.24 | 172.31 | 162.24 | 120.85 |
| ma01 | ZR-019 | 74.37 | 40.47 | 21.70 | 14.84 | 23.74 | 48.07 | 86.77 | 131.08 | 186.49 | 198.07 | 186.49 | 134.73 |
| ma02 | ZR-020 | 75.22 | 41.07 | 22.26 | 15.35 | 24.34 | 48.85 | 87.75 | 137.39 | 188.09 | 199.75 | 188.09 | 135.99 |
| ma03 | ZR-021 | 40.23 | 20.54 | 11.65 | 8.16 | 12.18 | 24.43 | 68.96 | 124.02 | 180.02 | 193.95 | 174.53 | 109.31 |
| ma04 | ZR-022 | 40.28 | 11.49 | 6.18 | 4.24 | 10.37 | 23.16 | 63.12 | 116.69 | 172.47 | 198.18 | 186.14 | 119.39 |
| ma05 | ZR-023 | 70.35 | 38.65 | 20.76 | 14.22 | 23.32 | 47.23 | 85.87 | 130.23 | 184.99 | 196.47 | 184.99 | 132.76 |
| ma06 | ZR-024 | 70.50 | 38.76 | 20.86 | 14.30 | 23.42 | 47.37 | 86.05 | 131.36 | 185.27 | 196.77 | 185.27 | 132.98 |
| mb01 | ZR-025 | 62.53 | 33.17 | 17.95 | 12.36 | 21.08 | 43.52 | 82.32 | 130.62 | 182.31 | 194.08 | 182.31 | 128.19 |
| mb02 | ZR-026 | 34.52 | 10.28 | 5.57 | 3.84 | 7.66 | 16.09 | 58.05 | 113.78 | 177.87 | 194.46 | 167.41 | 86.19 |
| mb03 | ZR-027 | 75.82 | 31.25 | 16.62 | 11.27 | 18.70 | 38.44 | 81.16 | 133.62 | 189.67 | 205.30 | 193.25 | 139.51 |
| mb04 | ZR-028 | 49.35 | 20.97 | 11.16 | 7.52 | 14.26 | 30.47 | 72.14 | 127.72 | 184.08 | 206.23 | 192.99 | 127.39 |
| mb05 | ZR-029 | 46.96 | 23.85 | 12.78 | 8.72 | 16.96 | 35.73 | 81.18 | 131.29 | 185.50 | 201.39 | 186.75 | 116.22 |
| mb06 | ZR-030 | 49.03 | 23.08 | 12.43 | 8.52 | 12.43 | 24.38 | 46.64 | 98.86 | 157.09 | 193.17 | 161.07 | 81.95 |
| mb07 | ZR-031 | 44.52 | 21.05 | 12.92 | 9.08 | 16.07 | 35.03 | 69.72 | 126.23 | 169.93 | 177.13 | 148.88 | 87.44 |
| mb08 | ZR-032 | 55.16 | 25.68 | 14.75 | 10.29 | 17.76 | 39.40 | 80.21 | 129.37 | 173.16 | 177.52 | 160.57 | 112.73 |
| mb09 | ZR-033 | 65.53 | 35.86 | 18.88 | 12.68 | 19.91 | 45.70 | 87.02 | 135.45 | 182.34 | 193.73 | 178.73 | 125.65 |

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mb10 | ZR-034 | 68.09 | 35.52 | 18.85 | 12.75 | 20.75 | 43.39 | 82.31 | 131.08 | 179.70 | 193.90 | 181.08 | 128.66 |
| lir01 | ZR-035 | 40.19 | 11.48 | 6.20 | 4.26 | 10.39 | 23.14 | 62.99 | 116.37 | 171.95 | 197.58 | 185.59 | 119.08 |
| lir02 | ZR-036 | 62.00 | 24.86 | 13.64 | 9.53 | 15.99 | 30.60 | 73.69 | 129.72 | 189.32 | 209.65 | 194.02 | 126.38 |
| pen01 | ZR-037 | 29.18 | 2.61 | 1.39 | 0.94 | 2.43 | 18.47 | 65.33 | 117.28 | 167.79 | 190.65 | 170.49 | 102.69 |
| pen02 | ZR-038 | 43.24 | 23.45 | 12.50 | 8.49 | 13.02 | 36.64 | 85.88 | 146.43 | 184.91 | 120.39 | 111.55 | 79.25 |
| pen03 | ZR-039 | 20.36 | 7.25 | 3.90 | 2.60 | 5.05 | 24.70 | 66.90 | 115.48 | 162.34 | 183.58 | 160.17 | 94.13 |
| pen04 | ZR-040 | 14.98 | 8.14 | 4.36 | 2.97 | 6.77 | 32.91 | 77.45 | 122.10 | 168.26 | 178.73 | 155.49 | 78.71 |
| co01 | ZR-041 | 25.59 | 8.76 | 5.69 | 4.55 | 7.16 | 13.99 | 62.27 | 118.90 | 174.70 | 203.96 | 183.05 | 96.53 |
| co02 | ZR-042 | 27.32 | 8.40 | 4.88 | 3.59 | 5.42 | 18.74 | 70.29 | 122.79 | 169.74 | 196.12 | 174.24 | 92.94 |
| co03 | ZR-043 | 19.36 | 11.78 | 9.51 | 8.61 | 13.44 | 10.37 | 51.22 | 110.84 | 175.13 | 209.14 | 193.54 | 95.32 |
| co04 | ZR-044 | 20.65 | 18.41 | 12.56 | 10.35 | 18.59 | 24.36 | 62.91 | 116.30 | 181.55 | 201.48 | 186.69 | 96.35 |
| co05 | ZR-045 | 78.10 | 32.16 | 17.04 | 11.52 | 19.17 | 39.53 | 83.60 | 137.70 | 195.57 | 211.68 | 199.26 | 143.82 |
| co06 | ZR-046 | 77.93 | 32.08 | 16.99 | 11.48 | 19.11 | 39.44 | 83.42 | 137.43 | 195.19 | 211.27 | 198.87 | 143.53 |
| co07 | ZR-047 | 29.03 | 22.17 | 14.24 | 11.27 | 20.07 | 28.41 | 66.65 | 119.84 | 183.86 | 202.56 | 188.38 | 102.18 |
| rm01 | ZR-048 | 29.02 | 22.17 | 14.23 | 11.27 | 20.07 | 28.40 | 66.65 | 119.84 | 183.86 | 202.56 | 188.38 | 102.17 |
| rm02 | ZR-049 | 22.54 | 7.82 | 5.67 | 4.16 | 7.22 | 18.76 | 65.69 | 125.66 | 174.93 | 182.60 | 152.81 | 80.51 |
| ms01 | ZR-050 | 30.39 | 15.36 | 10.27 | 7.51 | 12.25 | 26.62 | 69.27 | 127.70 | 175.94 | 170.16 | 138.42 | 73.99 |
| ms02 | ZR-051 | 36.66 | 15.83 | 10.55 | 7.71 | 12.57 | 27.65 | 69.14 | 128.38 | 171.71 | 174.51 | 147.69 | 86.37 |
| sorpam | ZR-052 | 23.15 | 8.25 | 5.96 | 4.39 | 7.54 | 19.28 | 65.84 | 125.44 | 174.08 | 181.34 | 151.91 | 80.58 |
| put01 | ZR-053 | 12.61 | 2.99 | 1.76 | 1.22 | 2.38 | 6.06 | 97.93 | 149.32 | 189.06 | 216.35 | 176.40 | 33.58 |
| put02 | ZR-054 | 22.51 | 7.82 | 5.68 | 4.18 | 7.23 | 18.76 | 65.60 | 125.44 | 174.59 | 182.25 | 152.52 | 80.37 |
| mez01 | ZR-055 | 11.89 | 5.72 | 3.68 | 2.65 | 5.92 | 24.71 | 71.35 | 119.97 | 166.39 | 178.23 | 151.66 | 77.82 |
| mez02 | ZR-056 | 14.30 | 7.79 | 5.77 | 4.32 | 8.92 | 30.37 | 70.44 | 120.49 | 161.93 | 163.57 | 134.51 | 73.08 |
| mez03 | ZR-057 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.55 | 16.97 | 70.25 | 117.55 | 168.27 | 188.32 | 158.36 | 65.63 |
| mela01 | ZR-058 | 31.08 | 9.95 | 6.80 | 4.97 | 8.30 | 18.06 | 56.34 | 111.67 | 164.66 | 176.22 | 144.46 | 76.93 |
| mela02 | ZR-059 | 31.81 | 10.24 | 7.10 | 5.24 | 8.65 | 18.59 | 57.63 | 117.47 | 167.82 | 179.61 | 147.28 | 78.54 |
| mela03 | ZR-060 | 32.12 | 10.27 | 6.56 | 4.74 | 7.59 | 16.00 | 46.58 | 106.31 | 160.73 | 190.70 | 157.74 | 90.28 |
| mela04 | ZR-061 | 42.73 | 10.28 | 6.06 | 4.27 | 6.58 | 13.51 | 47.71 | 107.66 | 165.80 | 198.41 | 170.52 | 100.45 |
| mela05 | ZR-062 | 31.04 | 12.31 | 9.16 | 6.83 | 11.74 | 26.17 | 76.64 | 134.81 | 168.92 | 170.69 | 136.77 | 66.10 |
| mela06 | ZR-063 | 29.10 | 13.79 | 8.30 | 5.86 | 10.37 | 22.65 | 88.04 | 140.08 | 183.12 | 195.56 | 164.79 | 64.44 |
| mela07 | ZR-064 | 35.62 | 10.38 | 6.48 | 4.65 | 7.37 | 15.43 | 47.43 | 108.33 | 164.00 | 195.09 | 163.27 | 94.31 |
| mela08 | ZR-065 | 5.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.04 | 2.60 | 104.23 | 152.09 | 190.32 | 222.01 | 180.54 | 22.88 |
| mela09 | ZR-066 | 9.59 | 0.00 | 1.03 | 0.94 | 2.06 | 5.10 | 54.44 | 107.67 | 180.98 | 170.12 | 116.89 | 19.41 |
| mela10 | ZR-067 | 9.53 | 0.00 | 1.01 | 0.92 | 2.02 | 5.04 | 54.08 | 104.61 | 180.05 | 169.28 | 116.30 | 19.31 |
| mela11 | ZR-068 | 24.65 | 7.67 | 6.12 | 4.60 | 8.16 | 18.38 | 63.45 | 123.16 | 169.35 | 174.80 | 148.44 | 86.10 |
| mela12 | ZR-069 | 76.13 | 38.40 | 20.40 | 13.80 | 20.40 | 40.80 | 82.43 | 135.71 | 185.42 | 206.35 | 189.99 | 124.17 |
| mela13 | ZR-070 | 4.59 | 1.03 | 3.10 | 2.67 | 5.66 | 13.95 | 87.97 | 142.13 | 181.01 | 168.43 | 115.13 | 7.34 |
| mela14 | ZR-071 | 4.68 | 1.04 | 3.12 | 2.67 | 5.69 | 14.17 | 89.55 | 144.93 | 184.68 | 171.85 | 117.46 | 7.49 |
| mela15 | ZR-072 | 9.54 | 0.00 | 1.01 | 0.92 | 2.02 | 5.04 | 54.13 | 105.02 | 180.26 | 169.48 | 116.44 | 19.33 |
| an01 | ZR-073 | 61.76 | 33.58 | 19.09 | 13.28 | 20.21 | 41.29 | 80.10 | 128.57 | 179.37 | 184.40 | 164.42 | 111.34 |
| an02 | ZR-074 | 39.73 | 10.29 | 6.62 | 4.80 | 7.66 | 16.08 | 60.09 | 120.19 | 168.99 | 189.67 | 168.17 | 102.81 |
| ach01 | ZR-075 | 48.63 | 21.35 | 13.23 | 9.42 | 15.56 | 33.30 | 74.33 | 127.15 | 170.84 | 175.43 | 153.19 | 102.23 |
| ach02 | ZR-076 | 4.56 | 1.02 | 3.09 | 2.67 | 5.64 | 13.88 | 87.46 | 141.25 | 179.88 | 167.38 | 114.40 | 7.28 |
| ach03 | ZR-077 | 4.57 | 1.01 | 3.09 | 2.66 | 5.64 | 13.87 | 87.45 | 141.25 | 179.87 | 167.37 | 114.40 | 7.30 |
| ach04 | ZR-078 | 4.68 | 1.04 | 3.12 | 2.67 | 5.69 | 14.17 | 89.54 | 144.92 | 184.67 | 171.83 | 117.45 | 7.49 |
| ach05 | ZR-079 | 67.22 | 32.44 | 17.21 | 11.63 | 17.21 | 35.26 | 79.95 | 133.34 | 184.49 | 205.91 | 182.99 | 108.18 |

| Nombre ZR | Código ZR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ach06 | ZR-080 | 4.67 | 1.04 | 3.13 | 2.68 | 5.71 | 14.16 | 89.42 | 144.65 | 184.28 | 171.47 | 117.21 | 7.47 |
| ach07 | ZR-081 | 5.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.03 | 2.61 | 105.35 | 154.29 | 193.35 | 225.60 | 183.41 | 23.20 |
| ach08 | ZR-082 | 5.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.03 | 2.61 | 105.34 | 154.29 | 193.35 | 225.60 | 183.41 | 23.22 |
| lig01 | ZR-083 | 18.87 | 10.23 | 7.99 | 5.98 | 13.59 | 34.50 | 81.44 | 134.60 | 175.51 | 158.03 | 120.66 | 51.33 |
| lon01 | ZR-084 | 18.35 | 10.01 | 7.82 | 5.88 | 13.28 | 33.53 | 81.98 | 132.81 | 175.53 | 159.39 | 121.92 | 49.99 |
| lon02 | ZR-085 | 1.94 | 3.13 | 2.47 | 2.21 | 3.02 | 1.11 | 110.94 | 158.97 | 196.89 | 228.79 | 182.36 | 6.71 |
| lon03 | ZR-086 | 43.51 | 23.46 | 12.34 | 8.28 | 13.89 | 28.88 | 100.45 | 150.07 | 195.92 | 215.85 | 188.70 | 83.03 |
| dig00 | ZR-087 | 74.55 | 33.28 | 17.68 | 11.96 | 17.68 | 35.36 | 75.08 | 131.62 | 182.51 | 208.41 | 195.62 | 130.45 |
| dig01 | ZR-088 | 46.27 | 24.77 | 13.35 | 9.03 | 14.95 | 31.16 | 97.86 | 148.22 | 192.49 | 208.93 | 182.60 | 86.30 |
| dig02 | ZR-089 | 61.61 | 36.43 | 21.98 | 16.00 | 24.23 | 42.62 | 89.10 | 143.51 | 184.07 | 187.53 | 165.27 | 100.64 |
| dig03 | ZR-090 | 9.65 | 27.44 | 23.23 | 21.49 | 29.09 | 5.54 | 42.49 | 104.06 | 178.10 | 214.63 | 195.74 | 54.45 |
| dig04 | ZR-091 | 24.55 | 13.25 | 7.35 | 5.02 | 7.72 | 15.99 | 105.83 | 155.66 | 194.81 | 216.26 | 175.50 | 41.56 |
| dig05 | ZR-092 | 43.42 | 23.40 | 12.31 | 8.25 | 13.85 | 28.82 | 100.23 | 149.76 | 195.54 | 215.43 | 188.34 | 82.88 |
| dig06 | ZR-093 | 43.22 | 23.47 | 12.55 | 8.55 | 14.12 | 28.89 | 99.80 | 148.65 | 193.79 | 213.44 | 186.65 | 82.25 |
| dig07 | ZR-094 | 43.54 | 23.47 | 12.35 | 8.28 | 13.89 | 28.90 | 100.51 | 150.17 | 196.06 | 216.00 | 188.83 | 83.08 |
| per01 | ZR-095 | 4.82 | 2.04 | 6.18 | 5.34 | 11.27 | 28.08 | 67.27 | 129.48 | 157.08 | 125.54 | 84.33 | 25.60 |
| per02 | ZR-096 | 3.74 | 1.54 | 4.35 | 3.48 | 7.94 | 21.26 | 52.42 | 103.12 | 124.66 | 99.76 | 66.90 | 20.16 |
| per03 | ZR-097 | 3.76 | 1.55 | 4.37 | 3.50 | 7.97 | 21.33 | 52.57 | 103.40 | 125.00 | 100.04 | 67.10 | 20.24 |
| per04 | ZR-098 | 7.73 | 4.70 | 2.69 | 1.95 | 2.83 | 4.44 | 114.63 | 161.79 | 197.71 | 227.85 | 181.92 | 12.87 |
| per05 | ZR-099 | 43.54 | 23.47 | 12.35 | 8.28 | 13.89 | 28.90 | 100.51 | 150.18 | 196.06 | 216.00 | 188.83 | 83.08 |
| ñiq01 | ZR-100 | 3.80 | 1.57 | 4.53 | 3.70 | 8.26 | 21.70 | 53.10 | 104.12 | 125.69 | 100.56 | 67.47 | 20.38 |
| ñiq02 | ZR-101 | 33.43 | 17.72 | 8.97 | 5.76 | 10.09 | 21.83 | 77.17 | 116.14 | 152.07 | 167.70 | 146.47 | 64.24 |
| ñiq03 | ZR-102 | 3.73 | 1.54 | 4.42 | 3.60 | 8.06 | 21.28 | 52.15 | 102.32 | 123.58 | 98.86 | 66.34 | 20.03 |
| tut01 | ZR-103 | 61.31 | 33.43 | 18.41 | 12.88 | 19.96 | 44.38 | 85.09 | 133.48 | 182.20 | 193.81 | 179.19 | 124.66 |
| tut02 | ZR-104 | 52.75 | 29.18 | 16.28 | 11.52 | 17.54 | 41.47 | 82.31 | 129.46 | 176.08 | 187.43 | 171.68 | 116.34 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.4.5.6 Precipitación Efectiva

Para el cálculo de la precipitación efectiva desde el punto de vista agronómico, se utilizó la información estadística correspondiente a 17 estaciones pluviométricas correspondientes a la cuenca del Maule y asociadas a las zonas de riego según su ubicación geográfica. Dicha información fue corregida y rellenada en el *estudio PD Maule*, y fue utilizada en el presente estudio para el cálculo de la precipitación efectiva mensual asociada a una probabilidad de excedencia del 50%. Dicha precipitación fue obtenida mediante un análisis de frecuencia de Weibull sobre la información pluviométrica ya mencionada. Detalles respecto a las estaciones pluviométricas consideradas, es posible consultarlos en el punto 4.4.13 del presente informe. La precipitación con probabilidad de excedencia 50% para cada estación se presenta en el Cuadro 4-13, mientras que el Cuadro 4-14 presenta la asociación de cada zona de riego con la estación correspondiente. En la Figura 4-14 que se presenta en el punto 4.4.5.1 se aprecia la ubicación espacial de cada zona de riego, y en la Figura 4-25 del punto 4.4.13 la ubicación de cada estación pluviométrica.

## Cuadro 4-13. Precipitación asociada a probabilidad de excedencia 50% para cada estación correspondiente a la cuenca del Maule (mm).

| Nº | Estación Pluviométrica | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ANCOA | 66.1 | 248.7 | 327.6 | 287.8 | 187.5 | 110.8 | 69.0 | 26.0 | 17.5 | 3.8 | 2.0 | 15.1 |
| 2 | BULLILEO | 88.9 | 249.8 | 393.0 | 350.7 | 246.3 | 151.5 | 115.1 | 44.4 | 18.7 | 10.9 | 10.6 | 23.5 |
| 3 | COLBÚN (MAULE SUR) | 42.8 | 162.7 | 214.0 | 190.5 | 116.1 | 62.5 | 40.1 | 16.0 | 4.5 | 1.4 | 0.0 | 9.8 |
| 4 | COLORADO | 51.3 | 201.8 | 289.2 | 242.7 | 165.1 | 96.3 | 60.3 | 22.0 | 9.3 | 1.6 | 1.7 | 15.5 |
| 5 | DIGUA EMBALSE | 68.9 | 243.1 | 303.5 | 246.9 | 183.4 | 101.8 | 72.0 | 23.7 | 12.9 | 9.5 | 5.8 | 18.4 |
| 6 | EL GUINDO | 32.5 | 99.1 | 123.8 | 110.5 | 71.7 | 42.9 | 24.9 | 7.0 | 1.6 | 0.4 | 0.0 | 5.4 |
| 7 | HORNILLO | 88.0 | 342.2 | 441.5 | 392.1 | 244.5 | 128.3 | 83.5 | 24.4 | 10.8 | 2.0 | 4.7 | 15.9 |
| 8 | HUAPI | 46.6 | 134.2 | 210.5 | 178.2 | 113.0 | 67.2 | 44.0 | 14.9 | 5.5 | 1.4 | 1.8 | 10.3 |
| 9 | MELOZAL | 36.5 | 111.0 | 169.0 | 134.0 | 81.3 | 51.0 | 27.3 | 8.1 | 2.5 | 2.0 | 0.0 | 7.8 |
| 10 | NIRIVILO | 34.6 | 125.5 | 168.4 | 154.3 | 88.6 | 57.6 | 20.8 | 7.8 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 4.0 |
| 11 | PENCAHUE | 26.6 | 94.8 | 127.0 | 119.7 | 71.4 | 45.8 | 22.7 | 7.6 | 6.4 | 3.3 | 1.6 | 6.5 |
| 12 | QUELLA | 37.0 | 116.6 | 160.6 | 127.0 | 80.8 | 52.8 | 27.9 | 11.3 | 2.4 | 4.4 | 0.8 | 8.0 |
| 13 | SAN JAVIER | 34.1 | 90.8 | 161.8 | 131.4 | 78.7 | 48.8 | 26.2 | 8.9 | 0.1 | 1.1 | 0.0 | 5.4 |
| 14 | SAN MANUEL | 67.3 | 195.4 | 290.0 | 241.8 | 158.1 | 107.7 | 58.8 | 26.3 | 11.0 | 10.3 | 3.8 | 17.3 |
| 15 | TUTUVÉN EMBALSE | 36.6 | 143.8 | 197.3 | 186.2 | 106.7 | 64.4 | 33.1 | 10.1 | 7.6 | 2.7 | 2.1 | 12.1 |
| 16 | LINARES | 39.7 | 134.1 | 191.7 | 172.1 | 93.6 | 56.3 | 34.8 | 12.7 | 3.2 | 1.7 | 1.1 | 10.7 |
| 17 | TALCA UC | 26.2 | 95.8 | 142.8 | 124.8 | 75.5 | 44.0 | 24.3 | 7.5 | 1.5 | 1.9 | 0.0 | 7.4 |

Fuente: Elaboración Propia

## Cuadro 4-14. Estaciones fluviométricas asociada a cada zona de riego para la estimación de la precipitación efectiva.

| ZR | Estación |
|---|---|
| rc01 | COLORADO |
| rc02 | EL GUINDO |
| rc03 | PENCAHUE |
| rc04 | COLORADO |
| rc05 | EL GUINDO |
| rc06 | EL GUINDO |
| rc07 | EL GUINDO |
| rc08 | EL GUINDO |
| rc09 | EL GUINDO |
| rc10 | EL GUINDO |
| rc11 | EL GUINDO |
| rc12 | EL GUINDO |
| rc13 | EL GUINDO |
| rc14 | EL GUINDO |
| rc15 | EL GUINDO |
| rc16 | EL GUINDO |
| rc17 | EL GUINDO |
| rc18 | PENCAHUE |
| ma01 | COLORADO |
| ma02 | COLORADO |
| ma03 | COLORADO |

| ZR | Estación |
|---|---|
| mb03 | HUAPI |
| mb04 | TALCA UC |
| mb05 | EL GUINDO |
| mb06 | EL GUINDO |
| mb07 | EL GUINDO |
| mb08 | EL GUINDO |
| mb09 | EL GUINDO |
| mb10 | EL GUINDO |
| lir01 | HUAPI |
| lir02 | TALCA UC |
| pen01 | TALCA UC |
| pen02 | PENCAHUE |
| pen03 | PENCAHUE |
| pen04 | PENCAHUE |
| co01 | TALCA UC |
| co02 | TALCA UC |
| co03 | TALCA UC |
| co04 | TALCA UC |
| co05 | TALCA UC |
| co06 | TALCA UC |
| co07 | TALCA UC |

| ZR | Estación |
|---|---|
| put01 | LINARES |
| put02 | LINARES |
| mez01 | MELOZAL |
| mez02 | MELOZAL |
| mez03 | MELOZAL |
| mela01 | ANCOA |
| mela02 | LINARES |
| mela03 | LINARES |
| mela04 | LINARES |
| mela05 | LINARES |
| mela06 | LINARES |
| mela07 | LINARES |
| mela08 | LINARES |
| mela09 | LINARES |
| mela10 | LINARES |
| mela11 | LINARES |
| mela12 | LINARES |
| mela13 | LINARES |
| mela14 | LINARES |
| mela15 | DIGUA EMBALSE |
| an01 | ANCOA |

| ZR | Estación |
|---|---|
| ach05 | LINARES |
| ach06 | LINARES |
| ach07 | LINARES |
| ach08 | LINARES |
| lig01 | LINARES |
| lon01 | LINARES |
| lon02 | LINARES |
| lon03 | LINARES |
| dig00 | SAN MANUEL |
| dig01 | SAN MANUEL |
| dig02 | SAN MANUEL |
| dig03 | SAN MANUEL |
| dig04 | QUELLA |
| dig05 | QUELLA |
| dig06 | QUELLA |
| dig07 | QUELLA |
| per01 | SAN MANUEL |
| per02 | SAN MANUEL |
| per03 | SAN MANUEL |
| per04 | QUELLA |
| per05 | QUELLA |

| ZR | Estación |
|---|---|
| ma04 | HUAPI |
| ma05 | HUAPI |
| ma06 | HUAPI |
| mb01 | COLBÚN (MAULE SUR) |
| mb02 | HUAPI |

| ZR | Estación |
|---|---|
| rm01 | TALCA UC |
| rm02 | TALCA UC |
| ms01 | COLBÚN (MAULE SUR) |
| ms02 | COLBÚN (MAULE SUR) |
| sorpam | LINARES |

| ZR | Estación |
|---|---|
| an02 | LINARES |
| ach01 | LINARES |
| ach02 | LINARES |
| ach03 | LINARES |
| ach04 | LINARES |

| ZR | Estación |
|---|---|
| ñiq01 | QUELLA |
| ñiq02 | QUELLA |
| ñiq03 | SAN MANUEL |
| tut01 | TUTUVÉN EMBALSE |
| tut02 | TUTUVÉN EMBALSE |

Fuente: Elaboración Propia

### 4.4.5.7 Percolaciones

La estimación del caudal percolado, que forma parte del balance hídrico del acuífero y de la zona de riego correspondiente, se realiza mediante el coeficiente de percolación obtenido directamente por la nueva versión de MAGIC, a partir de antecedentes de textura del suelo y de la relación que posee con los coeficientes de riego (eficiencias de métodos de riego) y de derrame.

Adicionalmente, la textura del suelo permite estimar los valores que permiten el cálculo de la fracción percolada hacia el acuífero, en función de parámetros del modelo pluvial **MPL** tales como la porosidad efectiva, la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente. La porosidad efectiva se obtuvo de la Tabla 4.3.1 de "Hidrología Aplicada" Chow et al. 1994 (Figura 4-15), mientras que el resto de los parámetros mencionados fueron obtenidos mediante el software de cálculo de propiedades hidráulicas "Soil Water Characteristics", desarrollado por el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de EEUU (USDA) en conjunto con la Universidad del Estado de Washington.

**Figura 4-15. Parámetros de Infiltración**

TABLA 4.3.1
**Parámetros de infiltración de Green–Ampt para varias clases de suelos**

| Clase de suelo | Porosidad $\eta$ | Porosidad efectiva $\theta_e$ | Cabeza de succión del suelo en el frente de mojado $\psi_f$ (cm) | Conductividad hidráulica K (cm/h) |
|---|---|---|---|---|
| Arena | 0.437 (0.374–0.500) | 0.417 (0.354–0.480) | 4.95 (0.97–25.36) | 11.78 |
| Arena margosa | 0.437 (0.363–0.506) | 0.401 (0.329–0.473) | 6.13 (1.35–27.94) | 2.99 |
| Marga arenosa | 0.453 (0.351–0.555) | 0.412 (0.283–0.541) | 11.01 (2.67–45.47) | 1.09 |
| Marga | 0.463 (0.375–0.551) | 0.434 (0.334–0.534) | 8.89 (1.33–59.38) | 0.34 |
| Marga limosa | 0.501 (0.420–0.582) | 0.486 (0.394–0.578) | 16.68 (2.92–95.39) | 0.65 |
| Marga arenoarcillosa | 0.398 (0.332–0.464) | 0.330 (0.235–0.425) | 21.85 (4.42–108.0) | 0.15 |
| Marga arcillosa | 0.464 (0.409–0.519) | 0.309 (0.279–0.501) | 20.88 (4.79–91.10) | 0.10 |
| Marga limo arcillosa | 0.471 (0.418–0.524) | 0.432 (0.347–0.517) | 27.30 (5.67–131.50) | 0.10 |
| Arcilla arenosa | 0.430 (0.370–0.490) | 0.321 (0.207–0.435) | 23.90 (4.08–140.2) | 0.06 |
| Arcilla limosa | 0.479 (0.425–0.533) | 0.423 (0.334–0.512) | 29.22 (6.13–139.4) | 0.05 |
| Arcilla | 0.475 (0.427–0.523) | 0.385 (0.269–0.501) | 31.63 (6.39–156.5) | 0.03 |

Los números entre paréntesis debajo de cada parámetro son una desviación estándar alrededor del valor del parámetro dado. *Fuente*: Rawls, Brakensiek y Miller, 1983

La identificación de la textura de los suelos, fue obtenida del *estudio hidrológico 2006*, que a su vez la realizó haciendo uso de la clasificación de suelos contenido en el *estudio integral*, donde asociado a las variaciones de serie identificadas se incorpora la textura predominante de cada una.

### 4.4.5.8 Derrames o Retornos

Los derrames o retornos se entienden como aquellas aguas que se aplicaron en la zona de riego pero que no fueron completamente aprovechadas durante el riego ni percolaron hacia el acuífero. Dichas aguas se trasladan en forma superficial o subsuperficial hacia aguas abajo hasta volver a incorporarse a los cauces.

Las características geomorfológicas de la cuenca como suelos orgánicos-finos, limosos y limo-arcillosos favorecen una mayor escorrentía superficial por sobre la percolación. Si a esto se agrega que los métodos usados en general son de muy baja eficiencia (según el *estudio Rhodos*, sólo un 2% de los cultivos son regados con

sistemas tecnificados) y que en las zonas bajas de la cuenca la napa subterránea se ubica muy cerca de la superficie, se entiende la importancia que tiene una buena estimación del caudal que es derramado hacia otras zonas.

El *estudio Rhodos* identificó mediante una revisión a los catastros de usuarios de la DGA, los lugares con mayor derrame que permiten el reuso de agua en sectores aguas abajo o incluso dentro del mismo sector de riego. Lo anterior permitió definir zonas que son regadas solamente con caudales proveniente de derrames de otras zonas.

Para la estimación del coeficiente equivalente de derrame, MAGIC requiere los parámetros del suelo explicados en el punto de percolación, puesto que dicho coeficiente se obtiene mediante continuidad entre la eficiencia de riego, el derrame y la percolación asociada a cada cultivo (la suma de estos 3 coeficientes debe ser 1).

A partir de los coeficientes de percolación explicados en el punto anterior, y la eficiencia de riego, obtenida en el punto 4.4.5.4, se obtiene el coeficiente de derrame, mediante la siguiente expresión:

$$d = 1 - Ef - p$$

Donde:
d: Coeficiente de derrame.
Ef: Eficiencia de riego.
p: Coeficiente de percolación.

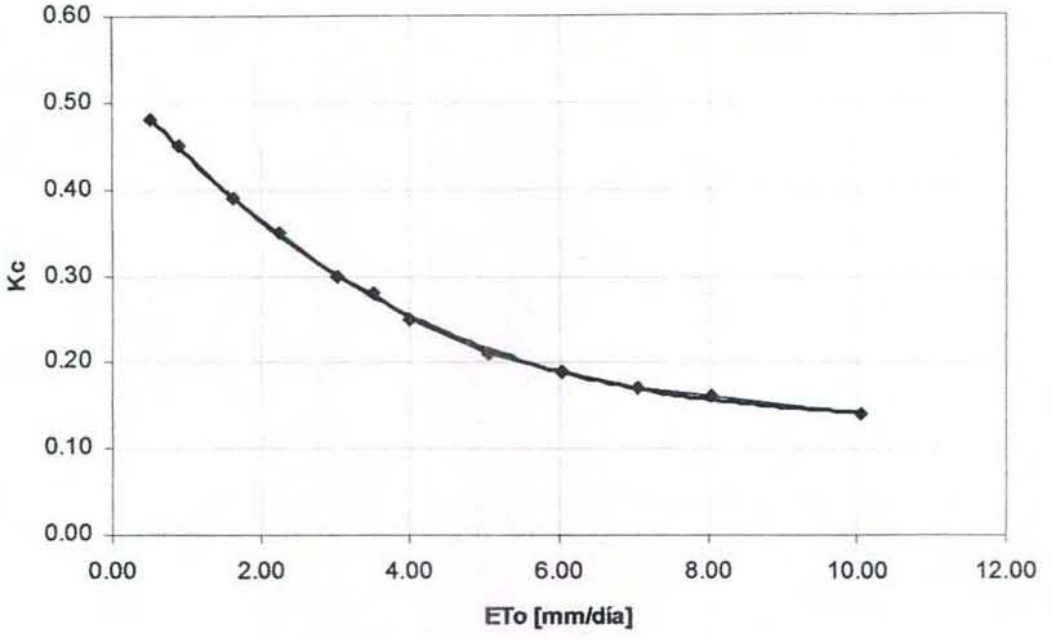
### 4.4.5.9 Identificación de Zonas Cultivables y No Cultivables.

La versión 2.0 de MAGIC distingue dentro de las zonas de riego las Áreas Cultivadas de las Áreas No Cultivadas, calculando para ambas la Necesidad Neta Mensual demandada.

La Necesidad Neta Mensual de las zonas cultivadas se obtuvo utilizando la Evapotranspiración del Cultivo (calculado como el coeficiente de cultivo por la evapotranspiración potencial) y la Precipitación Efectiva. Luego este valor fue ponderado por la superficie de cada cultivo dentro de la zona de riego, obteniéndose finalmente un valor para cada zona de riego.

En cuanto a la Necesidad Neta Mensual de la zona no cultivada, el calculo fue idéntico, pero utilizando un coeficiente de cultivo acorde con zonas de poca demanda. Para determinar dicho coeficiente de cultivo se consideró lo indicado en el Estudio FAO N°24, donde se le relaciona con la evapotranspiración potencial según lo indicado en la Figura 4-16.

**Figura 4-16. Coeficiente de Cultivo vs Evapotranspiración Potencial**




Fuente: Estudio FAO N°24, Figura 8 Pag 66

La relación de la superficie cultivada con respecto a la superficie no cultivada, se obtuvo considerando los valores indicados en el punto 4.4.5.1 asociado al área potencialmente cultivable con respecto la superficie real de riego. Vale decir, la superficie no cultivada se obtuvo como la diferencia entre los valores presentados en el punto 4.4.5.1:

$$SNC = SPC - SC = 546.000 \text{ hás} - 247.000 \text{ hás} = 299.000 \text{ hás}$$

Donde:
SNC : Superficie no cultivada.
SPC : Superficie potencialmente cultivable.
SC : Supeficie cultivada, o superficie real de riego.

Finalmente, en el Cuadro 4-15 se entrega un resumen de las zonas de riego con los objetos afluentes a cada una (sean canales matrices, derivados o derrames de otras zonas de riego), así como las estaciones pluviométricas asociadas a cada una, con cuya información estadística se calculó la precipitación efectiva correspondiente. Se entrega además, los derrames afluentes provenientes directamente de otras zonas de riego.

## Cuadro 4-15. Resumen Información Zonas de Riego.

| Código ZR | Nombre ZR | Est Pluv Asociada | Matriz Afluente | ZR Derrame Afluente | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-001 | rc01 | COLORADO | La Vega | | | |
| ZR-002 | rc02 | EL GUINDO | Buena Vista | | | |
| ZR-003 | rc03 | PENCAHUE | Corinto | ZR-040 | | |
| ZR-004 | rc04 | COLORADO | Los Maitenes Corinto | | | |
| ZR-005 | rc05 | EL GUINDO | Las Mercedes (Río Claro) | | | |
| ZR-006 | rc06 | EL GUINDO | Cumpeo | ZR-005 | | |
| ZR-007 | rc07 | EL GUINDO | Galpón o Donoso | | | |
| ZR-008 | rc08 | EL GUINDO | Purísima Concepción | | | |
| ZR-009 | rc09 | EL GUINDO | Purísima Concepción | ZR-016 | ZR-034 | |
| ZR-010 | rc10 | EL GUINDO | Peñaflor | | | |
| ZR-011 | rc11 | EL GUINDO | Bellavista o Porvenir | ZR-010 | | |
| ZR-012 | rc12 | EL GUINDO | Pelarco Buena Unión | ZR-011 | | |
| ZR-013 | rc13 | EL GUINDO | Pelarco Buena Unión | ZR-032 | | |
| ZR-014 | rc14 | EL GUINDO | San Luis (Río Claro) | ZR-011 | | |
| ZR-015 | rc15 | EL GUINDO | San Rafael | ZR-009 | ZR-017 | |
| ZR-016 | rc16 | EL GUINDO | | ZR-008 | ZR-010 | |
| ZR-017 | rc17 | EL GUINDO | | ZR-012 | ZR-014 | |
| ZR-018 | rc18 | PENCAHUE | | | | |
| ZR-019 | ma01 | COLORADO | Maule Norte Alto | | | |
| ZR-020 | ma02 | COLORADO | Maule Norte Alto | | | |
| ZR-021 | ma03 | COLORADO | Maule Norte Alto | | | |
| ZR-022 | ma04 | HUAPI | Maule Norte Alto | ZR-021 | | |
| ZR-023 | ma05 | HUAPI | Maule Norte Alto | | | |
| ZR-024 | ma06 | HUAPI | Maule Norte Alto | | | |
| ZR-025 | mb01 | COLBÚN (MAULE SUR) | Maule Norte Bajo | ZR-021 | | |
| ZR-026 | mb02 | HUAPI | Maule Norte Bajo | ZR-024 | | |
| ZR-027 | mb03 | HUAPI | Maule Norte Bajo | | | |
| ZR-028 | mb04 | TALCA UC | Maule Norte Bajo | ZR-027 | ZR-029 | |
| ZR-029 | mb05 | EL GUINDO | Maule Norte Bajo | | | |
| ZR-030 | mb06 | EL GUINDO | Maule Norte Bajo | ZR-006 | | |
| ZR-031 | mb07 | EL GUINDO | Maule Norte Bajo | ZR-029 | ZR-030 | ZR-032 |
| ZR-032 | mb08 | EL GUINDO | Maule Norte Bajo | ZR-007 | | |
| ZR-033 | mb09 | EL GUINDO | Maule Norte Bajo | ZR-032 | ZR-034 | |
| ZR-034 | mb10 | EL GUINDO | Maule Norte Bajo | | | |
| ZR-035 | lir01 | HUAPI | Bajo Lircay | | | |

## Cuadro 4-15. Resumen Información Zonas de Riego.

| Código ZR | Nombre ZR | Est Pluv Asociada | Matriz Afluente | ZR Derrame Afluente | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-036 | lir02 | TALCA UC | Santa Rita Lircay | ZR-028 | | |
| ZR-037 | pen01 | TALCA UC | Matriz Pencahue | | | |
| ZR-038 | pen02 | PENCAHUE | Matriz Pencahue | ZR-018 | | |
| ZR-039 | pen03 | PENCAHUE | Matriz Pencahue | ZR-038 | | |
| ZR-040 | pen04 | PENCAHUE | Matriz Pencahue | ZR-039 | | |
| ZR-041 | co01 | TALCA UC | Los Maitenes | ZR-022 | ZR-025 | |
| ZR-042 | co02 | TALCA UC | Los Maitenes | | | |
| ZR-043 | co03 | TALCA UC | San Clemente | ZR-041 | ZR-042 | |
| ZR-044 | co04 | TALCA UC | San Clemente | ZR-043 | | |
| ZR-045 | co05 | TALCA UC | | ZR-041 | | |
| ZR-046 | co06 | TALCA UC | | ZR-043 | | |
| ZR-047 | co07 | TALCA UC | | ZR-044 | | |
| ZR-048 | rm01 | TALCA UC | Hacienda Maule | ZR-044 | | |
| ZR-049 | rm02 | TALCA UC | Chivato Loncoche | | | |
| ZR-050 | ms01 | COLBÚN (MAULE SUR) | Matriz Maule Sur | | | |
| ZR-051 | ms02 | COLBÚN (MAULE SUR) | San Clemente | ZR-050 | | |
| ZR-052 | sorpam | LINARES | San Clemente | ZR-050 | | |
| ZR-053 | put01 | LINARES | Putagán | ZR-064 | ZR-065 | |
| ZR-054 | put02 | LINARES | Viznaga Leiva | ZR-052 | | |
| ZR-055 | mez01 | MELOZAL | Melozal | | | |
| ZR-056 | mez02 | MELOZAL | | | | |
| ZR-057 | mez03 | MELOZAL | | | | |
| ZR-058 | mela01 | ANCOA | | | | |
| ZR-059 | mela02 | LINARES | Soledad | | | |
| ZR-060 | mela03 | LINARES | Alamos | | | |
| ZR-061 | mela04 | LINARES | Lamas | | | |
| ZR-062 | mela05 | LINARES | Almendro | | | |
| ZR-063 | mela06 | LINARES | González Ibáñez | ZR-062 | ZR-074 | |
| ZR-064 | mela07 | LINARES | | ZR-060 | ZR-061 | |
| ZR-065 | mela08 | LINARES | | ZR-063 | | |
| ZR-066 | mela09 | LINARES | Alimentador Llepo | | | |
| ZR-067 | mela10 | LINARES | | | | |
| ZR-068 | mela11 | LINARES | San Luis (Río Achibueno) | ZR-075 | | |
| ZR-069 | mela12 | LINARES | Ulisis Alarcón | ZR-075 | | |
| ZR-070 | mela13 | LINARES | Bodega o ExFiscal | ZR-069 | ZR-077 | |

## Cuadro 4-15. Resumen Información Zonas de Riego.

| Código ZR | Nombre ZR | Est Pluv Asociada | Matriz Afluente | ZR Derrame Afluente | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-071 | mela14 | LINARES | Liguay | ZR-078 | | |
| ZR-072 | mela15 | DIGUA EMBALSE | Longaví Melado | | | |
| ZR-073 | an01 | ANCOA | Rosario Tapia | | | |
| ZR-074 | an02 | LINARES | Jarabrán | | | |
| ZR-075 | ach01 | LINARES | Tapia Vásquez | ZR-067 | | |
| ZR-076 | ach02 | LINARES | | ZR-068 | | |
| ZR-077 | ach03 | LINARES | Vásquez | ZR-068 | | |
| ZR-078 | ach04 | LINARES | Pando o Recreo | ZR-070 | | |
| ZR-079 | ach05 | LINARES | San Gabriel | | | |
| ZR-080 | ach06 | LINARES | Fuentealba | ZR-070 | ZR-079 | |
| ZR-081 | ach07 | LINARES | González Encina | | | |
| ZR-082 | ach08 | LINARES | Unión Palmilla | | | |
| ZR-083 | lig01 | LINARES | Norambuena | | | |
| ZR-084 | lon01 | LINARES | Todos Longaví 1ª Sección | ZR-072 | | |
| ZR-085 | lon02 | LINARES | Mantul | | | |
| ZR-086 | lon03 | LINARES | | ZR-084 | | |
| ZR-087 | dig00 | SAN MANUEL | Matriz Digua | | | |
| ZR-088 | dig01 | SAN MANUEL | Matriz Digua | | | |
| ZR-089 | dig02 | SAN MANUEL | Matriz Digua | | | |
| ZR-090 | dig03 | SAN MANUEL | Matriz Digua | ZR-089 | | |
| ZR-091 | dig04 | QUELLA | Matriz Digua | | | |
| ZR-092 | dig05 | QUELLA | | ZR-088 | | |
| ZR-093 | dig06 | QUELLA | | ZR-090 | | |
| ZR-094 | dig07 | QUELLA | Bombas entre NO-6-18 y NO-7-3 | ZR-091 | | |
| ZR-095 | per01 | SAN MANUEL | Huenutil | | | |
| ZR-096 | per02 | SAN MANUEL | Per2 | | | |
| ZR-097 | per03 | SAN MANUEL | Per3 | ZR-096 | | |
| ZR-098 | per04 | QUELLA | Per Fiscal | ZR-090 | | |
| ZR-099 | per05 | QUELLA | | ZR-098 | | |
| ZR-100 | ñiq01 | QUELLA | Per Ñiquén | | | |
| ZR-101 | ñiq02 | QUELLA | | ZR-100 | | |
| ZR-102 | ñiq03 | SAN MANUEL | Matríz Ñiquén Ñuble | | | |
| ZR-103 | tut01 | TUTUVÉN EMBALSE | Tronco | | | |
| ZR-104 | tut02 | TUTUVÉN EMBALSE | | | | |

Fuente: : "Asesoría para el Complemento y Actualización de la Modelación Hidrológica de la Cuenca del Río Maule" Rhodos Asesorías y Proyectos Ltda.

### 4.4.6 Centrales Hidroeléctricas

Este objeto permite la representación de las centrales hidroeléctricas existentes de la cuenca de estudio, las cuales demandan un cierto caudal mensual para la generación eléctrica que luego es restituido completamente en un determinado punto del cauce correspondiente. La información necesaria para su implementación, se refiere principalmente a las características especificas de cada central (nombre, capacidad, eficiencias, altura caída, potencia, turbinas, año inicio, etc.) y la distribución de los caudales demandados mensualmente.

Durante el presente estudio, se utilizaron los antecedentes recopilados en el *estudio hidrológico 2006*, sin necesidad de realizar un procesamiento extra sobre dicha información, al considerar ésta suficiente para la implementación de este tópico en el modelo. Dichos antecedentes se explican en los párrafos siguientes.

Para la incorporación de las centrales hidroeléctricas en el modelo de la cuenca del Maule, se empleó la información contenida en el *estudio PD Maule*, el *estudio ModMaule*, además de los antecedentes publicados periódicamente por el Centro de Despacho de Económico de Carga – Sistema Interconectado Central (CDEC-SIC), a través de su página www.cdec-sic.cl.

Las centrales hidroeléctricas existentes en la Cuenca del Maule son 8, correspondientes a Cipreses, Isla, Loma Alta, Pehuenche, Colbún, Machicura, Currilinque y San Ignacio, las que generan en conjunto del orden de un tercio de la energía hidroeléctrica del país. Las principales características de cada una de ellas, se presentan en el Cuadro 4-16.

**Cuadro 4-16. Centrales Hidroeléctricas en la Cuenca del Maule.**

| N° | Nombre Central | Propietario | Año puesta en servicio | Mes puesta en servicio | Tipo de Central | Demanda Central (m3/s) | Gasto Central (m3/s) | Altura Bruta Caída (m) | Potencia Instalada (kw) | Tipo Turbina Instalada | N° Turbinas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Cipreses | ENDESA | 1955 | - | Embalse | 23.8 | 36.4 | 370.0 | 105900 | Pelton | 3 |
| 2 | Isla | ENDESA | 1963-64 | - | Pasada | 68.7 | 84.0 | 93.0 | 68000 | Francis | 2 |
| 3 | Currilinque | PEHUENCHE S.A | 1993 | - | Pasada | 70.1 | 84.5 | 121.0 | 89000 | Francis | 1 |
| 4 | Loma Alta | PEHUENCHE S.A | 1997 | - | Pasada | 66.5 | 90.0 | 50.08 | 40000 | Francis | 1 |
| 5 | Pehuenche | PEHUENCHE S.A | 1991 | - | Embalse | 211.5 | 300.0 | 191.1 | 566000 | Francis | 2 |
| 6 | Colbún | COLBÚN S.A | 1985 | Abril | Embalse | 233.5 | 280.0 | 168.0 | 400000 | Francis | 2 |
| 7 | Machicura | COLBÚN S.A | 1985 | Junio | Embalse | 217.6 | 280.0 | 37.0 | 90000 | Kaplán | 2 |
| 8 | San Ignacio | COLBÚN S.A | 1996 | Agosto | Pasada | 148.3 | 194.0 | 21.0 | 33000 | Kaplán | 1 |

Fuente: "Bases Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Maule" y página www.cdec-sic.cl

La Laguna La Invernada abastece a la central Los Cipreses. Las aguas son conducidas hasta las unidades generadoras mediante un túnel de aducción capaz de

conducir 36 m³/s. Los caudales utilizados por la central son descargados al canal de aducción de la rama Cipreses de la Central Isla.

La rama Cipreses tiene una capacidad de conducción de 50 m³/s. La rama Maule de la misma central cuenta con una bocatoma en el río del mismo nombre, ubicada 5.5 Km aguas arriba de la confluencia de los ríos Cipreses y Maule, la que permite captar las aguas de la cuenca intermedia que se extiende desde la bocatoma hasta la laguna del Maule más las extracciones que se hagan desde dicha laguna

Los dos ramales de la central Isla, confluyen en una única aducción constituida por un túnel de 912 m de longitud, que permite conducir un caudal máximo de 84 $m^3/s$ hasta la zona de caída. La totalidad de las aguas descargada por la central Isla es aprovechada por la central Currilinque. La aducción de esta central está compuesta por una obra de toma que está ubicada inmediatamente al lado del canal de evacuación de la Central Isla.

Los caudales utilizados por la central Currilinque son descargados mediante un canal de 632 m. para su posterior aprovechamiento por la central Loma Alta.

La central Loma Alta se encuentra en serie con la central Curillinque y aprovecha la totalidad de los recursos evacuados por ésta. Las aguas son posteriormente restituidas al río Maule aguas arriba del canal aducción Maule, que alimenta el embalse Melado.

La central Pehuenche cuenta con un embalse de regulación horaria y de fin de semana, que se ubica en el valle del río Melado y al cual también son transvasados caudales desde la cuenca del río Maule mediante un túnel de aproximadamente 6.550 m capaz de conducir 300 $m^3/s$. Los caudales evacuados por la central Pehuenche son entregados al río Maule aguas arriba del embalse Colbún.

Por su parte la central Colbún cuenta con un embalse de regulación de 550 millones de $m^3$ útiles, que está constituido por una presa principal de 116 m de altura, y de tres pretiles menores Colorado, Centinela y Sur.

La central Machicura posee un embalse de regulación de 13 millones de $m^3$ que opera como estanque de compensación de la central Colbún, haciendo posible el abastecimiento de los sistemas de riego existentes aguas abajo, sin variaciones bruscas del caudal a lo largo del día. Los caudales son restituidos al río Maule mediante un canal de 23.8 km de longitud, que también tiene por función satisfacer las demandas de riego aguas abajo del embalse.

Finalmente, la central San Ignacio se ubica en el tramo final del canal de devolución de la central Machicura y aprovecha parte de los recursos transportados por este canal.

De acuerdo al *estudio ModMaule*, los derechos de agua otorgados a cada una de ellas para su operación, son los indicados en el Cuadro 4-17.

**Cuadro 4-17. Derechos de Agua de Centrales Hidroeléctricas Cuenca del Maule.**

| Nombre | Capacidad Máxima | Derechos de agua [$m^3/s$] | |
|---|---|---|---|
| | [$m^3/s$] | Caudal Medio | Caudal Máximo |
| Cipreses | 39.3 | 39 del río Cipreses | - |
| Isla | 84 | 42 del río Maule y 48 del río Cipreses | - |
| Curillinque | 84 | 84 provenientes Central Isla | - |
| Loma Alta | 99 | 84 de Central Isla, +20 río Colorado, + 2.03 estero Corrientes | |
| Pehuenche | 300 | 140 río Maule, 104.5 río Melado | 300 río Melado |
| Colbún | 295 | 190 río Maule | 280 río Maule |
| Machicura | 295 | 190 río Maule | 280 río Maule |
| San Ignacio | 295 | - | - |

Fuente: "Modelo de Simulación Hidrológico Operación Cuenca del Río Maule", 1997.

Por otro lado, el *estudio PD Maule*, elaboró una recopilación de antecedentes relativo a derechos superficiales constituidos, presentado un extracto relativo a las centrales mencionadas que se presentan en el Cuadro 4-18.

**Cuadro 4-18. Derechos de Agua Constituidos de Centrales Hidroeléctricas Cuenca del Maule.**

| Propietario | Central | Caudal [$m^3/s$] | | Fuente | Tipo | Ejercicio | Resolución | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Medio | Máx. | | | | Nº | Fecha |
| ENDESA | Isla | 23 | | Río Cipreses | NC | | 609 | 18-Jul-67 |
| ENDESA | Isla | 25 | | Río Cipreses | NC | | 609 | 18-Jul-67 |
| ENDESA | Isla | 12 | | Río Maule | NC | | 609 | 18-Jul-67 |
| ENDESA | Colbún - Machicura | 190 | 280 | Río Maule | NC | PC | 105 | 19-Abr-83 |
| Pehuenche S.A. | Pehuenche | 140 | | Río Maule | NC | PC | 312 | 10-Oct-84 |
| Pehuenche S.A. | Pehuenche | 104,5 | | Río Melado | NC | PC | 312 | 10-Oct-84 |
| ENDESA (ahora Pehuenche S.A.) | Curillinque | 84 | | Canal de evacuación de central Isla | NC | | 409 | 28-Oct-88 |
| ENDESA (ahora Pehuenche S.A.) | Loma Alta | 84 | | Canal de Evacuación de Central Curillinque | NC | | 409 | 28-Oct-88 |
| ENDESA (ahora Pehuenche S.A.) | Loma Alta | 20 | | Río Colorado | NC | | 409 | 28-Oct-88 |
| Pehuenche S.A. | Loma Alta | 2,03 | | Est. Las Corrientes | NC | ED | 4 | 04-Ene-95 |

Fuente: "Bases Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Maule", 2003.

De acuerdo a la producción de energía de las centrales hidroeléctricas de la cuenca del Maule observadas desde 1992 al 2002, información incorporada en el *estudio PD Maule*, se ha determinado el caudal demandado por mes de cada central existente. Esta estimación se realizó considerando los valores medios mensuales de todos los

años que se posee información, resultando la estimación de caudales indicada en el Cuadro 4-19. Esta información fue incluida directamente en la base de datos utilizada MAGIC para las modelaciones de la cuenca.

## Cuadro 4-19. Caudal Demandado por Centrales Hidroeléctricas.

| Cód. Central | Nombre Central | Q.dem Enero (m3/s) | Q.dem Febrero (m3/s) | Q.dem Marzo (m3/s) | Q.dem Abril (m3/s) | Q.dem Mayo (m3/s) | Q.dem Junio (m3/s) | Q.dem Julio (m3/s) | Q.dem Agosto (m3/s) | Q.dem Septiembre (m3/s) | Q.dem Octubre (m3/s) | Q.dem Noviembre (m3/s) | Q.dem Diciembre (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Cipreses | 21.6 | 17.9 | 16.9 | 13.7 | 13.9 | 11.2 | 13.7 | 13.9 | 10.2 | 14.5 | 16.6 | 21.0 |
| 2 | Isla | 58.5 | 49.5 | 45.5 | 42.1 | 42.0 | 41.0 | 46.5 | 47.6 | 47.1 | 55.0 | 51.9 | 58.6 |
| 3 | Curillinque | 60.5 | 51.9 | 45.9 | 41.9 | 41.5 | 38.8 | 45.2 | 48.1 | 47.5 | 50.4 | 46.7 | 57.1 |
| 4 | Loma Alta | 56.2 | 47.5 | 40.1 | 34.2 | 33.3 | 32.5 | 31.6 | 42.9 | 45.2 | 43.9 | 43.6 | 52.7 |
| 5 | Pehuenche | 125.5 | 82.9 | 69.1 | 79.3 | 105.7 | 146.2 | 146.0 | 143.2 | 165.7 | 193.7 | 180.1 | 182.7 |
| 6 | Colbun | 114.3 | 75.7 | 108.1 | 117.0 | 124.9 | 154.2 | 182.8 | 191.1 | 183.1 | 192.9 | 178.3 | 161.0 |
| 7 | Machicura | 115.9 | 77.3 | 113.4 | 127.1 | 139.5 | 169.5 | 182.7 | 190.9 | 170.7 | 173.8 | 156.8 | 141.9 |
| 8 | San Ignacio | 51.4 | 30.8 | 71.3 | 70.6 | 69.2 | 96.7 | 94.6 | 103.5 | 102.0 | 102.8 | 93.7 | 99.2 |

Fuente: Elaboración Propia

Otros antecedentes relevantes y que están vinculados a las centrales hidroeléctricas, tienen relación con las aducciones que permiten portear el caudal para la generación eléctrica, ya sea desde embalses o directamente desde la captación correspondiente. A continuación se detalla las aducciones existentes en la cuenca del Maule en relación a las centrales ya mencionadas.

i. Túnel de Aducción de la Central Cipreses

Este túnel conduce las aguas desde la laguna La Invernada hasta la casa de máquinas, cuyas unidades generadoras tienen una potencia instalada total de 101,4 MW. Posee unos 8.650 m de longitud, está diseñado para conducir un caudal máximo de 36 $m^3/s$ y permite aprovechar una altura neta de caída de 349,5 m.

ii. Rama Cipreses de la Central Isla

Se origina en la central Cipreses, conduciendo las descargas de aquélla y de las filtraciones de la laguna La Invernada. Posee un tramo como canal, de 1.590 m de longitud, y otro como túnel, de 625 m de longitud; tiene una capacidad de conducción máxima de 50 $m^3/s$.

iii. Rama Maule de la Central Isla

Cuenta con una bocatoma en el río Maule, 5,5 Km aguas arriba de la confluencia del río Cipreses con el río Maule, la que permite captar las aguas de la cuenca intermedia que se extiende desde la bocatoma hasta la laguna del Maule más las extracciones que se hagan desde dicha laguna. Esta rama se desarrolla en dos tramos, siendo el primero una aducción superficial de 300 m de longitud y el segundo un túnel de 3.960 m de longitud, los que permiten conducir un caudal máximo de 48 $m^3/s$.

iv. Aducción Común de la Central Isla

Las dos ramas anteriormente descritas confluyen en una aducción común constituida por un túnel de 912 m de longitud, que permite conducir un caudal máximo de 84 $m^3/s$ hasta la zona de caída, de una altura igual a 92 metros y que permite generar una potencia nominal de 68 MW.

v. Canal de Aducción de la Central Curillinque

Nace mediante una obra de toma ubicada inmediatamente aguas abajo del canal de evacuación de la central Isla, seguida de una aducción de escurrimiento libre de 6.290 m de longitud, y una aducción en presión, de 4.133 m de longitud, que permiten conducir un máximo de 84 $m^3/s$ hasta la zona de caída de la central Curillinque, de 114,3 m. La potencia instalada de la central es de 85 MW.

vi. Canal de Evacuación de la Central Curillinque

Los caudales utilizados por la central Curillinque son descargados, mediante un canal de 632 m, para su posterior aprovechamiento por la central Loma Alta, ubicada en serie con la primera. Para estos efectos se cuenta con una barrera movil antes de la descarga al río que conduce las aguas al canal de aducción de la central Loma Alta.

vii. Canal de Aducción Central Loma Alta

Posterior al uso de los recursos por la central Curillinque, la totalidad de las aguas son aprovechadas por la central Loma Alta. Esto se realiza mediante una bocatoma ubicada cien metros aguas arriba de su antigua confluencia con el río Maule, donde se dispone de una obra de toma v una barrera móvil (compuerta de clapeta), que da origen a un canal de aducción (escurrimiento libre) de 3876 metros, y a continuación una aducción en presión de 70 metros de longitud. Esta conduce un caudal máximo de 84 $m^3/s$ hasta la zona de caída, igual a 50,4 metros, que genera una potencia nominal de 38 MW.

viii. Canal de Evacuación de la Central Loma Alta

Los recursos utilizados son restituidos al río Maule, unos 80 metros aguas arriba del canal Aducción Maule, que alimenta al embalse Melado. Esto se realiza mediante un canal de 963 metros de longitud, de los cuales los últimos 130 metros no son revestidos.

ix. Aducción Maule Embalse Melado

Obra de conducción de 7.200 m de longitud que permite portear un caudal máximo de 140 $m^3/s$ desde el río Maule al embalse Melado.

x. Aducción Común Central Pehuenche

Obra de conducción que permite alimentar la central Pehuenche, cuya obra de toma se encuentra en el embalse Melado. Se trata de un túnel de unos 6.550 m de longitud, diseñado para conducir un caudal máximo de 300 $m^3/s$ hasta la caverna de máquinas. La central Pehuenche utiliza una altura de caída de 206 m y posee una potencia instalada de 500 MW.

xi. Canal de Evacuación de la Central Pehuenche

Los recursos utilizados para generación eléctrica en la central Pehuenche son entregados al río Maule aguas arriba del embalse Colbún.

xii. Túnel de Alimentación de la Central Colbún

Las aguas son llevadas desde el embalse Colbún a la central Colbún mediante un túnel de aducción de 2.650 m de longitud que lleva a un pique en presión vertical de

168 m de caída y mediante un túnel blindado, a la caverna de máquinas, excavada en los cerros vecinos. Esta obra tiene un caudal de 280 $m^3/s$ y permite generar una potencia instalada de 400 MW.

xiii. Canal de Evacuación de la Central Colbún

Tras pasar por las unidades generadoras de la central Colbún, las aguas son conducidas por dos túneles de descarga que confluyen a un túnel acueducto que desemboca en el canal de evacuación, de 1.500 de longitud. El agua evacuada alimenta directamente al embalse Machicura.

xiv. Alimentación de la Central Machicura

Desde el embalse Machicura las aguas son conducidas mediante dos túneles de 205 metros, con un caudal de 280 $m^3/s$, y a través de tuberías las conduce a la casa de máquinas con una caída de 37 metros de altura, que permite generar una potencia de 90 MW.

xv. Canal de Devolución Machicura

Esta obra de un caudal de 280 $m^3/s$ conduce al río Maule el agua evacuada por la central Machicura. Está construido con una sección trapecial y posee 23,8 km de largo. Además, tiene la función de abastecer las demandas de riego afectadas por la construcción del complejo Colbún-Machicura.

xvi. Aducción Central San Ignacio

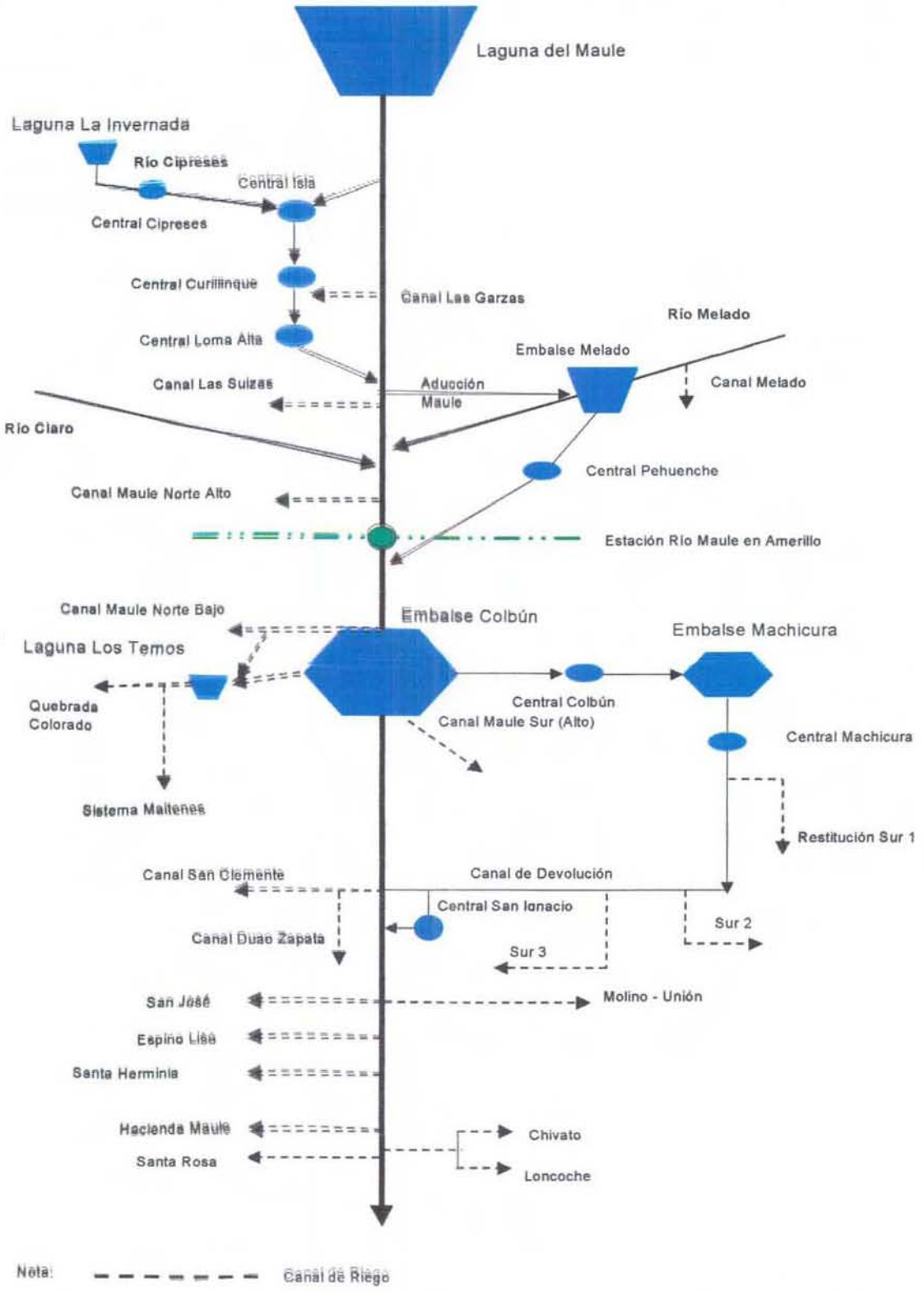
Utiliza parte de las aguas que entrega el canal de devolución Machicura, ubicándose en la parte final del mismo. Posee una sección rectangular con 248,6 metros de longitud. El diseño considera un caudal de 194 $m^3/s$ y una caída de 21 metros de altura que generan una potencia nominal de 37 MW.

xvii. Canal de Evacuación Central San Ignacio

Las aguas son restituidas al río Maule mediante un canal de 180 $m^3/s$ de capacidad y 2858 metros de longitud.

La Figura 4-17. presenta un diagrama de flujo esquemático de la distribución de las aducciones destinadas a hidroelectricidad y su relación con las centrales hidroeléctricas

## Figura 4-17. Diagrama de Flujo Operación Centrales Hidroeléctricas




Fuente: Estudio "Bases Plan Director Cuenca del Maule" proporcionada por la Junta Vigilancia Río Maule.

### 4.4.7 Embalses

Este objeto posibilita la representación de una obra de regulación de caudal ubicada en cualquier lugar de la cuenca de estudio, que recibe agua de acuerdo a los aportes definidos mediante la topología y entregan agua de acuerdo a cierta regla de operación característica. Las entradas al embalse corresponden a los caudales afluentes desde cuencas (cabecera o intermedias) y desde canales alimentadores. Las salidas pueden ser las entregas para riego y/o generación eléctrica (para energía con o sin generación), rebases, evaporación y filtración.

La información necesaria para la incorporación de estos elementos se asocia a características generales (inicio operación, volúmenes, cotas, etc.), reglas de operación (curva de alerta), caudales de demandas, caudales de filtraciones, caudales de entregas, volumen embalsado, caudal de rebases, curvas de embalse y tasa de evaporación.

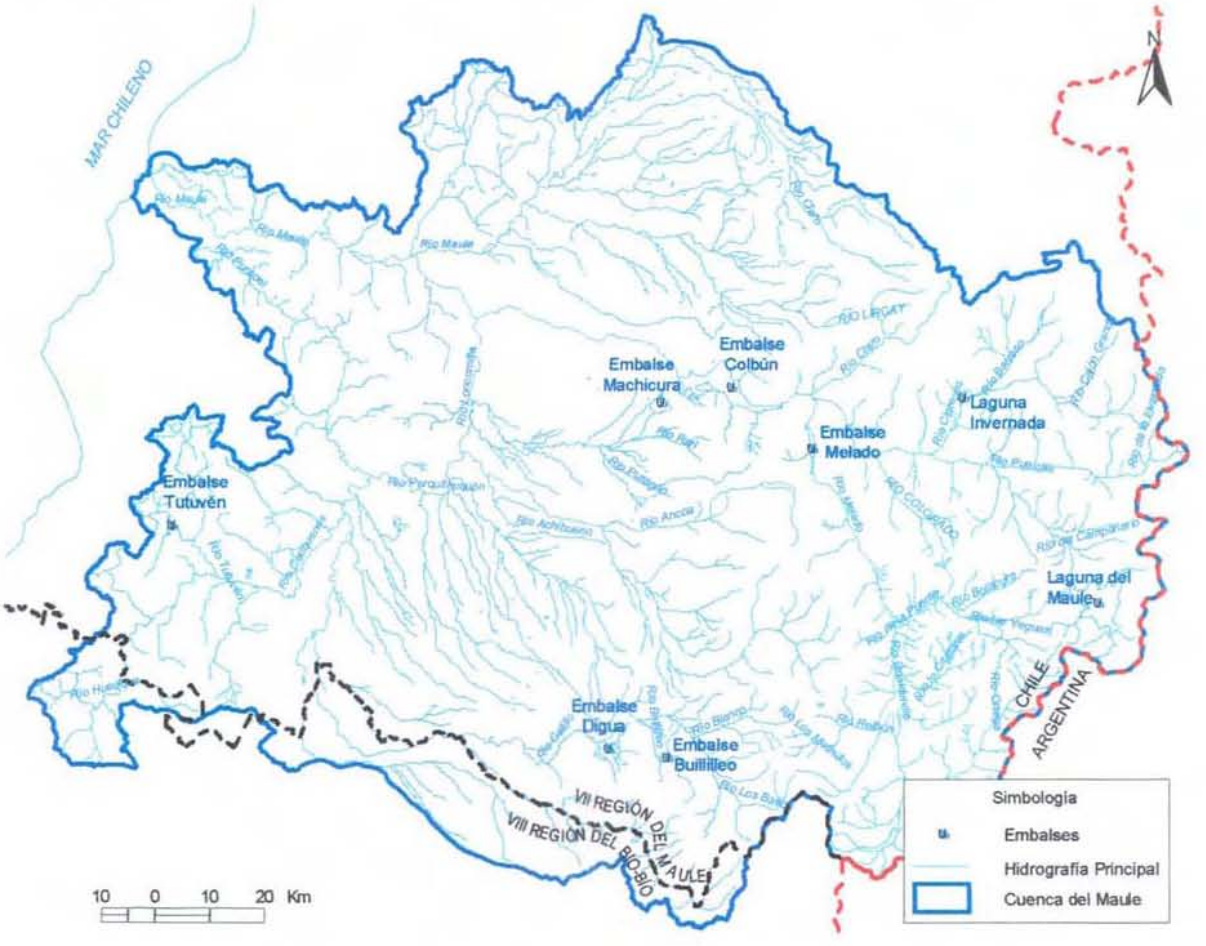
Para la implementación de los embalses en el modelo MAGIC en la cuenca del Maule, se utilizó como información base la incorporada en el *estudio PD Maule* y el *estudio ModMaule*, recopilada y utilizada además en el *estudio hidrológico 2006*.

Los embalses existentes en la cuenca del Maule poseen distintos destinos pudiendo distinguir aquellos asociados a la generación hidroeléctrica, al riego y a ambos. A continuación se mencionan algunas de las principales características de los 8 embalses existentes en la cuenca.

La Laguna del Maule es el único embalse de uso mixto, estando orientado al riego y a la hidroelectricidad. Su operación varía entre las cotas 2.152,1 y 2.180,0 m.s.n.m., con un volumen de regulación de 1.416 millones de $m^3$. Su uso se realiza conforme al convenio entre ENDESA y la Dirección de Riego que data desde 1947. La operación de este embalse permite regular interanualmente los recursos de la cuenca alta del río Maule, supliendo, a través de las entregas del embalse, el déficit que se producen en los canales del sistema Maule durante la época de riego.

La Figura 4-18 muestra la ubicación en planta de los 8 embalses existentes en la cuenca del Maule.

**Figura 4-18. Ubicación de embalses en la cuenca del Maule.**




- **Embalses Destinados a la Generación Hidroeléctrica**

El embalse Colbún construido por ENDESA, tiene una capacidad total de 1.500 $Mm^3$, con capacidad útil de 1.116 millones de $m^3$ y con su operación variable entre la cota 397 y la cota 436 m.s.n.m. Alimenta a la central hidroeléctrica Colbún, diseñada para un caudal de 280 $m^3/s$ y potencia instalada nominal de 400 MW. Para formar la cubeta del embalse se construyeron una presa principal (muro de tierra) de 116 m de altura y 550 m de longitud a la cota de coronamiento, y tres presas menores: los pretiles Colorado, Centinela y Sur. Este embalse corresponde fundamentalmente a una obra de regulación destinada a la generación de energía eléctrica, pero también está estrechamente ligada con el abastecimiento de las demandas de riego, ya que desde él se realizan la mayor parte de las entregas destinadas a satisfacer los requerimientos de los usuarios del sistema Maule. Este embalse tiene restricciones de riego conforme a lo establecido en la resolución DGA 105/83.

El embalse Machicura, también construida por ENDESA, tiene una capacidad máxima de 55 $Mm^3$, con un volumen de regulación útil de 13 $Mm^3$. La cubeta del embalse está formada por tres presas de tierra: la presa principal de 32 m de altura y 540 m de longitud de coronamiento, la presa secundaria y el pretil poniente de 2.360 m de longitud. Los recursos acumulados alimentan la central de generación de energía eléctrica Machicura, diseñada para un caudal de 280 $m^3/s$ y potencia instalada nominal de 90 MW. Además, este embalse actúa como estanque de compensación de la central Colbún, haciendo posible el abastecimiento de los sistemas de riego existentes aguas abajo, sin variaciones bruscas de caudal a lo largo del día.

El embalse Melado se trata de un embalse de regulación horaria y de fin de semana, construido por ENDESA en el valle del río Melado mediante una presa de tierra de 90 m de altura máxima y 310 m de longitud en su coronamiento. Las aguas acumuladas alimentan a la central hidroeléctrica Pehuenche, diseñada para un caudal de 300 $m^3/s$ y una potencia nominal de 500 MW. Los límites de operación del embalse Melado son la cota 639.5 y 648.0 m.s.n.m., con un volumen de regulación de 33 millones de $m^3$, Capacidad 135 millones de m3 (según modmaule).

El embalse Laguna de La Invernada es de regulación estacional, varía entre las cotas 1.280 y 1.319 m.s.n.m., con un volumen de regulación de 179 millones de $m^3$ que equivale a una energía de 380 GWh a través de la generación de las centrales Cipreses, Isla, Curillinque, Loma Alta, Pehuenche, Colbún, Machicura y S. Ignacio. La laguna fue construida en el año 1948, posee una presa de tierra, con una altura de 28 metros y una longitud de coronamiento de 350 metros.

- **Embalses Destinados al Riego**

El embalse Bullileo corresponde a la obra principal del sistema de riego Bullileo-Longaví; estando formado por una presa de tierra de 73 m de altura máxima y que acumula los recursos de una cuenca afluente de 85 $Km^2$. La capacidad de regulación útil de este embalse es de unos 60 $Mm^3$, abasteciendo a una superficie de riego de 25.000 has aproximadamente. Este embalse no tiene capacidad para efectuar regulaciones interanuales; prácticamente todos los años rebalsa durante el invierno y se agota al fin de la temporada de riego.

El embalse Digua es la obra principal del sistema de riego Digua-Perquilauquén, ubicado unos 37 Km. al suroriente de Parral, sobre el río Cato afluente al río Perquilaquén. Este embalse comenzó a operar en 1971, tiene una capacidad de 220 $Mm^3$, de regulación anual y abastece de agua a una superficie de riego aproximado de 35000 has.

El embalse Tutuvén, ubicado a unos 10 Km al Noroeste de Cauquenes, tiene una capacidad útil de unos 16 $Mm^3$, permite una regulación anual y posibilita el riego de

2500 has aproximadamente. Está formado por dos muros de tierra, siendo el primero el que cierra el valle del río Tutuvén y el segundo el que cierra un portezuelo lateral. El muro principal tiene 183 m de longitud y 31,85 m de altura máxima, mientras que el muro lateral tiene una longitud de 628 m y 16,15 m de altura máxima. Las obras de toma tienen una capacidad de 2 $m^3/s$ y entregan al canal matriz del sistema de regadío a través de un sifón que atraviesa bajo el vertedero de descarga de crecidas. La estructura de evacuación de crecidas está constituida por un vertedero de superficie de dos vanos, con capacidad para 600 $m^3/s$.

Como parte de la definición de las reglas de operación de los embalses, el modelo permite la definición de una curva de alerta, que consiste en definir un volumen mínimo que debe tener el embalse en cada mes. De esta forma, el embalse puede restringir o aumentar sus entregas de agua cada mes. En el Cuadro 4-20 se presentan los valores Alerta de Embalse, obtenidos del *estudio ModMaule*. De la misma fuente de información, se extrajo datos de evaporación mensual de cada embalse obtenidos a partir del método de evaporación de bandeja, los cuales se presentan en el Cuadro 4-21.

De acuerdo a información incorporada en el *estudio PD Maule*, el Banco Nacional de Aguas (BNA) del MOP, cuenta con registros de evaporación en la estación Ancoa Embalse y en la estación Tutuvén Embalse, los cuales se presentan en el Cuadro 4-22 y en el Cuadro 4-23, respectivamente.

## Cuadro 4-20. Curva de Alerta de Embalses (mill m3).

| EMBALSES | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laguna del Maule* | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 |
| Laguna Invernada* | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 71.2 | 92.2 | 67.6 | 45.1 | 13.0 |
| Melado** | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 | 116.0 |
| Colbún* | 900.5 | 802.1 | 839.7 | 837.7 | 999.2 | 1037.1 | 1037.1 | 1390.4 | 1375.0 | 1359.6 | 1239.6 | 1239.1 |
| Bullilleo** | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 |
| Digua** | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 | 81.1 |
| Machicura*** | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 | 42.0 |
| Tutuvén** | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |

* MODMAULE, CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores Ltda.

** V Alerta = min de los promedios anuales

*** Dado su bajo volumen de regulación se consideró el vol muerto

## Cuadro 4-21. Tasas de Evaporación Mensuales de Embalses.

| Nombre Embalse | Tasa Evap. Abr mm/mes | Tasa Evap. May mm/mes | Tasa Evap. Jun mm/mes | Tasa Evap. Jul mm/mes | Tasa Evap. Agos mm/mes | Tasa Evap. Sept mm/mes | Tasa Evap. Oct mm/mes | Tasa Evap. Nov mm/mes | Tasa Evap. Dic mm/mes | Tasa Evap. Ene mm/mes | Tasa Evap. Feb mm/mes | Tasa Evap. Mar mm/mes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laguna del Maule | 102.80 | 59.30 | 31.00 | 37.70 | 54.60 | 79.60 | 104.50 | 147.00 | 194.00 | 200.70 | 178.60 | 158.50 |
| Laguna Invernada | 102.80 | 59.30 | 31.00 | 37.70 | 54.60 | 79.60 | 104.50 | 147.00 | 194.00 | 200.70 | 178.60 | 158.50 |
| Melado | 87.10 | 49.60 | 32.00 | 42.80 | 62.70 | 78.10 | 101.00 | 137.70 | 180.40 | 200.50 | 162.60 | 140.60 |
| Colbún | 87.10 | 49.60 | 32.00 | 42.80 | 62.70 | 78.10 | 101.00 | 137.70 | 180.40 | 200.50 | 162.60 | 140.60 |
| Bullilleo | 34.00 | 25.00 | 17.00 | 14.00 | 25.00 | 46.00 | 67.00 | 94.00 | 118.00 | 138.00 | 101.00 | 74.00 |
| Digua | 34.00 | 25.00 | 17.00 | 14.00 | 25.00 | 46.00 | 67.00 | 94.00 | 118.00 | 138.00 | 101.00 | 74.00 |
| Machicura | 87.10 | 49.60 | 32.00 | 42.80 | 62.70 | 78.10 | 101.00 | 137.70 | 180.40 | 200.50 | 162.60 | 140.60 |
| Tutuvén | 62.90 | 40.00 | 27.70 | 35.30 | 44.60 | 63.60 | 100.60 | 133.70 | 181.20 | 192.00 | 159.10 | 120.90 |

Fuente: Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuenca del Río Maule, CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores Ltda.

## Cuadro 4-22. Registros Observados de Evaporación (mm) - Estación Ancoa Embalse.

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | | | | | | | | | | | 170.0 | 153.0 | |
| 1965/66 | 55.2 | 28.4 | 20.9 | 22.1 | 33.8 | 68.3 | 94.2 | 150.3 | 162.5 | 227.9 | 182.8 | 136.2 | 1,182.6 |
| 1966/67 | 45.0 | 40.5 | 10.0 | 20.9 | 37.4 | 79.9 | 110.8 | 148.0 | 165.9 | 197.0 | 172.4 | 148.6 | 1,176.4 |
| 1967/68 | 92.4 | 27.1 | 19.8 | 25.7 | 45.3 | 71.0 | 85.7 | 155.2 | 250.0 | 248.1 | 169.8 | | |
| 1968/69 | 71.1 | 51.5 | 31.1 | 29.5 | 53.0 | 59.0 | 100.0 | 114.0 | 132.4 | 198.0 | 187.0 | 164.0 | 1,190.6 |
| 1969/70 | 91.0 | 31.2 | 3.3 | 14.9 | 16.3 | 43.7 | 114.0 | 162.5 | 249.2 | 246.1 | 190.0 | 166.5 | 1,328.7 |
| 1970/71 | 137.6 | 26.4 | 25.0 | 33.2 | | 46.0 | 98.8 | 139.8 | | 140.9 | 153.0 | 107.0 | |
| 1971/72 | 73.1 | 18.5 | 10.6 | 8.8 | 31.6 | 56.9 | 99.1 | 158.0 | 166.6 | 215.5 | 202.6 | 116.2 | 1,157.5 |
| 1972/73 | 28.0 | | | | | | | | | | | | |
| 1973/74 | 13.9 | 29.2 | 24.9 | 29.1 | 40.9 | 50.7 | 112.3 | 155.5 | 223.0 | 231.5 | 176.0 | 154.5 | 1,241.5 |
| 1974/75 | 80.0 | 52.0 | 31.5 | 50.9 | 58.8 | 55.0 | 98.5 | 156.0 | 195.7 | 244.5 | 204.3 | 153.3 | 1,380.5 |
| 1975/76 | 65.9 | 23.2 | 8.1 | 2.7 | 25.6 | | | 158.6 | 201.2 | 232.1 | 170.5 | 147.8 | |
| 1976/77 | 77.4 | 24.0 | 16.1 | 12.2 | 41.9 | 27.1 | 52.2 | 120.6 | 181.7 | 209.9 | 155.9 | 120.6 | 1,039.6 |
| 1977/78 | 65.3 | 20.1 | 24.6 | 14.5 | 18.6 | 36.7 | 140.3 | 115.0 | 155.1 | 227.9 | 119.1 | 132.9 | 1,070.1 |
| 1978/79 | 23.5 | 8.2 | 13.1 | 16.5 | 30.5 | 54.5 | 133.4 | 139.4 | 193.1 | 176.0 | 171.7 | 121.6 | 1,081.5 |
| 1979/80 | 52.9 | 7.8 | 20.5 | 45.7 | 48.0 | 83.1 | 93.6 | 142.5 | 204.9 | 189.2 | 151.3 | 100.9 | 1,140.4 |
| 1980/81 | 60.1 | 27.0 | 24.0 | 32.0 | 43.8 | 51.2 | 87.6 | 122.6 | 196.0 | 178.4 | 161.2 | 121.8 | 1,105.7 |
| 1981/82 | 57.4 | 30.7 | 21.1 | 19.9 | 40.7 | 56.6 | 102.7 | 166.4 | 213.8 | 231.5 | 166.2 | 123.0 | 1,230.0 |
| 1982/83 | 66.4 | 27.1 | 42.5 | 48.9 | 45.7 | 51.1 | 69.4 | 105.0 | 172.6 | 165.8 | 160.0 | 98.8 | 1,053.3 |
| 1983/84 | 35.0 | 19.4 | 11.1 | 34.4 | 39.3 | 53.0 | 58.0 | 117.1 | 180.0 | 193.1 | 144.1 | 105.3 | 989.8 |
| 1984/85 | 42.5 | 31.1 | 25.0 | 29.5 | 30.0 | 70.1 | 88.6 | 103.1 | 200.4 | 240.4 | 192.0 | 123.0 | 1,175.7 |
| 1985/86 | 48.4 | 36.4 | 21.1 | 30.5 | 36.3 | 53.1 | 75.9 | 162.7 | 220.2 | 233.0 | 190.1 | 113.6 | 1,221.3 |
| 1986/87 | 58.6 | 31.5 | 22.3 | 34.8 | 31.6 | 59.9 | 112.3 | 154.2 | 168.9 | 210.0 | 177.0 | 131.0 | 1,192.1 |
| 1987/88 | 62.8 | 26.4 | 11.7 | 21.4 | 26.3 | 51.0 | 102.3 | 151.9 | 156.4 | 196.8 | 143.9 | 132.3 | 1,083.2 |
| 1988/89 | 46.9 | 27.3 | 21.3 | 25.7 | 36.9 | 46.4 | 91.3 | 138.8 | 198.3 | 222.9 | 175.2 | 115.4 | 1,146.4 |
| 1989/90 | 43.9 | 24.3 | 16.6 | 19.1 | 36.9 | 36.1 | 98.9 | 125.0 | 109.9 | 186.4 | 145.6 | 87.4 | 930.1 |
| 1990/91 | 35.2 | 15.1 | 10.7 | 18.7 | 28.6 | 58.1 | 80.6 | 88.9 | 169.1 | 188.9 | 148.0 | 132.7 | 974.6 |
| 1991/92 | 47.6 | 21.2 | 11.1 | 20.5 | 31.3 | 48.7 | 70.9 | 112.2 | 155.9 | 178.5 | 134.6 | 110.2 | 942.7 |
| 1992/93 | 48.8 | 24.4 | 15.8 | 27.5 | 33.6 | 32.2 | 77.1 | 130.8 | 168.0 | 193.0 | 137.5 | 126.9 | 1,015.6 |
| 1993/94 | 45.3 | 23.7 | 18.9 | 14.6 | 22.7 | 51.8 | 79.2 | 118.7 | 190.5 | 200.3 | 156.2 | 111.2 | 1,033.1 |
| 1994/95 | 39.5 | 27.8 | 17.5 | 26.0 | 31.8 | 69.8 | 89.2 | 148.8 | 197.5 | 207.5 | 154.9 | 108.2 | 1,118.5 |
| 1995/96 | 59.0 | 24.1 | 19.4 | 16.5 | 31.7 | 65.9 | 35.1 | 97.5 | 126.2 | 209.7 | 184.2 | 174.4 | 1,043.7 |
| 1996/97 | 114.5 | 56.5 | 39.1 | 39.1 | 51.3 | 55.9 | 126.6 | 129.0 | 189.5 | 200.0 | 166.1 | 109.3 | 1,276.9 |
| 1997/98 | 65.5 | 30.1 | 17.1 | 21.4 | 23.9 | 47.4 | 87.9 | 154.5 | 183.1 | 194.2 | 119.8 | 98.2 | 1,043.1 |
| 1998/99 | 51.7 | 24.5 | 21.3 | 25.0 | 31.5 | 39.8 | | 107.3 | 169.9 | 166.6 | 140.3 | 115.6 | |
| 1999/00 | 49.9 | 17.8 | 24.3 | 13.6 | 18.7 | 44.6 | 83.5 | 117.6 | 215.9 | 214.3 | 159.1 | 91.2 | 1,050.5 |
| 2000/01 | 36.8 | 24.6 | 13.6 | 10.7 | 16.8 | | 35.3 | | | | | | |
| 2001/02 | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Promedio | 58.0 | 27.4 | 19.6 | 24.5 | 34.4 | 53.8 | 90.5 | 134.3 | 183.7 | 205.8 | 163.8 | 125.1 | 1120.5 |
| Desv. Est. | 24.2 | 10.4 | 8.3 | 11.0 | 10.4 | 12.8 | 24.0 | 21.7 | 31.2 | 25.7 | 21.2 | 22.1 | 110.3 |
| Máx | 137.6 | 56.5 | 42.5 | 50.9 | 58.8 | 83.1 | 140.3 | 166.4 | 250.0 | 248.1 | 204.3 | 174.4 | 1380.5 |
| Mín | 13.9 | 7.8 | 3.3 | 2.7 | 16.3 | 27.1 | 35.1 | 88.9 | 109.9 | 140.9 | 119.1 | 87.4 | 930.1 |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule" mediante datos proporcionados por el BNA.

## Cuadro 4-23. Registros Observados de Evaporación (mm) - Estación Tutuvén Embalse.

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1975/76 | | | | | | 74.9 | 146.2 | 157.0 | | | | | |
| 1976/77 | | 34.4 | | | | | | | | | | | |
| 1977/78 | | | | | | | | 151.0 | 207.0 | | | | |
| 1978/79 | 40.3 | | 11.8 | 25.4 | | | 62.4 | 151.8 | 205.5 | 181.8 | 145.5 | 118.8 | |
| 1979/80 | 57.7 | | 11.0 | 20.4 | 30.6 | 74.1 | 93.3 | 175.9 | 220.4 | 194.5 | 160.7 | 120.3 | |
| 1980/81 | 62.9 | 29.9 | 16.6 | 15.2 | 27.0 | 36.0 | 109.0 | 148.3 | 227.6 | 184.5 | 166.8 | | |
| 1981/82 | 68.8 | 33.2 | 35.2 | 39.1 | 47.3 | 63.9 | 119.3 | | | 171.5 | 139.7 | 102.7 | |
| 1982/83 | 56.0 | 46.7 | 34.1 | 35.1 | 37.6 | 40.0 | 76.0 | 117.9 | 183.5 | 146.4 | 152.5 | 90.7 | **1,016.5** |
| 1983/84 | 60.8 | 43.5 | 25.8 | 40.3 | 71.6 | 88.9 | 91.1 | 141.3 | 207.1 | 260.4 | 202.0 | 136.4 | **1,369.2** |
| 1984/85 | 58.4 | 35.0 | 8.1 | 47.5 | 49.6 | 77.8 | 117.4 | 125.5 | 150.5 | 211.9 | 151.0 | 100.8 | **1,133.5** |
| 1985/86 | 50.6 | 39.9 | 32.4 | 40.1 | 48.0 | 93.2 | 115.9 | 133.6 | 189.9 | 173.4 | 157.2 | 110.0 | **1,184.2** |
| 1986/87 | 77.5 | 40.0 | 37.8 | 33.7 | 40.3 | 56.8 | 114.9 | 119.9 | 171.9 | 224.2 | 163.0 | 117.4 | **1,197.4** |
| 1987/88 | 78.9 | 43.6 | 39.4 | 41.2 | 47.4 | 68.5 | 115.7 | 109.2 | 150.5 | 230.1 | 147.6 | 119.0 | **1,191.1** |
| 1988/89 | 56.7 | 37.4 | 39.9 | 38.5 | 42.8 | 37.3 | 66.3 | 139.4 | 172.4 | 177.3 | 164.5 | 142.4 | **1,114.9** |
| 1989/90 | | 61.6 | | 42.1 | 58.9 | 75.3 | 105.2 | 133.6 | 131.2 | 176.4 | 164.3 | 141.5 | |
| 1990/91 | 67.0 | 39.4 | 34.3 | 36.4 | 35.6 | 51.2 | | 66.3 | 136.8 | 163.5 | 153.2 | 150.1 | |
| 1991/92 | 81.5 | 35.1 | 33.0 | 38.1 | 42.3 | 52.4 | 74.5 | 111.6 | 149.9 | 171.7 | 139.2 | 124.9 | **1,054.2** |
| 1992/93 | 69.3 | 56.8 | 33.0 | 45.9 | 71.8 | 73.8 | 101.3 | 115.2 | 117.3 | | 123.0 | 121.2 | |
| 1993/94 | 90.8 | 77.6 | 44.3 | 37.7 | 38.9 | 55.6 | 67.9 | 96.6 | 138.4 | 198.6 | 150.4 | 124.9 | **1,121.7** |
| 1994/95 | 50.9 | 41.2 | 36.4 | 37.3 | 32.0 | 55.3 | 94.2 | 130.8 | 166.2 | 200.9 | 155.7 | 176.0 | **1,176.9** |
| 1995/96 | 111.8 | 44.7 | 28.5 | 30.8 | 50.3 | 45.6 | 66.3 | 83.5 | 128.1 | 169.3 | 110.1 | 104.4 | **973.4** |
| 1996/97 | 71.1 | 49.7 | 41.4 | 40.8 | 40.3 | 62.8 | 145.1 | 149.8 | 179.7 | 174.3 | 139.3 | 113.1 | **1,207.4** |
| 1997/98 | 63.9 | 53.6 | 42.2 | 41.9 | 65.5 | 63.5 | 99.6 | 137.1 | 170.3 | 189.0 | 105.7 | 112.0 | **1,144.3** |
| 1998/99 | 62.7 | 40.6 | 40.7 | 34.8 | 42.9 | 49.6 | 97.5 | 128.5 | 171.7 | 151.5 | 151.3 | 130.6 | **1,102.4** |
| 1999/00 | 83.9 | 58.4 | 54.8 | 36.2 | 48.4 | 67.1 | 87.1 | 99.7 | 177.2 | 179.8 | 121.3 | 85.7 | **1,099.6** |
| 2000/01 | 48.2 | 45.3 | 43.1 | 40.9 | 42.2 | | | | | | | | |
| 2001/02 | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Promedio** | 66.8 | 44.9 | 32.9 | 36.5 | 46.0 | 62.0 | 98.5 | 127.1 | 170.6 | 187.2 | 148.4 | 121.1 | **1128.8** |
| **Desv. Est.** | 16.1 | 11.2 | 11.8 | 7.5 | 12.0 | 15.7 | 23.8 | 25.3 | 30.8 | 26.9 | 20.9 | 20.7 | **99.3** |
| **Máx** | 111.8 | 77.6 | 54.8 | 47.5 | 71.8 | 93.2 | 146.2 | 175.9 | 227.6 | 260.4 | 202.0 | 176.0 | **1369.2** |
| **Mín** | 40.3 | 29.9 | 8.1 | 15.2 | 27.0 | 36.0 | 62.4 | 66.3 | 117.3 | 146.4 | 105.7 | 85.7 | **943.3** |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule" mediante datos proporcionados por el BNA.

En cuanto a las Curvas de Embalse, MAGIC requiere de 4 curvas para definir cada embalse. Estas corresponden a:

- Volumen almacenado en función de la cota
- Superficie del espejo de agua en función de la cota
- Caudal de filtración en función del volumen embalsado
- Caudal máximo de entrega en función del volumen embalsado

En el *estudio PD Maule*, dichos puntos han sido parametrizados a través de relaciones polinomiales de grado 3. Los parámetros considerados se presentan desde el Cuadro 4-24 al Cuadro 4-27.

## Cuadro 4-24. Curva Volumen Embalsado (mill $m^3$) v/s Cota (msnm).

| Embalse | Curva |
|---|---|
| Lag. Maule | $4{,}1099e{-}03 \cdot h^3 - 2{,}6484e{+}01 \cdot h^2 + 5{,}6931e{+}04 \cdot h - 4{,}082706e{+}07$ |
| Lag. Invernada | $2{,}6739e{-}04 \cdot h^3 - 9{,}6352e{-}01 \cdot h^2 + 1{,}1542{+}03 \cdot h - 4{,}5952e{+}05$ |
| Melado | $-7{,}5112E{-}04 \cdot h^3 + 1{,}4868E{+}00 \cdot h^2 - 9{,}7668E{+}02 \cdot h + 2{,}1306E{+}05$ |
| Colbún | $6{,}8054e{-}03 \cdot h^3 - 8{,}0351e{+}00 \cdot h^2 + 3{,}1781e{+}03 \cdot h - 4{,}2073e{+}05$ |
| Bullileo | $1{,}2005e{-}05 \cdot h^3 + 7.2092e{-}04 \cdot h^2 - 1{,}4967e{+}01 \cdot h + 6{,}1423e{+}03$ |
| Digua | $1{,}4948e{-}04 \cdot h^3 - 1{,}2178e{-}01 \cdot h^2 + 3{,}1297e{+}01 \cdot h - 2{,}4377e{+}03$ |
| Tutuvén | $1{,}1276e{-}03 \cdot h^3 - 4{,}7988e{-}01 \cdot h^2 + 6{,}7594e{+}01 \cdot h - 3{,}1472e{+}03$ |
| Machicura | Sin Información |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-25. Curva Superficie Espejo de Agua ($km^2$) v/s Cota (msnm).

| Embalse | Curva |
|---|---|
| Lag. Maule | $3{,}7929e{-}02 \cdot h^3 - 2{,}4726e{+}02 \cdot h^2 + 5{,}3736e{+}05 \cdot h - 3{,}892979e{+}08$ |
| Lag. Invernada | $3{,}2146e{-}03 \cdot h^3 - 1{,}2581e{+}01 \cdot h^2 + 1{,}6429e{+}04 \cdot h - 7{,}15743e{+}06$ |
| Melado | Sin Información |
| Colbún | $-2{,}5997e{-}02 \cdot h^3 + 3{,}3960e{+}01 \cdot h^2 - 1{,}4665e{+}04 \cdot h + 2{,}09765e{+}06$ |
| Bullileo | $-5{,}5345e{-}04 \cdot h^3 + 1{,}1223e{+}00 \cdot h^2 - 7{,}5299e{+}02 \cdot h + 1{,}67345e{+}05$ |
| Digua | $-6{,}4761e{-}04 \cdot h^3 + 7{,}9449e{-}01 \cdot h^2 - 3{,}1238e{+}02 \cdot h + 3{,}98384e{+}04$ |
| Tutuvén | $3{,}5997e{-}02 \cdot h^3 - 1{,}7559e{+}01 \cdot h^2 + 2{,}8688e{+}03 \cdot h - 1{,}56875e{+}05$ |
| Machicura | Sin Información |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-26. Curva Filtración ($m^3/s$) v/s Vol (mill $m^3$).

| Embalse | Curva |
|---|---|
| Lag. Maule | Sin Información |
| Lag. Invernada | Sin Información |
| Melado | Sin Información |
| Colbún | $1{,}13568e{-}02 \cdot v - 7{,}46103e{+}00$ (*) |
| Bullileo | $7{,}54042e{-}05 \cdot v^2 + 8{,}0106e{-}03 \cdot v - 2{,}2882e{-}02$ |
| Digua | Sin Información |
| Tutuvén | Sin Información |
| Machicura | Sin Información |

(*) v >= 665 mill $m^3$ (en caso contrario filtración es nula)

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-27. Curva Q máx ($m^3/s$) v/s Vol (mill $m^3$).

| Embalse | Curva | |
|---|---|---|
| Lag. Maule | $6{,}498806e{-}08 \cdot v^3 - 2{,}0367e{-}04 \cdot v^2 + 2{,}6258e{-}01 \cdot v + 1{,}6454e{+}01$ | |
| Lag. Invernada | $9{,}5243e{-}04 \cdot v^3 - 9{,}0658e{-}02 \cdot v^2 + 2{,}807e{+}00 \cdot v + 9{,}994e{+}00$<br>$-3{,}9339e{-}05 \cdot v^2 + 1{,}7111e{-}02 \cdot v + 3{,}7632e{+}01$<br>39,3 | (v <= 35 mill $m^3$)<br>(35 < v < 150 mill $m^3$)<br>(v >= 150 mill $m^3$) |
| Melado | $0{,}9375 \cdot v$ | |
| Colbún | $0{,}3559 \cdot v - 132{,}02$ | |
| Bullileo | Sin Información | |
| Digua | $0{,}1256 \cdot v$ | |
| Tutuvén | $2{,}2193 \cdot v$ | |
| Machicura | Sin Información | |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

En relación con la Curva de Filtración de la Laguna del Maule, de acuerdo a antecedentes del *estudio PD Maule*, ENDESA S.A. no lleva un control que permita evaluar y/o determinar este parámetro. Particularmente el control que se lleva de la Laguna del Maule corresponde a las extracciones, el cual es llevado en forma conjunta con la Dirección de Obras Hidráulicas, y a la fecha no se han realizado estudios y/o evaluaciones concluyentes sobre las filtraciones.

En cuanto al estado de los embalses existentes en la cuenca del Maule, el Cuadro 4-28 presenta los volúmenes mensuales embalsados de acuerdo a datos extraídos del *estudio PD Maule.*

**Cuadro 4-28. Volúmenes Embalsados ($Mm^3$).**

| Laguna La Invernada | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** |
| **1998** | 173.43 | 173.74 | 169.36 | 165.67 | 113.54 | 62.17 | 10.21 | 2.54 | 2.24 | 12.3 | 7.84 | 8.01 |
| **1999** | 5.78 | 3.49 | 2.4 | 2.62 | 3.43 | 8.75 | 13.06 | 21.7 | 29.49 | 35.55 | 101.32 | 134.32 |
| **2000** | 110.31 | 70.22 | 25.95 | 6.22 | 6.77 | 34.98 | 44.67 | 28.2 | 34.19 | 68.57 | 138.92 | 169.18 |
| **2001** | 169.93 | 156.48 | 115.47 | 67.65 | 51.53 | 47.61 | 88.79 | 88.63 | 70.61 | 89.07 | 143.59 | 169.33 |
| **2002** | 167.6 | 147.78 | 143.8 | 124.2 | 110.01 | 87.76 | 78.55 | 118.53 | 163.5 | 169.33 | 170.16 | 169.03 |
| ND: Valor correspondiente al último día del mes | | | | | | | | | | | | |
| **Embalse Melado** | | | | | | | | | | | | |
| **Año** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** |
| **1998** | 124.83 | 115.84 | 115.46 | 109.2 | 129.59 | 121.76 | 109.05 | 119.36 | 113.9 | 111.67 | 116.22 | 111.52 |
| **1999** | 119.78 | 108.76 | 102.22 | 103.49 | 107.01 | 125.62 | 114.28 | 125.03 | 124.16 | 133.38 | 134.33 | 119.94 |
| **2000** | 123.61 | 121.1 | 125.54 | 110.85 | 123.92 | 133.42 | 123.92 | 116.56 | 124.59 | 132.93 | 135.54 | 125.42 |
| **2001** | 130.57 | 115.27 | 108.14 | 109.01 | 133.06 | 113.35 | 133.22 | 135.87 | 119.36 | 115.46 | 121.56 | 114.66 |
| **2002** | 121.02 | 121.52 | 127.98 | 109.23 | 115 | 124.24 | 120.67 | 136.04 | 130.16 | 136.49 | 133.18 | 134.87 |
| ND: Valor correspondiente al último día del mes | | | | | | | | | | | | |
| **Embalse Colbún** | | | | | | | | | | | | |
| **Año** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** |
| **1998** | | | | | | | | | 547.51 | 518.27 | 452.02 | 429.26 |
| **1999** | 387.36 | 358.52 | 344.54 | | | | | | | | 1550.9 | 1404.5 |
| **2000** | 1252.99 | 1311.2 | 1101.5 | 786.01 | 752.24 | 1485.8 | 1390.7 | 1245.5 | 1414.4 | 1544.7 | 1552.3 | 1556.6 |
| **2001** | 1546.58 | 1479.3 | 1255.5 | 1062.6 | 1363.7 | 1332.7 | 1497.5 | 1506.4 | 1472.4 | 1487.7 | 1433.9 | 1515.3 |
| **2002** | 1378.68 | 1277.2 | 1182.8 | 926.04 | 1021.5 | 1168.6 | 1254.7 | 1513.4 | 1513.9 | 1546.6 | 1541.8 | 1549.9 |
| ND: Valor correspondiente al último día del mes | | | | | | | | | | | | |
| **Laguna del Maule** | | | | | | | | | | | | |
| **Año** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** |
| **1996** | 1255.44 | 1214.4 | 1156.6 | 987.65 | 900.94 | 880.17 | 831.42 | 801.91 | 774.77 | 798.26 | 789.39 | 683.27 |
| **1997** | 517.21 | 372.52 | 282.98 | 219.84 | 200.36 | 232.22 | 249.18 | 280.19 | 314.73 | 349.67 | 383.98 | 465.15 |
| **1998** | 522.66 | 556.9 | 582.41 | 587.42 | 608.55 | 627.77 | 616.13 | 554.89 | 506.33 | 479.82 | 434.03 | 351.57 |
| **1999** | 246.43 | 153.79 | 115.59 | 77.4 | 84.15 | 103.96 | 118.61 | 140.1 | 167.48 | 187.29 | 234.97 | 283.91 |
| **2000** | 308.6 | 327.94 | 341.14 | 356.34 | 373.02 | 407.92 | 437.41 | 463.68 | 492.05 | 510.29 | 553.39 | 631.31 |
| **2001** | 682.24 | 709.44 | 730.62 | 750.25 | 787.82 | 813.5 | 866.86 | 898.27 | 912.68 | 937.95 | 987.11 | 1055.9 |
| **2002** | 1092.77 | 1062.4 | 1090 | 1101.6 | 1133.2 | 1166.7 | 1171.1 | 1212.1 | 1238.6 | 1257.3 | 1301.1 | 1394.3 |
| ND: Valor correspondiente al último día del mes | | | | | | | | | | | | |
| **Embalse Digua** | | | | | | | | | | | | |
| **Año** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** |
| **1994** | 23.91 | 81.24 | 156.89 | 207.73 | 222.97 | 227.4 | 200.44 | 154.32 | 80.65 | 19.8 | 2.61 | 5.65 |
| **1995** | 10.42 | 82.42 | 171.08 | 211.23 | 227.81 | 228.69 | 218.28 | 183.31 | 87.8 | 22.9 | 7.95 | 9.38 |
| **1996** | 16.18 | 56.66 | 103.68 | 158.1 | 205.77 | 166.24 | 132.87 | 83.51 | 29.08 | 2.75 | 2.58 | 15.91 |
| **1997** | 55.81 | 135.52 | 180.26 | 217.67 | 227.41 | 229.09 | 227.89 | 195.31 | 123.12 | 51.31 | 15 | 20.05 |
| **1998** | 41.91 | 83.39 | 124.99 | 164.09 | 193.68 | 162.65 | 128 | 83.95 | 36.05 | 10.23 | 3.37 | 3.63 |
| **1999** | 11.58 | 63.07 | 116.12 | 178.33 | 227.09 | 228.13 | 204.67 | 146.08 | 71.08 | 24.46 | 10.24 | 3.79 |
| **2000** | 21.26 | 111.03 | 167.46 | 224.39 | 226.77 | 228.77 | 215.78 | 162.87 | 104.72 | 40.71 | 16.66 | 16.81 |
| **2001** | 67.55 | 125.77 | 204.54 | 215.29 | 227.01 | 217.95 | 182.55 | 124.34 | 51.66 | 40.71 | 30.21 | 56.14 |
| **2002** | 88.54 | 116.03 | 165.53 | 225.86 | 226.07 | 229.49 | 228.61 | 210.67 | 145.86 | 77.37 | 36.14 | |
| ND: Valor correspondiente al último día del mes | | | | | | | | | | | | |

| Embalse Tutuvén | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** |
| **1995** | 8.3 | 6 | 2.4 | | 0.6 | 2 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 12 |
| **1996** | 8.4 | 5.4 | 2.4 | 0.7 | | 2.9 | 6.9 | 11 | | 12 | 9.3 | 9 |
| **1997** | 8.7 | 5.1 | 1.2 | 2.3 | 1.7 | 11 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| **1998** | 8.3 | 7 | 6.1 | 2.7 | 1.7 | 2.3 | 3.6 | 5.1 | 6.6 | 6.8 | 6 | 4.3 |
| **1999** | 3.1 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 2.8 | 4.2 | 9.8 | 13 | 13 | 12 | 10 |
| **2000** | 6.8 | 4.1 | 2.8 | 1.5 | 1.8 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| **2001** | 8.2 | 4.5 | 2.8 | 2.7 | 5.4 | 11 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 9 |
| **2002** | 6.6 | 2.7 | 1.8 | 7.9 | 3.5 | 10 | 14 | 13 | 15 | 15 | 15 | 15 |

| Embalse Bullileo | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** |
| **1976** | | | | | | | | | 50.12 | 25 | 1.85 | 0.35 |
| **1977** | 0 | 22.7 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 48.52 | 19.97 | 2.11 | 0.15 |
| **1978** | 5.91 | 21.56 | 60 | 60.55 | 60.45 | 61.23 | 60.58 | 60.13 | 49.77 | 26.48 | 3.2 | 0 |
| **1979** | 0 | 4.98 | 39.7 | 62.68 | 60.63 | 60.15 | 60.13 | 60.05 | 46.41 | 27.65 | 10.47 | 22.04 |
| **1980** | 51.28 | 60 | 60 | 60.3 | 60.38 | 60.08 | 60 | 58.02 | 44.72 | 15.75 | 1.84 | 0 |
| **1981** | 60.8 | 60.3 | 60.4 | 60.3 | 60.35 | 60.1 | 60 | 49.27 | 30.69 | 12.85 | 0 | 0 |
| **1982** | 8.22 | 61.05 | 60.7 | 60.9 | s/inf | 33.3 | 38.06 | 41.03 | 40.6 | 21.53 | 2.36 | 0 |
| **1983** | 0 | 3.43 | 1.1 | 8.89 | 24.62 | 36.12 | 39.72 | 40.05 | 27.69 | 8.51 | 0 | 0 |
| **1984** | 0 | 0 | 26.8 | 45.24 | 48.89 | 58.55 | 60.18 | 59.98 | 56.54 | 35.05 | 8.52 | 1.4 |
| **1985** | 0 | 5.29 | 31.53 | 41.36 | 57.38 | 60.58 | 60.15 | 60 | 39.58 | 14.74 | 2.23 | 0 |
| **1986** | 30.12 | 60.5 | 60.93 | 60.68 | 60.3 | 60.2 | 60.7 | 60.03 | 40.33 | 11.52 | 0 | 0 |
| **1987** | 0 | 11.06 | 60.93 | 60.45 | 60.65 | 60.3 | 60.08 | 56.1 | 31.92 | 6.38 | 0 | 0 |
| **1988** | 3.12 | 21.84 | 55.36 | 60.83 | 60.33 | 60.25 | 60.03 | 56.22 | 33.46 | 8.59 | 0 | 0 |
| **1989** | 2.69 | 7.17 | 20.34 | 56.7 | 60.53 | 60.18 | 59.88 | 58.26 | 37.08 | 12.92 | 0 | 1.2 |
| **1990** | 2.73 | 10.62 | 18.13 | 30.87 | 60.68 | 60.23 | 60.08 | 50.42 | 28.8 | 8.71 | 0.42 | 0 |
| **1991** | 56.16 | 60.95 | 60.65 | 60.4 | 60.4 | 60.3 | 60.08 | 60.08 | 49.5 | 22.17 | 5.52 | 0 |
| **1992** | 29.92 | 54.37 | 60.2 | 61.05 | 60.8 | 60.45 | 60.28 | 59.98 | 46.28 | 20.79 | 0 | 0 |
| **1993** | 1.68 | 54.18 | 55.46 | 60.85 | 60.48 | 60.53 | 60.2 | 59.98 | 45.14 | 16.78 | 2.64 | 1.37 |
| **1994** | 0 | 28.27 | 60.85 | 60.35 | 60.8 | 60.3 | 60.08 | 58.29 | 36.97 | 15.23 | 0.95 | 0 |
| **1995** | 2.55 | 45.01 | 60.8 | 61.03 | 60.4 | 60.25 | 60.08 | 59.88 | 42.1 | 17.97 | 2.34 | 0 |
| **1996** | 0 | 12.78 | 21.98 | 33.63 | 41.78 | 45.18 | 46.3 | 36.9 | 19.98 | 5.96 | 1.12 | 7.98 |
| **1997** | 12.51 | 61.05 | 61.43 | 59.7 | 59.44 | 59.32 | 60.15 | 60.05 | 49.26 | 22.6 | 1.19 | 1.52 |
| **1998** | 1.68 | 7.15 | 15.5 | 22.37 | 28.4 | 30.58 | 30.43 | 24.61 | 15.13 | 4.43 | 0.86 | 1.55 |
| **1999** | 4.14 | 16.49 | 31.53 | 51.52 | 60.4 | 60.15 | 60.03 | 57.2 | 38.76 | 26.9 | 7.6 | 1.4 |
| **2000** | 3.76 | 62.8 | 60.68 | | | 60.2 | 60.08 | 59.95 | 49.52 | 26.7 | 5.7 | 2.55 |
| **2001** | 36.94 | 32.98 | 60.93 | 61.18 | 60.3 | 60.13 | 60.05 | 56.44 | 37.18 | 14.92 | 16.4 | 16.29 |
| **2002** | 31.97 | 30.43 | 57.2 | 61.3 | 60.48 | 60.43 | 60.2 | 60.05 | 53.09 | 26.99 | | |

ND: Valor correspondiente al último día del mes

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

Con respecto a los embalses Laguna del Maule, Laguna Invernada, Melado, Bullileo y Digua, se presentan otros antecedentes recopilados en el *estudio PD Maule* y que resultan de interés para contrastar los valores resultantes de la implementación de MAGIC en la cuenca del Maule. Esta información se indica desde el Cuadro 4-29 al Cuadro 4-33.

**Cuadro 4-29. Otros Flujos Embalse Laguna del Maule.**

| Caudal de Entrega (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** |
| **1993** | | | | | 1.71 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.61 | 0.04 | 0.00 | 0.00 |
| **1994** | 11.99 | 34.20 | 17.22 | 16.73 | 7.93 | 21.45 | 14.32 | 5.61 | 7.57 | 0.42 | 0.00 | 0.00 |
| **1995** | 29.22 | 35.87 | 13.24 | 13.53 | 22.15 | 4.73 | 4.26 | 4.89 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| **1996** | 15.30 | 26.77 | 29.75 | 79.99 | 44.84 | 18.10 | 26.56 | 20.96 | 16.61 | 0.00 | 11.89 | 50.11 |
| **1997** | 74.77 | 74.01 | 43.05 | 38.51 | 18.54 | 1.47 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 |
| **1998** | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.77 | 0.67 | 0.00 | 10.99 | 31.60 | 28.60 | 17.63 | 23.98 | 38.85 |
| **1999** | 47.36 | 44.34 | 19.06 | 20.50 | 2.56 | 1.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Caudal de Entrega (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 2000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2002 | 0.00 | 23.39 | 0.00 | 2.81 | 1.41 | 0.00 | 7.96 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2003 | 17.83 | 7.02 | | | | | | | | | | |

| Caudal de Evaporación (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 1993 | | | | | | | | | | | | |
| 1994 | 4.16 | 3.30 | 2.82 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.78 |
| 1995 | 4.29 | 3.32 | 2.77 | 1.10 | | | | | | | | 4.04 |
| 1996 | 3.94 | 3.59 | 2.61 | | | | | | | | 3.45 | 3.95 |
| 1997 | 3.22 | 3.15 | 2.69 | 1.39 | | | | | | | | |
| 1998 | 3.75 | 2.69 | 2.43 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1999 | 0.00 | | | | | | | | | | | |
| 2000 | | | | | | | | | | | | |
| 2001 | | | | | | | | | | | | |
| 2002 | | | | | | | | | | | | |
| 2003 | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-30. Otros Flujos Embalse Laguna Invernada.

| Caudal Generado (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1996 | 30.37 | 23.52 | 16.26 | 9.35 | 31.67 | 19.97 | 23.86 | 16.95 | 14.05 | 23.50 | 27.78 | 15.20 |
| 1997 | 11.19 | 8.19 | 6.26 | 6.87 | 8.04 | 7.74 | 23.02 | 7.92 | 5.13 | s/inf | s/inf | 33.45 |
| 1998 | 31.75 | 35.68 | 24.68 | 19.06 | 33.63 | 33.23 | 32.34 | 13.83 | 9.83 | 8.81 | 12.89 | 8.40 |
| 1999 | 7.57 | 6.33 | 5.11 | 3.57 | 3.26 | 1.94 | 1.43 | 0.13 | 3.65 | 21.36 | 25.42 | 32.22 |
| 2000 | 32.28 | 33.85 | 31.16 | 19.03 | 9.18 | 5.75 | 11.51 | 21.54 | 13.03 | 13.22 | 24.54 | 30.49 |
| 2001 | 36.23 | 35.62 | 34.26 | 35.53 | 29.17 | 21.39 | 7.55 | 23.23 | 30.84 | 28.13 | 33.89 | 33.85 |
| 2002 | 34.72 | 31.79 | 22.19 | 21.11 | 23.29 | 26.58 | 18.14 | 12.58 | 8.69 | 24.76 | 29.27 | 32.77 |
| 2003 | 35.10 | 35.56 | 30.82 | | | | | | | | | |

| Caudal de Filtraciones (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1996 | 16.44 | 17.09 | 15.34 | 14.57 | 13.88 | 12.29 | 11.77 | 11.11 | 10.39 | 9.75 | s/inf | s/inf |
| 1997 | 8.90 | 8.55 | 8.23 | 7.58 | 9.47 | 11.71 | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf |
| 1998 | s/inf | 17.18 | 16.56 | 16.33 | 15.32 | 13.60 | 11.72 | 9.46 | 8.77 | 8.29 | 8.40 | 8.41 |
| 1999 | 8.37 | 8.25 | 8.08 | 7.92 | 8.17 | 8.50 | 8.92 | 9.50 | 11.82 | 12.32 | 12.84 | 13.99 |
| 2000 | 15.11 | 13.81 | 11.39 | 9.88 | 8.74 | 10.47 | 10.89 | 11.39 | 12.12 | 12.97 | 14.24 | 1.75 |
| 2001 | 10.36 | 17.19 | 15.69 | 13.50 | 12.27 | 12.39 | 14.57 | 16.04 | 15.43 | 13.83 | 14.68 | 1.30 |
| 2002 | 15.69 | 15.53 | 15.13 | 14.26 | 13.44 | 14.83 | 14.21 | 16.55 | 18.16 | 3.02 | 0.00 | 0.00 |
| 2003 | 0.00 | 4.63 | 16.55 | | | | | | | | | |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-31. Otros Flujos Embalse Melado.

| Caudal Aducción Maule (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1996 | 117.06 | 99.49 | 81.14 | | | | | | | | 78.71 | 90.16 |
| 1997 | 102.13 | 97.58 | 62.00 | 67.83 | 70.88 | 41.33 | 82.70 | 70.97 | 82.49 | 104.67 | 24.78 | 36.40 |
| 1998 | 130.20 | 107.35 | 75.52 | 73.49 | 75.48 | 71.96 | 73.63 | 68.77 | 63.36 | 44.40 | 43.07 | 48.54 |
| 1999 | 49.64 | 47.71 | 31.13 | 38.62 | 28.00 | 30.60 | 31.58 | 41.38 | 75.05 | 94.27 | 110.69 | 129.96 |
| 2000 | 80.87 | 72.39 | 60.86 | 46.40 | 35.64 | 56.71 | 86.21 | 87.08 | 85.19 | 96.74 | 99.57 | 108.80 |
| 2001 | 133.23 | 94.69 | 77.13 | 70.48 | 70.74 | 84.92 | 107.87 | 111.60 | 120.49 | 128.26 | 140.44 | 146.38 |
| 2002 | 107.28 | 100.98 | 72.89 | 65.14 | 79.17 | 97.15 | 92.23 | 99.78 | 113.21 | 102.40 | 137.06 | 111.66 |
| 2003 | 133.45 | 130.02 | 95.75 | | | | | | | | | |

| Caudal Generado (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1996 | 158.21 | 113.87 | 97.71 | | | | | | | | 127.47 | 103.62 |
| 1997 | 109.70 | 100.12 | 60.70 | 108.19 | 152.89 | 225.75 | 196.29 | 241.21 | 239.99 | 266.22 | 197.02 | 219.63 |
| 1998 | 230.24 | 154.77 | 94.45 | 119.23 | 100.54 | 116.97 | 110.89 | 86.26 | 100.18 | 75.80 | 50.20 | 59.54 |
| 1999 | 53.17 | 55.80 | 38.84 | 48.44 | 47.90 | 77.00 | 87.07 | 119.84 | 221.46 | 275.69 | 305.24 | 240.86 |
| 2000 | 112.78 | 109.44 | 74.93 | 66.79 | 54.93 | 195.40 | 213.67 | 200.06 | 221.17 | 282.02 | 304.81 | 302.96 |
| 2001 | 220.58 | 138.88 | 96.37 | 93.63 | 143.42 | 214.06 | 264.16 | 255.36 | 260.32 | 294.02 | 297.08 | 281.91 |
| 2002 | 148.77 | 117.78 | 121.12 | 108.50 | 187.21 | 218.17 | 196.49 | 239.87 | 253.63 | 250.92 | 248.20 | 285.12 |
| 2003 | 284.69 | 182.19 | 118.35 | | | | | | | | | |

| Caudal Vertido (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1996 | 0.17 | 0.17 | 0.20 | | | | | | | | 0.77 | 0.76 |
| 1997 | 0.96 | 0.72 | 0.40 | 24.74 | 1.54 | 62.59 | 10.91 | 56.72 | 101.62 | 30.78 | 98.07 | 50.40 |
| 1998 | 11.44 | 0.81 | 0.52 | 0.61 | 0.54 | 0.67 | 0.62 | 0.59 | 0.63 | 0.38 | 0.32 | 0.32 |
| 1999 | 0.27 | 0.38 | 0.28 | 0.26 | 0.26 | 0.73 | 1.10 | 1.56 | 3.88 | 12.81 | 9.59 | 0.80 |
| 2000 | 0.29 | 0.43 | 0.29 | 0.35 | 0.34 | 62.03 | 34.56 | 7.67 | 2.47 | 5.61 | 5.02 | 8.77 |
| 2001 | 0.68 | 0.41 | 0.38 | 0.38 | 40.42 | 10.06 | 70.27 | 31.44 | 3.35 | 1.47 | 0.85 | 0.80 |
| 2002 | 0.67 | 0.37 | 10.76 | 0.37 | 3.97 | 3.05 | 1.69 | 102.98 | 30.36 | 77.82 | 181.16 | 105.63 |
| 2003 | 1.03 | 0.14 | 0.13 | | | | | | | | | |

| Caudal Afluente (m3/s) (calculado por diferencia) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1991 | | | | | | | | | 256.00 | 252.50 | 293.50 | 253.30 |
| 1992 | 188.20 | 116.40 | 92.80 | 111.30 | 234.40 | 232.80 | 188.50 | 154.30 | 232.20 | 290.00 | 315.30 | 250.40 |
| 1993 | 223.10 | 131.90 | 94.50 | 129.70 | 208.30 | 255.70 | 219.40 | 206.50 | 223.60 | 267.70 | 210.00 | 219.30 |
| 1994 | 162.60 | 113.80 | 85.20 | 102.30 | 119.60 | 213.90 | 212.90 | 192.20 | 222.10 | 287.90 | 306.70 | 254.50 |
| 1995 | 153.40 | 116.80 | 87.30 | 109.60 | 129.50 | 240.10 | 220.30 | 185.80 | 267.20 | 334.50 | 278.50 | 297.20 |
| 1996 | 166.20 | 118.17 | 98.30 | 149.20 | 120.90 | | | | | | 126.69 | 104.34 |
| 1997 | 108.97 | 102.32 | 65.76 | 132.97 | 156.31 | 261.50 | 208.51 | 270.13 | 331.84 | 305.67 | 285.01 | 263.60 |
| 1998 | 245.72 | 157.23 | 99.96 | 118.71 | 109.28 | 115.63 | 107.43 | 90.58 | 98.23 | 76.31 | 54.62 | 58.10 |
| 1999 | 56.53 | 51.62 | 36.69 | 49.08 | 49.21 | 84.18 | 82.83 | 123.86 | 221.13 | 279.14 | 305.61 | 235.49 |
| 2000 | 114.15 | 108.44 | 76.59 | 61.12 | 59.81 | 199.06 | 210.12 | 197.31 | 224.27 | 285.13 | 305.81 | 299.18 |
| 2001 | 222.50 | 132.56 | 93.71 | 93.97 | 152.40 | 206.46 | 271.58 | 256.35 | 253.95 | 292.56 | 299.44 | 279.33 |
| 2002 | 151.15 | 117.99 | 123.53 | 101.27 | 189.37 | 221.74 | 195.16 | 245.61 | 251.36 | 253.28 | 246.93 | 285.75 |
| 2003 | 277.54 | 181.81 | 122.41 | | | | | | | | | |

| Caudal Melado en La Lancha (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1996 | 48.18 | 17.57 | 12.50 | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf | s/inf | 40.22 | 11.30 |
| 1997 | 4.86 | 3.00 | 2.23 | 53.05 | 64.29 | 200.41 | 109.88 | 177.54 | 248.86 | 199.91 | 259.08 | 226.11 |
| 1998 | 115.52 | 49.05 | 22.84 | 39.78 | 30.98 | 40.45 | 29.56 | 15.79 | 28.76 | 28.87 | 9.71 | 7.84 |
| 1999 | 4.05 | 2.18 | 5.30 | 7.06 | 19.03 | 40.98 | 42.58 | 69.36 | 126.33 | 207.22 | 212.86 | 103.93 |
| 2000 | 31.48 | 26.99 | 12.59 | 12.31 | 19.56 | 213.12 | 166.68 | 116.66 | 139.18 | 201.98 | 225.87 | 225.61 |
| 2001 | 99.23 | 41.14 | 20.46 | 22.40 | 103.16 | 101.79 | 142.40 | 109.01 | 99.46 | 118.66 | 120.08 | 108.84 |
| 2002 | 61.19 | 27.90 | 55.36 | 37.82 | 106.64 | 112.12 | 102.03 | 217.67 | 57.95 | 163.44 | 257.94 | 244.12 |
| 2003 | 146.52 | 121.52 | 33.35 | | | | | | | | | |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-32. Otros Flujos Embalse Bullileo (m3/s).

| Caudal Entrante (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 1994 | | | | | | | | | | | | |
| 1995 | | | | | | | | | 7.62 | 9.86 | 0.16 | 0.07 |
| 1996 | 0.00 | | | | | | | 1.28 | 0.69 | 0.18 | | |
| 1997 | | | | | | | | | 1.34 | 0.19 | 0.10 | |
| 1998 | | | | | | | | 0.21 | 0.15 | 0.15 | 0.21 | |
| 1999 | | | | | | | | | 0.37 | 1.13 | 0.25 | |
| 2000 | | 22.77 | 27.55 | | | 9.02 | 4.33 | 2.57 | 1.61 | 1.02 | 0.70 | 0.82 |
| 2001 | | | 44.61 | 20.12 | 10.77 | 5.53 | 3.47 | 1.76 | 1.15 | 0.94 | 2.69 | 1.92 |
| 2002 | 6.12 | 14.22 | 10.19 | 37.33 | 13.63 | 17.39 | 7.31 | 3.81 | 2.43 | | | |
| **Caudal Vertido (m3/s)** | | | | | | | | | | | | |
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 1994 | | | | | | | | | | | | |
| 1995 | | | | | | | | | 0.57 | 0.23 | 6.02 | 0.52 |
| 1996 | 0.00 | | | | | | | 4.90 | 7.15 | 6.01 | 2.43 | |
| 1997 | | | 17.52 | 8.01 | 7.21 | 10.91 | | 3.14 | 5.65 | 11.27 | 8.08 | |
| 1998 | | | | | | | | 2.45 | 3.75 | 4.50 | 1.55 | |
| 1999 | | | | | 23.09 | 5.57 | 3.03 | 2.39 | 7.38 | 6.08 | 7.76 | |
| 2000 | | | 27.55 | | | 9.02 | 4.33 | 2.57 | 5.56 | 10.52 | 8.59 | 3.00 |
| 2001 | | | 39.94 | 19.19 | 10.32 | 4.82 | 2.83 | 1.04 | 0.15 | 0.10 | 0.08 | 0.49 |
| 2002 | 0.26 | | 0.53 | 35.78 | 13.11 | 16.64 | 6.70 | 3.18 | | 0.14 | | |
| **Caudal Entregado a Riego (m3/s)** | | | | | | | | | | | | |
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 1994 | | | | | | | | | | | | |
| 1995 | | | | | | | | | 7.75 | 9.92 | 5.99 | 0.52 |
| 1996 | 0.00 | | | | | | | 4.80 | 7.07 | 5.97 | 2.41 | |
| 1997 | | | | | | | | | 6.76 | 11.21 | 8.03 | |
| 1998 | | | | | | | | 2.38 | 3.64 | 4.57 | 1.84 | |
| 1999 | | | | | | | | | 7.25 | 8.56 | 7.72 | |
| 2000 | | | | | | | | | 6.78 | 10.77 | 8.54 | 2.99 |
| 2001 | | 15.63 | | | | | | 5.13 | 8.15 | 9.99 | | |
| 2002 | | 15.84 | | | | | | | 7.18 | 10.70 | | |

Nota: los valores en blanco corresponden a meses sin información. es muy probable que muchos de ellos sean ceros
Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

## Cuadro 4-33. Otros Flujos Embalse Digua

| Caudal Vertido (m3/s) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 1994 | | | | | 12.04 | 10.23 | 3.14 | | | | | |
| 1995 | | | | | 7.61 | 18.62 | 13.35 | | | | | |
| 1996 | | | | | | | | | | | | |
| 1997 | | | | | 5.33 | 18.62 | 18.53 | 3.27 | | | | |
| 1998 | | | | | | | | | | | | |
| 1999 | | | | | 2.74 | 17.93 | 2.94 | | | | | |
| 2000 | | | | | 11.66 | 10.52 | 3.92 | | | | | |
| 2001 | | | | | 3.90 | 13.91 | | | | | | |
| 2002 | | | | 8.27 | 0.25 | 15.68 | 23.45 | 10.75 | | | | |
| **Caudal Entregado a Riego (m3/s)** | | | | | | | | | | | | |
| Año | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
| 1994 | | | | | | 6.74 | 13.00 | 19.42 | 27.65 | 24.41 | 5.88 | 0.55 |
| 1995 | 0.33 | | | | | | 5.08 | 22.17 | 27.97 | 24.81 | 5.59 | 0.17 |
| 1996 | 1.28 | | | | | 15.64 | 13.60 | 18.00 | 19.50 | 10.20 | 0.47 | 0.29 |
| 1997 | | | | | | | 0.29 | 15.69 | 28.13 | 27.44 | 13.37 | 1.25 |
| 1998 | | | | | 0.19 | 11.76 | 13.69 | 16.19 | 18.16 | 10.61 | 2.42 | 0.36 |
| 1999 | | | | | | | 12.41 | 22.57 | 28.30 | 19.84 | 5.61 | 2.55 |
| 2000 | | | | | 7.56 | | 8.04 | 23.99 | 25.94 | 26.19 | 8.94 | 1.25 |
| 2001 | | | | 8.65 | | 3.81 | 15.31 | 22.66 | 27.52 | 16.39 | 0.09 | |
| 2002 | | | | 1.72 | 7.52 | | | 9.69 | 25.58 | 27.43 | 14.87 | |

Nota: los valores en blanco corresponden a meses sin información. es muy probable que muchos de ellos sean ceros
Fuente: Estudio "Bases Plan Director de la Cuenca del Maule"

### 4.4.8 Cuencas No Controladas

En esta área temática es posible identificar dos tipos de cuencas que MAGIC incorpora como objetos, las cuales corresponden al aporte natural y las cuencas laterales. El primero representa el aporte de caudal de una cuenca de cabecera del sistema en estudio hacia su punto de salida. Este caudal puede ser originado mediante datos observados en alguna estación fluviométrica, o bien, mediante generación sintética de caudales a través de algún modelo apropiado al tipo de cuenca (pluvial, nival o pluvio-nival). Las cuencas laterales en tanto, representan el aporte de caudal de una o más subcuencas ubicadas en el sistema descontando el área correspondiente de la zona de riego que pudiese existir en el sector. Esta caudal normalmente se obtiene a través de algún modelo sintético pluvial, y en casos excepcionales se obtiene a través de alguna estación fluviométrica. Para ambos casos, la información requerida para la implementación de MAGIC básicamente consiste en la definición de las cuencas y la serie de caudales mensuales en todo el período que será modelado.

Los caudales utilizados en la modelación de la cuenca del Maule, tanto para las cuencas de cabecera como para las cuencas laterales, fueron generados en el *estudio hidrológico 2006*, mediante modelos sintéticos, nivopluviales y pluviales, respectivamente. El proceso utilizado de el estudio anterior para la obtención de los antecedentes necesarios para dichos modelos sintéticos, así como la operación de éstos, se detalla a continuación.

Como base de trabajo se consideraron los antecedentes existentes de subcuencas entregados por la DGA, correspondientes a las incorporadas en el *estudio ModMaule* más algunos cambios realizados por el Departamento de Estudios y Planificación. Estas subcuencas se adecuaron al concepto de cuencas laterales que considera MAGIC, para lo cual fueron restados los sectores de riego ya definidos.

Por otro lado, con respecto a las series de caudales, en el estudio PD Maule se realizó un análisis respecto a la actualización de los caudales hasta el período 2001/2002, definido como válido para la implementación del MAGIC en la cuenca del Maule. Se indica que en el desarrollo del *estudio ModMaule*, para generar las series de caudales de aporte natural en las cuencas de cabecera de la malla, así como en las hoyas intermedias, se implementaron modelos de generación sintética.

En el Cuadro 4-34 se indican las cuencas de cabecera que se consideraron en la generación de escorrentía.

**Cuadro 4-34. Cuencas de Cabecera Cuenca del Río Maule**

| Código | Denominación | Régimen |
|---|---|---|
| AN-4 | Río Claro en Cabecera | Pluvial |
| AN-13 | Río Purapel en Nirivilo | Pluvial |
| AN-16 | Río Claro en San Carlos | Nivopluvial |
| AN-29 | Estero Corrientes en cota 820 | Nivopluvial |

**Cuadro 4-34. Cuencas de Cabecera Cuenca del Río Maule**

| Código | Denominación | Régimen |
|---|---|---|
| AN-39 | Río Puelche en cota 1.400 | Nivopluvial |
| AN-44 | Río Putagán | Pluvial |
| AN-54 | Río Colorado en cota 800 | Nivopluvial |
| AN-59 | Río Tutuvén | Pluvial |
| AN-62 | Río Ancoa antes Túnel Canal Melado | Nivopluvial |
| AN-70 | Río Achibueno en Los Peñascos | Nivopluvial |
| AN-71 | Río Cauquenes en el Arrayán | Pluvial |
| AN-72 | Afluente Laguna del Maule | Nivopluvial |
| AN-73 | Río De La Puente en cota 1.220 | Nivopluvial |
| AN-83 | Río Longaví en la Quiriquina | Nivopluvial |
| AN-85 | Río Catillo | Nivopluvial |
| AN-88 | Afluente Embalse Bullileo | Pluvial |
| AN-92 | Río Perquilauquén en San Manuel | Nivopluvial |
| AN-93 | Afluente a Laguna El Dial | Nivopluvial |
| AN-94 | Afluente Laguna La Invernada | Nivopluvial |
| AN-95 | Río Maule en Forel | Pluvial |

Fuente: Elaboración Propia

En el Cuadro 4-35 se muestra un resumen con las hoyas intermedias asociadas a cada uno de los ríos modelados con MAGIC y que han sido adecuados al nuevo concepto de cuencas laterales de MAGIC.

**Cuadro 4-35. Cuencas Laterales Cuenca del Río Maule**

| Código | Denominación | Régimen |
|---|---|---|
| CL-1 | Río Claro entre Camarico y Puente Talca | Pluvial |
| CL-2 | Río Claro entre sección de cabecera y Camarico | Pluvial |
| CL-3 | Río Maule en junta con río Claro | Pluvial |
| CL-5 | Río Maule entre Río Claro y Estación Maule en Forel | Pluvial |
| CL-6 | Río Maule en junta con río Claro | Pluvial |
| CL-7 | Río Lircay entre Bocatoma Pencahue y Río Claro | Pluvial |
| CL-8 | Río Lircay entre Puente Las Rastras y Bocatoma Pencahue | Pluvial |
| CL-9 | Río Lircay en Bocatoma Pencahue | Pluvial |
| CL-10 | Río Claro entre Puente Talca y Río Maule | Pluvial |
| CL-11 | Río Piduco | Pluvial |
| CL-12 | Río Piduco | Pluvial |
| CL-14 | Río Maule entre Loncomilla y Río Claro | Pluvial |
| CL-15 | Río Lircay en Puente Las Rastras | Pluvial |
| CL-17 | Río Purapel entre Nirivilo y Río Perquilauquén | Pluvial |
| CL-18 | Río Maule entre Longitudinal y Río Loncomilla | Pluvial |
| CL-19 | Embalse Colbún | Pluvial |
| CL-20 | Río Loncomilla entre Río Putagán y Río Maule | Pluvial |
| CL-21 | Embalse Colbún | Pluvial |
| CL-22 | Hoya intermedia río Maule | Nivopluvial |
| CL-23 | Río Maule entre Armerillo y Colbún | Pluvial |
| CL-24 | Río Rari entre puente Rari y río Putagán | Pluvial |
| CL-25 | Río Putagán entre Bocatoma Canal Melozal y Río Loncomilla | Pluvial |

## Cuadro 4-35. Cuencas Laterales Cuenca del Río Maule

| Código | Denominación | Régimen |
|---|---|---|
| CL-26 | Río Putagán entre Estación Yerbas Buenas y Bocatoma Canal Melozal | Pluvial |
| CL-27 | Río Maule en bocatoma Aducción C. Melado | Nivopluvial |
| CL-28 | Descarga Central Chiburgo | Pluvial |
| CL-30 | Río Cipreses entre Laguna La Invernada y Canal Alimentador Cipreses Central Isla | Nivopluvial |
| CL-31 | Río Melado en junta con río Maule | Nivopluvial |
| CL-32 | Río Maule entre Río Puelche y Canal Alimentador Maule Central Isla | Nivopluvial |
| CL-33 | Río Loncomilla entre Río Achibueno y Río Putagán | Pluvial |
| CL-34 | Río Rari en Rari | Pluvial |
| CL-35 | Río Colorado entre Cota 800 y Rio Maule en Canal Alimentador C. Pehuenche | Nivopluvial |
| CL-36 | Río Puelche entre Cota 1.400 y Río Maule | Nivopluvial |
| CL-37 | Río Rari en Rari | Pluvial |
| CL-38 | Río Melado entre Bocatoma Canal Melado y Embalse Melado | Nivopluvial |
| CL-40 | Río Cipreses entre Canal Alimentador Cipreses Central Isla y Río Maule | Nivopluvial |
| CL-41 | Río Perquilauquén entre Río Purapel y Estero Parral | Pluvial |
| CL-42 | Río Maule entre Río Cipreses y Canal Alimentador C. Pehuenche | Nivopluvial |
| CL-43 | Río Maule entre Canal Alimentador Maule Central Isla y Río Cipreses | Nivopluvial |
| CL-45 | Río Cauquenes entre Río Tutuvén y Río Perquilauquén | Pluvial |
| CL-46 | Río Putagán entre Bocatoma Roblería y Río Rari | Pluvial |
| CL-47 | Río Tutuvén entre Embalse Tutuvén y Río Cauquenes | Pluvial |
| CL-48 | Río Achibueno entre Estero Curiceco y Río Perquilauquén | Pluvial |
| CL-49 | Río Loncomilla entre Río Longaví y Río Achibueno | Pluvial |
| CL-50 | Río Perquilauquén entre Quella y Río Purapel | Pluvial |
| CL-51 | Río Colorado en cota 800 | Nivopluvial |
| CL-52 | Río Ancoa antes Túnel Canal Melado | Nivopluvial |
| CL-53 | Río Maule entre Laguna del Maule y Río Puelche | Nivopluvial |
| CL-55 | Río Achibueno entre Río Ancoa Estero Curiceco | Pluvial |
| CL-56 | Río Longaví entre Río Liguay y Río Loncomilla | Pluvial |
| CL-57 | Río Ancoa entre Canal Melado y Ancoa en el Morro | Pluvial |
| CL-58 | Río Loncomilla entre Estero Parral y Río Longaví | Pluvial |
| CL-60 | Río Ancoa entre Ancoa en el Morro y Río Achibueno | Pluvial |
| CL-61 | Estero Parral entre Canal Calivoro y Río Perquilauquén | Pluvial |
| CL-63 | Río Perquilauquén entre Quella y Río Purapel | Pluvial |
| CL-64 | Río Achibueno entre Los Peñascos y Río Ancoa | Pluvial |
| CL-65 | Estero Parral entre Panamericana y Canal Calivoro | Pluvial |
| CL-66 | Río Liguay entre Longitudinal y Río Longaví | Pluvial |
| CL-67 | Río Longaví entre Longitudinal y Río Liguay | Pluvial |
| CL-68 | Río Melado entre Río De La Puente y Bocatoma Canal Melado | Nivopluvial |
| CL-69 | Río Liguay en Panamericana | Pluvial |
| CL-74 | Río Cauquenes entre El Arrayán y Río Tutuvén | Pluvial |
| CL-75 | Río De La Puente entre Cota 1.220 y Río Guaiquivilo | Nivopluvial |
| CL-76 | Río Longaví entre La Quiriquina y Longitudinal | Pluvial |
| CL-77 | Río Guaiquivilo entre Embalse Guaiquivilo y Río De La Puente | Nivopluvial |
| CL-78 | Río Perquilauquén entre Bocatoma Canal Per – Ñiquén y Quella | Pluvial |
| CL-79 | Río Guaiquivilo entre Laguna del Dial y Embalse Guaiquivilo | Nivopluvial |
| CL-80 | Río Perquilauquén entre Bocatoma Canal Per – Ñiquén y Quella | Pluvial |

**Cuadro 4-35. Cuencas Laterales Cuenca del Río Maule**

| Código | Denominación | Régimen |
|---|---|---|
| CL-81 | Río Ñiquñen entre llegada Canal Per – Ñiquén y Río Perquilauquén | Pluvial |
| CL-82 | Estero Parral en Panamericana | Pluvial |
| CL-84 | Río Catillo entre Bocatoma Canal Per – Cato y Río Perquilauquén | Pluvial |
| CL-86 | Río Bullileo entre muro embalse Bullileo y río Longaví | Nivopluvial |
| CL-87 | Río Catillo entre Embalse Digua y Bocatoma Canal Per – Cato | Pluvial |
| CL-89 | Río Perquilauquén entre San Manuel y Bocatoma Canal Per – Ñiquén | Pluvial |
| CL-90 | Río Ñiquén entre San Gregorio y llegada Canal Per – Ñiquén | Pluvial |
| CL-91 | Río Ñiquén en San Gregorio | Pluvial |

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4-19 se muestran las diferentes subcuencas del Maule, diferenciándose cada una de ellas entre Aporte Natural (Cuenca de Cabecera) y Cuenca Lateral, mientras que en la Figura 4-20 se muestra el régimen que posee cada una de las subcuencas.

**Figura 4-19. Tipos de SubCuenca consideradas en la Cuenca del Río Maule**

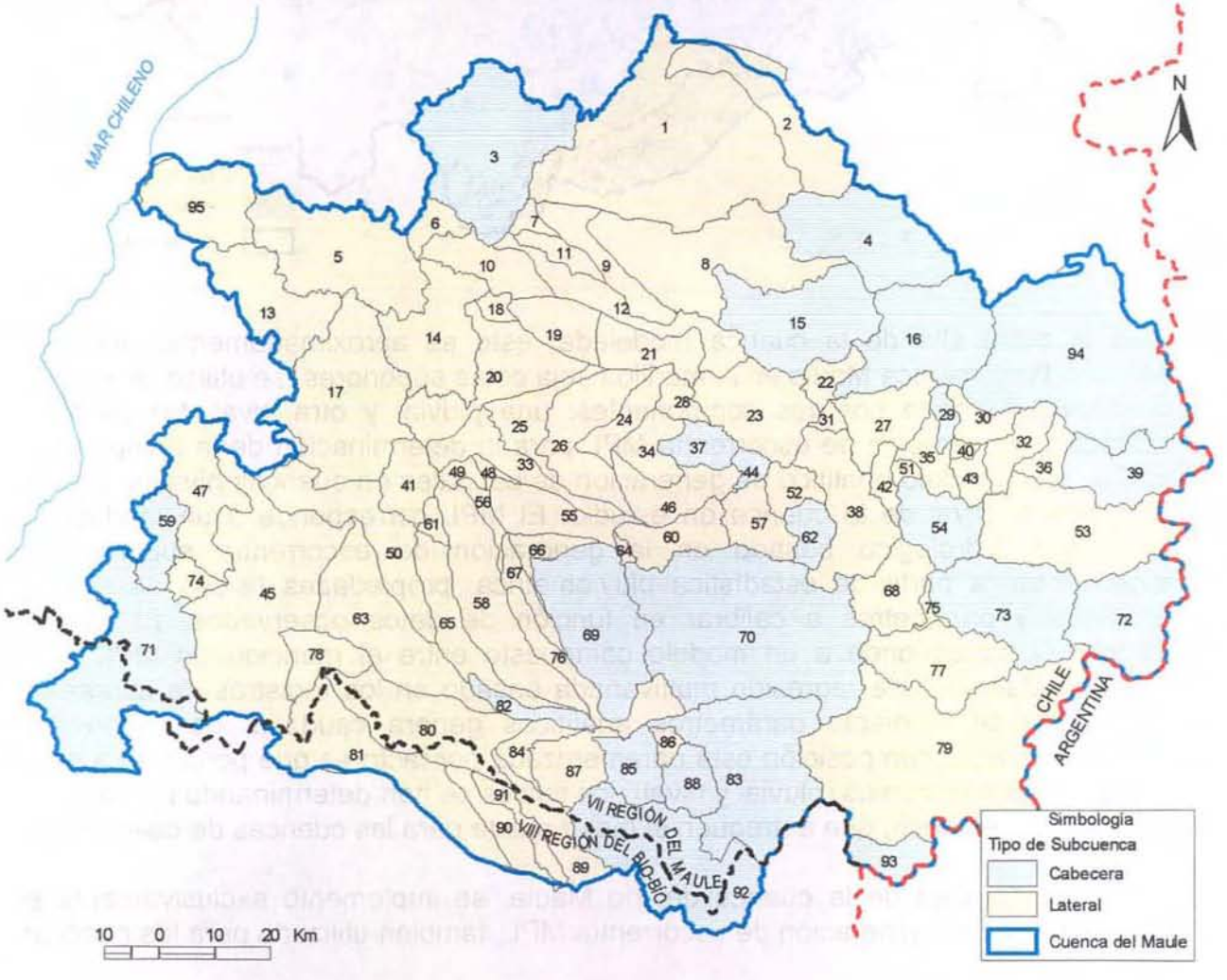
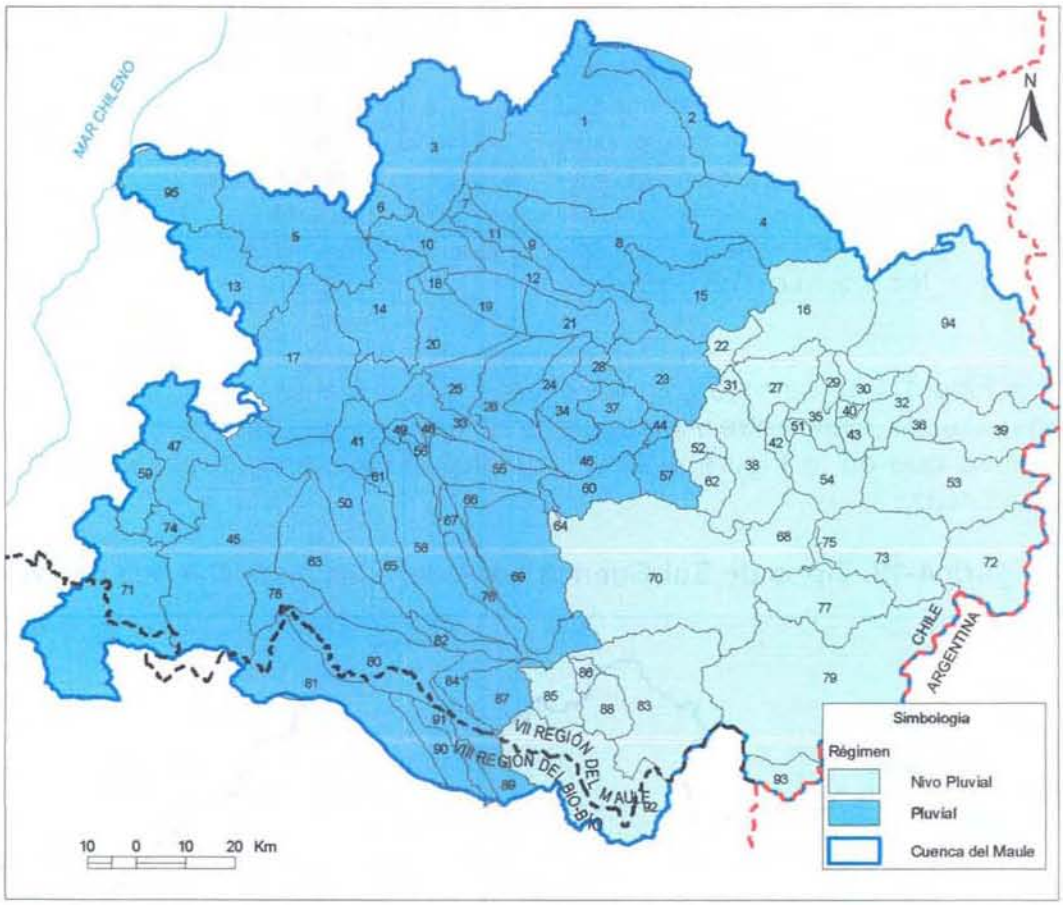


**Figura 4-20. Tipos de Régimen considerados en la Cuenca del Río Maule**




Para la parte alta de la cuenca modelada, esto es aproximadamente, desde la estación fluviométrica Maule en Armerillo hacia cotas superiores, se utilizó un modelo nivopluvial formado por dos componentes: una pluvial y otra nival. Se utilizó el modelo de generación de escorrentía MPL para la determinación de la componente pluvial, y un modelo analítico de generación de caudales en cuencas nivales, para la componente nival de la cuenca en estudio. El MPL corresponde a un modelo de simulación hidrológico basado en la generación de escorrentía superficial y subterránea, a partir de estadística pluviométrica, propiedades físicas de suelos, acuíferos y parámetros a calibrar en función de datos observados. El modelo nivopluvial corresponde a un modelo compuesto entre el mencionado MPL y un modelo estadístico de regresión multivariada basado en los registros de alturas de nieve, el cual mediante parámetros analíticos genera caudales de escorrentía superficial. Dicha composición está parametrizada por factores que ponderan a cada una de las componentes (pluvial y nival), los cuales se han determinando por criterios estadísticos, es decir, que entreguen el mejor ajuste para las cuencas de calibración.

Para la parte baja de la cuenca del río Maule, se implementó exclusivamente el modelo pluvial de generación de escorrentía MPL, también utilizado para las cuencas altas.

### 4.4.8.1 Generación de Caudales con Modelo MPL

El *estudio hidrológico 2006* consideró, para la generación de caudales en cuencas pluviales, el modelo MPL generado por la DGA con modificaciones a algunos parámetros (principalmente en lo referente a la generación de la escorrentía subterránea), al que llamó $MPL_{GCF}$, el cual se calibró utilizando la estadística fluviométrica de las cuencas Río Purapel en Nirivilo y Estero Los Puercos en Los Puercos, que se presentan espacialmente en la Figura 4-21. El resultado entregó un mejor ajuste en esta última, por lo que se generaron los caudales aportantes utilizando estos parámetros en el modelo.

El Anexo 4.3 incluye un resumen con la teoría de este modelo, la definición de sus parámetros generales y de calibración, donde pueden ser consultados. Los resultados del ajuste estadístico realizado al modelo $MPL_{GCF}$ para la cuenca Estero Los Puercos en Los Puercos se detalla en los Cuadros 4-36 y 4-37.

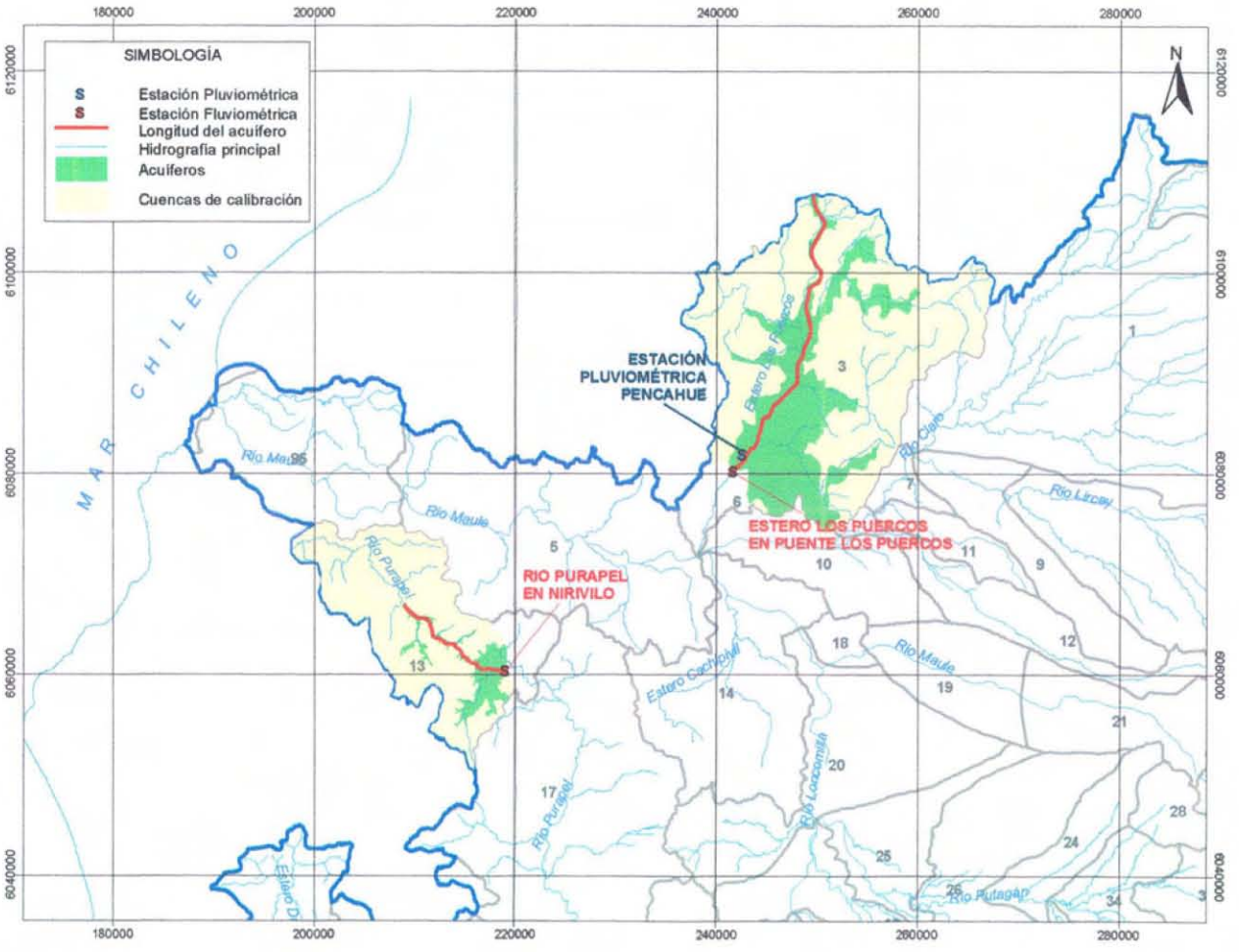
**Cuadro 4-36. Ajuste Estadístico Cuenca Estero Los Puercos.**

| $\sigma_{abs(dif)}$ [$m^3/s$] | $P_{abs(dif)}$ [$m^3/s$] | $r^2$ <br> $r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\left[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\right]\left[n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\right]}}$ |
|---|---|---|
| Desviación estándar | Promedio de las diferencias entre caudales medidos y simulados | Cuadrado del coeficiente de correlación de momento del producto Pearson. X: caudales medidos; Y: caudales simulados |
| 2.71 | 2.05 | 0.80 |

**Cuadro 4-37. Caudales Medidos y Simulados Cuenca Estero Los Puercos.**

| $(Q_{s\text{-}sim})_{max}$ [$m^3/s$] | $(Q_{s\text{-}med})_{max}$ [$m^3/s$] | $(Q_{s\text{-}sim})_{pro}$ [$m^3/s$] | $(Q_{s\text{-}med})_{pro}$ [$m^3/s$] | $Q_{Ll\text{-}max}$ [$m^3/s$] |
|---|---|---|---|---|
| Caudal de escorrentía superficial simulado máximo | Caudal de escorrentía superficial medido máximo | Caudal de escorrentía superficial simulado promedio | Caudal de escorrentía superficial medido promedio | Caudal de lluvia máximo |
| 36.28 | 38.02 | 3.67 | 3.70 | 64.22 |

## Figura 4-21. Ubicación Cuencas de Calibración de MPL GCF



Posterior al proceso de calibración, se aplicó el modelo $MPL_{GCF}$ en la totalidad de las cuencas definidas (ya que el modelo nivopluvial utilizado requiere la componente pluvial obtenida con el $MPL_{GCF}$, como se detallará más adelante), considerando las estaciones pluviométricas más cercanas de acuerdo a lo que se indica en el Cuadro 4-38.

Adicionalmente, el $MPL_{GCF}$ requiere estadísticas de evaporación a nivel mensual para el cálculo de la escorrentía, el cual fue realizado en el *estudio hidrológico 2006*, utilizando las estadísticas mensuales de evaporación que se encuentran disponibles en el Atlas Agroclimático para las distintas zonas del río Maule. La Figura 4-22 muestra la distribución de la evapotranspiración potencial media anual en toda la cuenca del Maule, mientras que la Figura 4-23 muestra la evapotranspiración potencial media anual por subcuenca.

**Cuadro 4-38. Estaciones Pluviométricas Utilizadas para la Generación de Escorrentía.**

| CUENCA | EST. ASOCIADA | CUENCA | EST. ASOCIADA |
|---|---|---|---|
| CL-1 | El Guindo | CL-2 | El Guindo |
| CL-3 | Pencahue | AN-4 | El Guindo |
| CL-5 | Pencahue | CL-6 | Pencahue |
| CL-7 | El Guindo | CL-8 | El Guindo |
| CL-9 | El Guindo | CL-10 | Pencahue |
| CL-11 | El Guindo | CL-12 | Colorado |
| AN-13 | Pencahue | CL-14 | Pencahue |
| CL-15 | Colorado | AN-16 | Colorado |
| CL-17 | Pencahue | CL-18 | San Javier |
| CL-19 | San Javier | CL-20 | San Javier |
| CL-21 | San Javier | CL-22 | Colorado |
| CL-23 | Colorado | CL-24 | San Javier |
| CL-25 | San Javier | CL-26 | San Javier |
| CL-27 | Hornillo | CL-28 | San Javier |
| AN-29 | Hornillo | CL-30 | Hornillo |
| CL-31 | Colorado | CL-32 | Hornillo |
| CL-33 | Melozal | CL-34 | San Javier |
| CL-35 | Hornillo | CL-36 | Hornillo |
| CL-37 | San Javier | CL-38 | Hornillo |
| AN-39 | Hornillo | CL-40 | Hornillo |
| CL-41 | Melozal | CL-42 | Hornillo |
| CL-43 | Hornillo | AN-44 | Ancoa |
| CL-45 | Tutuvén Embalse | CL-46 | San Javier |
| CL-47 | Tutuvén Embalse | CL-48 | Melozal |
| CL-49 | Melozal | CL-50 | Quella |
| CL-51 | Hornillo | CL-52 | Hornillo |
| CL-53 | Hornillo | AN-54 | Hornillo |
| CL-55 | Melozal | CL-56 | Melozal |
| CL-57 | Ancoa | CL-58 | Melozal |
| AN-59 | Tutuvén Embalse | CL-60 | Ancoa |
| CL-61 | Melozal | AN-62 | Hornillo |
| CL-63 | Quella | CL-64 | Ancoa |
| CL-65 | Quella | CL-66 | Melozal |
| CL-67 | Melozal | CL-68 | Hornillo |
| CL-69 | Melozal | AN-70 | Ancoa |
| AN-71 | Tutuvén Embalse | AN-72 | Hornillo |
| AN-73 | Hornillo | CL-74 | Tutuvén Embalse |
| CL-75 | Hornillo | CL-76 | Melozal |
| CL-77 | Hornillo | CL-78 | Quella |
| CL-79 | Hornillo | CL-80 | Quella |
| CL-81 | Quella | CL-82 | Digua Embalse |
| AN-83 | Digua Embalse | CL-84 | Digua Embalse |
| AN-85 | Digua Embalse | CL-86 | Digua Embalse |
| CL-87 | Digua Embalse | AN-88 | Digua Embalse |
| CL-89 | Digua Embalse | CL-90 | Digua Embalse |
| CL-91 | Digua Embalse | AN-92 | Digua Embalse |
| AN-93 | Hornillo | AN-94 | Hornillo |
| AN-95 | Pencahue | | |

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 4-22. Evapotranspiración Potencial por Distritos Agroclimáticos Cuenca del Río Maule (mm)**

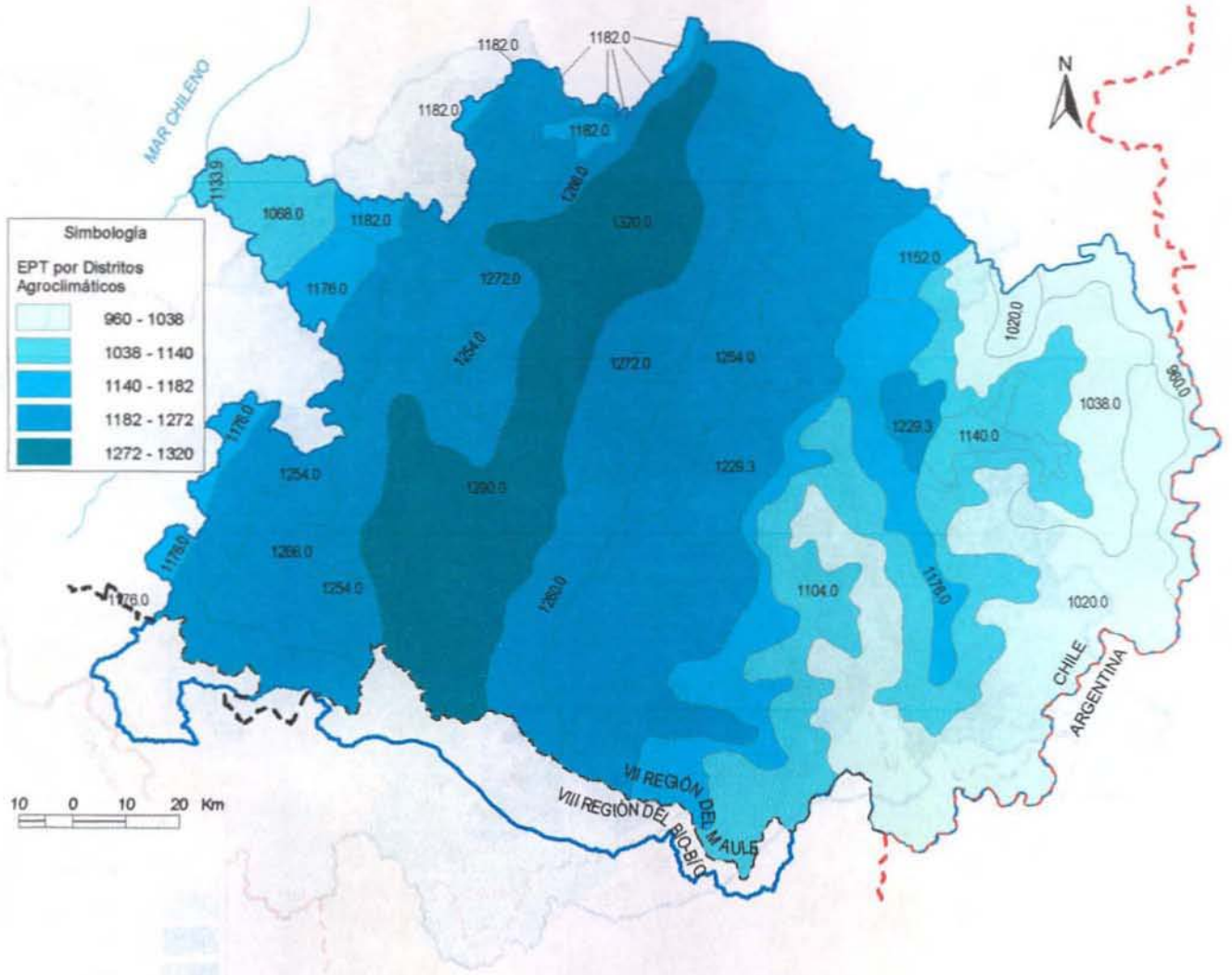
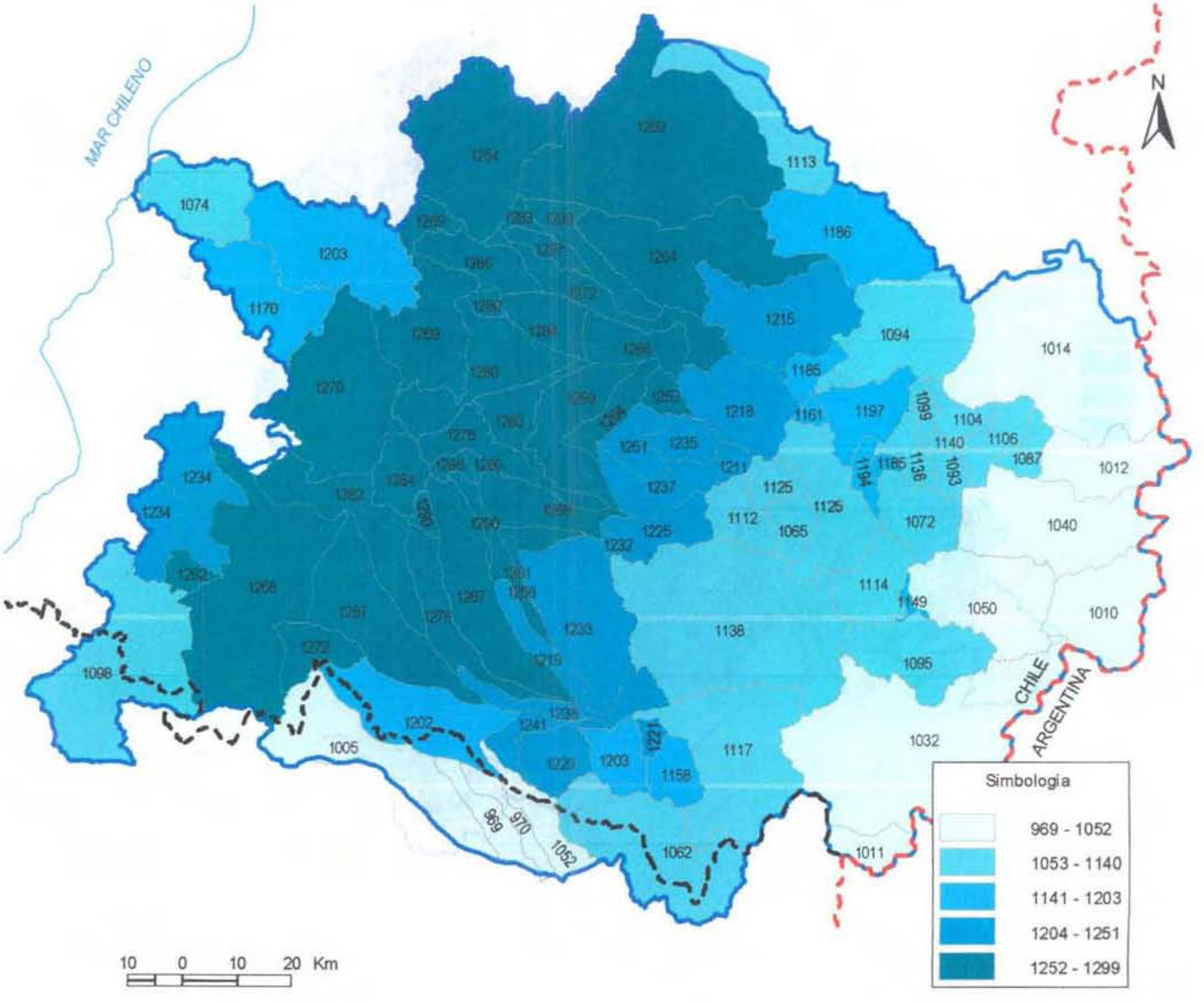


**Figura 4-23. Evapotranspiración Potencial por Subcuenca y Estaciones Pluviométricas. Cuenca del Río Maule (mm)**




### 4.4.8.2 Generación de Caudales con Modelo Nivopluvial

#### a) Metodología

Como se indicó anteriormente, el modelo nivopluvial corresponde a un modelo compuesto entre el mencionado MPL y un modelo estadístico de regresión multivariada basado en los registros de alturas de nieve. Dicha composición está parametrizada por factores que ponderan a cada una de las componentes (pluvial y nival), los cuales se han determinando por criterios estadísticos.

Para la estimación de la componente nival se realizó una regresión estadística cuyas variables corresponden a alturas de nieve mensuales rezagadas hasta en 24 meses. Estas alturas de nieve son registradas en estaciones meteorológicas ubicadas en áreas de gran elevación, donde la precipitación es predominantemente nival.

La regresión construida, fue definida de manera de reproducir estadísticas de caudales correspondientes a estaciones fluviométricas ubicadas a la salida de cuencas nivales controladas.

Las relaciones lineales usadas son del tipo:

$$Q_j = \Sigma\, c_k \cdot h_k + c_0$$

Donde:

$Q_j$: caudal generado en el mes j
$c_k$: coeficiente ponderador de la altura de nieve del mes k
$h_k$: altura de nieve del mes k
k = j, j-1,..., j-23

Es decir, el caudal de deshielo de cada mes se estima en función de las alturas de nieve caídas en los 24 meses anteriores a éste.

Se definen los coeficientes $c_k$ y $c_0$ para una cuenca con control fluviométrico, que en este caso corresponde a la cuenca con mayor cota o mayor componente nival en su escorrentía, mediante un procedimiento de minimización de errores, al diferenciar el caudal generado con los caudales observados. Tras lo anterior, se procedió a determinar el caudal total generado por la cuenca mediante la siguiente expresión:

$$Q_{GENERADO} = \lambda_{PLUVIAL} \cdot Q_{MPL} + \lambda_{NIVAL} \cdot Q_{NIVAL}$$

El proceso de calibración del modelo nivopluvial fue realizada mediante ajuste estadístico de los parámetros $\lambda_{PLUVIAL}$ y $\lambda_{NIVAL}$, según se explica en el ítem de calibración.

El *estudio hidrológico 2006* incluye los detalles del proceso de calibración del modelo de generación de caudales, en particular los resultados del MPL y de las regresiones multivariadas. De todas formas, el presente estudio incorpora en sus respaldos digitales la información necesaria para un óptimo seguimiento del procedimiento realizado en la generación de caudales en cuencas nivopluviales.

**b) Alturas de Nieve**

Para la aplicación del modelo en su componente nival, se cuenta con las alturas de nieve medidas en la estación DGA Lo Aguirre (ver ubicación Figura 4-24), entre 1972

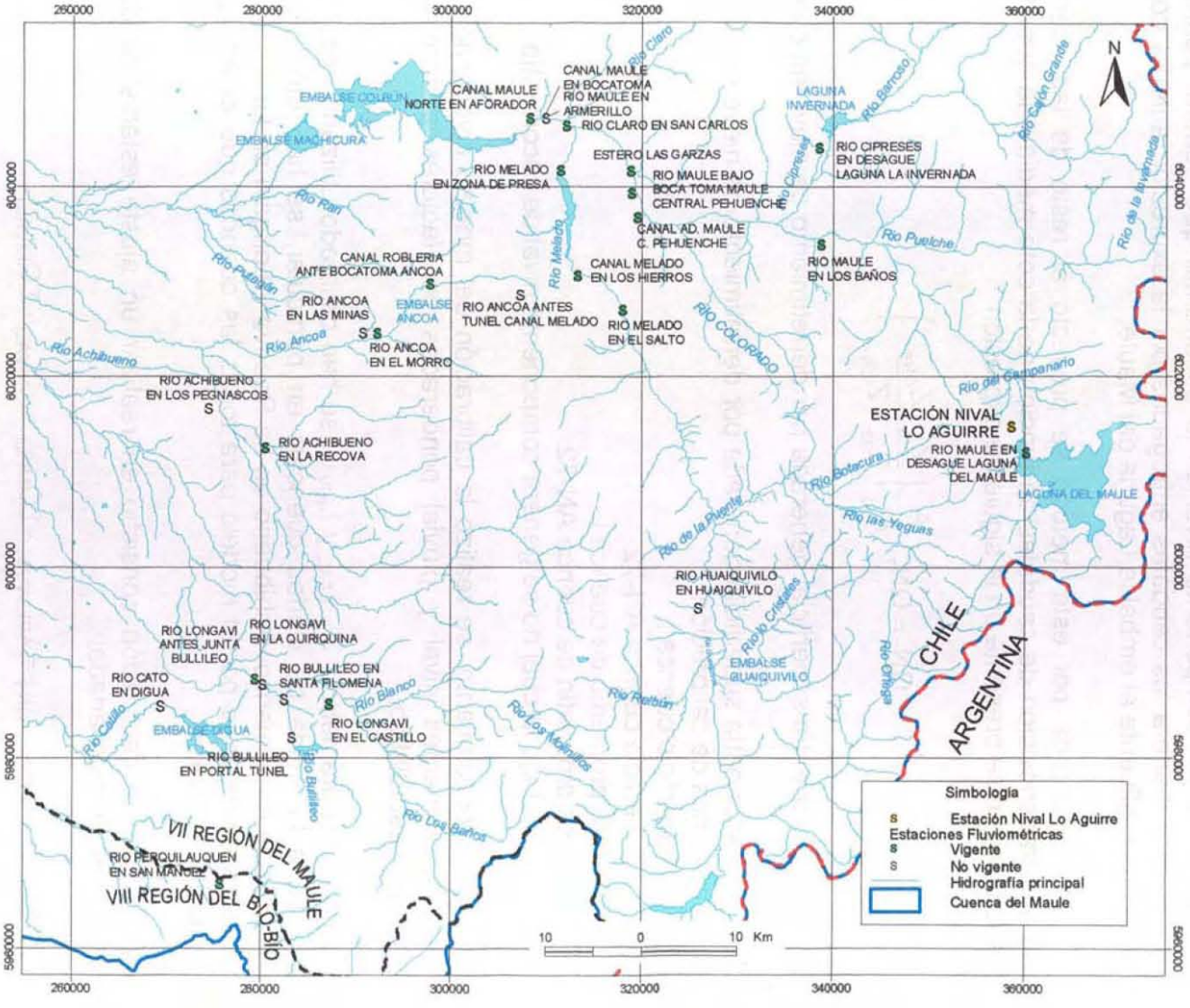
y 1996. Además, se dispone de mediciones diarias de la misma estación, para el período 1999 a 2005.

Se dispone también de datos registrados en las estaciones Volcán Chillán, La Gloria, Exp. Volcán Chillán y La Dormida, ubicadas fuera de la cuenca del río Maule. Esos datos fueron correlacionados con los registrados en la estación Lo Aguirre y se usaron para rellenar valores faltantes. Los datos correspondientes a los meses en los que no se midieron alturas de nieve en alguna de las estaciones, fueron rellenados interpolando.

Entre noviembre y abril, por lo general, no queda nieve, se rellenaron linealmente los meses entre mayo y octubre, suponiendo que $H_{nieve\text{-}nov}=0$ y $H_{nieve\text{-}abr}=0$.

Integrando los datos antes mencionados, y rellenando según lo explicado, se generó una estadística de alturas de nieve mensuales entre abril de 1966 y marzo de 2006. Se consideró cada valor medido en la estación Lo Aguirre como representativo del mes en el cual fue registrado. En el Anexo 4.4 se incluye el registro de datos rellenados y utilizados en el modelo.

## Figura 4-24. Ubicación Estación Nival Lo Aguirre



### c) Calibración

El *estudio hidrológico 2006* realizó la calibración de la componente nival del modelo utilizando la cuenca AN-72, por ser la más alta dentro de la cuenca del Maule, y por ende, poseer la mayor componente nival en la escorrentía que genera, pudiendo comparar de esta manera los caudales entregados por la expresión anterior con el caudal observado afluente al embalse Laguna del Maule.

La escorrentía generada por este método se proyectó al resto de las cuencas mediante una transposición de caudales en función de la cota media y la superficie de la cuenca, según se presenta en la siguiente expresión:

$$QN_i = QN_{72} \cdot \frac{A_i}{A_{72}} \cdot \left( \frac{Z_i - Z_{QN=0}}{Z_{72} - Z_{QN=0}} \right)$$

Donde:

QNi : Escorrentía superficial generada por derretimiento de nieve en cuenca i.

$QN_{72}$ : Escorrentía superficial generada por derretimiento de nieve en cuenca AN-72 o cuenca de calibración.

Ai : Superficie cuenca i.

$A_{72}$ : Superficie cuenca AN-72.

Zi : Cota promedio de cuenca i.

$Z_{72}$ : Cota promedio de cuenca AN-72.

$Z_{QN=0}$ : Cota bajo la cual no se genera componente nival de escorrentía.

Luego de este procedimiento, se realizó la calibración del modelo nivopluvial, que integra las componentes nival y pluvial ponderadas por factores a determinar mediante ajuste estadístico.

Dichos factores o parámetros, $\lambda_{PLUVIAL}$ y $\lambda_{NIVAL}$, se han calibrado utilizando controles fluviométricos a la salida de ciertas cuencas; en particular, se han utilizado las estaciones Maule en Armerillo, Achibueno en La Recova y Longaví en La Quiriquina y los caudales entregados por el modelo para todas las cuencas que están aguas arriba de dichos controles.

El procedimiento de calibración consistió en realizar un ajuste estadístico de la siguiente regresión multivariada:

$$Q_{ESTACIÓN\ j} = \lambda_{PLUVIALj} \cdot \Sigma Q_{MPLij} + \lambda_{NIVALj} \cdot \Sigma Q_{NIVALij}$$

Donde:

$Q_{ESTACIÓN\ j}$ : Caudal observado en el control fluviométrico "j".

$\Sigma Q_{MPLij}$ : Suma de componente pluvial de escorrentía superficial de todas las cuencas ubicadas aguas arriba del control fluviométrico "j", generados por modelo MPL.

$\Sigma Q_{NIVALij}$: Suma de componente nival de escorrentía superficial de todas las cuencas ubicadas aguas arriba del control fluviométrico "j", generados por regresión lineal en función de alturas de nieve.

El resultado del ajuste estadístico entrega los parámetros $\lambda_{PLUVIALj}$ y $\lambda_{NIVALj}$ que se han de utilizar en todas las cuencas involucaradas en el control fluviométrico "j". Para el resto de las cuencas que no tiene asociada una estación fluviométrica en su salida se han promediado los valores obtenidos de dichos parámetros en cuencas vecinas. En el Cuadro 4-39 se presenta un resumen de la asociación de cada una de las cuencas nivopluviales existentes en la cuenca del Río Maule, con las estaciones de calibración consideradas.

**Cuadro 4-39. Control Fluviométrico asociado a cada cuenca en proceso de calibración modelo nivo pluvial.**

| Cuenca | Estación Fluviométrica Asociada |
|---|---|
| AN-16 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-22 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-27 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-29 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-30 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-31 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-32 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-35 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-36 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-38 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-39 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-40 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-42 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-43 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-51 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-52 | PROMEDIO AN-70 y AN-83 |
| CL-53 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-54 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-62 | PROMEDIO AN-70 y AN-83 |
| CL-68 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-70 | ACHIBUENO EN LA RECOVA |
| AN-72 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-73 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-75 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-77 | MAULE EN ARMERILLO |
| CL-79 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-83 | LONGAVÍ EN LA QUIRIQUINA |
| AN-85 | PROMEDIO AN-70 y AN-83 |
| CL-86 | PROMEDIO AN-70 y AN-83 |
| AN-88 | PROMEDIO AN-70 y AN-83 |

| Cuenca | Estación Fluviométrica Asociada |
|---|---|
| AN-92 | PROMEDIO AN-70 y AN-83 |
| AN-93 | MAULE EN ARMERILLO |
| AN-94 | MAULE EN ARMERILLO |

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, la DGA, en paralelo a la elaboración de este estudio, realizaba el "Plan Director para la Gestión de Recursos Hídricos. Cuenca del Río Maule", en el cual se generaron caudales aportantes para cada una de las cuencas mediante un procedimiento similar, pero con utilizando información más detallada referente a los parámetros capacidad de campo y el punto de marchitez permanente, proveniente de estudio agrológicos, para el período 1980-2004.

Por lo tanto, y en acuerdo con la CNR y DGA, se utilizaron directamente estos valores en el modelo para ese período, tanto para las cuencas pluviales como las nivopluviales, manteniendo los generados entre 1950 y 1979 con el procedimiento recientemente descrito.

### 4.4.9 Descargas Puntuales

Este objeto permite la representación de una o varias descargas de caudales en cualquier punto del sistema, lo que se traduce en un aporte mensual de caudal en dicho punto. La información requerida para la implementación de las descargas puntuales se refiere principalmente a su identificación y a la distribución de caudales mensuales descargados.

El *estudio PD Maule* incorpora las descargas de riles en algunos cauces de la cuenca. Su ubicación además del tipo de descarga y caudal descargado se detallan en el Cuadro 4-40. Estas descargas también fueron utilizadas en la modelación realizada por el *estudio hidrológico 2006.*

**Cuadro 4-40. Descarga de Riles en la cuenca del Maule.**

| Comuna | Norte [UTM] | Este [UTM] | Industria | Actividad | Volumen [m3/mes] |
|---|---|---|---|---|---|
| Constitución | 6078441 | 258338 | Soc. fabrica de papel y carton Schorr y Concha S.A. | Fabricación de papel y Carton | 12000 |
| Curicó | 6123402 | 293613 | Francisco Corta y Cia. Ltda. | Curtiduría y Talleres de Acabado | 5500 |
| | 6126107 | 297849 | Jaime Soler e Hijo Ltda. | Industria de alimentos (Matanza de animales y frigorificos) | 1500 |
| Molina | 6119858 | 294970 | Sociedad Anonima Viña Santa Rita | Fabricación de vinos | 220 |
| Romeral | 6132191 | 301581 | David del Curto S.A. | Elaboración y envasado de frutas y legumbres | 2150 |

| Comuna | Norte [UTM] | Este [UTM] | Industria | Actividad | Volumen [m3/mes] |
|---|---|---|---|---|---|
| Linares | 6026086 | 265803 | Cobra Chila S.A. | Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos | N/A |
| | 6035642 | 260249 | Agroindustrial Nacional S.A. | N/A | N/A |

Fuente: Estudio PD Maule.

Con respecto a las descargas de aguas servidas por localidades, se revisó la información existente en los planes de desarrollo elaborados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), con el fin de identificar las descargas que se producen en los cauces naturales de la cuenca del Maule.

Además se solicito información a la empresa de Servicios Sanitarios de la VII Región, Aguas Nuevo Sur Maule (ANSM), respecto a las plantas de tratamiento de aguas servidas existentes en la región del Maule y los caudales que estas descargan a los cauces naturales. Estos antecedentes fueron contrastados con los incorporados en los planes de desarrollo de la SISS, verificando caudales descargados y lugar de descarga. En el Cuadro 4-41 se presenta un resumen con las descargas de aguas servidas consideradas y la distribución mensual de los caudales descargados.

**Cuadro 4-41. Descargas de Aguas Servidas en la Cuenca del Maule**

| Localidad | Tipo de Descarga | Fuente(*) | Caudal Desacargado (l/seg) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic |
| Cauquenes | Tratada | ANSM | 85.5 | 57.9 | 54.9 | 53.4 | 79.6 | 55.9 | 65.5 | 91.7 | 90.7 | 77.4 | 62.2 | 62.6 |
| Linares | Sin Tratar | SISS | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 | 263.0 |
| Longaví | Tratada | ANSM | 9.5 | 11.0 | 9.8 | 8.6 | 11.4 | 14.1 | 11.2 | 12.6 | 9.6 | 9.2 | 8.4 | 8.7 |
| Parral | Tratada | ANSM | 43.5 | 44.5 | 49.9 | 46.3 | 37.1 | 46.6 | 45.6 | 38.3 | 56.1 | 47.3 | 48.4 | 58.4 |
| Pelarco | Sin Tratar | SISS | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 |
| Retiro | Tratada | ANSM | 10.3 | 9.2 | 8.3 | 7.4 | 7.3 | 11.6 | 9.2 | 10.1 | 9.8 | 9.7 | 9.1 | 9.3 |
| San Clemente | Tratada | ANSM | 26.6 | 21.7 | 2.8 | 25.3 | 27.9 | 38.4 | 28.4 | 34.6 | 26.8 | 26.1 | 26.7 | 26.3 |
| San Javier | Sin Tratar | SISS | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 | 30.7 |
| San Rafael | Tratada | ANSM | 3.9 | 2.4 | 5.0 | 3.0 | 5.9 | 9.6 | 7.9 | 8.8 | 9.6 | 5.4 | 6.3 | 10.8 |
| Talca | Sin Tratar | SISS | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 | 339.4 |
| Villa Alegre | Sin Tratar | SISS | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| Yerbas Buenas | Tratada | ANSM | 9.7 | 7.4 | 7.2 | 7.3 | 6.5 | 7.1 | 6.2 | 7.2 | 5.3 | 4.9 | 5.8 | 6.5 |

(*): ANSM: Empresa de Servicios Sanitarios Aguas Nuevo Sur Maule, año 2005.
SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios, año 2001.

### 4.4.10 Caudales Ecológicos

Un caudal ecológico representa un objeto especial que limita la extracción de agua desde un nodo perteneciente a cualquiera de los ríos del sistema. Esta restricción representa el caudal que siempre debe circular por el río, definido principalmente en base a criterios ambientales. La información que se debe disponer para especificar el caudal ecológico de un sistema, se refiere principalmente a la identificación y a la distribución de caudales mensuales a respetar.

La información existente en torno a esta área temática, se resume a través del *estudio PD Maule* y del estudio "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de la Cuenca del Río Maule", Mayo 2005, realizado por la DGA Regional del Maule. El primero realizó una recopilación y representación cartográfica de todos los sectores donde la Dirección General de Aguas ha considerado la existencia de caudales ecológicos. Para ello, efectuó una revisión de todos los expedientes de constitución de derechos de agua superficiales, disponibles en la Dirección Regional de Aguas ubicada en la ciudad de Talca. La información recopilada cubre los ríos Loncomilla, Perquilauquén, Guaiquivilo, Colorado, Claro y Achibueno, además de los esteros La Empresa, Trapiche, Los Robles, Potrero Grande, Cuyulemu y Vaquena. Los antecedentes relativos al caudal ecológico, recopilados en los expedientes se presentan en el Cuadro 4-42.

**Cuadro 4-42. Caudales Ecológicos Señalados en la Constitución de Derechos de Aguas Superficiales.**

| Nº | Nº Res. | Fecha | Nombre del Titular | Tipo | Cauce | Qe [l/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 149 | 28-Feb-90 | Beatriz Cortez Torres | NC | Río Achibueno 1ª Sección | 3000.0 |
| 2 | 111 | 16-Feb-90 | Empresa Nacional de Electricidad S.A. ENDESA | NC | Río Guaiquivilo | 5000.0 |
| 3 | 89 | 2-Feb-90 | Andrés Pirazzoli Regis | NC | Estero Potrero Grande | 28.0 |
| 4-a | 119 | 12-Mar-91 | Chilgener S.A. | NC | Rïo Colorado- Central Río Negro | 2600.0 |
| 4-b | | | | | Rïo Colorado- Central Colorado | 3400.0 |
| 4-c | | | | | Rïo Colorado- Central Los Retamos | 3800.0 |
| 5 | 578 | 12-Sep-90 | Silvia Patricia Kamann | C | Estero Potrero Grande | 70.0 |
| 6 | 22 | 21-Ene-92 | Sociedad Bio Sur Ltda. | NC | Río Claro | 500.0 |
| 7-a | 380 | 26-Jul-95 | Chilgener S.A. | NC | Río Puelche | 1500.0 |
| 7-b | | | | NC | Estero del Alto | 400.0 |
| 8 | 375 | 28-Jul-95 | Chilgener S.A. | NC | Río Puelche | 1300.0 |
| 9 | 894 | 15-Nov-96 | Empresa Eléctrica Colbún Machicura S.A. | C | Río Guaiquivilo | 4500.0 |
| 10 | 24 | 15-Ene-98 | Luis Alberto Gómez Gómez | C | Río Perquilauquén | 1100.0 |
| 11 | 404 | 15-Abr-98 | Juan Antonio Urra Muñoz | C | Estero Cuyulemu | 47.0 |
| 12 | 1075 | 6-Nov-98 | Pablo Ceroni Ferrada | C | Río Perquilauquén | 1100.0 |
| 13 | 77 | 27-Ene-99 | Patricio Añejandro Torres Escobar | C | Río Perquilauquén | 1100.0 |
| 14 | 735 | 30-Ago-99 | Frutícola Agrichile S.A. | C | Río Claro | 1020.0 |
| 15 | 552 | 21-Sep-01 | Agropecuaria Walker Prieto Ltda. | C | Estero Los Robles | 50.0 |
| 16 | 31 | 17-Ene-02 | Sergio Salas Gonzales | C | Río Loncomilla | 5143.0 |
| 17 | 47 | 28-Ene-02 | José Miguel Quiros | C | Río Perquilauquén | 700.0 |
| 18 | 57 | 29-Ene-02 | Jorge Guillermo Duarte | C | Río Loncomilla | 5201.0 |
| 19 | 62 | 29-Ene-02 | Julio A Gonzáles y María L. Lara | C | Río Loncomilla | 5200.0 |
| 20 | 108 | 12-Feb-02 | María Cristina Muñoz | C | Estero Qda La Empresa | 6.0 |
| 21 | 329 | 18-Abr-02 | Roberto Valderrama Schules | C | Estero Trapiche | 5.9 |
| 22 | 332 | 18-Abr-02 | Gonzalo del Sagrado Corazón | C | Estero Los Robles | 232.0 |
| 23 | 763 | 16-Ago-02 | Agrícola Viña Casas de Loncomilla | C | Estero Vaquería | 13.0 |
| 24 | 778 | 22-Ago-02 | Luis Guillermo Campos Vallejos | C | Río Perquilauquén | 1500.0 |
| 25 | 805 | 9-Sep-02 | Sociedad Agrícola San Juan | C | Río Loncomilla | 5750.0 |
| 26 | 808 | 9-Sep-02 | Gottfried Michael Gondeck | C | Estero Los Robles | 120.0 |
| 27 | 881 | 24-Oct-02 | Fisco, DOH | C | Río Achibueno | 3000.0 |
| 28 | 957 | 11-Nov-02 | Agrícola Cerro Verde Ltda | C | Río Loncomilla | 5200.0 |
| 29 | 2 | 19-Mar-01 | Claudo Borquez Malebrán | C | Vertiente | 1.7 |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director para la Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Maule".

Se observan algunas inconsistencias, como diferencias de caudales ecológicos importantes entre dos puntos cercanos para un mismo cauce, como por ejemplo, el río Perquilauquén, que posee para el registro Nº 17 un caudal ecológico de 700 l/s, mientras que para el resto de los antecedentes del mismo cauce, adopta valores del orden de 1.100 l/s o 1.500 l/s.

Por otro lado, el estudio de la DGA regional ha definido los caudales ecológicos a respetar en cada una de las subcuencas consideradas, para lo cual realizó una revisión de la información disponible en Minutas o Informes Técnicos anteriores con el fin de utilizar los valores anteriormente definidos. En el caso en que no existiese

registros de ellos, se determinó el caudal ecológico de acuerdo a lo señalado en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos.

La metodología adoptada por la Dirección Regional de Aguas para el cálculo de los caudales ecológicos, fija como valor para este parámetro alguno de los valores obtenidos mediante los siguientes 4 criterios:

i. $Q_{ec} = 10\% Q_{medio\text{-}anual}$
ii. $Q_{ec} = 50\% Q_{min\text{-}del\text{-}estiaje\text{-}año\text{-}95\%}$
iii. $Q_{ec} = Q_{330}$ (caudal que es excedido al menos 330 días al año)
iv. $Q_{ec} = Q_{347}$ (caudal que es excedido al menos 347 días al año)

El Cuadro 4-43 indica los caudales ecológicos determinados para cada tramo de río analizado.

**Cuadro 4-43. Caudales Ecológicos Cuenca Río Maule.**

| Punto de Control | Tramo de Río | Caudal Ecológico (l/s) |
|---|---|---|
| 1 | Río Lircay aguas arriba junta río Claro | 649 |
| 2 | Río Claro aguas arriba junta río Maule | 5100 |
| 3 | a) Río Melado antes Junta Río La Puente<br>b) Río Melado después Junta Río La Puente hasta Junta con el Río Maule | 4500<br>8200 |
| 4 | Río Putagan aguas arriba junta río Loncomilla | 1381 |
| 5 | Río Ancoa aguas arriba junta río Achibueno | 2870 |
| 6 | Río Achibueno aguas arriba junta río Loncomilla | 3000 |
| 7 | Río Liguay aguas arriba junta río Longaví | 634 |
| 8 | a) Río Longaví aguas arriba junta río Liguay<br>b) Río Longaví desde junta Río Liguay hasta junta río Loncomilla | 900<br>1534 |
| 9 | Río Purapel aguas arriba junta río Perquilauquen | 16 |
| 10 | Estero Torreón aguas arriba junta río Perquilauquen | 8 |
| 11 | Río Tutuvén aguas arriba junta río Cauquenes | 4 |
| 12 | Río Cauquenes aguas arriba junta río Perquilauquen | 52 |
| 13 | Río Ñiquen aguas arriba junta río Perquilauquen | 155 |
| 14 | Río Perquilauquén en Quella | 520 |
| 15 | Río Maule en Longitudinal | 1075 |
| 16 | Río Loncomilla aguas arriba río Maule<br>Río Maule aguas abajo junta río Loncomilla | 6740<br>7815 |
| 17 | Río Maule aguas abajo junta río Claro hasta Desembocadura | 12915 |

Fuente :Estudio "Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de la Cuenca del Río Maule". DGA Regional VII región

Sin embargo, la información anterior corresponde a caudales nominales o teóricos referentes a esta variable. Considerando que no existen antecedentes sobre datos medidos de manera efectiva que permitan establecer si en algunos puntos de la cuenca se ha respetado históricamente un determinado caudal ecológico, se decidió asignar un valor nulo a esta variable en el modelo, sólo para efectos de la simulación

histórica con el modelo, considerando que éste intenta representar la operación de la cuenca entre los años 1950 y 2004.

Se recomienda, para poder operar o representar escenarios futuros, implementar mecanismos de control o chequeo en terreno que permitan saber si es efectivo que se respete dicho caudal, y si es posible su medición.

### 4.4.11 Topología

Esta área temática incorpora aquellas tablas MAGIC que definen conectividades entre elementos vectoriales como ríos, canales, flujos subterráneos, afloramientos, derrames, etc., y elementos puntuales unidos en la red representativa de la cuenca, como nodos principales y secundarios, aportes naturales y cuencas laterales, acuíferos, zonas de riego, etc. o distribución de caudales en nodos y tramos de ríos.

La topología implementada en el presente estudio fue realizada inicialmente por el *estudio hidrológico 2006*, definiéndose los elementos relevantes de la cuenca. Sin embargo, para el presente estudio se recodificaron prácticamente todos los elementos, de manera de establecer un orden correlativo al sentido de escurriemiento del flujo en la cuenca, es decir, el nodo de cabecera de la cuenca corresponde al NO-001, mientras que el primer tramo de río de la cuenca poseerá el código TR-001, y así sucesivamente. En el Cuadro 4-44 se presentan los elementos que incluye la malla de modelación.

**Cuadro 4-44. Cantidad de elementos existentes en la red de modelación.**

| Código | Elemento | Tipo de elemento (*) | Nº |
|---|---|---|---|
| AC | Acuíferos | P | 25 |
| QZS | Flujo subterráneo | V | 22 |
| QZV | Afloramientos | V | 32 |
| QZVE | Aflotramientos Especiales | V | 0 |
| AN | Aportes Naturales | P-V | 25 |
| CL | Cuencas Laterales | P-V | 72 |
| CA | Canales Matrices | V | 172 |
| DER | Canales Derivados | V | 158 |
| CT | Tramos de Canal | V | 405 |
| DER | Nodos Secundarios | P | 233 |
| CH | Centrales Hidroeléctricas | P | 8 |
| CP | Captaciones Puntuales | P | 1 |
| DP | Descargas Puntuales | V | 13 |
| EM | Embalses | P | 8 |
| EN | Entrega Embalse | V | 8 |
| FI | Filtración Embalse | V | 8 |
| GE | Generación Embalse | V | 4 |
| RB | Rebase Embalse | V | 8 |
| NO | Nodos Principales | P | 532 |

| Código | Elemento | Tipo de elemento (*) | Nº |
|---|---|---|---|
| TR | Tramos de Río | V | 351 |
| PO | Pozos | P | 238 |
| SU | Sectores Urbanos | P | 4 |
| ZR | Zonas de Riego | P | 104 |
| RS | Retorno Zona de Riego | V | 137 |

(*): Tipo de elemento: P: Puntual, V: Vectorial
Fuente: Elaboración Propia.

Como se aprecia en la malla, ésta posee una complejidad importante, razón por la cual se decidió incluir sus detalles respecto a la conectividad sólo en los respaldos digitales tanto de la base de datos implementada, como de los elementos shapes correspondientes.

Entre la información más relevante para completar las tablas respectivas, se encuentra los porcentajes de distribución de los caudales que llegan a un cierto punto, para lo cual se utilizó el trabajo realizado en el *estudio hidrológico 2006*, que basó dicha distribución en la información de derechos permanentes y eventuales solicitados en la cuenca. Para esto último, se considera el estudio "Evaluación de Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Maule" realizado por el Departamento de Recursos Hídricos de la DGA Regional del Maule, VII Región.

Los factores de distribución fueron incluidos en los respaldos de la base de datos utilizada en la modelación, en particular aparecen en la tabla 28 'NO-DIST'.

### 4.4.12 Fluviometría

Los registros de caudales medios mensuales requeridos para la implementación del modelo MAGIC, se asocian a la estadística fluviométrica que permite definir los Aportes Naturales y las Cuencas Laterales indicados en el punto 4.4.8 *Cuencas No Controladas*. De igual manera, forman parte de este registro las estaciones fluviométricas de la cuenca que son utilizadas como contraste de la calibración del modelo MAGIC formulado. De esa forma las series de caudales observadas son contrastadas con los caudales generados por MAGIC, que en caso de importantes diferencias se debe realizar un proceso de recalibración iterativa, hasta que los parámetros de ajuste sean aceptables.

La cuenca del Río Maule posee 45 estaciones fluviométricas de la DGA vigentes, de las cuales 9 cuentan con información anterior al año 1965. El Cuadro 4-45 presenta las estaciones existentes en la cuenca del Río Maule incorporando un detalle de la vigencia y el período con registros. La Figura 4-25 muestra la ubicación de las estaciones mencionadas.

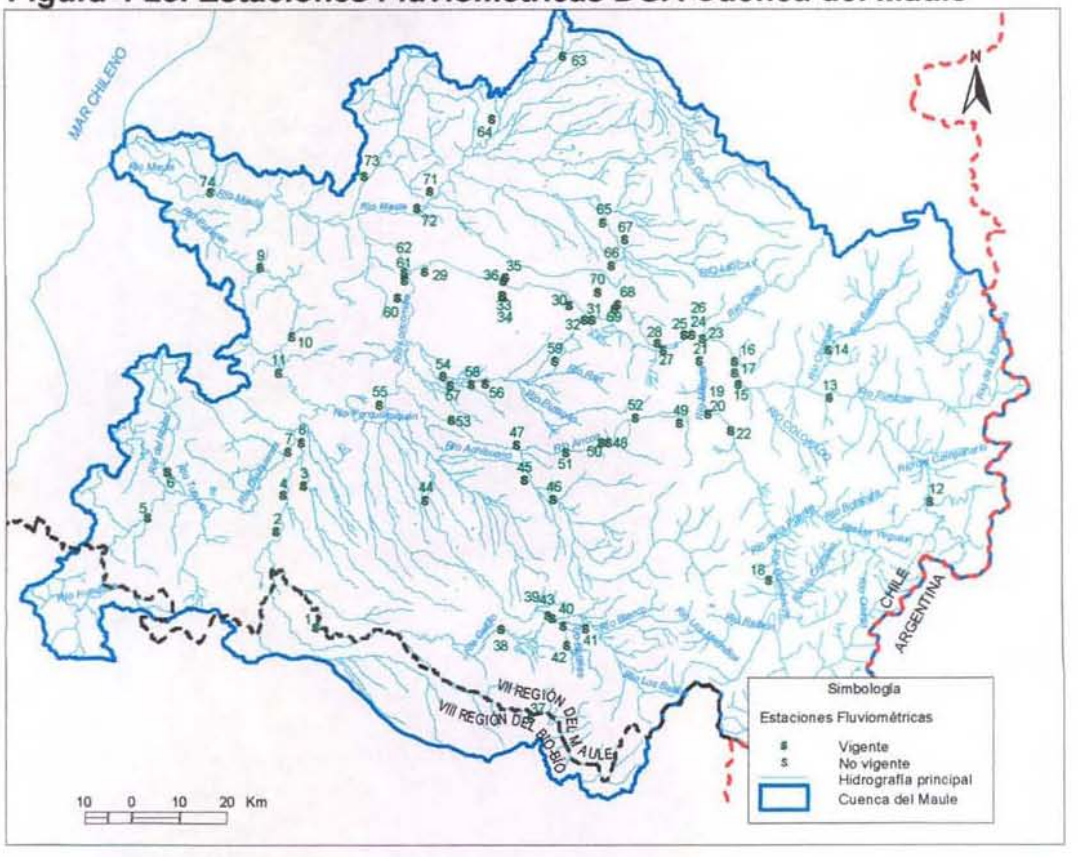
## Cuadro 4-45. Estaciones Fluviométricas DGA en Cuenca del Río Maule

| Id | Codigo Bna | Nombre Estación | Norte | Este | Años Informados | Vigencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 07332001-1 | Rio Perquilauquen En Ñiquen | 5985931 | 769633 | 1967-2005 | Vigente |
| 2 | 07335001-8 | Rio Perquilauquen En Quella | 6006503 | 762752 | 1963-2005 | Vigente |
| 3 | 07335002-6 | Estero Curipeumo En Lo Hernandez | 6015568 | 769043 | 1968-2005 | Vigente |
| 4 | 07335003-4 | Rio Perquilauquen En Santa Ema | 6013856 | 764477 | 1968-1984 | No Vigente |
| 5 | 07336001-3 | Rio Cauquenes En El Arrayan | 6010971 | 735820 | 1945-2005 | Vigente |
| 6 | 07337001-9 | Rio Tutuven En El Roble | 6020095 | 740580 | 1945-1949 | No Vigente |
| 7 | 07339001-K | Rio Cauquenes En Desembocadura | 6023057 | 766260 | 1986-2005 | Vigente |
| 8 | 07340001-5 | Estero Cardo Verde En Lo Ubaldo | 6024815 | 769326 | 1968-1984 | No Vigente |
| 9 | 07341001-0 | Rio Purapel En Nirivilo | 6062028 | 762895 | 1957-2005 | Vigente |
| 10 | 07342001-6 | Rio Purapel En Purapel | 6047053 | 768493 | 1951-1953 | No Vigente |
| 11 | 07343001-1 | Rio Purapel En Sauzal | 6039747 | 765255 | 1981-2005 | Vigente |
| 12 | 07300001-7 | Rio Maule En Desague Laguna Del Maule | 6012103 | 360334 | 2004-2005 | Vigente |
| 13 | 07303000-5 | Rio Maule En Los Baños | 6033930 | 338902 | 2002-2005 | Vigente |
| 14 | 07306001-K | Rio Cipreses En Dasague Laguna La Invernada | 6044098 | 338717 | 2002-2005 | Vigente |
| 15 | 07308000-2 | Canal Ad. Maule C. Pehuenche | 6036765 | 319689 | 2002-2005 | Vigente |
| 16 | 07308001-0 | Estero Las Garzas | 6041589 | 318937 | 2003-2005 | Vigente |
| 17 | 07308002-9 | Rio Maule Bajo Boca Toma Maule Central Pehuenche | 6039341 | 319033 | 2003-2005 | Vigente |
| 18 | 07314001-3 | Rio Huaiquivilo En Huaiquivilo | 5995769 | 326102 | 1962-1976 | No Vigente |
| 19 | 07317001-K | Rio Melado En La Lancha Dga | 6030653 | 313363 | 1916-1966 | No Vigente |
| 20 | 07317002-8 | Canal Melado En Los Hierros | 6030653 | 313363 | 2003-2005 | Vigente |
| 21 | 07317003-6 | Rio Melado En Zona De Presa | 6041714 | 311621 | 2002-2005 | Vigente |
| 22 | 07317005-2 | Rio Melado En El Salto | 6027052 | 318105 | 2003-2005 | Vigente |
| 23 | 07320003-2 | Rio Claro En San Carlos | 6046353 | 312277 | 2002-2005 | Vigente |
| 24 | 07321002-K | Rio Maule En Armerillo | 6047229 | 309995 | 1947-2005 | Vigente |
| 25 | 07321003-8 | Canal Maule Norte En Aforador | 6047197 | 308487 | 1967-2005 | Vigente |
| 26 | 07321004-6 | Canal Maule En Bocatoma | 6047229 | 309995 | 1928-1944 | No Vigente |
| 27 | 07321005-4 | Canal De Evacuacion C. Pehuenche | 6044047 | 304030 | 2002-2005 | Vigente |
| 28 | 07321007-0 | Canal Maule Norte Alto En Paso Nevado | 6045437 | 302742 | 2004-2005 | Vigente |
| 29 | 07322001-7 | Rio Maule En Longitudinal | 6060653 | 253779 | 1962-2005 | Vigente |
| 30 | 07322002-5 | Canal Maule Sur En Aforador | 6053422 | 284140 | 1971-2005 | Vigente |
| 31 | 07322003-3 | Canal Maule Sur En Los Lirios | 6050450 | 288792 | 1982-1984 | No Vigente |
| 32 | 07322004-1 | Rio Maule En Colbun | 6050414 | 287283 | 1954-1981 | No Vigente |
| 33 | 07322005-K | Canal De Restitucion Sur 2 | 6055443 | 270041 | 2004-2005 | Vigente |
| 34 | 07322006-8 | Canal De Restitucion Sur 3 | 6055504 | 270014 | 2004-2005 | Vigente |
| 35 | 07322007-6 | Canal San Clemente | 6059377 | 270695 | 2004-2005 | Vigente |
| 36 | 07322008-4 | Canal Duao Zapata | 6058594 | 270237 | 2004-2005 | Vigente |
| 37 | 07330001-0 | Rio Perquilauquen En San Manuel | 5966866 | 275841 | 1930-2005 | Vigente |
| 38 | 07331001-6 | Rio Cato En Digua | 5985201 | 269371 | 1947-1985 | No Vigente |
| 39 | 07350001-K | Rio Longavi En La Quiriquina | 5987284 | 278311 | 1937-2005 | No Vigente |
| 40 | 07350002-8 | Rio Bullileo En Santa Filomena | 5985511 | 281354 | 1926-1984 | No Vigente |
| 41 | 07350003-6 | Rio Longavi En El Castillo | 5985659 | 287345 | 1964-2005 | Vigente |
| 42 | 07350004-4 | Rio Bullileo En Portal Tunel | 5981850 | 282944 | 1940-1945 | No Vigente |

| Id | Codigo Bna | Nombre Estación | Norte | Este | Años Informados | Vigencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 07350005-2 | Rio Longavi Antes Junta Bullileo | 5987284 | 278311 | 1929-1937 | No Vigente |
| 44 | 07351001-5 | Rio Longavi En Longitudinal | 6012531 | 253611 | 1963-1984 | No Vigente |
| 45 | 07354001-1 | Rio Achibueno En Los Pegnascos | 6016794 | 274553 | 1947-1986 | No Vigente |
| 46 | 07354002-K | Rio Achibueno En La Recova | 6012629 | 280574 | 1986-2005 | Vigente |
| 47 | 07355001-7 | Rio Ancoa En El Llepo | 6024152 | 272859 | 1962-1983 | No Vigente |
| 48 | 07355002-5 | Rio Ancoa En El Morro | 6024635 | 292418 | 1952-2005 | Vigente |
| 49 | 07355003-3 | Rio Ancoa Antes Tunel Canal Melado | 6028674 | 307382 | 1961-1995 | No Vigente |
| 50 | 07355004-1 | Rio Ancoa En Las Minas | 6024599 | 290913 | 1916-1939 | No Vigente |
| 51 | 07355005-K | Rio Ancoa En Las Vegas | 6022569 | 283436 | 1947-1952 | No Vigente |
| 52 | 07355008-4 | Canal Robleria Ante Bocatoma Ancoa | 6029820 | 297944 | 2000-2005 | Vigente |
| 53 | 07356001-2 | Rio Achibueno En San Francisco | 6029341 | 259167 | 1975-1980 | No Vigente |
| 54 | 07357001-8 | Rio Loncomilla En En Emboque | 6038546 | 257408 | 1963-1973 | No Vigente |
| 55 | 07357002-6 | Rio Loncomilla En Bodega | 6032616 | 244004 | 1967-2005 | Vigente |
| 56 | 07358001-3 | Rio Putagan En Yerbas Buenas | 6036939 | 266499 | 1946-2005 | Vigente |
| 57 | 07358002-1 | Rio Putagan En Putagan | 6036737 | 258965 | 1916-1922 | No Vigente |
| 58 | 07358003-K | Rio Putagan En Santa Rosa | 6036859 | 263485 | 1946-1949 | No Vigente |
| 59 | 07358010-2 | Canal De Restitucion Sur 1 | 6041812 | 281003 | 2005 | Vigente |
| 60 | 07359001-9 | Rio Loncomilla En Las Brisas | 6054936 | 247893 | 1975-2005 | Vigente |
| 61 | 07359003-5 | Rio Loncomilla En San Javier | 6058677 | 249299 | 1948-1952 | No Vigente |
| 62 | 07361001-K | Rio Maule En Loncomilla | 6060526 | 249247 | 1928-1931 | No Vigente |
| 63 | 07372001-K | Rio Claro En Camarico | 6105811 | 282927 | 1936-2005 | Vigente |
| 64 | 07372002-8 | Rio Claro En Puente Cimbra | 6092491 | 268077 | 1915-1931 | No Vigente |
| 65 | 07374001-0 | Rio Lircay En Puente Las Rastras | 6070860 | 291335 | 1961-2005 | Vigente |
| 66 | 07374002-9 | Canal Maule Norte Bajo Seccion 1 | 6061959 | 293054 | 1996-2005 | Vigente |
| 67 | 07374003-7 | Canal Maule Norte Bajo Seccion 2 | 6067267 | 295956 | 1996-2005 | Vigente |
| 68 | 07378011-K | Canal Maule Norte Bajo En Puente Centinela | 6053663 | 294304 | 2000-2005 | Vigente |
| 69 | 07378012-8 | Quebrada Colorado En Desagüe Laguna Los Temos | 6052690 | 293596 | 2004-2005 | Vigente |
| 70 | 07378013-6 | Quebrada Colorado Bajo Sistema Maitenes | 6056306 | 289988 | 2004-2005 | Vigente |
| 71 | 07379001-8 | Rio Claro En Talca | 6077337 | 254835 | 1958-1997 | No Vigente |
| 72 | 07379002-6 | Rio Claro En Rauquen | 6073809 | 252155 | 1999-2005 | Vigente |
| 73 | 07381001-9 | Estero Los Puercos En Puente Los Puercos | 6080652 | 241104 | 1986-2005 | Vigente |
| 74 | 07383001-K | Río Maule en Forel | 6077251 | 208621 | 1985-2006 | Vigente |

Fuente: CIRH DGA

**Figura 4-25. Estaciones Fluviométricas DGA Cuenca del Maule**




El *estudio ModMaule* consideró 7 estaciones fluviométricas como estaciones de calibración en la cuenca, las cuales fueron actualizadas en el *estudio PD Maule*, a excepción de la estación Río Claro en Talca, que se encuentra suspendida desde 1997, y la estación Río Maule en Forel, que no contaría con datos en el BNA desde 1996. Además, el *estudio hidrológico 2006* sí consideró la estación Maule en Forel, situación que se mantuvo en la modelación que acá se presenta.

Por otro lado, la DGA proporcionó antecedentes de inspecciones en terreno realizadas en octubre de 2007, que concluían la óptima calidad y estabilidad de la estación Río Maule en Longitudinal, no incluida en el análisis del *estudio hidrológico 2006*, y la deficiente situación y amplia intervención en la estación Río Putagán en Yerbas Buenas, que sí fue incluida en los estudios mencionados.

Por esta razón, se optó por incluir la primera en los registros, y retirar la segunda del proceso de calibración. El Cuadro 4-46, indica las estaciones fluviométricas que se consideraron para la calibración del Modelo MAGIC realizado para el presente estudio.

**Cuadro 4-46. Estaciones Fluviométricas Consideradas en la Calibración ModMaule**

| Nombre | Código BNA | Utm Este (m) | Utm Norte (m) | Estado |
|---|---|---|---|---|
| Río Claro en Camarico | 07372001-k | 282705 | 6104573 | Vigente |
| Río Claro en Talca | 07379001-8 | 252155 | 6073809 | Suspendida |
| Río Maule en Forel | 07383001-k | 208621 | 6077251 | Vigente |
| Río Maule en Longitudinal | 07322001-7 | 253779 | 6060653 | Vigente |
| Río Loncomilla en Bodega | 07357002-6 | 245058 | 6031783 | Vigente |
| Río Loncomilla en Las Brisas | 07359001-9 | 247893 | 6054936 | Vigente |
| Río Perquilauquén en Quella | 07335001-8 | 222048 | 6003814 | Vigente |
| Río Maule en Armerillo | 07321001-7 | 309995 | 6047229 | Vigente(*) |

(*) Actualmente controlada a nivel diario en las planillas de operación de Maule Alto (DOH Regional)
Fuente: Estudio "Bases Plan Director Cuenca del Maule"

Los registros de caudales medios mensuales observados, ya sea en las estaciones consideradas para la calibración del modelo, como de otras estaciones que son útiles durante la implementación del modelo MAGIC, además de estadística fluviométrica asociada a canales, se presentan en el Anexo 4.5.

### 4.4.13 Pluviometría

Los datos de precipitaciones medias mensuales requeridas para la implementación del modelo MAGIC, son utilizados en la estimación de la escorrentía directa y percolación profunda en las zonas de riego mediante el modelo de escorrentía MPL incorporado en el MAGIC. Indirectamente, estos antecedentes son necesarios para la generación sintética de caudales en cuencas no controladas, ya sea a través del MPL o mediante algún otro modelo dependiendo del tipo de cuenca (pluvial o nivopluvial). De igual manera, estos datos se utilizaron en la determinación de la precipitación efectiva asociada al cálculo de las necesidades netas mensuales de cada zona de riego definida.

La cuenca del Río Maule posee 37 estaciones pluviométricas de la DGA vigentes, de las cuales 13 cuentan con información anterior al año 1965. El Cuadro 4-46 presenta las estaciones existentes en la cuenca del Río Maule incorporando un detalle de la vigencia y el período con registros.

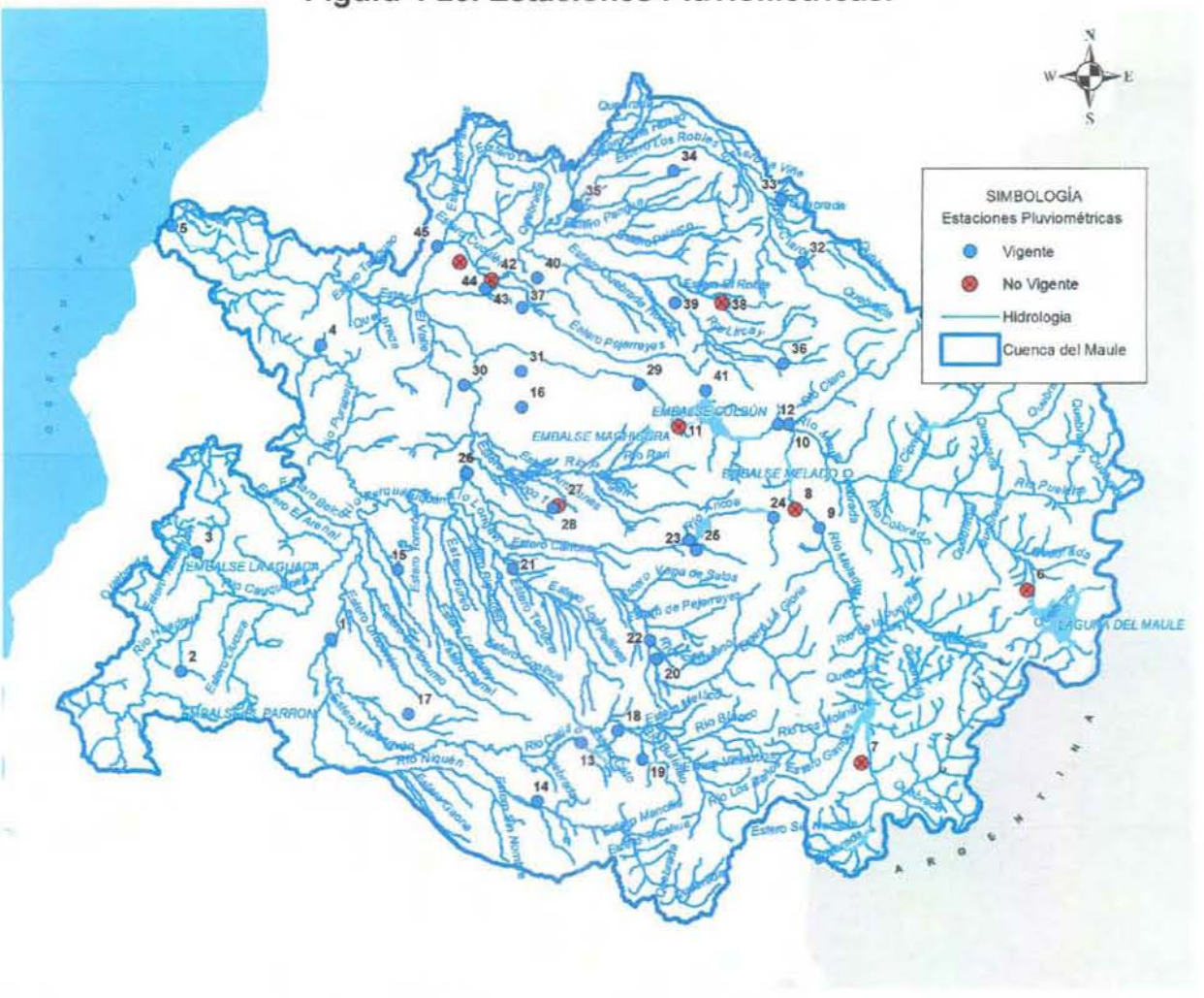
El *estudio PD Maule* recopiló registros de precipitaciones mensuales de un total de 17 estaciones, siendo 15 para el período que va desde Abril de 1995 hasta marzo de 2002, y el registro completo para las estaciones Talca UC y Linares. Los datos recopilados que presentaban vacíos en sus registros fueron rellenados por correlaciones directas con estaciones cercanas. Las estaciones consideradas se muestran el Cuadro 4-47 y su ubicación en la Figura 4-26, mientras que las series pluviométricas extendidas y homogeneizadas de las 17 estaciones, se presentan en el Anexo 4.6.

## Cuadro 4-47. Estaciones Pluviométricas DGA en Cuenca del Río Maule

| Id | Codigo Bna | Nombre Estación | Norte | Este | Años Informados | Vigencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 07335004-2 | Quella | 6005718 | 762203 | 1961-2005 | Vigente |
| 2 | 07336003-K | El Alamo | 6001070 | 732375 | 1994-2005 | Vigente |
| 3 | 07337002-7 | Tutuven Embalse | 6024292 | 737081 | 1975-2005 | Vigente |
| 4 | 07341002-9 | Nirivilo | 6063299 | 763714 | 1956-2005 | Vigente |
| 5 | 07384002-3 | Constitucion | 6088163 | 735880 | 1992-2005 | Vigente |
| 6 | 07301000-4 | Lo Aguirre | 6014852 | 358788 | | No Vigente |
| 7 | 07314002-1 | Guayquivilo | 5980977 | 326397 | 1960-1971 | No Vigente |
| 8 | 07317001-K | Rio Melado En La Lancha Dga | 6030653 | 313363 | 1965-2003 | No Vigente |
| 9 | 07317005-2 | Rio Melado En El Salto | 6027052 | 318105 | 2003-2005 | Vigente |
| 10 | 07320002-4 | Armerillo | 6047242 | 312057 | 1916-2005 | Vigente |
| 11 | 07321001-1 | Maule Bajo | 6046788 | 290388 | 1961-1985 | No Vigente |
| 12 | 07321002-K | Rio Maule En Armerillo | 6047229 | 309995 | 1957-2005 | Vigente |
| 13 | 07331002-4 | Digua Embalse | 5984910 | 271177 | 1947-2005 | Vigente |
| 14 | 07332003-8 | San Manuel En Perquilauquen | 5973480 | 262471 | 1956-2005 | Vigente |
| 15 | 07340003-1 | Los Huinganes | 6018741 | 234848 | 1994-2005 | Vigente |
| 16 | 07342002-4 | Huerta Del Maule | 6050627 | 259343 | 1992-2005 | Vigente |
| 17 | 07345001-2 | Parral | 5990514 | 236977 | 1964-2005 | Vigente |
| 18 | 07350001-K | Rio Longavi En La Quiriquina | 5987284 | 278311 | 2001-2005 | Vigente |
| 19 | 07350006-0 | Bullileo Embalse | 5981671 | 283173 | 1930-2005 | Vigente |
| 20 | 07352002-9 | La Sexta De Longavi | 6001292 | 285988 | 1992-2005 | Vigente |
| 21 | 07352003-7 | Liguay | 6018934 | 257595 | 1975-2005 | Vigente |
| 22 | 07353001-6 | Juan Amigo | 6004993 | 284771 | 1992-2005 | Vigente |
| 23 | 07355002-5 | Rio Ancoa En El Morro | 6024635 | 292418 | 1999-2005 | Vigente |
| 24 | 07355006-8 | Hornillo | 6029050 | 309080 | 1961-2005 | Vigente |
| 25 | 07355007-6 | Ancoa Embalse | 6022663 | 293819 | 1957-2005 | Vigente |
| 26 | 07357003-4 | Melozal | 6037805 | 248555 | 1950-2005 | Vigente |
| 27 | 07358006-4 | Santa Barbara (Linares) | 6031392 | 266645 | 1979-1983 | No Vigente |
| 28 | 07358007-2 | Linares | 6030901 | 265579 | 1967-2005 | Vigente |
| 29 | 07358008-0 | Colbun (Maule Sur) | 6055076 | 282439 | 1959-2005 | Vigente |
| 30 | 07359001-9 | Rio Loncomilla En Las Brisas | 6054936 | 247893 | 2001-2005 | Vigente |
| 31 | 07359005-1 | San Javier | 6057656 | 259253 | 1970-2005 | Vigente |
| 32 | 07370001-9 | El Radal Fundo | 6078923 | 314518 | 1992-2005 | Vigente |
| 33 | 07371002-2 | Agua Fria | 6091203 | 310600 | 1992-2005 | Vigente |
| 34 | 07373003-1 | El Guindo | 6096710 | 289216 | 1964-2005 | Vigente |
| 35 | 07373004-K | San Rafael | 6089959 | 270366 | 1992-2005 | Vigente |
| 36 | 07374004-5 | Vilches | 6059242 | 310947 | 1992-2005 | Vigente |
| 37 | 07374005-3 | Huapi | 6070091 | 259473 | 1969-2005 | Vigente |
| 38 | 07374006-1 | Las Lomas | 6071033 | 298896 | 1969-1976 | No Vigente |
| 39 | 07376002-K | El Durazno | 6071005 | 289616 | 1992-2005 | Vigente |
| 40 | 07378002-0 | Talca U.C. | 6075875 | 262397 | 1982-2005 | Vigente |
| 41 | 07378003-9 | Colorado | 6053878 | 295608 | 1963-2005 | Vigente |
| 42 | 07378004-7 | Talca | 6075446 | 253372 | 1964-1982 | No Vigente |
| 43 | 07379002-6 | Rio Claro En Rauquen | 6073809 | 252155 | 1999-2005 | Vigente |
| 44 | 07381002-7 | Fundo El Peral | 6078976 | 247214 | 1966-1986 | No Vigente |
| 45 | 07381003-5 | Pencahue | 6081962 | 242658 | 1986-2005 | Vigente |

Fuente: CIRH DGA

**Figura 4-26. Estaciones Pluviométricas.**




## 4.4.14 Captaciones Puntuales

A través de este objeto, MAGIC permite la representación de la demanda superficial de un determinado caudal mensual desde un punto del sistema en estudio, dependiendo de la disponibilidad de agua existente en dicho punto. Parte del caudal captado percola hacia el acuífero y otra parte puede retornar hacia el sistema superficial. Para implementar las captaciones puntuales se requiere antecedentes respecto a la identificación de la captación, la distribución mensual de los caudales captados, especificación de la percolación y de los retornos asociados a las captaciones existentes.

En el *estudio Modmaule* fueron incorporadas las extracciones superficiales de agua para producción de agua potable. Para ello se recopiló la información de los caudales demandados por estas fuentes así como sus puntos específicos de captación. De acuerdo con el mismo estudio, la Empresa de Servicios Sanitarios del Maule (ESSAM SA.) utiliza casi exclusivamente fuentes subterráneas para la producción de agua potable. Sólo las localidades de San Javier (12 l/s), Linares (18 l/s),

Constitución (160 l/s) y Cauquenes (15 l/s) utilizaban fuentes superficiales a la fecha de elaboración de dicho estudio.

De acuerdo al *estudio PD Maule*, las captaciones superficiales de las ciudades de Cauquenes y Linares al año 2003 han quedado fuera de operación.

Según el plan de desarrollo de la ciudad de San Javier del año 2001 elaborado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), las captaciones de aguas superficiales de la localidad de San Javier, utilizadas como fuente de agua potable, han quedado fuera de operación.

Con respecto a demandas superficiales industriales, el *estudio PD Maule* determinó que las industrias de la zona eran en general, de muy pequeño volumen de producción, por lo que sus demandas de agua no resultaron relevantes frente a los demás consumos dentro de la cuenca. Lo anterior, junto al hecho que el abastecimiento de los consumos industriales se realiza principalmente en base a aguas subterráneas, determinó que no se incluyeran demandas de este tipo en el modelo.

Por lo tanto, en la implementación de MAGIC se ha considerado sólo la captación utilizada para producción de agua potable de la localidad de Constitución, con un caudal promedio mensual de 160 l/s.

### 4.4.15 Sectores Urbanos

Las tablas asociadas a los Sectores Urbanos permiten definir el porcentaje de la precipitación sobre el sector que retorna al sistema superficial y el que ingresa al sistema subterráneo. Adicionalmente, permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero.

Para la cuenca del Maule, se incluyeron 4 registros de sectores urbanos, asociados a las ciudades de Talca, Linares, Parral y San Javier. La superficie de cada localidad se supuso la misma para todo el período de modelación, y fue obtenida a partir de información SIG de las localidades de la VII Región. Esos valores son presentados a continuación, en el Cuadro 4-48.

**Cuadro 4-48. Superficie de las localidades incluidas como Sectores Urbanos en la modelación.**

| Código | Localidad | Area, [Há] |
|---|---|---|
| SU-01 | TALCA | 2614.245 |
| SU-02 | LINARES | 1158.823 |
| SU-03 | PARRAL | 605.068 |
| SU-04 | SAN JAVIER | 427.533 |

Fuente: Elaboración Propia.

Se consultaron además los Planes de Desarrollo de las localidades en cuestión, concluyendo que sus captaciones provienen principalmente de fuentes subterráneas, por lo que no captarían desde cuerpos superficiales para uso consuntivo del recurso hídrico.

Finalmente, MAGIC requiere para la operación de este elemento, valores propios de pérdidas dentro de la red de agua potable, los cuales fueron estimados, de acuerdo a la experiencia del consultor, en 28.5%, lo cual no tiene mayor relevancia, ya que en el punto anterior se manifiesta la nula captación de agua superficial para uso consuntivo que poseen las localidades en estudio.

## 4.5 MODELACIÓN, CALIBRACIÓN Y RESULTADOS

Con los antecedentes definidos anteriormente, se creó, como se ha explicado, la base de datos que incorpora la información recopilada y la red de conectividad topológica de la cuenca. Luego se procedió a realizar las modelaciones de la cuenca del Maule mediante MAGIC, realizando los ajustes necesarios para una óptima calibración.

El proceso de calibración consistió en una minuciosa revisión de los resultados entregados por MAGIC, con el fin de reproducir de la mejor manera posible la realidad hídrica del sistema del Río Maule, por medio del ajuste de los parámetros del sistema. Dicho proceso se realizó considerando los estudios anteriormente desarrollados, los antecedentes de control fluviométrico existentes en la zona (estaciones de calibración), así como también la observación en terreno de la cuenca y la experiencia del consultor en este tema.

La información utilizada en la modelación abarca el período 1950 – 2004. No obstante se dio relevancia a la realidad actual de la cuenca, como es el caso de las zonas de riego, cuya distribución espacial es coherente con la situación observada en los últimos años. Es decir, el modelo en general, y sobre todo desde el punto de vista de los balances superficiales, presenta un mejor ajuste y por ende es más representativo de las últimas décadas del período completo de simulación (desde los años 80 en adelante).

De acuerdo con lo anterior, el modelo por lo tanto, resulta adecuado para la simulación de escenarios futuros de riego, necesitándose sólo la modificación de la oferta hidrológica para los escenarios deseados.

Con respecto a la calibración en sí, hay tres aspectos fundamentales: la componente superficial, la componente subterránea del sistema y los retornos tanto superficiales como subterráneos que recibe el cauce a lo largo de la cuenca. Todas fueron abordadas de manera independiente, según se explica a continuación.

La calibración se desarrolló considerando 8 estaciones de calibración, correspondientes a las indicadas en el Cuadro 4-49, mientras que su ubicación se muestra en la Figura 4-27.

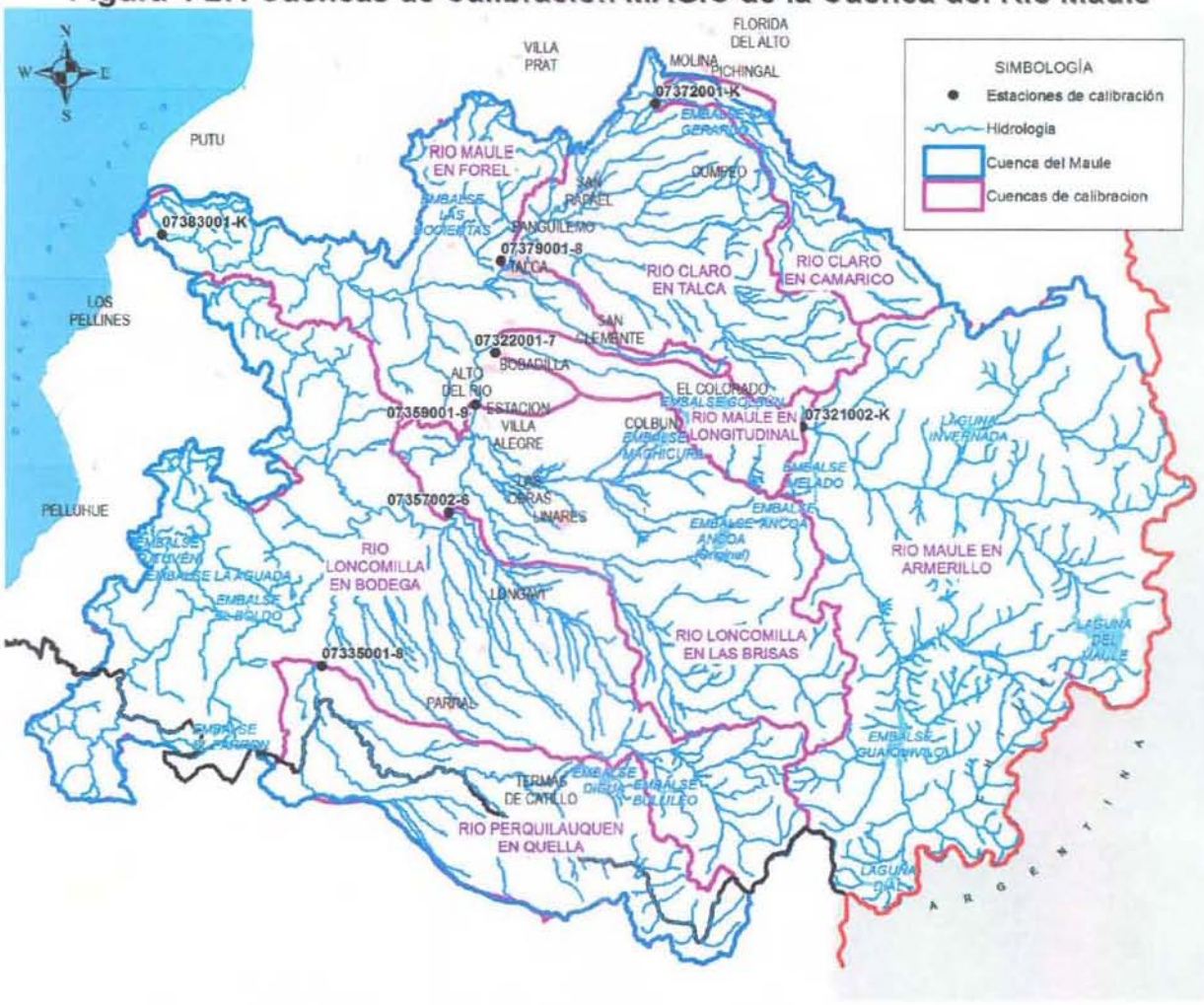
**Cuadro 4-49. Estaciones Fluviométricas de Calibración de MAGIC Maule.**

| Nombre | Código BNA |
|---|---|
| Río Claro en Camarico | 07372001-k |
| Río Claro en Talca | 07379001-8 |
| Río Maule en Forel | 07383001-k |
| Río Maule en Longitudinal | 07322001-7 |
| Río Loncomilla en Bodega | 07357002-6 |
| Río Loncomilla en Las Brisas | 07359001-9 |

| Nombre | Código BNA |
|---|---|
| Río Perquilauquén en Quella | 07335001-8 |
| Río Maule en Armerillo | 07321001-7 |

Fuente: Estudio "Bases Plan Director Cuenca del Maule"

**Figura 4-27. Cuencas de Calibración MAGIC de la Cuenca del Río Maule**




## 4.5.1 Calibración y Resultados Componente Superficial

Los elementos superficiales que inciden directamente en la modelación del sistema, de acuerdo a la configuración topológica de la cuenca, corresponden a los canales de regadío y zonas de riego, por lo tanto, la simulación de estos elementos incide directamente en el resultado final. Así mismo, desde el punto de vista de la cuantificación de los caudales estimados, tiene especial importancia la magnitud de los caudales aportados desde cuencas laterales.

Las estaciones fluviométricas utilizadas para la etapa de calibración fueron definidas en el Cuadro 4-49.

Por lo tanto, se presentan a continuación los resultados gráficos, así como parámetros estadísticos de ajuste para cada una de las estaciones, que corresponden a:

- Coeficiente $R^2$: Cuadrado del coeficiente de correlación del momento de producto Pearson, entre las series de caudales observado y simulado.

- Coeficiente RMS: Parámetro estadístico definido mediante la siguiente expresión, donde N es el número de datos.

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum (Q_{OBS} - Q_{EST})^2}{N}} \quad [L^3/T]$$

- Coeficiente RMS Normalizado: Parámetro anterior normalizado por la máxima diferencia entre los caudales observados.

$$RMS_{NORM} = \frac{RMS}{Q_{OBS-MAX} - Q_{OBS-MIN}} \quad [-]$$

- Error típico entre ambas variables de análisis $[L^3/T]$.

- Desviación Estándar de los caudales estimados $[L^3/T]$.

#### 4.5.1.1 Estación Río Maule en Armerillo (NO-041).

Esta estación ha sido operada, durante el período de su estadística (que abarca, dentro del horizonte de modelación, desde 1950 hasta 2005, con períodos de no medición, principalmente en los años 80 y 90) tanto por la DGA como por ENDESA, generándose así algunos casos de duplicidad de información, y en otros, permitiendo un buen método para rellenar aquellos meses no medidos por la DGA.

De acuerdo a la visita efectuada por la DGA en septiembre de 2007 a la zona, la sección de aforo se encontraba estable, sólo se podrían presentar problemas de medición en la eventualidad de caudales bajos en el río.

El ajuste estadístico se consideró satisfactorio, considerando las dificultades que generó esta estación en el proceso de calibración. Una de las razones de esta dificultad es la influencia del embalse Melado en las aguas afluentes a la estación. Además, la operación de dicho embalse ha sido una incógnita tanto durante este estudio, como en el *estudio hidrológico 2006*, limitando la modelación del embalse a parámetros teóricos de operación. Por otro lado, el modelo de generación de caudales de escorrentía en las cuencas aportantes, posee una incertidumbre

importante, ya que está basado en variables muy locales (alturas de nieve en un punto por ejemplo), y en un modelo pluvial calibrado en cuencas cercanas a la costa.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-50), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-28), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-29).

**Cuadro 4-50. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Maule en Armerillo.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.62 |
| RMS ($m^3/s$) | 104.87 |
| RMS Normalizado | 12.27% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 98.91 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 80.70 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-28. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Maule en Armerillo.**

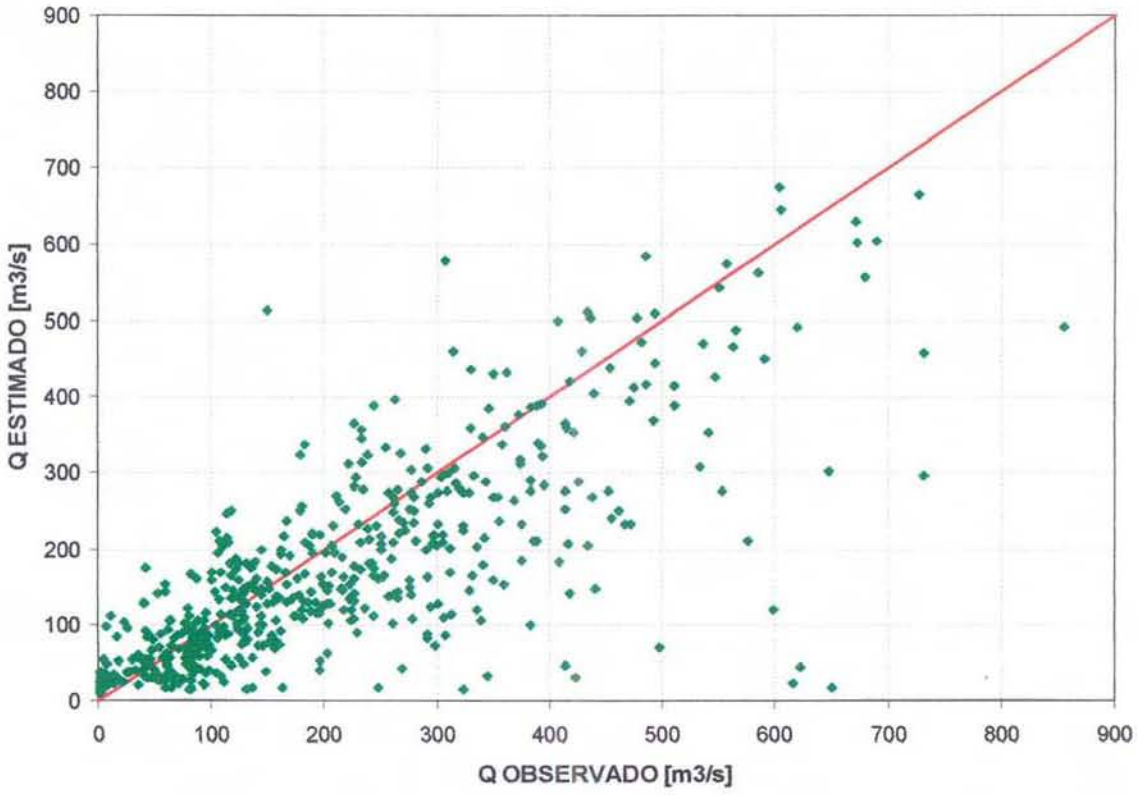


**Figura 4-29. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Armerillo.**

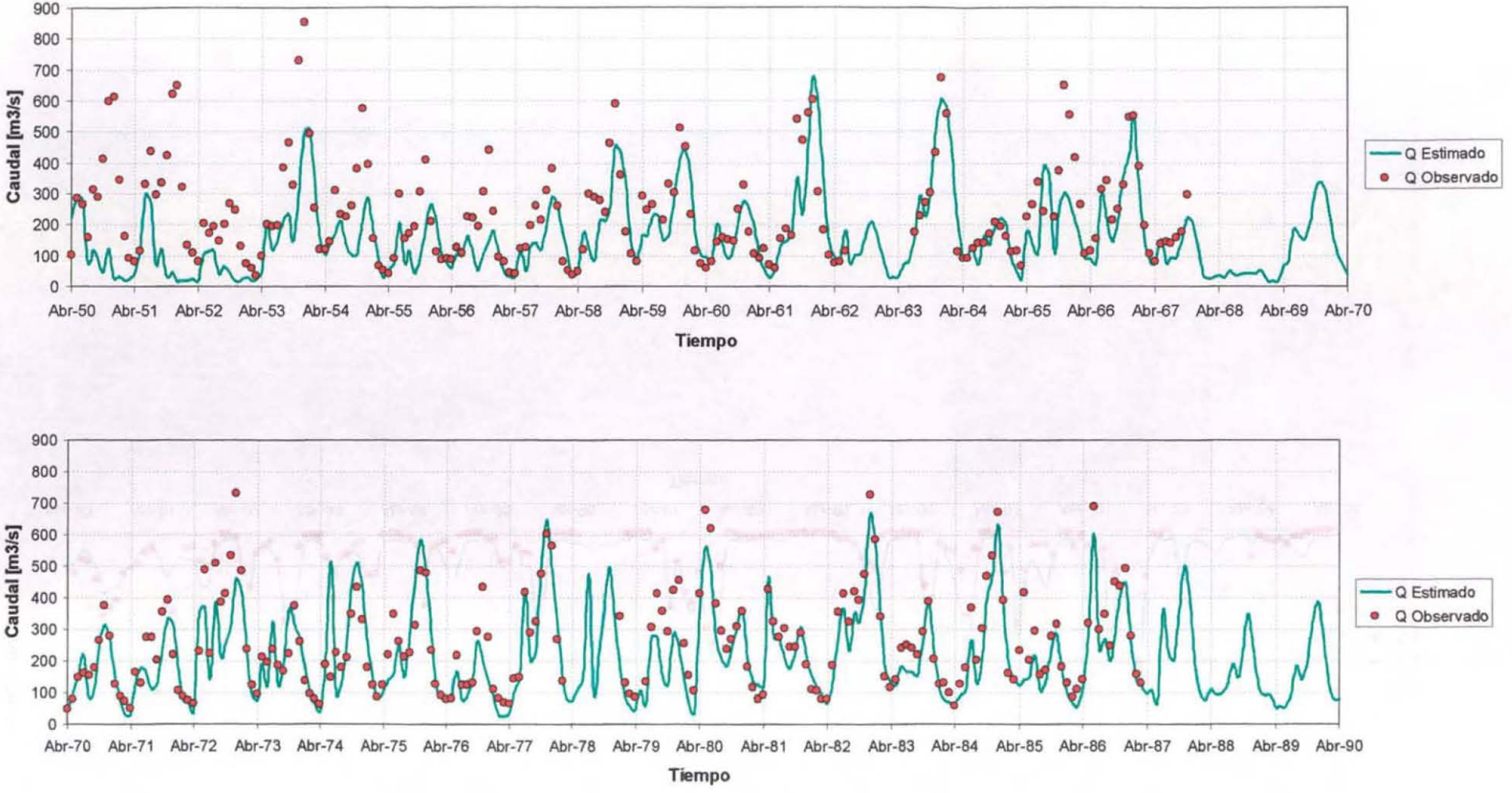
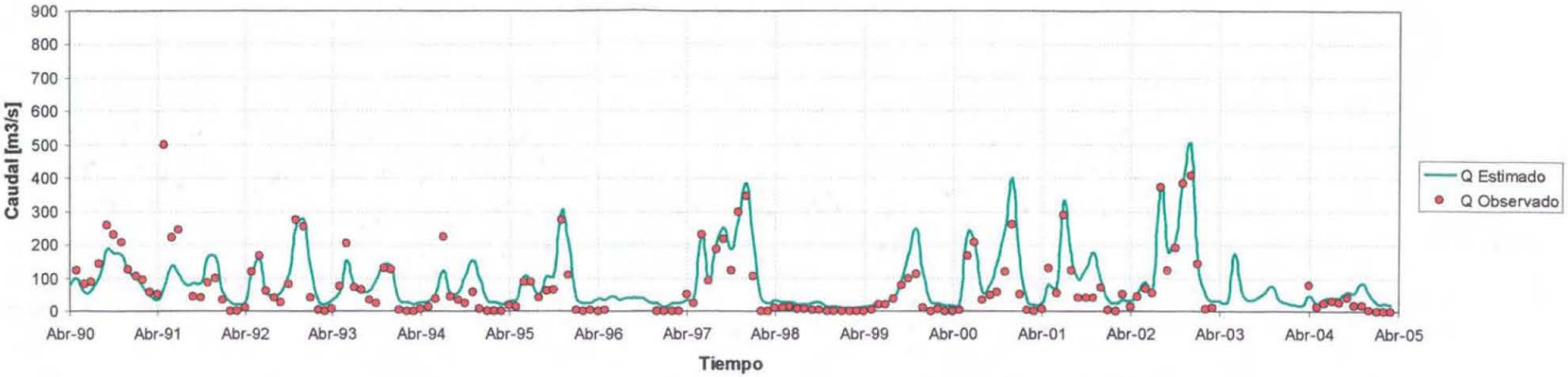


**Figura 4-29. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Armerillo (continuación).**



#### 4.5.1.2 Estación Río Maule en Longitudinal (NO-069)

Esta estación no fue incluida en el análisis estadístico del modelo generado por el *estudio hidrológico 2006*, y su inclusión fue decidida en función de la visita a la zona realizada por la DGA en septiembre de 2007, donde se observó que la sección es bastante estable, y el carro aforador se ubica en una zona donde la sección de aforo es poco propensa a las alteraciones del curso.

El ajuste estadístico obtenido es muy similar al de la estación Río Maule en Armerillo, con una leve disminución en el coeficiente RMS, por lo que se concluye que las diferencias que presenta el modelo respecto al caudal observado en el río Maule, no obedecen a la calidad de los registros fluviométricos, sino a aspectos poco confiables del modelo, como por ejemplo, la falta de información del embalse Melado, o la incertidumbre que posee el modelo de generación de caudales de cabecera aplicado.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-51), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-30), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-31).

**Cuadro 4-51. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Maule en Longitudinal.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.63 |
| RMS ($m^3/s$) | 96.37 |
| RMS Normalizado | 9.49% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 90.31 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 67.14 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-30. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Maule en Longitudinal.**

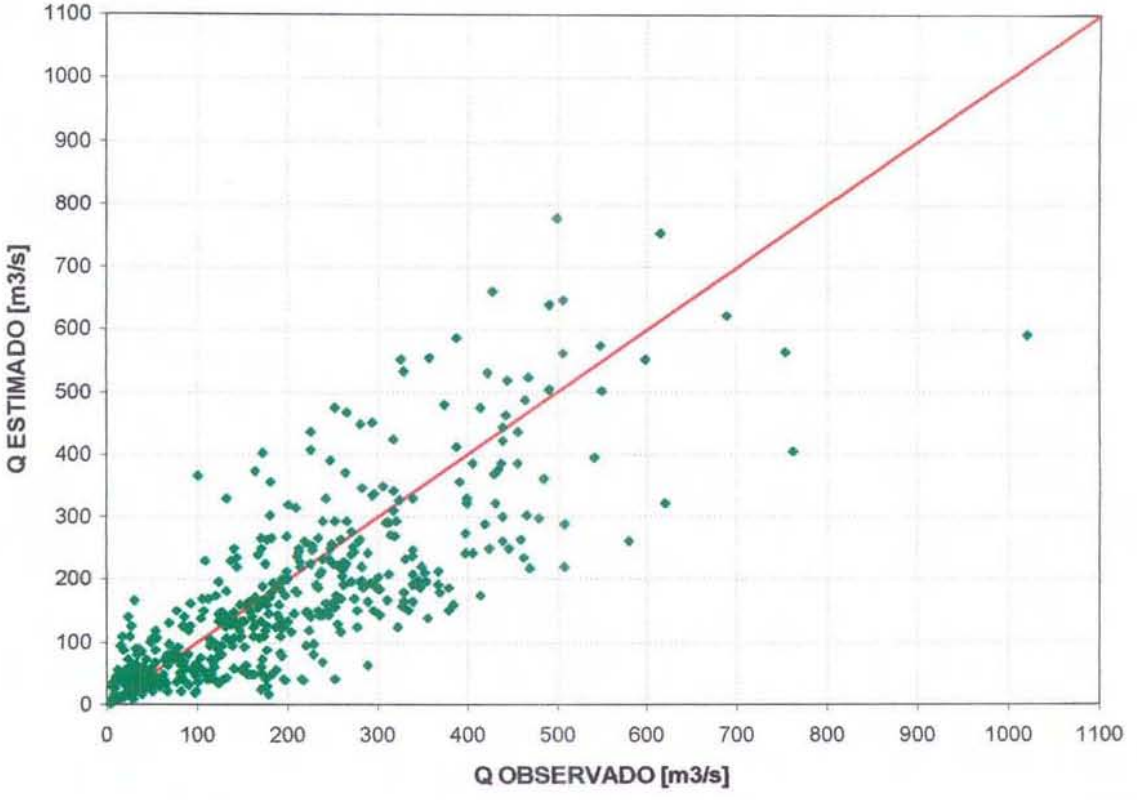


**Figura 4-31. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Longitudinal.**

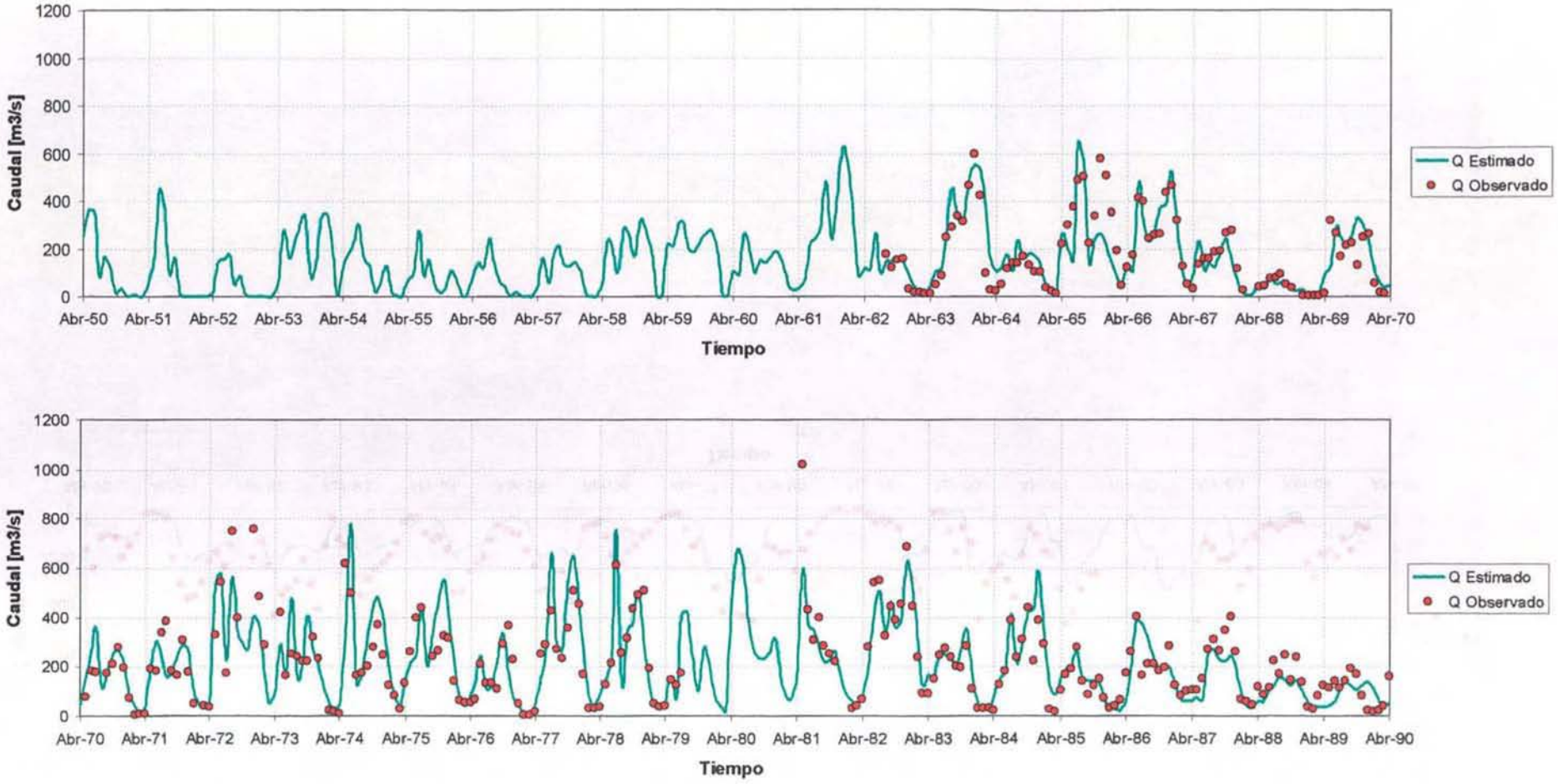
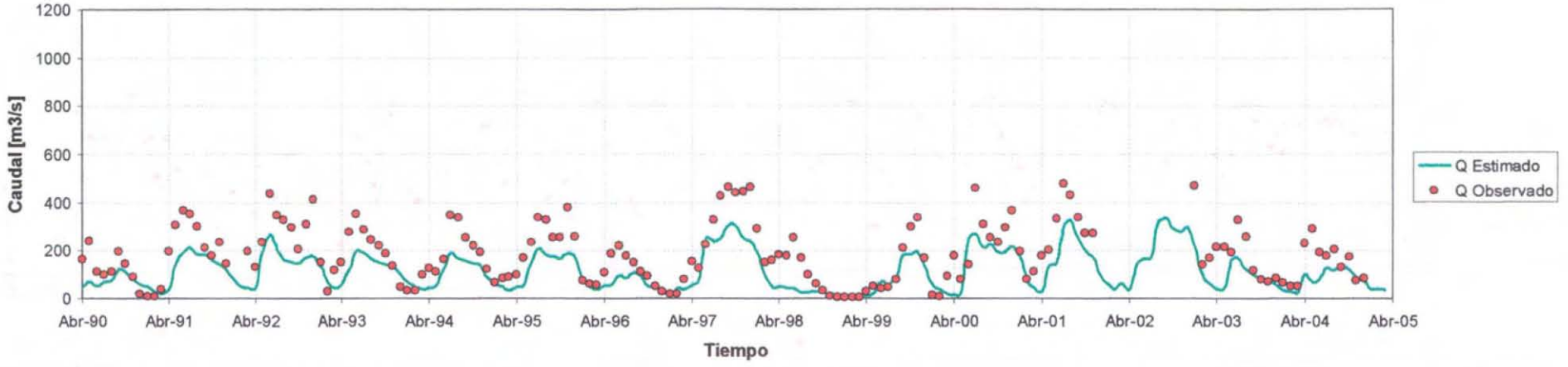


**Figura 4-31. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Longitudinal (continuación).**



#### 4.5.1.3 Estación Río Perquilauquén en Quella (NO-107).

Esta estación fue visitada por la DGA en octubre de 2007, constatando su buen funcionamiento, dada la estabilidad de la sección, con riberas elevadas, y un único brazo de escurrimeinto, por lo que sus registros son muy confiables (por lo menos en los últimos períodos).

La estación registra aguas provenientes de los ríos Ñiquén y Perquilauquén.

El proceso de calibración entregó un buen ajuste, con indicadores de mejor calidad que el río Maule, destacándose solamente cierta sobreestimación del caudal base, situación originada probablemente por la incertidumbre de los modelos de predicción de escorrentía en las cuencas de cabecera.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-52), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-32), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-33).

En la Figura 4-31 se aprecia la sobreestimación de los caudales simulados, al observarse una mayor densidad de puntos (no muy significativa, por cierto), por sobre la recta de 45º (en rojo), lo que evidencia un mayor número de puntos donde el caudal estimado es mayor al observado en la estación.

**Cuadro 4-52. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Perquilauquén en Quella.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.65 |
| RMS ($m^3/s$) | 50.24 |
| RMS Normalizado | 12.14% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 45.07 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 40.91 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-32. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Perquilauquén en Quella.**

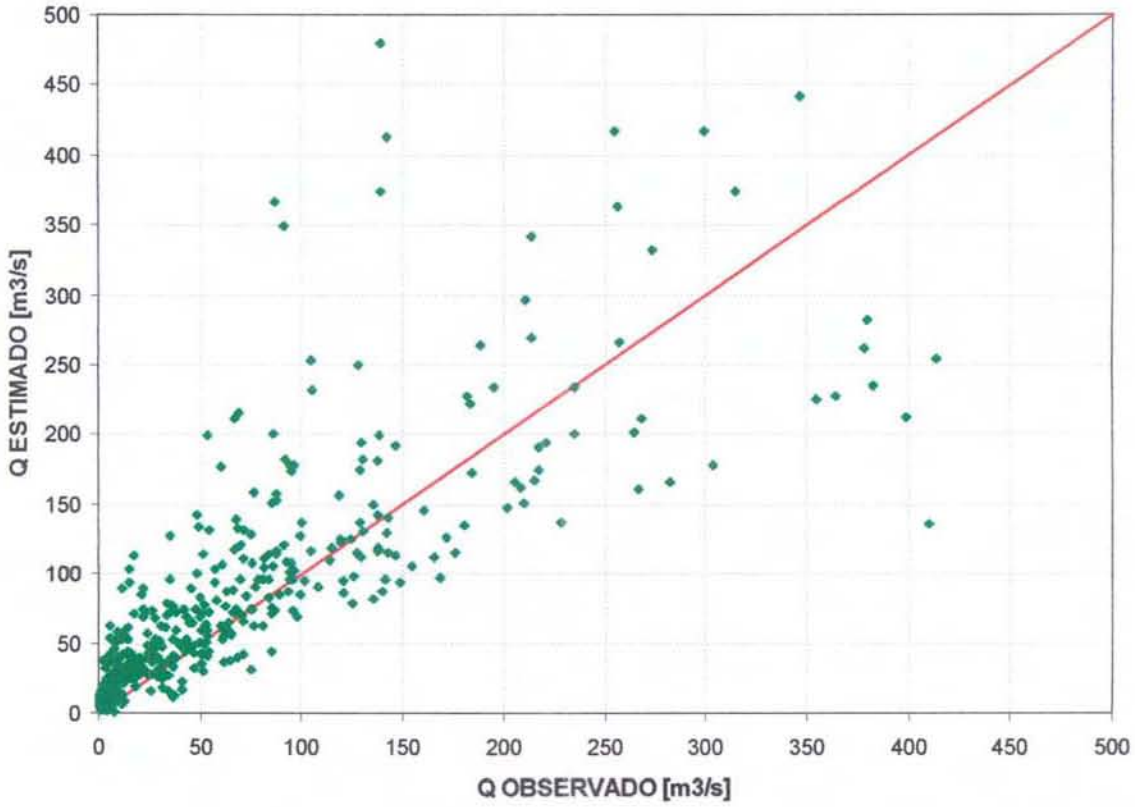


**Figura 4-33. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Perquilauquén en Quella.**

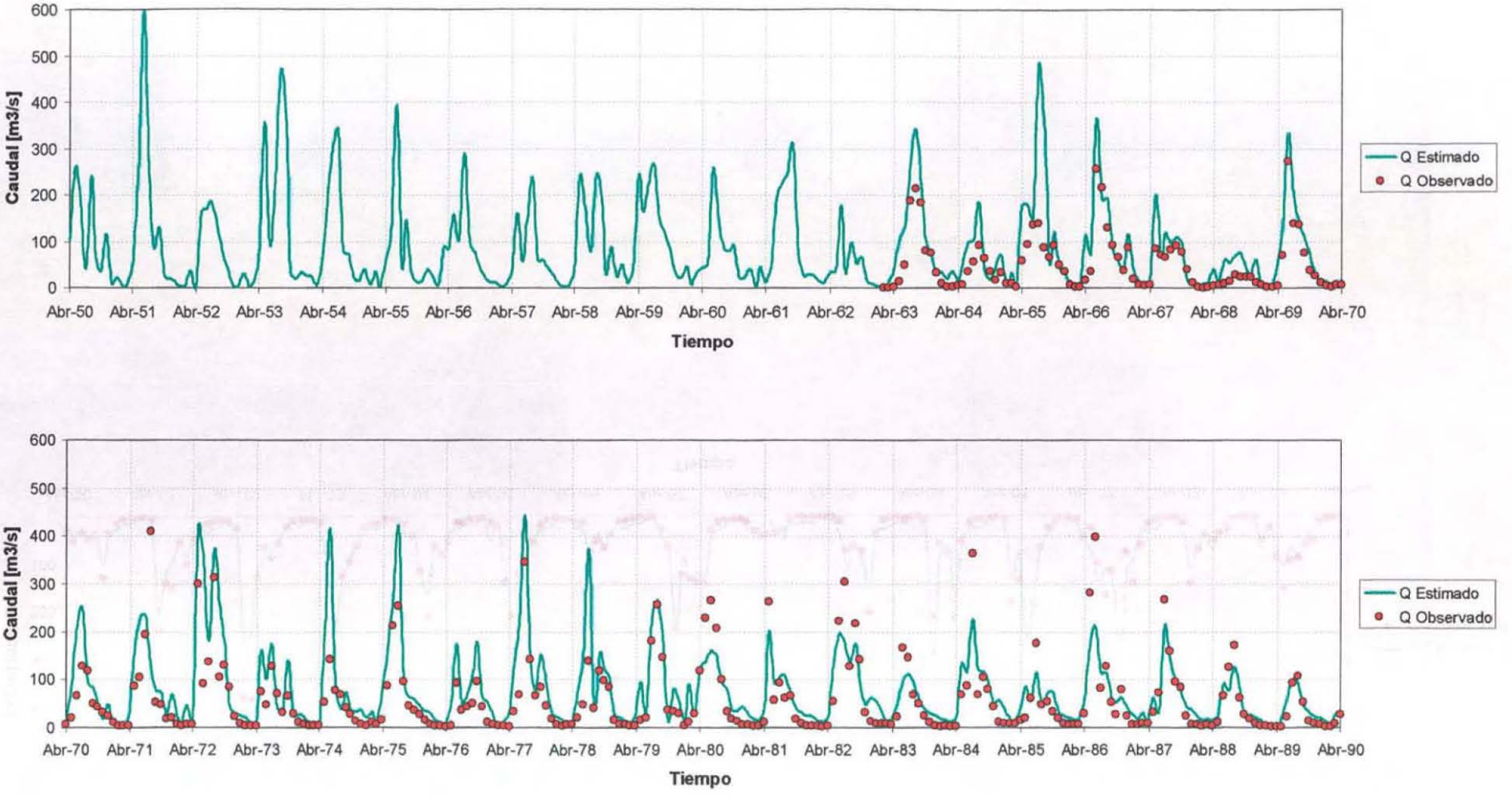
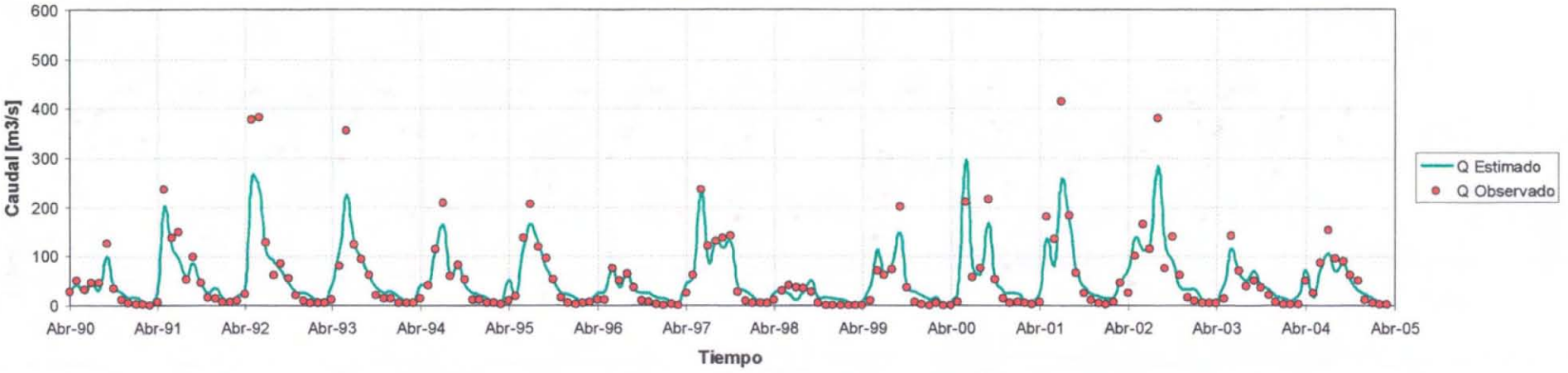


**Figura 4-33. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Perquilauquén en Quella (continuación).**



### 4.5.1.4 Estación Río Loncomilla en Bodega (NO-186).

Esta estación está ubicadas aguas abajo de la anterior, y registra los caudales provenientes de los ríos Perquilauquén, Cauquenes y Longaví.

De acuerdo a lo observado por la DGA en su visita a terreno en octubre de 2007, esta estación también presenta buena calidad en sus mediciones, con zonas riberas altas del cauce. Debe destacarse que la estación fue trasladada de orilla, debido a deficiencias que presentaban sus mediciones, sobre todo en épocas de bajo caudal.

El ajuste estadístico es muy similar a la estación anterior, lo que muestra una correcta continuidad del modelo a lo largo del cauce, generándose diferencias probablemente por la generación de los caudales de escorrentía de las cuencas, como se ha comentado anteriormente.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-53), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-34), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-35).

**Cuadro 4-53. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Loncomilla en Bodega.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.69 |
| RMS ($m^3/s$) | 145.05 |
| RMS Normalizado | 13.28% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 108.72 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 116.16 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-34. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Loncomilla en Bodega.**

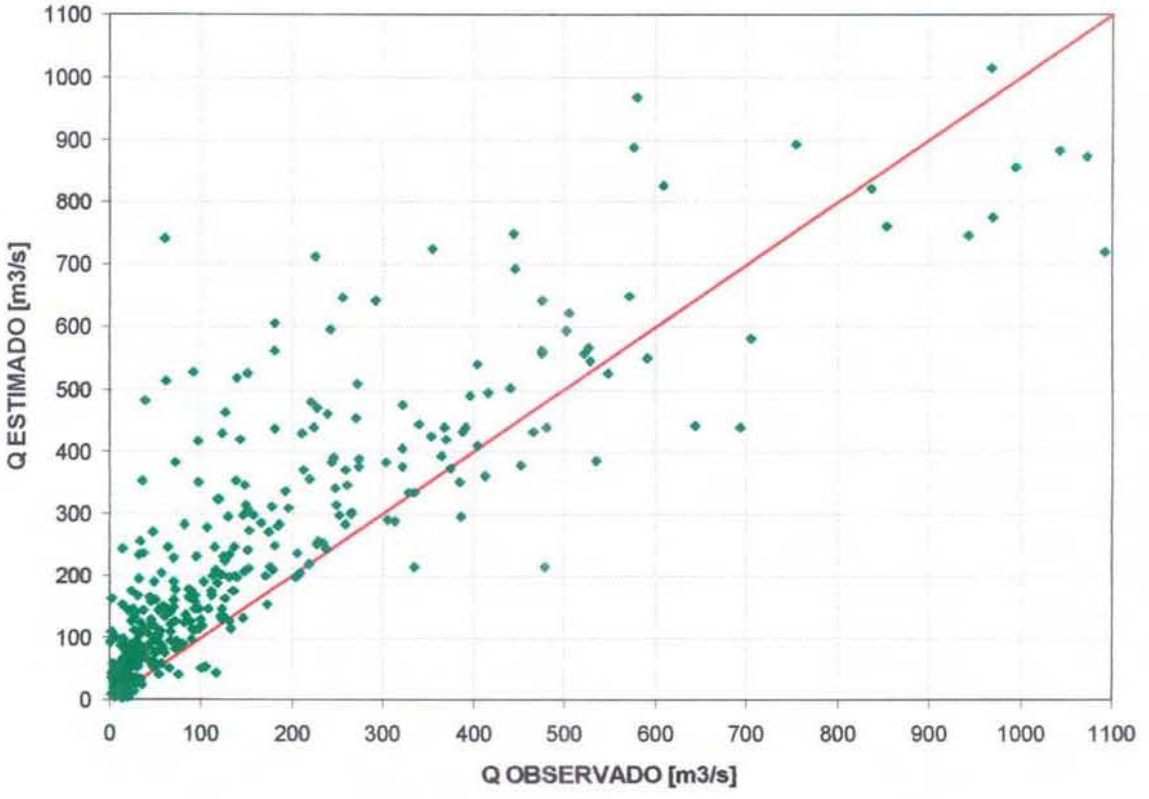


**Figura 4-35. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Loncomilla en Bodega.**

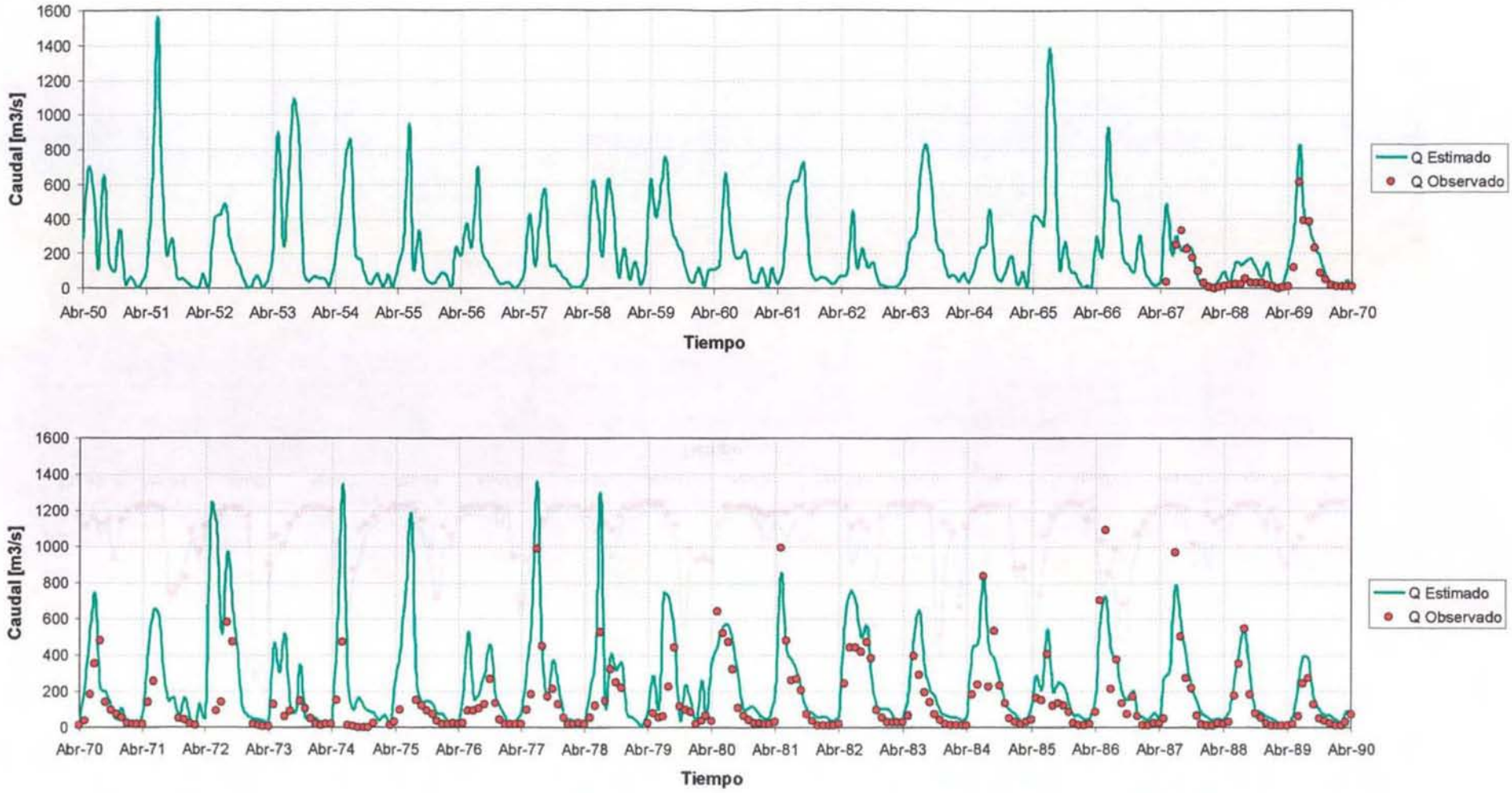
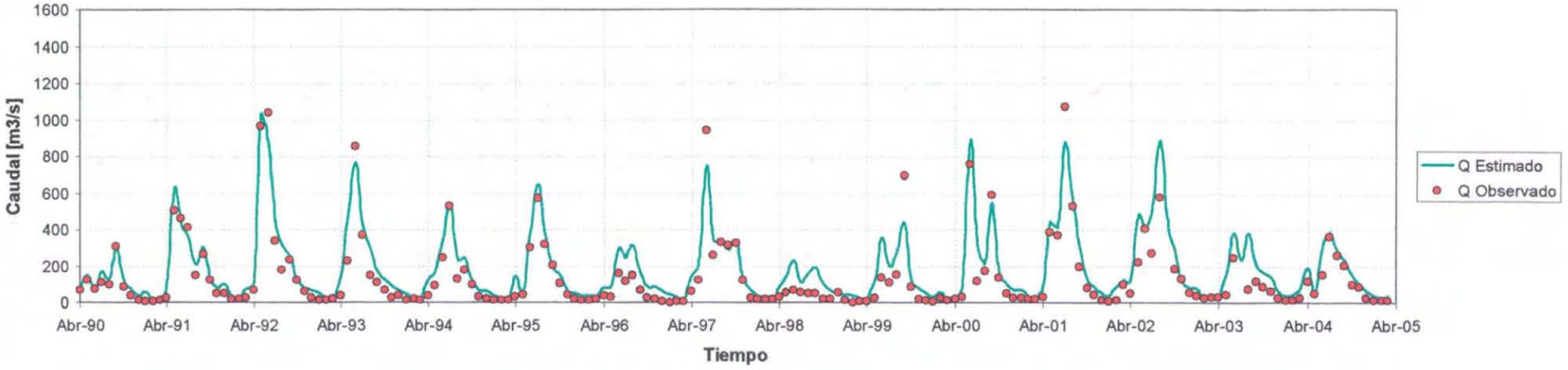


**Figura 4-35. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Loncomilla en Bodega (continuación).**



### 4.5.1.5 Estación Río Loncomilla en Las Brisas (NO-288).

Esta estación está ubicada aguas abajo de la anterior, y registra caudales correspondientes a los ríos Loncomilla, Ancoa, Achibueno y Putagán.

La sección de la estación es bastante estable y encauza todo el caudal del río incluso en las crecidas, midiénse hasta 7.000 m3/s como caudal instantáneo, de acuerdo a lo observado por la DGA en su visita realizada en 2007.

El ajuste estadístico de la estación es similar al anterior, presentando incluso mejorías en sus parámetros, concluyéndose que los cauces que se incorporan al sistema del Loncomilla y que son registrados por esta estación, fueron modelados de manera satisfactoria.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-54), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-36), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-37).

**Cuadro 4-54. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Loncomilla en Las Brisas.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.78 |
| RMS ($m^3/s$) | 203.06 |
| RMS Normalizado | 7.90% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 167.08 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 154.30 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-36. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Loncomilla en Las Brisas.**

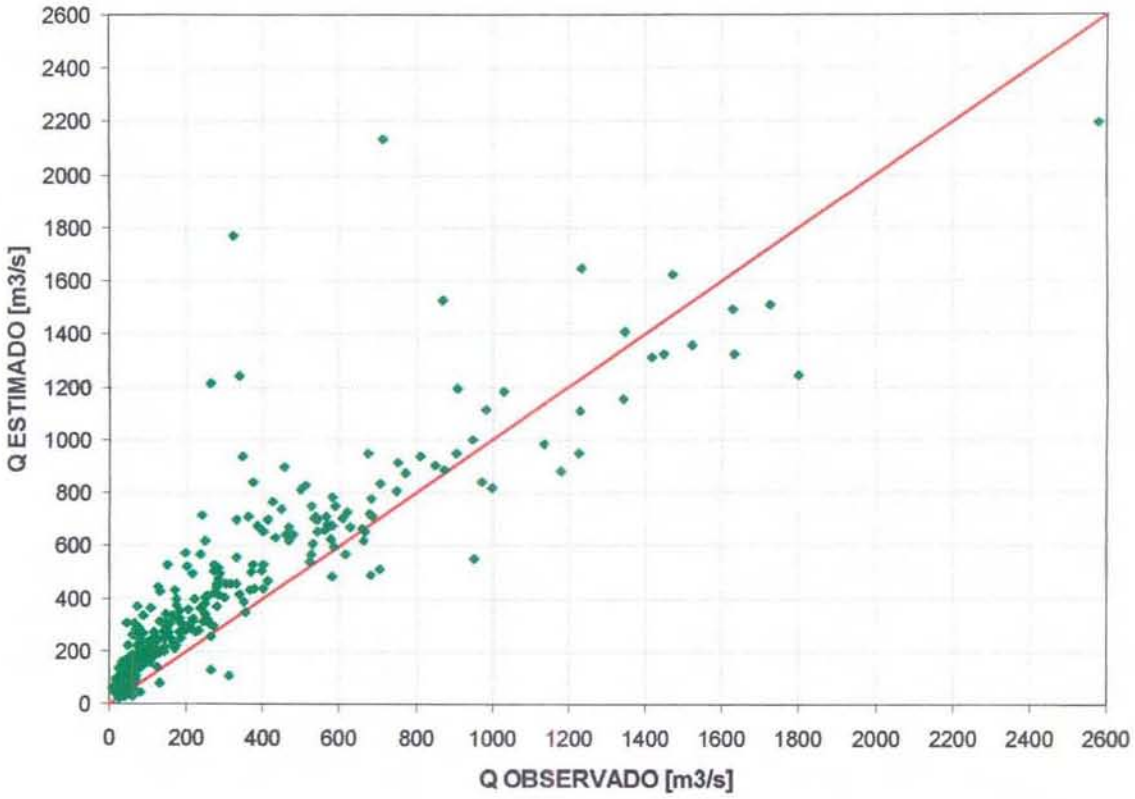


**Figura 4-37. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Loncomilla en Las Brisas.**

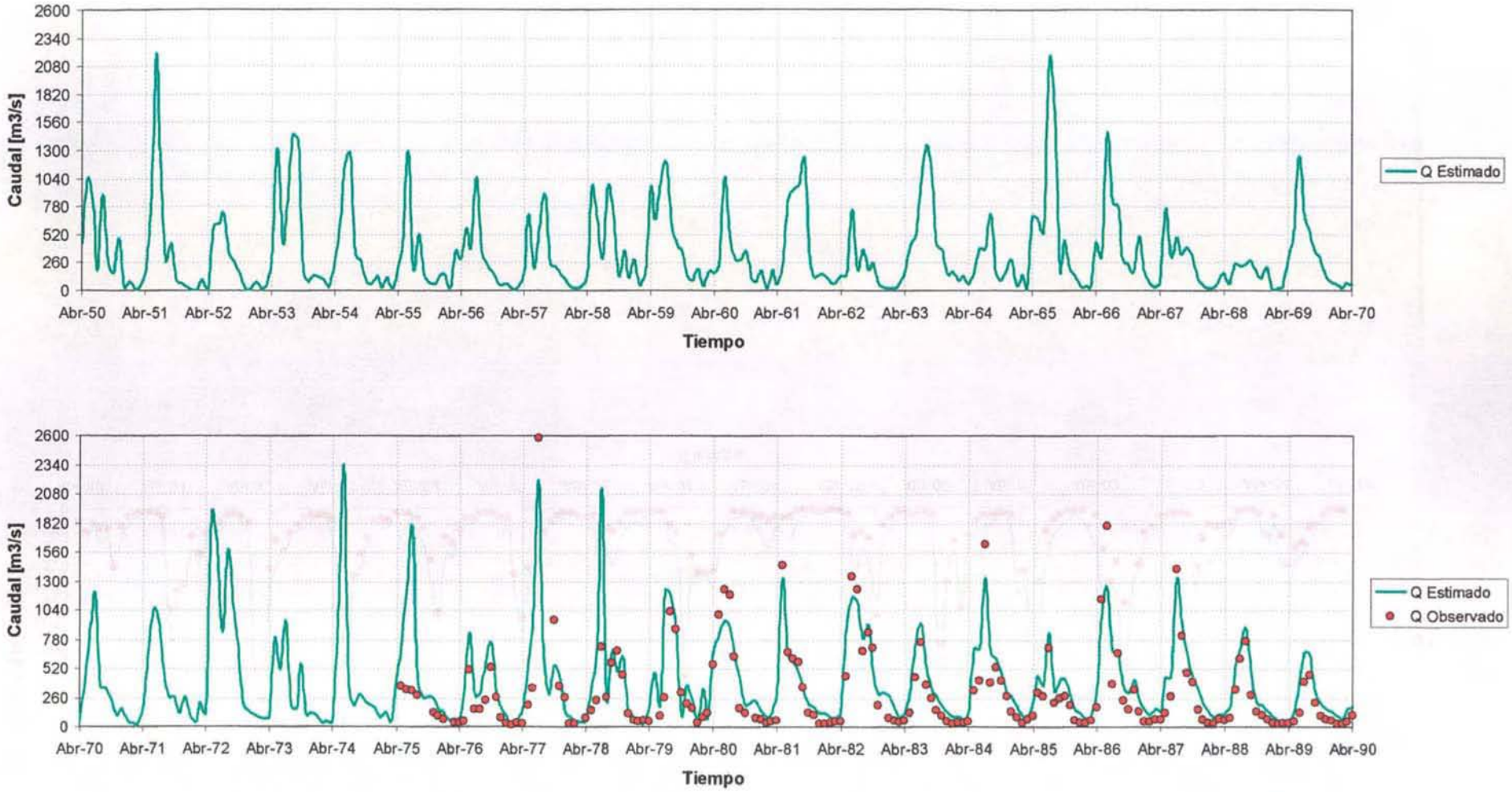
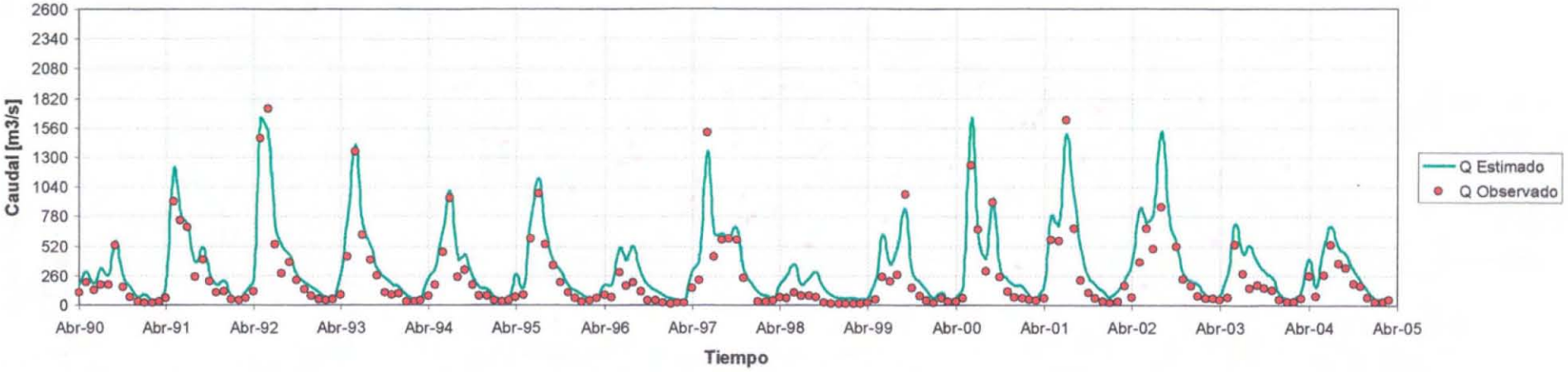


**Figura 4-37. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Loncomilla en Las Brisas (continuación).**



#### 4.5.1.6 Estación Río Claro en Camarico (NO-304).

Esta estación registra caudales correspondientes a la zona alta y media del río Claro.

La DGA visitó esta estación en septiembre de 2007, observando una sección de aforo bastante estable y que no presenta variaciones significativas en el tiempo. Sin embargo, se sabe que en el pasado, antes de la instalación del sensor de medición, la regla de medición presentaba a veces problemas de embancamiento, lo que pudo haber alterado algunas mediciones.

El ajuste entregado por el proceso de calibración, es el más bajo de las estaciones utilizadas, lo que ocurre probablemente, porque una fracción importante de los caudales medidos corresponden a caudales de cabecera, generados con el modelo nivopluvial, el cual, como ya se ha explicado, posee cierta incertidumbre en su resultado final.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-55), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-38), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-39).

**Cuadro 4-55. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Claro en Camarico.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.56 |
| RMS ($m^3/s$) | 16.57 |
| RMS Normalizado | 10.83% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 13.68 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 13.06 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-38. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Claro en Camarico.**

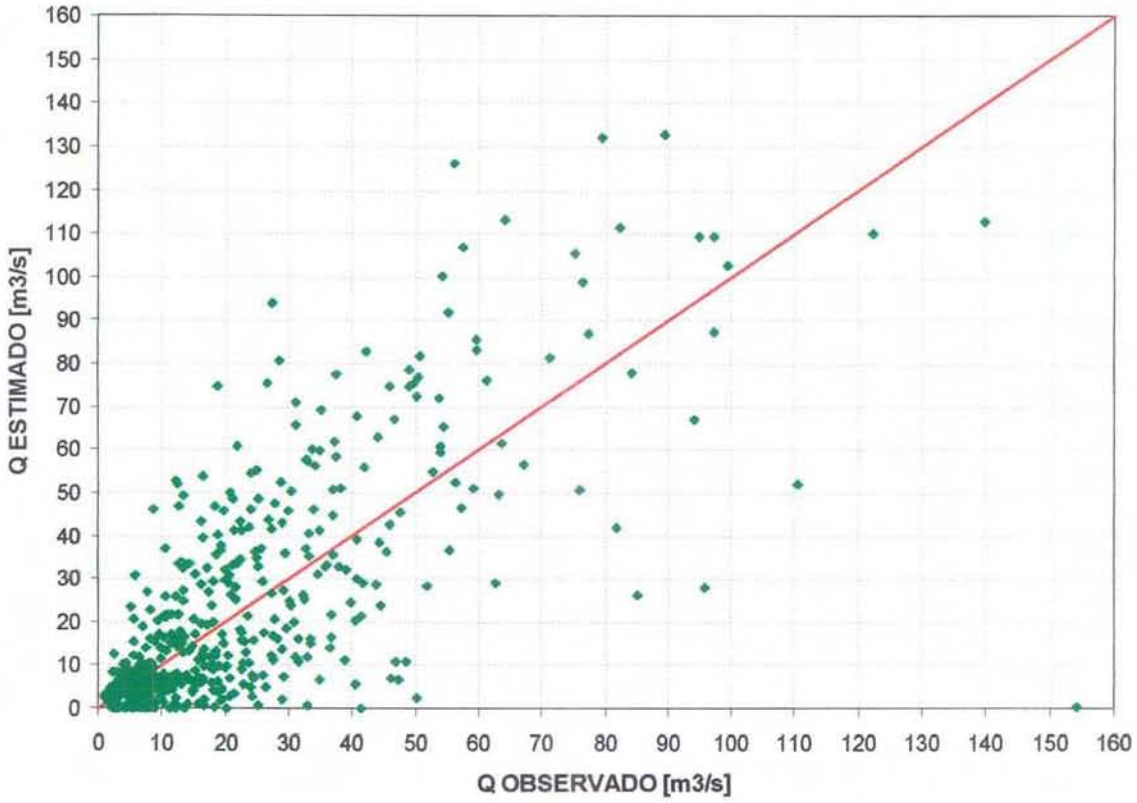


**Figura 4-39. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Claro en Camarico.**

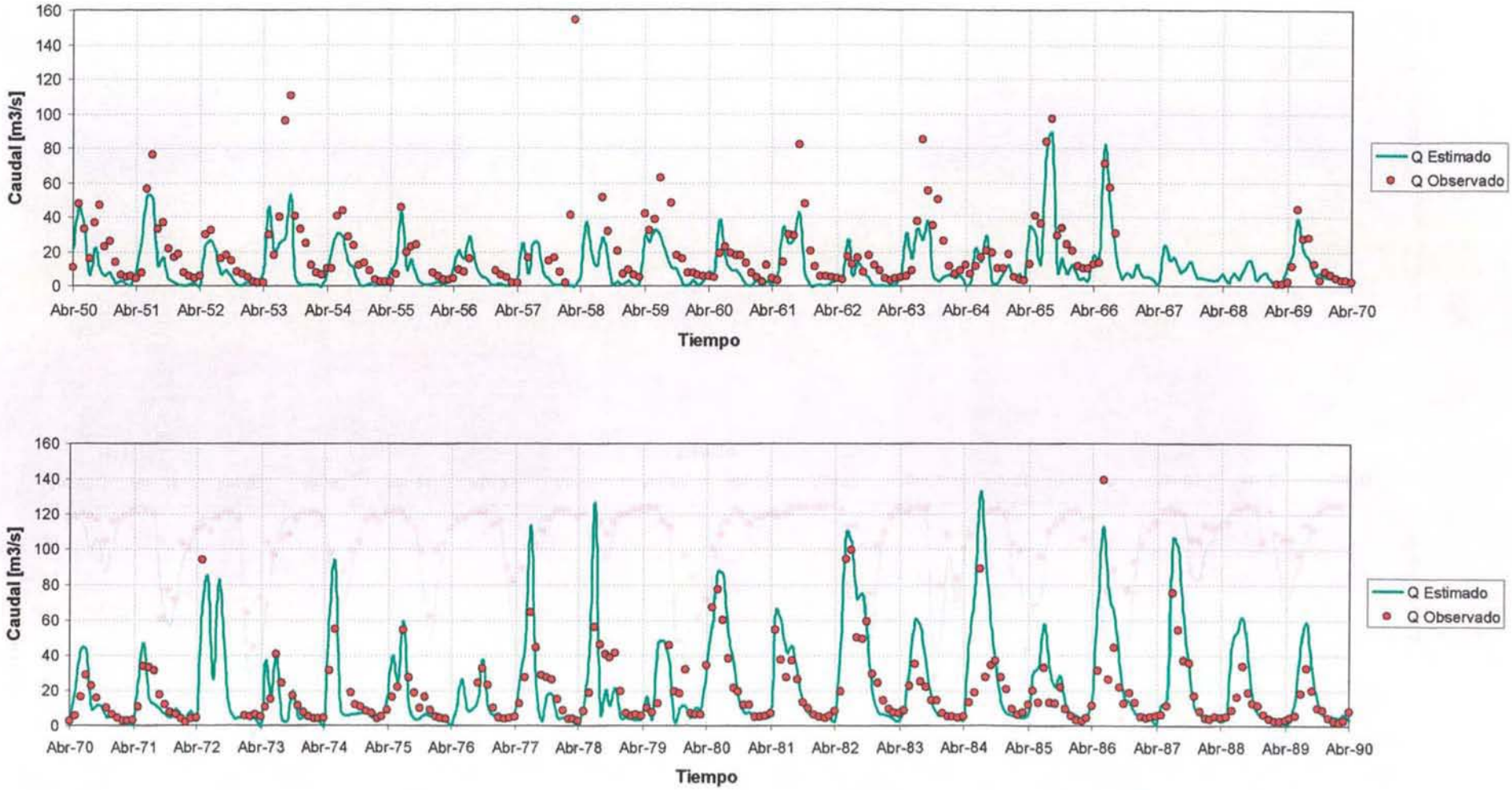
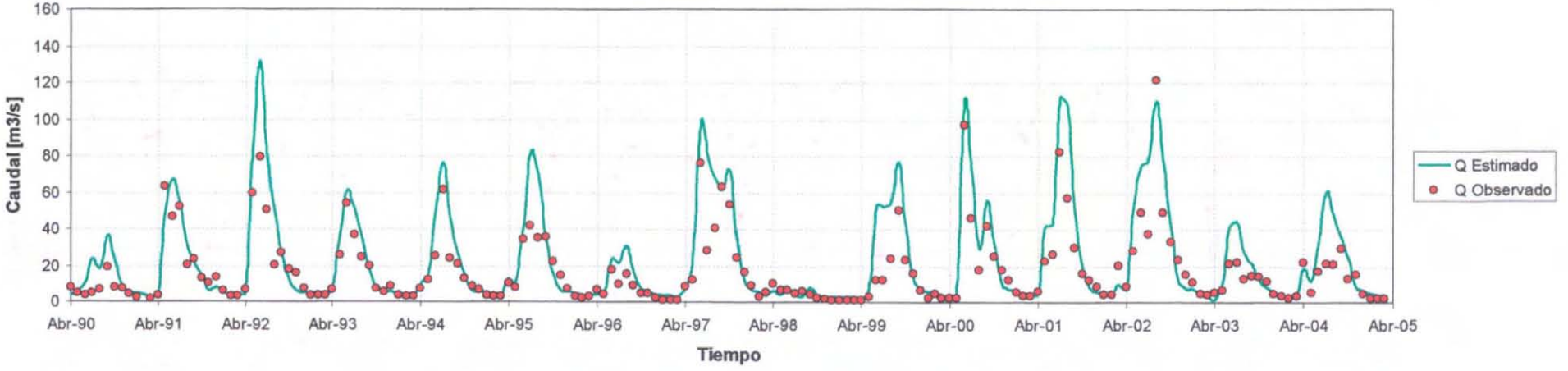


**Figura 4-39. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Claro en Camarico (continuación).**



### 4.5.1.7 Estación Río Claro en Talca (NO-334).

Esta estación registra las aguas provenientes de los ríos Claro y Lircay, y se ubica aguas abajo de la estación río Claro en Camarico.

De acuerdo con la visita realizada por la DGA en 2007, esta estación no es adecuada para relizar mediciones, ya que el río se separa en varios brazos y el escurrimeinto ha sido intervenido para crear zonas de agua estanca con fines recreativos. Se señala además que la estación fue suspendida y reemplazada por la estación Río Claro en Rauquén. De todas maneras, es posible que los registros históricos no se vean completamente influenciados por estas situaciones.

Al comparar el ajuste obtenido en esta estación con aquel en río Claro en Camarico, se observan, a priori, mejores resultados en esta estación, lo que induce a suponer que se debe la menor influencia de los caudales de cabecera, y la mayor intervención que posee el río a esta altura. Sin embargo, se compararon los resultados obtenidos en los períodos donde ambas estaciones poseen registros simultaneamente, obteniéndose ajustes técnicamente muy similares, e incluso mejores para la estación claro en Camarico.

Lo anterior permite concluir que la incertidumbre de la generación de los caudales de cabecera es menor en el río Claro, y además, que la diferencia entre los ajustes de ambas estaciones, en todo el período, obedece más bien a que la información de la estación Claro en Camarico abarca un período mucho más extenso y probablemente con mayor dificultad de simular que la estación Claro en Talca.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-56), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-40), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-41). Además, en el Cuadro 4-57 se presentan los parámetros de ajuste de calibración entre esta estación y Río Claro en Camarico, para el período en que ambas estaciones presentan registros.

**Cuadro 4-56. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Claro en Talca.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.63 |
| RMS ($m^3/s$) | 61.38 |
| RMS Normalizado | 13.29% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 46.91 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 45.51 |

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 4-57. Comapración de parámetros de ajuste entre estación Claro en Talca y Claro en Camarico.**

| Claro en Camarico | |
|---|---|
| Parámetro | Valor |
| $R^2$ | 0.64 |
| RMS ($m^3/s$) | 15.232 |
| RMS norm | 10.99% |

| Claro en Talca | |
|---|---|
| Parámetro | Valor |
| $R^2$ | 0.65 |
| RMS ($m^3/s$) | 61.21 |
| RMS norm | 13.25% |

**Figura 4-40. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Claro en Talca.**

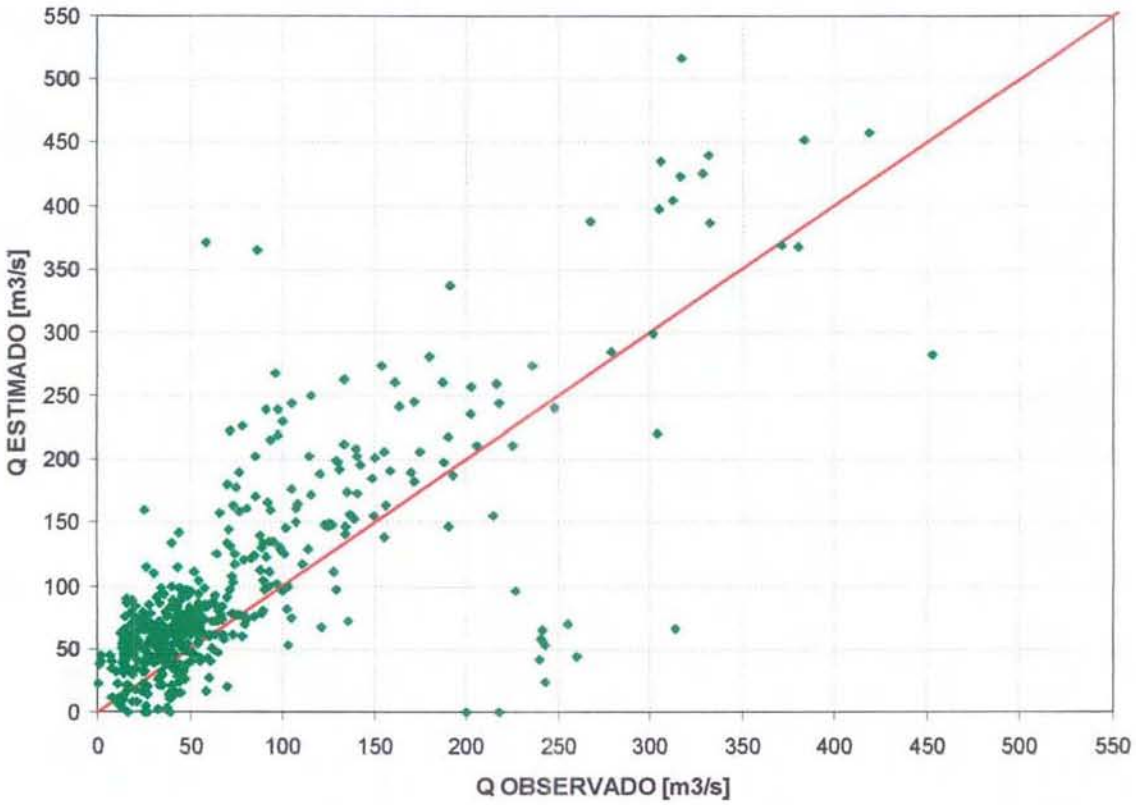


**Figura 4-41. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Claro en Talca.**

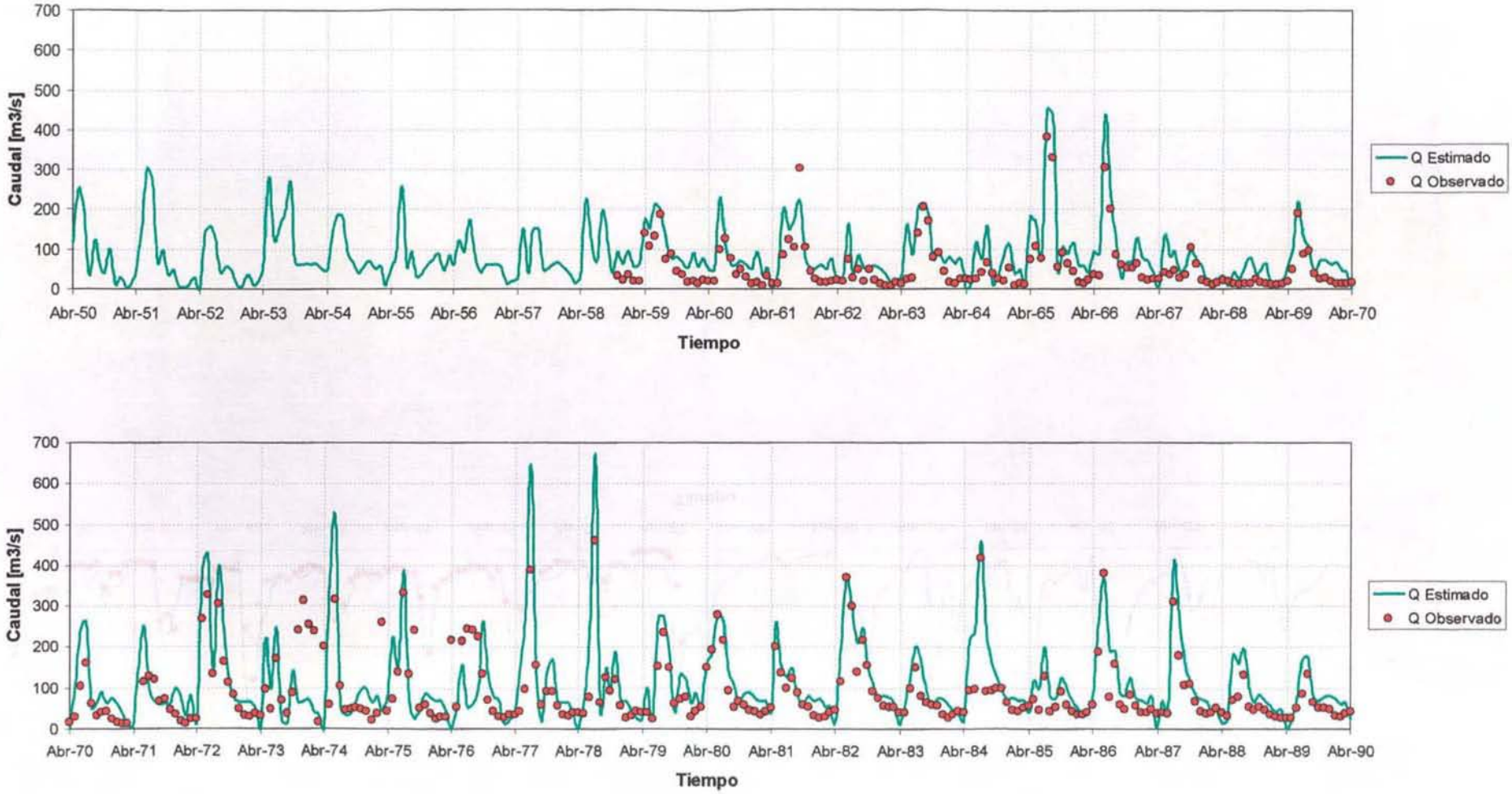
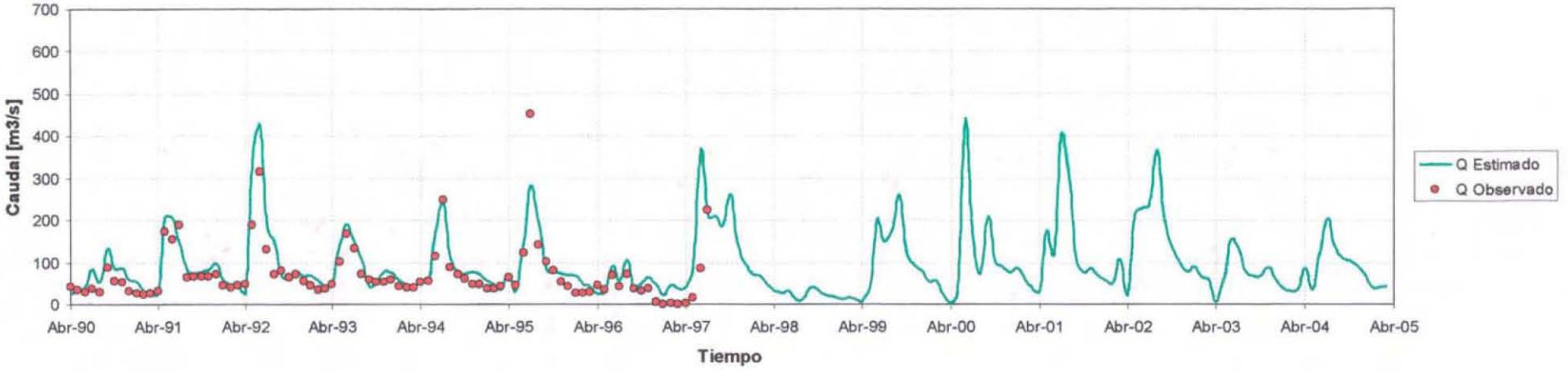


**Figura 4-41. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Claro en Talca (continuación).**



### 4.5.1.8 Estación Río Maule en Forel (NO-351).

Esta estación está ubicada a la salida de la cuenca, aproximadamente 25 kilómetros aguas arriba de la desembocadura del río Maule en el Océano Pacífico, e incluye las aguas provenientes de todos los cauces de la cuenca.

De acuerdo a lo observado por la DGA en septiembre de 2007, la estación posee una sección estable, ya que está encajonada en cerros en ambas riberas del cauce, registrándose cerca de 15.800 m3/s de caudal instantáneo en la crecida del 23 de Mayo de 2008. La DGA estima que en crecidas extremas, las pérdidas de caudal medido que podría transitar por otra sección debido a desbordes, no superarían el 1% de los valores observados por la estación.

El ajuste obtenido es satisfactorio en términos de parámetros estadísticos, lo que es un buen indicador de la modelación completa de la cuenca, ya que los registros de esta estación incluyen todos los procesos e intervenciones que posee la cuenca en la utilización del recurso hídrico.

Para el proceso de calibración, se priorizó la adecuada reproducción de los caudales base, por sobre los valores peak de las series, de manera que el modelo sea capaz de reproducir condiciones más probables dentro de la cuenca. Dicho concepto se ajusta al objetivo principal de la elaboración del modelo, el cual es efectuar una buena predicción de los caudales de recuperación, por sobre los eventos extremos, que además, en muchos casos sus registros históricos son erróneos debido al funcionamiento de las estaciones. Bajo este concepto, se optó durante el proceso de calibración, por perfeccionar dentro de lo posible el modelo de generación de caudales de escorrentía en las cuencas de cabecera, lo que mejoró bastante el ajuste de los valores base para esta estación de salida, y por ende, para el resto también.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 4-58), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 4-42), y las series de resultados en el tiempo (Figura 4-43).

**Cuadro 4-58. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Maule en Forel.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.83 |
| RMS ($m^3/s$) | 214.03 |
| RMS Normalizado | 6.90% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 198.03 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 170.04 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 4-42. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Maule en Forel.**

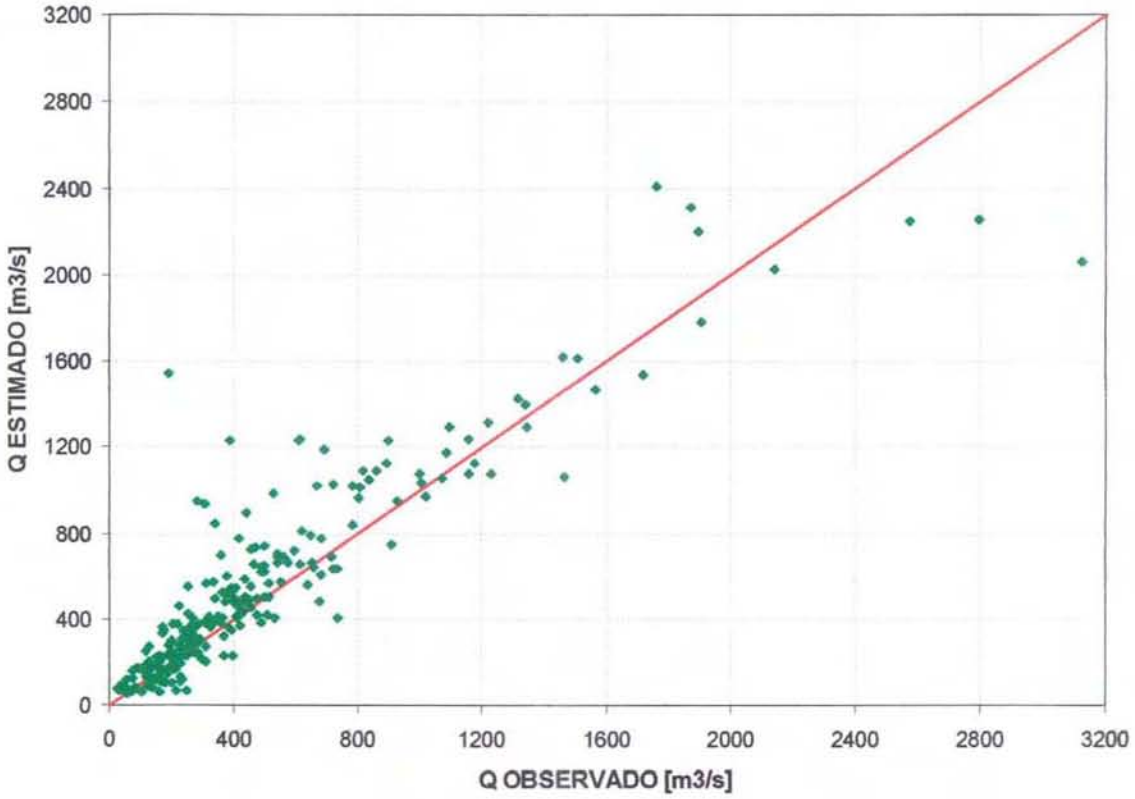


**Figura 4-43. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Forel.**

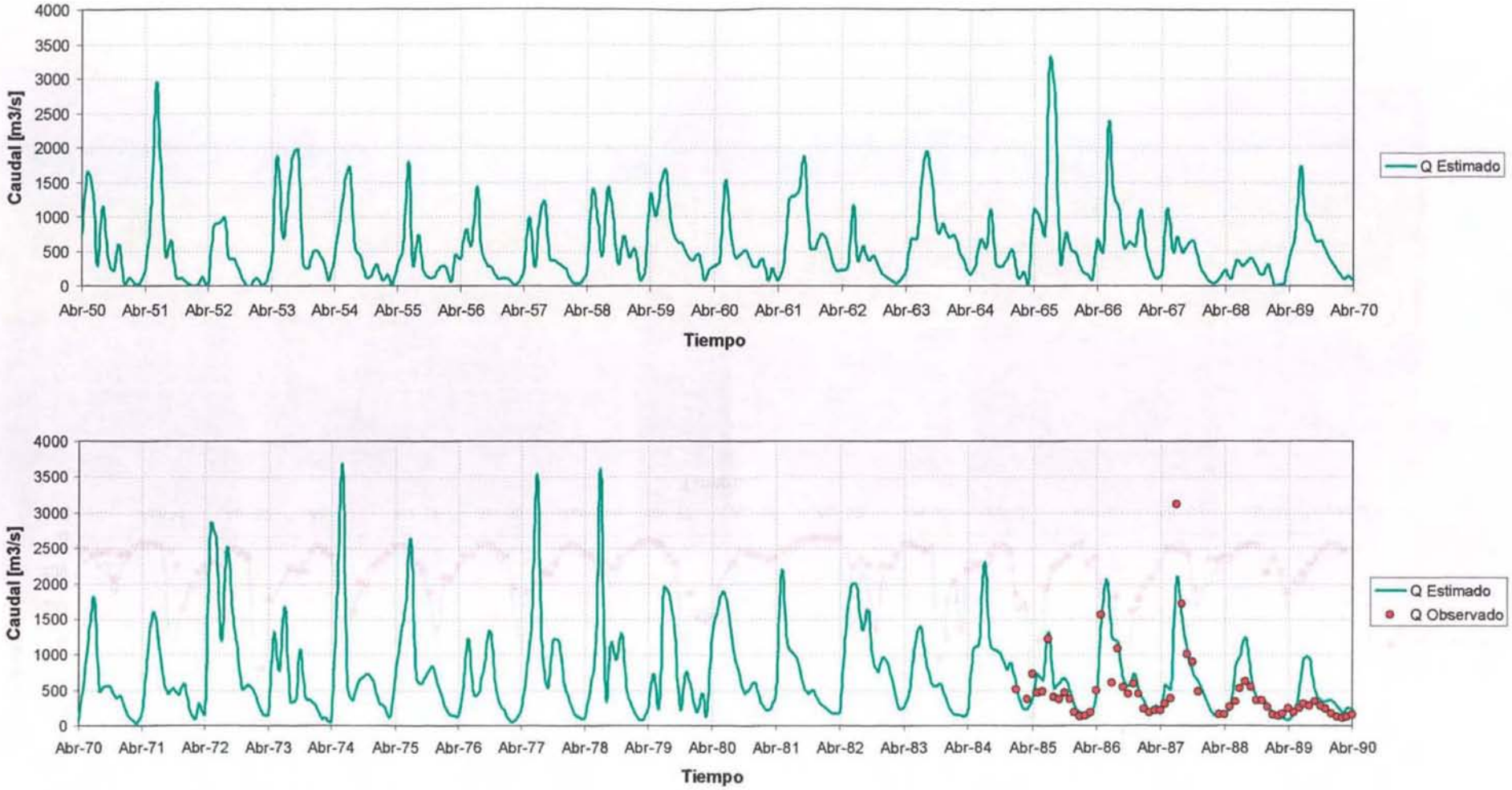
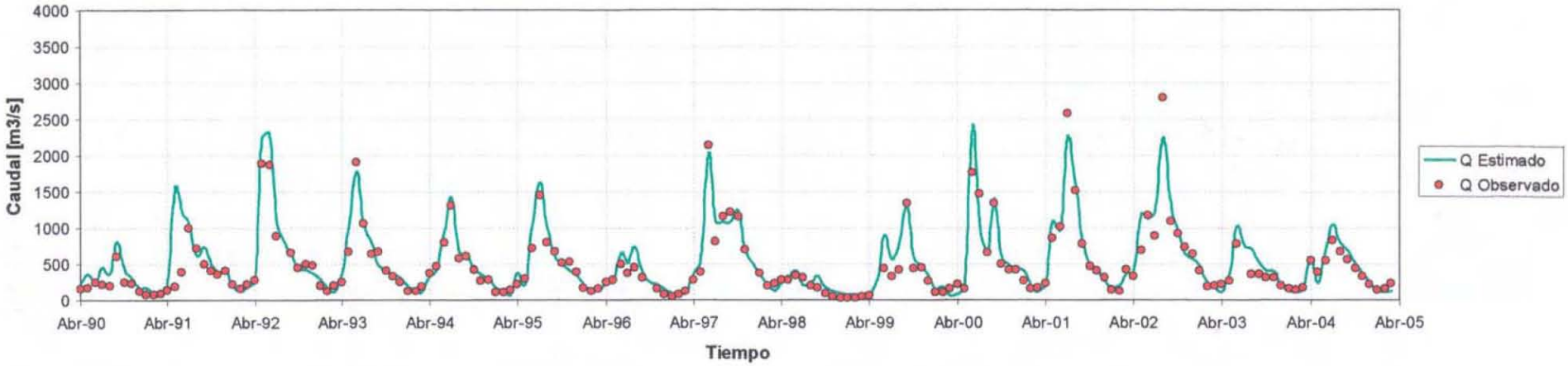


**Figura 4-43. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Maule en Forel (continuación).**



### 4.5.2 Calibración y Resultados Componente Subterránea

En las primeras simulaciones y durante el proceso de calibración se observó un exceso de agua en los elementos superficiales del modelo. Esta situación fue atribuida principalmente a dos razones: exceso de aportes por parte de las cuencas (laterales o naturales), y exceso de aporte de acuíferos a la red hídrica (afloramientos). Para la primera, ésta fue una de las razones de la decisión de trabajar finalmente con el modelo de generación de caudales de cabecera utilizado por la DGA en el "Plan Director para la Gestión de RR.HH. Cuenca del Río Maule", (explicado en el punto 4.4.8 referente a las cuencas controladas).

Con respecto al tema de los afloramientos, se realizó lo siguiente:

- Aumentar la permeabilidad de los acuíferos, para aumentar la capacidad de flujo subterráneo entre acuíferos, en desmedro de los afloramientos, sin embargo, no mejoró el problema, puesto que al aumentar K, no sólo aumentó el flujo subterráneo, sino que también los afloramientos.

- Modificar la geometría de los acuíferos. Se analizó este tópico, realizando un chequeo al origen de la informavión geométrica de los acuíferos. Ésta se obtuvo a partir perfiles gravimétricos realizados en la cuenca, por lo que se concluyó que era fidedigna y no debía modificarse.

- Modificación del coeficiente de almacenamiento. Tampoco mostró una mejora importante en las estaciones de calibración.

Se concluyó por tanto, que el ítem de los acuíferos no era relevante para mejorar el proceso de calibración a niveles satisfactorios, optándose finalmente por optimizar el proceso de generación de caudales en las cuencas no controladas, ya descrito precedentemente.

De todas formas, en el Cuadro 4-59 se presenta un resumen con los balances de flujo para cada acuífero. Se consideraron los caudales medio en todo el período en que el acuífero está condiciones de equilibrio.

**Cuadro 4-59. Balances de Flujo para los Acuíferos Modelados.**

| Acuífero | APORTES ($m^3/s$) | | EXTRACCIONES ($m^3/s$) | | | BALANCE ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q Subterráneo | Recargas | Pozos | Afloramientos | Q Subterráneo | |
| AC-01 | 0.14 | 1.08 | 0.00 | 1.12 | 0.11 | 0.00 |
| AC-02 | 0.11 | 14.39 | 0.14 | 14.01 | 0.34 | 0.00 |
| AC-03 | 0.23 | 7.29 | 0.09 | 7.25 | 0.18 | 0.00 |
| AC-04 | 2.11 | 22.76 | 0.00 | 22.19 | 2.67 | 0.00 |
| AC-05 | 2.06 | 22.42 | 1.42 | 20.75 | 2.30 | 0.00 |
| AC-06 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 |

| Acuífero | APORTES ($m^3/s$) | | EXTRACCIONES ($m^3/s$) | | | BALANCE ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q Subterráneo | Recargas | Pozos | Afloramientos | Q Subterráneo | |
| AC-07 | 1.11 | 60.26 | 0.18 | 49.49 | 11.70 | 0.00 |
| AC-08 | 4.04 | 9.92 | 0.12 | 13.55 | 0.29 | 0.00 |
| AC-09 | 1.22 | 22.43 | 0.22 | 23.22 | 0.21 | 0.00 |
| AC-10 | 0.21 | 3.44 | 0.02 | 3.00 | 0.64 | 0.00 |
| AC-11 | 0.59 | 20.59 | 0.17 | 20.26 | 0.75 | 0.00 |
| AC-12 | 0.79 | 15.22 | 0.35 | 14.41 | 1.26 | 0.00 |
| AC-13 | 0.44 | 11.66 | 0.24 | 11.64 | 0.23 | 0.01 |
| AC-14 | 0.14 | 12.84 | 0.02 | 12.91 | 0.05 | 0.00 |
| AC-15 | 1.00 | 14.39 | 0.03 | 14.10 | 1.27 | 0.00 |
| AC-16 | 0.04 | 15.05 | 0.00 | 14.91 | 0.18 | 0.00 |
| AC-17 | 0.18 | 7.07 | 0.00 | 7.21 | 0.04 | 0.00 |
| AC-18 | 0.00 | 0.97 | 0.01 | 0.96 | 0.00 | 0.00 |
| AC-19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| AC-20 | 0.03 | 0.30 | 0.00 | 0.29 | 0.03 | 0.00 |
| AC-21 | 0.00 | 4.86 | 0.00 | 4.86 | 0.00 | 0.00 |
| AC-22 | 0.20 | 6.42 | 0.00 | 6.45 | 0.17 | 0.00 |
| AC-23 | 0.23 | 0.58 | 0.00 | 0.69 | 0.12 | 0.00 |
| AC-24 | 0.02 | 5.49 | 0.00 | 5.42 | 0.08 | 0.00 |
| AC-25 | 0.10 | 11.78 | 0.00 | 11.87 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro anterior se observa que la mayoría de los acuíferos presentan importantes caudales de afloramientos, lo que quiere decir que durante un gran tramo del período de modelación, operan completamente saturados. Los acuíferos que presentan escasos o nulos volúmenes de recuperación, corresponden a aquellos ubicados en zonas altas de la cuenca del río Claro, y en la cuenca del río Cauquenes, cuyos afloramientos son pequeños en comapración a los observados en los acuíferos de las zonas medias o bajas de la cuenca.

De todas formas, las recuperaciones de los acuíferos son analizadas con mayor detalle en el punto siguiente.

## 4.6 CAUDALES CON SEGURIDAD DE RIEGO 50% Y 85% EN ZONAS DE RECUPERACIÓN.

A través de la operación del modelo calibrado y ajustado para la cuenca del Maule, se obtuvieron series de caudales medios mensuales de las recuperaciones existentes en dicha cuenca. A partir de esas series se realizó un análisis de

frecuencia, mediante el método de Weibull, de manera de obtener los caudales asociados a la probabilidad de excedencia de 50% y 85%.

Desde el punto de vista de la presentación de los resultados, se ha considerado las recuperaciones en dos componentes: Recuperación por Afloramiento, y Recuperación por Derrames de las Zonas de Riego. Cada una de estas recuperaciones puede ser distribuida en más de un nodo, según la distribución espacial que posea.

Los afloramientos del acuífero corresponden al volumen de agua que no es capaz de ser almacenado, ya que se ha superado el volumen máximo del acuífero y por lo tanto, afloran hacia un cauce superficial.

Los derrames de riego se calculan como el volumen requerido para satisfacer la necesidad bruta mensual de dicha área de riego multiplicado por el coeficiente de derrame asociado al método de riego. Este coeficiente de derrame corresponde a un porcentaje del caudal utilizado en riego, que junto con la eficiencia de riego y el coeficiente de percolación deben sumar 1.

Para la estimación y presentación de los caudales de recuperación, la cuenca del Maule fue dividida en 5 sistemas:

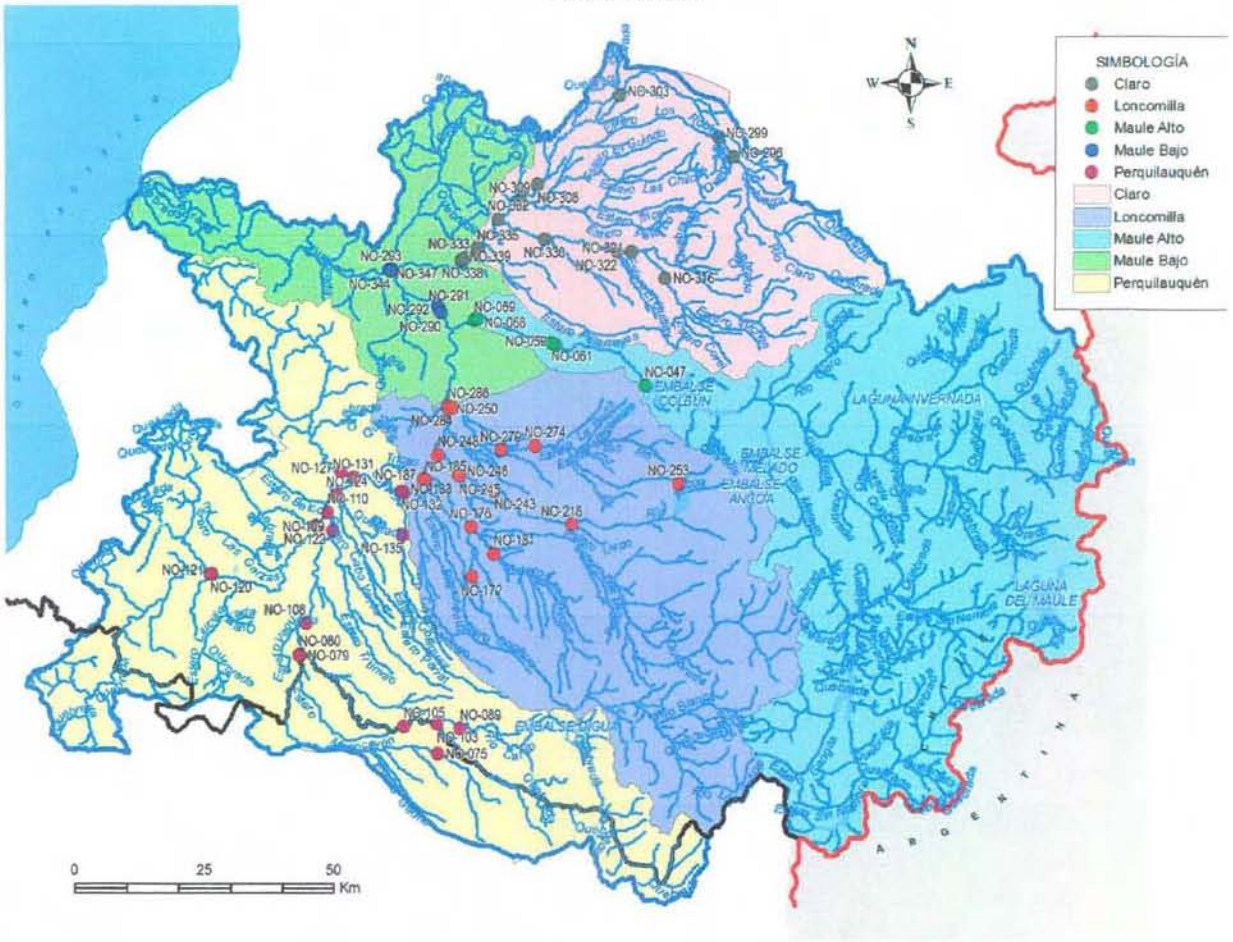
- Sistema Maule Alto: Río Maule aguas arriba de junta con río Loncomilla.
- Sistema Perquilauquén: Ríos Perquilauquén, Ñiquén, Cauquenes y Purapel.
- Sistema Loncomilla: Ríos Loncomilla, Longaví, Liguay, Achibueno y Ancoa.
- Sistema Claro: Ríos Claro y Lircay.
- Sistema Maule Bajo: Río Maule aguas abajo de junta con río Loncomilla hasta su desembocadura.

A continuación, en la Figura 4-44 se presenta un esquema con cada uno de estos sistemas, y los nodos definidos de acuerdo a la topología implementada en el modelo, que reciben los aportes de las recuperaciones de los acuíferos y las zonas de riego.

Los caudales de recuperación fueron obtenidos directamente de los resultados del modelo, puesto que MAGIC en sus resultados, entrega detalladamente los caudales asociados a cada uno de los elementos topológicos de la red hídrica. En este caso, los caudales requeridos son aquellos asociados a elementos de derrame de zona de riego (nomenclatura MAGIC: RS-XX) y a elementos de afloramiento de acuíferos (nomenclatura MAGIC: QZV-XX).

Dichos elementos están asociados topológicamente a los nodos de interés que se muestran a continuación. Por lo tanto, para obtener los caudales de recuperación en cada uno de los nodos, basta con consultar los caudales entregados por el modelos para los elementos citados anteriormente.

**Figura 4-44. Sistemas de la cuenca del Maule, y nodos de recuperación definidos.**




Además, en el Cuadro 4-60 se presentan los aportes de recuperación que llegan a cada uno de los nodos definidos, en términos de conectividad.

**Cuadro 4-60. Aportes de recuperación que abastecen a los nodos definidos.**

| NODO | Acuífero Origen del Afloramiento | Zona de Riego Origen Derrame | RÍO | SISTEMA |
|---|---|---|---|---|
| NO-047 | | ZR-019<br>ZR-020 | RÍO MAULE | MAULE ALTO |
| NO-059 | | ZR-042 | RÍO MAULE | MAULE ALTO |
| NO-061 | AC-07 | | RÍO MAULE | MAULE ALTO |
| NO-068 | | ZR-048 | RÍO MAULE | MAULE ALTO |
| NO-069 | AC-08 | | RÍO MAULE | MAULE ALTO |
| NO-075 | | ZR-096 | RÍO ÑIQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-079 | | ZR-087<br>ZR-088<br>ZR-092<br>ZR-093<br>ZR-097<br>ZR-100 | RÍO ÑIQUÉN | PERQUILAUQUÉN |

| NODO | Acuífero Origen del Afloramiento | Zona de Riego Origen Derrame | RÍO | SISTEMA |
|---|---|---|---|---|
| NO-079 | | ZR-101<br>ZR-102 | RÍO ÑIQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-080 | AC-16 | | RÍO ÑIQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-089 | | ZR-095 | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-103 | | ZR-095 | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-105 | AC-15 | | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-108 | AC-16 | | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-109 | AC-14 | | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-110 | | ZR-099 | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-120 | | ZR-103<br>ZR-104 | RÍO CAUQUENES | PERQUILAUQUÉN |
| NO-121 | AC-18 | | RÍO CAUQUENES | PERQUILAUQUÉN |
| NO-122 | AC-17 | | RÍO CAUQUENES | PERQUILAUQUÉN |
| NO-124 | AC-19 | | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-127 | AC-20 | | RÍO PURAPEL | PERQUILAUQUÉN |
| NO-131 | | ZR-094 | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-132 | | ZR-094 | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-133 | AC-21 | | RÍO PERQUILAUQUÉN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-135 | AC-13 | | ESTERO TORREÓN | PERQUILAUQUÉN |
| NO-172 | AC-12 | ZR-084 | RÍO LONGAVÍ | LONCOMILLA |
| NO-176 | | ZR-070<br>ZR-076<br>ZR-084 | RÍO LONGAVÍ | LONCOMILLA |
| NO-181 | | ZR-083 | RÍO LIGUAY | LONCOMILLA |
| NO-185 | | ZR-085<br>ZR-086 | RÍO LONCOMILLA | LONCOMILLA |
| NO-187 | AC-22 | | RÍO LONCOMILLA | LONCOMILLA |
| NO-218 | | ZR-066<br>ZR-073 | RÍO ANCOA | LONCOMILLA |
| NO-243 | AC-11 | | RÍO ACHIBUENO | LONCOMILLA |
| NO-245 | | ZR-080<br>ZR-081 | RÍO ACHIBUENO | LONCOMILLA |
| NO-246 | AC-13 | | RÍO ACHIBUENO | LONCOMILLA |
| NO-248 | AC-22 | ZR-057<br>ZR-071<br>ZR-080<br>ZR-082 | RÍO LONCOMILLA | LONCOMILLA |
| NO-250 | AC-24 | | RÍO LONCOMILLA | LONCOMILLA |
| NO-253 | | ZR-058 | RÍO PUTAGÁN | LONCOMILLA |
| NO-274 | | ZR-051<br>ZR-059<br>ZR-064 | RÍO PUTAGÁN | LONCOMILLA |
| NO-279 | AC-09 | | RÍO PUTAGÁN | LONCOMILLA |
| NO-284 | | ZR-052<br>ZR-053 | RÍO PUTAGÁN | LONCOMILLA |

| NODO | Acuífero Origen del Afloramiento | Zona de Riego Origen Derrame | RÍO | SISTEMA |
|---|---|---|---|---|
| NO-284 | | ZR-054 | RÍO PUTAGÁN | LONCOMILLA |
| NO-286 | AC-10<br>AC-23 | | RÍO LONCOMILLA | LONCOMILLA |
| NO-290 | | ZR-049<br>ZR-052 | RÍO MAULE | MAULE BAJO |
| NO-291 | AC-08 | | RÍO MAULE | MAULE BAJO |
| NO-292 | | ZR-055<br>ZR-056 | RÍO MAULE | MAULE BAJO |
| NO-293 | AC-25 | | RÍO MAULE/RÍO CLARO | MAULE BAJO |
| NO-296 | | ZR-001<br>ZR-004 | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-299 | AC-01 | | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-303 | AC-02 | | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-308 | AC-02 | | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-309 | | ZR-009<br>ZR-013<br>ZR-015<br>ZR-031<br>ZR-033<br>ZR-034 | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-316 | | ZR-023 | RÍO LIRCAY | CLARO |
| NO-321 | | ZR-026<br>ZR-035 | RÍO LIRCAY | CLARO |
| NO-322 | AC-03<br>AC-04 | | RÍO LIRCAY | CLARO |
| NO-330 | | ZR-036<br>ZR-045 | RÍO LIRCAY | CLARO |
| NO-332 | AC-05 | ZR-002<br>ZR-036<br>ZR-046 | RÍO LIRCAY | CLARO |
| NO-333 | | ZR-037 | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-335 | AC-05 | | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-338 | | ZR-037 | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-339 | AC-05 | | RÍO CLARO | CLARO |
| NO-344 | | ZR-003<br>ZR-037<br>ZR-047 | RÍO MAULE | MAULE BAJO |
| NO-347 | AC-06 | | ESTERO LOS PUERCOS | MAULE BAJO |

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados de las simulaciones se generó la estadística de caudales medios mensuales para cada uno de estos nodos, a los cuales se les realizó un análisis de frecuencia mediante el método de Weibull, generando de esta forma caudales con probabilidad de excedencia 50% y 85% para los nodos definidos en el cuadro anterior.

En los Cuadros 4-61 y 4-62 se incluyen los detalles de los resultados obtenidos, por nodo y agrupado por sistema, mientras que en las Figuras 4-45 y 4-46 se presentan la serie de caudales de recuperación en el tiempo, para cada sistema, para probabilidades de excedencia 50% y 85%.

**Cuadro 4-61. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50%**

| SISTEMA MAULE ALTO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-047 | 0.081 | 0.303 | 0.460 | 0.396 | 0.265 | 0.155 | 0.098 | 0.040 | 0.016 | 0.002 | 0.002 | 0.026 |
| NO-059 | 0.062 | 0.235 | 0.311 | 0.294 | 0.181 | 0.118 | 0.180 | 0.271 | 0.360 | 0.205 | 0.063 | 0.068 |
| NO-061 | 18.857 | 23.807 | 34.364 | 37.212 | 31.368 | 34.720 | 65.066 | 91.252 | 92.241 | 78.252 | 47.818 | 36.973 |
| NO-068 | 1.072 | 3.326 | 4.834 | 4.110 | 2.721 | 1.549 | 1.257 | 1.067 | 1.080 | 1.009 | 0.603 | 0.542 |
| NO-069 | 1.673 | 2.667 | 3.715 | 3.385 | 3.002 | 2.389 | 2.193 | 2.216 | 2.119 | 1.775 | 1.500 | 1.304 |
| TOTAL | 21.745 | 30.338 | 43.684 | 45.397 | 37.537 | 38.931 | 68.794 | 94.846 | 95.816 | 81.243 | 49.986 | 38.913 |

| SISTEMA PERQUILAUQUÉN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-075 | 0.103 | 0.340 | 0.431 | 0.363 | 0.238 | 0.159 | 0.083 | 0.063 | 0.025 | 0.017 | 0.006 | 0.024 |
| NO-079 | 5.321 | 18.554 | 23.721 | 20.405 | 12.937 | 8.431 | 4.451 | 3.820 | 2.252 | 2.262 | 1.096 | 1.409 |
| NO-080 | 7.137 | 20.440 | 24.621 | 23.557 | 17.266 | 11.920 | 7.217 | 5.271 | 5.524 | 4.618 | 3.066 | 2.174 |
| NO-089 | 0.304 | 1.004 | 1.273 | 1.071 | 0.704 | 0.469 | 0.326 | 0.432 | 0.327 | 0.234 | 0.088 | 0.070 |
| NO-103 | 0.076 | 0.251 | 0.318 | 0.268 | 0.176 | 0.117 | 0.081 | 0.108 | 0.082 | 0.059 | 0.022 | 0.017 |
| NO-105 | 7.806 | 21.390 | 26.679 | 25.965 | 17.129 | 11.987 | 9.277 | 11.100 | 11.452 | 10.309 | 6.231 | 3.093 |
| NO-108 | 1.784 | 5.110 | 6.155 | 5.889 | 4.317 | 2.980 | 1.804 | 1.318 | 1.381 | 1.155 | 0.767 | 0.543 |
| NO-109 | 1.694 | 10.612 | 17.032 | 11.573 | 8.605 | 5.937 | 3.975 | 7.123 | 8.637 | 8.071 | 4.899 | 1.547 |
| NO-110 | 3.975 | 13.507 | 17.106 | 15.096 | 10.299 | 6.388 | 4.893 | 4.439 | 3.854 | 2.831 | 2.338 | 1.782 |
| NO-120 | 0.187 | 0.307 | 0.396 | 0.370 | 0.216 | 0.137 | 0.400 | 0.420 | 0.361 | 0.016 | 0.005 | 0.050 |
| NO-121 | 0.384 | 0.916 | 1.359 | 1.554 | 1.346 | 0.835 | 1.423 | 1.522 | 1.432 | 0.110 | 0.063 | 0.117 |
| NO-122 | 4.160 | 10.899 | 12.573 | 13.394 | 10.994 | 8.416 | 5.646 | 4.804 | 4.110 | 2.967 | 2.119 | 2.137 |
| NO-124 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| NO-127 | 0.116 | 0.379 | 0.539 | 0.627 | 0.511 | 0.336 | 0.256 | 0.147 | 0.086 | 0.046 | 0.022 | 0.045 |
| NO-131 | 1.121 | 3.873 | 5.074 | 4.413 | 3.119 | 1.986 | 1.381 | 0.732 | 0.366 | 0.295 | 0.256 | 0.301 |
| NO-132 | 2.615 | 9.036 | 11.839 | 10.296 | 7.279 | 4.635 | 3.222 | 1.708 | 0.854 | 0.688 | 0.596 | 0.702 |
| NO-133 | 2.863 | 7.415 | 8.824 | 8.695 | 7.120 | 5.138 | 3.645 | 3.255 | 3.032 | 2.430 | 1.681 | 1.502 |
| NO-135 | 1.474 | 4.234 | 6.120 | 5.453 | 4.041 | 3.062 | 1.992 | 2.298 | 2.279 | 1.829 | 1.431 | 0.827 |
| TOTAL | 41.120 | 128.267 | 164.060 | 148.989 | 106.297 | 72.933 | 50.072 | 48.560 | 46.054 | 37.937 | 24.686 | 16.340 |

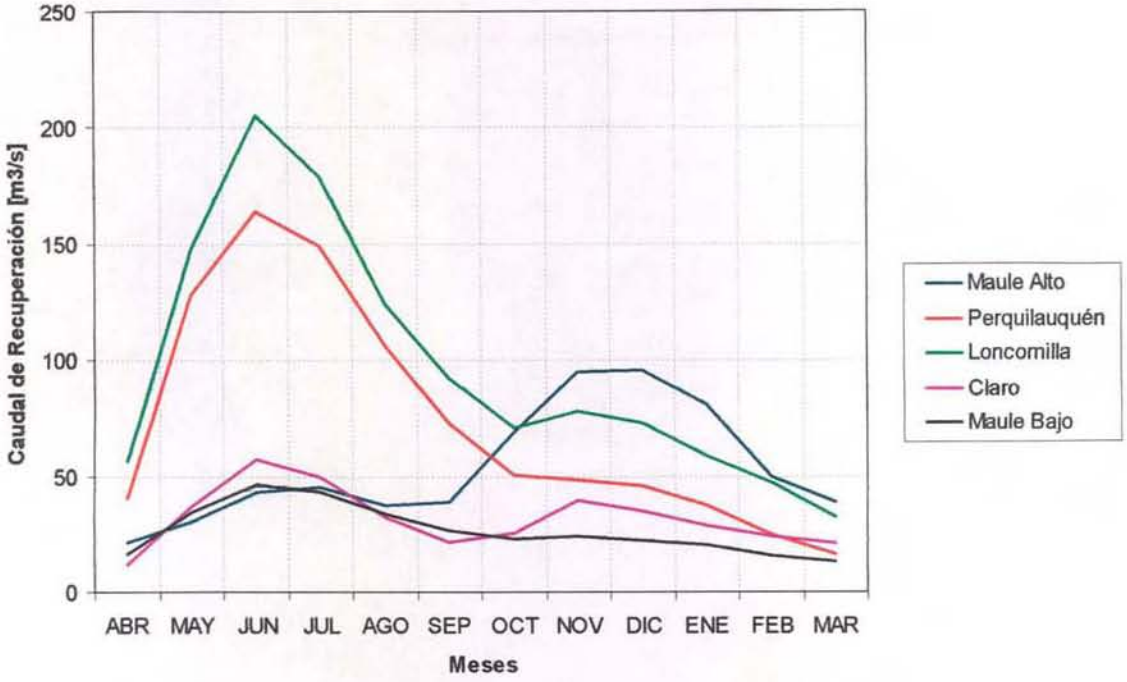
| SISTEMA LONCOMILLA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] |
| NO-172 | 7.370 | 21.978 | 30.412 | 26.315 | 17.671 | 13.889 | 8.589 | 13.922 | 15.119 | 12.378 | 10.426 | 4.292 |
| NO-181 | 0.141 | 0.467 | 0.593 | 0.499 | 0.328 | 0.219 | 0.175 | 0.270 | 0.303 | 0.236 | 0.177 | 0.093 |
| NO-185 | 6.691 | 21.345 | 28.177 | 23.057 | 14.859 | 9.522 | 6.040 | 5.573 | 2.595 | 2.422 | 1.110 | 1.995 |
| NO-187 | 1.997 | 4.105 | 5.553 | 5.353 | 4.596 | 3.394 | 2.478 | 2.052 | 1.907 | 1.531 | 1.114 | 1.006 |
| NO-218 | 0.044 | 0.137 | 0.200 | 0.158 | 0.102 | 0.063 | 0.072 | 0.260 | 0.250 | 0.224 | 0.133 | 0.174 |
| NO-243 | 8.701 | 23.094 | 33.868 | 28.976 | 19.745 | 13.104 | 9.450 | 19.458 | 21.766 | 17.813 | 14.071 | 7.557 |
| NO-245 | 0.822 | 2.446 | 3.776 | 2.937 | 1.905 | 1.198 | 1.149 | 1.310 | 1.111 | 0.463 | 0.277 | 0.743 |
| NO-246 | 3.439 | 9.879 | 14.281 | 12.723 | 9.428 | 7.145 | 4.649 | 5.361 | 5.318 | 4.267 | 3.339 | 1.929 |
| NO-248 | 3.054 | 6.942 | 9.886 | 8.854 | 6.909 | 4.727 | 3.983 | 3.434 | 2.888 | 2.043 | 1.512 | 1.431 |
| NO-250 | 3.147 | 6.102 | 9.175 | 8.753 | 7.137 | 5.438 | 4.427 | 3.610 | 3.273 | 2.555 | 1.992 | 1.902 |
| NO-253 | 0.056 | 0.170 | 0.250 | 0.198 | 0.128 | 0.079 | 0.043 | 0.049 | 0.040 | 0.038 | 0.018 | 0.047 |
| NO-274 | 3.422 | 12.314 | 17.626 | 14.926 | 9.365 | 5.667 | 3.909 | 4.640 | 3.174 | 2.869 | 1.856 | 2.199 |
| NO-279 | 14.700 | 29.181 | 35.795 | 33.428 | 24.785 | 23.441 | 21.910 | 14.983 | 13.886 | 10.478 | 10.263 | 7.221 |
| NO-284 | 3.231 | 9.671 | 15.512 | 12.851 | 7.246 | 4.774 | 4.089 | 2.566 | 1.377 | 1.149 | 0.624 | 1.742 |
| TOTAL | 56.815 | 147.831 | 205.104 | 179.028 | 124.204 | 92.660 | 70.963 | 77.488 | 73.007 | 58.466 | 46.912 | 32.331 |

| SISTEMA CLARO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] |
| NO-296 | 0.434 | 0.889 | 1.147 | 1.071 | 0.624 | 0.406 | 0.990 | 0.279 | 0.096 | 0.051 | 0.034 | 0.105 |
| NO-299 | 0.411 | 1.232 | 1.582 | 1.468 | 0.967 | 0.655 | 0.441 | 1.109 | 1.152 | 1.165 | 1.023 | 0.683 |
| NO-303 | 0.926 | 3.221 | 5.363 | 3.718 | 2.875 | 1.765 | 2.614 | 5.249 | 4.895 | 4.560 | 4.300 | 3.481 |
| NO-308 | 1.851 | 6.441 | 10.727 | 7.437 | 5.750 | 3.530 | 5.228 | 10.498 | 9.790 | 9.120 | 8.578 | 6.962 |
| NO-309 | 4.311 | 13.570 | 18.360 | 16.684 | 10.689 | 6.368 | 5.255 | 3.903 | 2.221 | 1.836 | 1.451 | 2.016 |
| NO-316 | 0.119 | 0.386 | 0.497 | 0.465 | 0.271 | 0.172 | 0.191 | 0.273 | 0.200 | 0.143 | 0.129 | 0.146 |
| NO-321 | 0.773 | 2.200 | 2.780 | 2.609 | 1.678 | 0.985 | 2.017 | 3.525 | 0.957 | 0.730 | 0.602 | 1.287 |
| NO-333 | 0.021 | 0.053 | 0.096 | 0.077 | 0.049 | 0.030 | 0.217 | 0.497 | 0.667 | 0.798 | 0.603 | 0.385 |
| NO-335 | 1.092 | 3.122 | 6.059 | 5.685 | 3.380 | 2.759 | 2.965 | 4.937 | 5.226 | 3.423 | 2.489 | 2.085 |
| NO-338 | 0.014 | 0.036 | 0.064 | 0.051 | 0.032 | 0.020 | 0.145 | 0.331 | 0.445 | 0.532 | 0.402 | 0.257 |
| NO-339 | 1.965 | 5.620 | 10.906 | 10.232 | 6.083 | 4.965 | 5.336 | 8.887 | 9.407 | 6.162 | 4.479 | 3.753 |
| TOTAL | 11.916 | 36.769 | 57.581 | 49.497 | 32.398 | 21.65 | 25.399 | 39.488 | 35.056 | 28.52 | 24.09 | 21.159 |

| SISTEMA MAULE BAJO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] |
| NO-291 | 6.482 | 10.382 | 13.825 | 13.013 | 11.024 | 9.492 | 8.494 | 8.413 | 8.232 | 7.032 | 5.943 | 5.193 |
| NO-292 | 0.752 | 1.982 | 3.509 | 2.830 | 1.801 | 1.357 | 1.471 | 2.416 | 1.402 | 2.347 | 1.237 | 1.498 |
| NO-293 | 7.173 | 13.874 | 17.691 | 17.746 | 14.709 | 12.481 | 10.971 | 10.732 | 10.074 | 7.913 | 6.197 | 5.225 |
| NO-344 | 1.444 | 4.568 | 6.622 | 5.472 | 3.686 | 2.024 | 1.637 | 1.844 | 1.930 | 2.102 | 1.609 | 1.235 |
| NO-347 | 0.931 | 3.412 | 4.741 | 4.183 | 2.712 | 1.628 | 0.365 | 0.622 | 0.779 | 0.883 | 0.728 | 0.457 |
| TOTAL | 16.782 | 34.218 | 46.388 | 43.244 | 33.932 | 26.982 | 22.938 | 24.027 | 22.417 | 20.277 | 15.714 | 13.608 |

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 4-45. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 50%**




**Cuadro 4-62. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85%**

| SISTEMA MAULE ALTO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-047 | 0.011 | 0.115 | 0.188 | 0.170 | 0.100 | 0.066 | 0.038 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| NO-059 | 0.017 | 0.085 | 0.177 | 0.121 | 0.073 | 0.046 | 0.140 | 0.137 | 0.096 | 0.028 | 0.008 | 0.011 |
| NO-061 | 4.758 | 14.478 | 17.840 | 18.350 | 16.611 | 22.117 | 45.773 | 74.625 | 66.516 | 38.356 | 21.939 | 11.920 |
| NO-068 | 0.154 | 1.294 | 1.931 | 1.418 | 0.862 | 0.566 | 0.549 | 0.563 | 0.523 | 0.527 | 0.373 | 0.239 |
| NO-069 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| TOTAL | 4.941 | 15.974 | 20.138 | 20.061 | 17.648 | 22.796 | 46.501 | 75.330 | 67.136 | 38.912 | 22.321 | 12.171 |

| SISTEMA PERQUILAUQUÉN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-075 | 0.027 | 0.134 | 0.175 | 0.141 | 0.095 | 0.076 | 0.019 | 0.013 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| NO-079 | 0.747 | 6.439 | 9.796 | 7.029 | 4.958 | 3.388 | 1.263 | 1.834 | 1.393 | 1.331 | 0.739 | 0.124 |
| NO-080 | 2.152 | 7.852 | 13.408 | 11.663 | 9.400 | 8.755 | 4.566 | 3.957 | 4.333 | 2.688 | 1.754 | 1.121 |
| NO-089 | 0.081 | 0.395 | 0.517 | 0.417 | 0.281 | 0.225 | 0.127 | 0.208 | 0.199 | 0.092 | 0.068 | 0.000 |
| NO-103 | 0.020 | 0.099 | 0.129 | 0.104 | 0.071 | 0.056 | 0.032 | 0.052 | 0.050 | 0.023 | 0.017 | 0.000 |
| NO-105 | 2.207 | 8.226 | 13.396 | 11.713 | 8.974 | 8.220 | 6.474 | 6.656 | 7.813 | 4.678 | 2.848 | 1.434 |
| NO-108 | 0.538 | 1.963 | 3.353 | 2.916 | 2.350 | 2.189 | 1.141 | 0.989 | 1.083 | 0.672 | 0.439 | 0.281 |
| NO-109 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| NO-110 | 0.772 | 4.906 | 8.271 | 6.589 | 5.377 | 2.877 | 2.137 | 2.363 | 1.664 | 1.516 | 0.976 | 0.478 |

| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] |
| NO-120 | 0.036 | 0.101 | 0.173 | 0.103 | 0.089 | 0.050 | 0.336 | 0.235 | 0.237 | 0.004 | 0.000 | 0.001 |
| NO-121 | 0.131 | 0.293 | 0.698 | 0.822 | 0.674 | 0.435 | 1.314 | 1.357 | 1.095 | 0.040 | 0.012 | 0.014 |
| NO-122 | 2.099 | 4.587 | 8.149 | 8.154 | 7.884 | 6.037 | 4.547 | 3.765 | 3.302 | 2.126 | 1.636 | 1.046 |
| NO-124 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| NO-127 | 0.022 | 0.075 | 0.158 | 0.214 | 0.225 | 0.178 | 0.124 | 0.015 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| NO-131 | 0.205 | 1.489 | 2.294 | 1.814 | 1.615 | 0.894 | 0.597 | 0.264 | 0.165 | 0.094 | 0.071 | 0.068 |
| NO-132 | 0.478 | 3.474 | 5.352 | 4.233 | 3.767 | 2.085 | 1.394 | 0.615 | 0.385 | 0.218 | 0.165 | 0.158 |
| NO-133 | 1.273 | 3.419 | 5.398 | 5.129 | 4.517 | 3.883 | 2.815 | 2.110 | 2.045 | 1.273 | 0.963 | 0.764 |
| NO-135 | 0.319 | 0.986 | 1.917 | 1.703 | 1.638 | 1.392 | 1.346 | 1.504 | 1.151 | 0.466 | 0.461 | 0.397 |
| TOTAL | 11.103 | 44.436 | 73.183 | 62.743 | 51.915 | 40.739 | 28.229 | 25.935 | 24.918 | 15.218 | 10.146 | 5.885 |

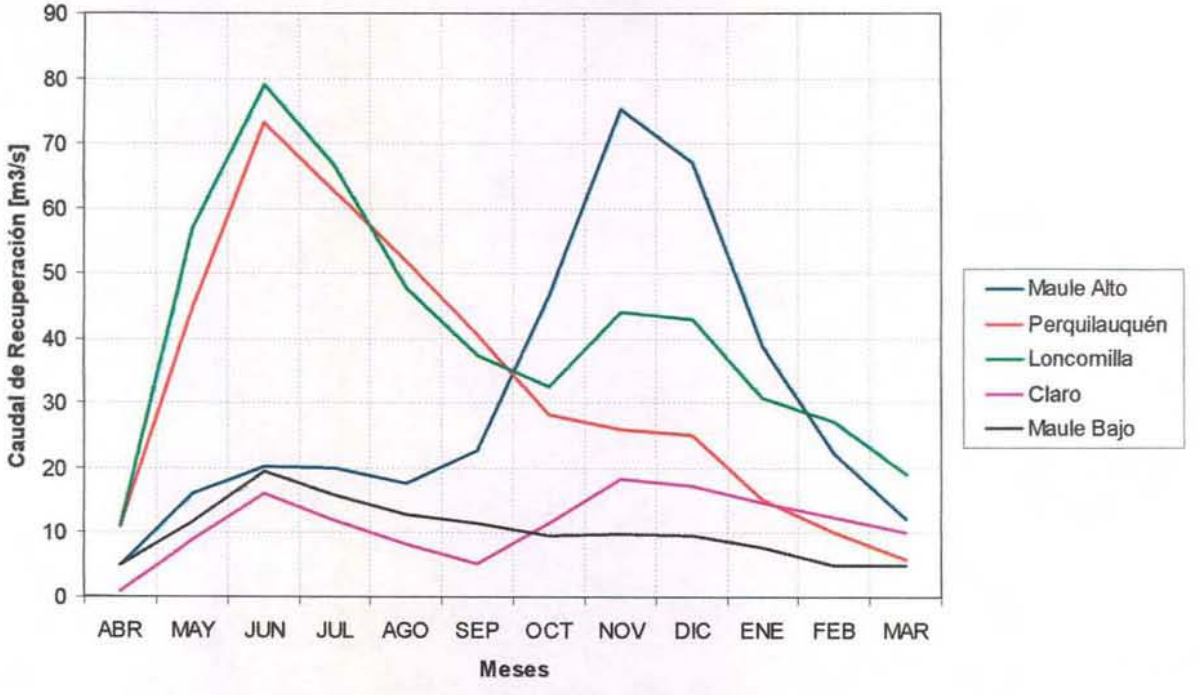
| SISTEMA LONCOMILLA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] |
| NO-172 | 0.813 | 7.434 | 8.782 | 8.249 | 3.826 | 3.465 | 3.047 | 4.695 | 3.872 | 3.328 | 5.784 | 2.967 |
| NO-181 | 0.037 | 0.184 | 0.241 | 0.194 | 0.131 | 0.105 | 0.088 | 0.104 | 0.140 | 0.102 | 0.082 | 0.025 |
| NO-185 | 1.650 | 8.874 | 11.369 | 8.712 | 6.138 | 4.720 | 1.959 | 0.812 | 0.719 | 0.544 | 0.367 | 0.220 |
| NO-187 | 0.874 | 1.761 | 2.713 | 2.805 | 2.739 | 2.402 | 1.624 | 1.473 | 1.401 | 0.868 | 0.661 | 0.498 |
| NO-218 | 0.004 | 0.048 | 0.078 | 0.043 | 0.044 | 0.024 | 0.047 | 0.138 | 0.134 | 0.125 | 0.123 | 0.096 |
| NO-243 | 1.992 | 7.491 | 13.087 | 10.479 | 9.288 | 6.764 | 6.800 | 17.386 | 18.409 | 12.855 | 9.949 | 6.134 |
| NO-245 | 0.114 | 0.945 | 1.456 | 0.896 | 0.823 | 0.428 | 0.697 | 0.273 | 0.339 | 0.207 | 0.078 | 0.322 |
| NO-246 | 0.744 | 2.301 | 4.472 | 3.972 | 3.820 | 3.248 | 3.140 | 3.510 | 2.686 | 1.087 | 1.075 | 0.927 |
| NO-248 | 1.062 | 3.250 | 4.646 | 4.627 | 3.884 | 2.877 | 2.471 | 2.112 | 1.659 | 1.394 | 0.726 | 0.743 |
| NO-250 | 1.148 | 2.819 | 3.792 | 3.861 | 3.910 | 3.396 | 2.792 | 2.418 | 1.740 | 0.927 | 0.844 | 1.079 |
| NO-253 | 0.006 | 0.061 | 0.098 | 0.054 | 0.054 | 0.029 | 0.013 | 0.018 | 0.018 | 0.018 | 0.018 | 0.018 |
| NO-274 | 0.777 | 4.647 | 8.135 | 6.042 | 3.732 | 2.339 | 2.212 | 2.498 | 2.062 | 1.514 | 1.054 | 0.819 |
| NO-279 | 1.418 | 13.205 | 13.616 | 12.317 | 5.771 | 5.744 | 5.765 | 7.934 | 9.440 | 7.662 | 6.124 | 4.894 |
| NO-284 | 0.506 | 4.013 | 6.403 | 4.430 | 3.668 | 1.935 | 1.906 | 0.678 | 0.361 | 0.159 | 0.110 | 0.406 |
| TOTAL | 11.143 | 57.029 | 78.883 | 66.679 | 47.825 | 37.473 | 32.559 | 44.047 | 42.976 | 30.788 | 26.991 | 19.145 |

| SISTEMA CLARO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] | [m3/s] |
| NO-296 | 0.121 | 0.293 | 0.499 | 0.297 | 0.258 | 0.157 | 0.758 | 0.038 | 0.035 | 0.034 | 0.022 | 0.025 |
| NO-299 | 0.053 | 0.463 | 0.795 | 0.501 | 0.455 | 0.311 | 0.242 | 0.683 | 0.975 | 1.098 | 0.987 | 0.621 |
| NO-303 | 0.000 | 0.806 | 1.418 | 1.180 | 0.874 | 0.560 | 2.008 | 4.169 | 4.362 | 3.556 | 3.090 | 2.561 |
| NO-308 | 0.000 | 1.611 | 2.837 | 2.360 | 1.748 | 1.119 | 4.015 | 8.338 | 8.725 | 7.112 | 6.156 | 5.122 |
| NO-309 | 0.588 | 4.908 | 8.858 | 6.506 | 4.124 | 2.646 | 2.566 | 1.798 | 1.227 | 1.113 | 0.918 | 0.854 |
| NO-316 | 0.008 | 0.127 | 0.217 | 0.129 | 0.112 | 0.064 | 0.108 | 0.148 | 0.143 | 0.102 | 0.068 | 0.068 |
| NO-321 | 0.172 | 0.758 | 1.385 | 0.916 | 0.606 | 0.389 | 1.531 | 2.551 | 0.747 | 0.391 | 0.241 | 0.347 |
| NO-333 | 0.003 | 0.028 | 0.038 | 0.030 | 0.018 | 0.009 | 0.206 | 0.448 | 0.602 | 0.730 | 0.603 | 0.345 |
| NO-335 | 0.000 | 0.004 | 0.006 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.002 |
| NO-338 | 0.002 | 0.019 | 0.025 | 0.020 | 0.011 | 0.006 | 0.137 | 0.299 | 0.402 | 0.486 | 0.402 | 0.230 |
| NO-339 | 0.000 | 0.008 | 0.011 | 0.009 | 0.009 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.005 | 0.004 |
| TOTAL | 0.947 | 9.023 | 16.088 | 11.952 | 8.218 | 5.266 | 11.578 | 18.482 | 17.231 | 14.633 | 12.494 | 10.178 |

| SISTEMA MAULE BAJO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-291 | 0.004 | 0.007 | 0.010 | 0.008 | 0.008 | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.003 |
| NO-292 | 0.099 | 1.003 | 1.381 | 1.126 | 0.635 | 0.556 | 1.044 | 0.939 | 0.291 | 0.222 | 0.180 | 0.627 |
| NO-293 | 4.504 | 7.877 | 12.430 | 10.664 | 9.772 | 9.291 | 7.344 | 7.081 | 7.153 | 5.138 | 2.705 | 3.292 |
| NO-344 | 0.315 | 1.723 | 3.102 | 2.220 | 1.237 | 0.862 | 0.998 | 1.265 | 1.429 | 1.642 | 1.387 | 0.787 |
| NO-347 | 0.133 | 1.210 | 2.485 | 1.848 | 1.113 | 0.758 | 0.325 | 0.556 | 0.733 | 0.861 | 0.711 | 0.406 |
| TOTAL | 5.054 | 11.819 | 19.407 | 15.865 | 12.764 | 11.471 | 9.714 | 9.845 | 9.610 | 7.866 | 4.986 | 5.115 |

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 4-46. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 85%.**




Por último, se realizó, para cada sistema definido, una comparación entre los caudales presentados anteriormente y los caudales medios totales generados o aportados por la cuenca o sistema.

Este caudal medio corresponde a la suma de todos los aportes que llegan a los nodos del cauce (tanto aportes naturales o de cabecera, como recuperaciones o entregas). Es decir, no representan los caudales que transitan por cada cauce, ya que por esta razón se observa un caudal mayor en el sistema Maule alto que la suma de los sistemas Perquilauquén y Loncomilla, por ejemplo.

El objetivo de esta comparación es conocer el peso que tiene la recuperación por uso de riego y por afloramiento desde los acuíferos respecto a los aportes totales que la cuenca entrega al cauce.

Dichos caudales fueron comparados con los caudales de seguridad de riego 50% y 85% presentados anteriormente. Los Cuadros 4-63 y 4-64 presentan dichos resultados.

**Cuadro 4-63. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50% [$m^3/s$].**

| SISTEMA | CAUDALES | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAULE ALTO | Q Rec.50% | 21.7 | 30.3 | 43.7 | 45.4 | 37.5 | 38.9 | 68.8 | 94.8 | 95.8 | 81.2 | 50.0 | 38.9 | 53.9 |
| | Aporte Medio del Sistema | 224.9 | 335.6 | 441.8 | 454.9 | 406.4 | 427.8 | 514.9 | 639.4 | 612.8 | 442.3 | 290.4 | 215.8 | 417.2 |
| | Porcentaje | 10% | 9% | 10% | 10% | 9% | 9% | 13% | 15% | 16% | 18% | 17% | 18% | 13% |
| PERQUILAUQUÉN | Q Rec.50% | 41.1 | 128.3 | 164.1 | 149.0 | 106.3 | 72.9 | 50.1 | 48.6 | 46.1 | 37.9 | 24.7 | 16.3 | 73.8 |
| | Aporte Medio del Sistema | 85.1 | 237.3 | 339.3 | 342.9 | 270.8 | 196.9 | 134.1 | 97.1 | 81.3 | 59.3 | 43.2 | 37.9 | 160.4 |
| | Porcentaje | 48% | 54% | 48% | 43% | 39% | 37% | 37% | 50% | 57% | 64% | 57% | 43% | 46% |
| LONCOMILLA | Q Rec.50% | 56.8 | 147.8 | 205.1 | 179.0 | 124.2 | 92.7 | 71.0 | 77.5 | 73.0 | 58.5 | 46.9 | 32.3 | 97.1 |
| | Aporte Medio del Sistema | 123.8 | 307.5 | 454.9 | 456.1 | 348.3 | 278.6 | 218.5 | 200.8 | 169.2 | 123.5 | 87.1 | 71.8 | 236.7 |
| | Porcentaje | 46% | 48% | 45% | 39% | 36% | 33% | 32% | 39% | 43% | 47% | 54% | 45% | 41% |
| CLARO | Q Rec.50% | 11.9 | 36.8 | 57.6 | 49.5 | 32.4 | 21.7 | 25.4 | 39.5 | 35.1 | 28.5 | 24.1 | 21.2 | 32.0 |
| | Aporte Medio del Sistema | 32.1 | 107.3 | 162.7 | 172.6 | 125.4 | 88.7 | 72.2 | 72.7 | 60.2 | 51.1 | 39.8 | 37.1 | 85.2 |
| | Porcentaje | 37% | 34% | 35% | 29% | 26% | 24% | 35% | 54% | 58% | 56% | 60% | 57% | 38% |
| MAULE BAJO | Q Rec.50% | 16.8 | 34.2 | 46.4 | 43.2 | 33.9 | 27.0 | 22.9 | 24.0 | 22.4 | 20.3 | 15.7 | 13.6 | 26.7 |
| | Aporte Medio del Sistema | 22.4 | 56.1 | 83.0 | 84.1 | 64.8 | 47.9 | 30.7 | 23.7 | 19.7 | 16.7 | 11.8 | 12.4 | 39.5 |
| | Porcentaje | 75% | 61% | 56% | 51% | 52% | 56% | 75% | 102% | 114% | 122% | 133% | 110% | 68% |

Fuente: Elaboración Propia.

**Cuadro 4-64. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85% [$m^3/s$].**

| SISTEMA | CAUDALES | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAULE ALTO | Q Rec.85% | 4.9 | 16.0 | 20.1 | 20.1 | 17.6 | 22.8 | 46.5 | 75.3 | 67.1 | 38.9 | 22.3 | 12.2 | 30.3 |
| | Aporte Medio del Sistema | 224.9 | 335.6 | 441.8 | 454.9 | 406.4 | 427.8 | 514.9 | 639.4 | 612.8 | 442.3 | 290.4 | 215.8 | 417.2 |
| | Porcentaje | 2% | 5% | 5% | 4% | 4% | 5% | 9% | 12% | 11% | 9% | 8% | 6% | 7% |
| PERQUILAUQUÉN | Q Rec.85% | 11.1 | 44.4 | 73.2 | 62.7 | 51.9 | 40.7 | 28.2 | 25.9 | 24.9 | 15.2 | 10.1 | 5.9 | 32.9 |
| | Aporte Medio del Sistema | 85.1 | 237.3 | 339.3 | 342.9 | 270.8 | 196.9 | 134.1 | 97.1 | 81.3 | 59.3 | 43.2 | 37.9 | 160.4 |
| | Porcentaje | 13% | 19% | 22% | 18% | 19% | 21% | 21% | 27% | 31% | 26% | 23% | 16% | 20% |
| LONCOMILLA | Q Rec.85% | 11.1 | 57.0 | 78.9 | 66.7 | 47.8 | 37.5 | 32.6 | 44.0 | 43.0 | 30.8 | 27.0 | 19.1 | 41.3 |
| | Aporte Medio del Sistema | 123.8 | 307.5 | 454.9 | 456.1 | 348.3 | 278.6 | 218.5 | 200.8 | 169.2 | 123.5 | 87.1 | 71.8 | 236.7 |
| | Porcentaje | 9% | 19% | 17% | 15% | 14% | 13% | 15% | 22% | 25% | 25% | 31% | 27% | 17% |
| CLARO | Q Rec.85% | 0.9 | 9.0 | 16.1 | 12.0 | 8.2 | 5.3 | 11.6 | 18.5 | 17.2 | 14.6 | 12.5 | 10.2 | 11.3 |
| | Aporte Medio del Sistema | 32.1 | 107.3 | 162.7 | 172.6 | 125.4 | 88.7 | 72.2 | 72.7 | 60.2 | 51.1 | 39.8 | 37.1 | 85.2 |
| | Porcentaje | 3% | 8% | 10% | 7% | 7% | 6% | 16% | 25% | 29% | 29% | 31% | 27% | 13% |
| MAULE BAJO | Q Rec.85% | 5.1 | 11.8 | 19.4 | 15.9 | 12.8 | 11.5 | 9.7 | 9.8 | 9.6 | 7.9 | 5.0 | 5.1 | 10.3 |
| | Aporte Medio del Sistema | 22.4 | 56.1 | 83.0 | 84.1 | 64.8 | 47.9 | 30.7 | 23.7 | 19.7 | 16.7 | 11.8 | 12.4 | 39.5 |
| | Porcentaje | 23% | 21% | 23% | 19% | 20% | 24% | 32% | 42% | 49% | 47% | 42% | 41% | 26% |

Fuente: Elaboración Propia.

De los resultados anteriores, se observa que las mayores recuperaciones se obtienen en la zona Maule Bajo, lo que se explica por los afloramientos que se presentan al ingresar el flujo subterráneo a una zona de gran angostamiento, cercano a la desembocadura de la cuenca.

Lo anterior explica el alto porcentaje de incidencia de estas recuperaciones en el caudal generado por la cuenca, siendo casi su totalidad originario de afloramientos en la zona mencionada. Algunos porcentajes incluso son mayores a 100%, lo que quiere decir que el caudal aportante al cauce es menor que las recuperaciones obtenidas con una seguridad de 50 % en la zona.

En términos de las magnitudes de los caudales de recuperación, y también de la presencia de éstos en el cauce, los sistemas Perquilauquén y Loncomilla son los que generan las recuperaciones más importantes en la cuenca (mayor caudal medio recuperado y mayor porcentaje respecto a los aportes al cauce) después de los afloramientos en el sector de Maule Bajo. Esto tiene lógica, considerando que en dichos sistemas la disponibilidad de recurso hídrico es mayor que en los otros sistemas, y las actividades agrícolas son esenciales en ellos.

El aporte del sistema Maule Alto a las recuperaciones de la cuenca también es importante, aunque aquellas referidas al uso de riego se presentan en la zona media o baja del sistema, donde se encuentran los valles utilizados para las actividades agrícolas.

El aporte del Sistema Claro es el menor respecto a los otros sistemas, debido a su menos extensión y superficie de influencia que el resto, no obstante el exclusivo uso agrícola de sus aguas.

# 5. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO MATAQUITO

## 5.1. INTRODUCCIÓN

La implementación de MAGIC en la cuenca del Río Mataquito, a través de la Interfaz SIG-MAGIC, se efectuó de tal manera de obtener un óptimo diagnóstico de caudales dentro de la cuenca y especialmente los de recuperación. Esta labor se ha realizado considerando el análisis de suficiencia de información realizado preliminarmente, en el cual se han indicado los antecedentes que son de utilidad para el estudio, ya sea de manera directa o a través de sus modificaciones y/o complementaciones.

Los principales estudios utilizados como referencia para la implementación de MAGIC en la cuenca del Río Mataquito, corresponden a lo siguientes:

- Estudio de Calidad de Aguas Subterráneas Cuencas Huasco y Mataquito, CNR, 2005, en adelante denominado "**estudio de calidad**".
- Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito, CNR, 1978, en adelante denominado "**estudio integral de riego**".
- Manejo Integral del Recurso Hídrico a Nivel de Cuencas, Cuenca del Río Mataquito, DOH, 1998, en adelante "**estudio manejo integral**".
- Estudio e Implementación de Modelos Hidrológicos Acoplados a SIG para el Manejo y Planificación, Cuencas de Maule, Mataquito e Itata, CNR, 2006, en adelante denominado "**estudio hidrológico 2006**".
- Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero. Regiones VI, VII y VIII, CNR e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, 2001, en adelante denominado "**estudio Secano Costero IICA**".

Los anteriores estudios, sumados a las otras fuentes de información identificados en la revisión de la información, se consideraron como el punto partida en la preparación de los datos y la modelación de la cuenca, a partir de los cuales se han procesado aquellos antecedentes que resultan compatibles con la Interfaz SIG MAGIC.

## 5.2. GENERALIDADES

La cuenca del Mataquito forma parte de la VII Región del Maule y posee una extensión de 6.190 km$^2$ y constituye la más pequeña de las cuencas andinas de esta zona.

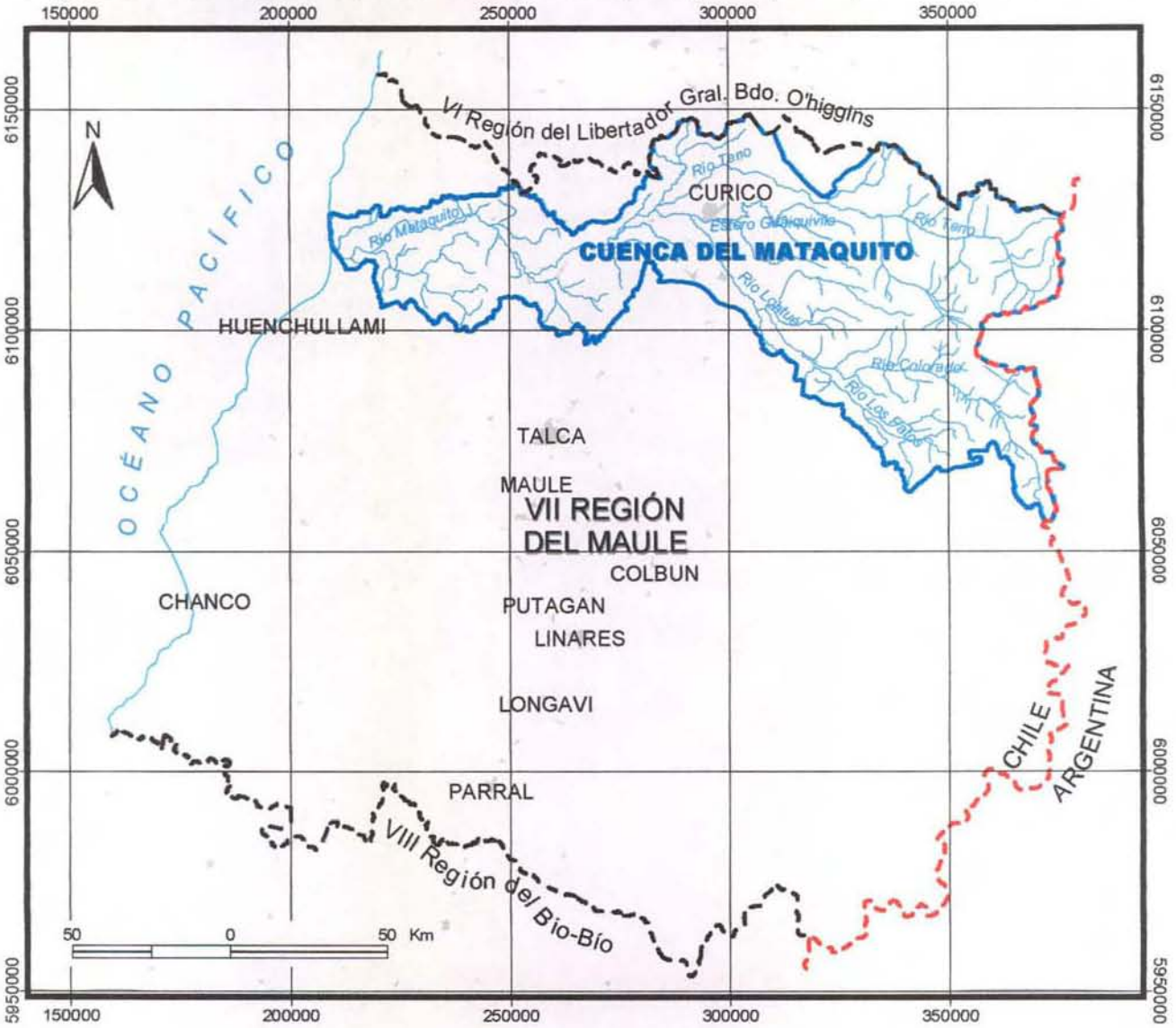
El río Mataquito se origina de la confluencia del río Teno, que drena la porción norte del área, y del Lontué, que drena la porción sur. Dicha conjunción se produce a 12 km al Oeste de Curicó; desde aquí el Mataquito serpentea por un valle ancho en dirección general al Oeste hasta desembocar en mar abierto después de un recorrido de 95 km. Recibe afluentes de escasa consideración, prácticamente todos generados en depresiones de la cordillera de la Costa.

El río Teno, principal afluente del sistema, tiene las cabeceras de sus cauces aportantes en las lagunas de Teno. La frontera o divisoria de aguas alcanza en este sector a los 2.800 y 3.800 m. Se forma el Teno de la confluencia de los ríos del Nacimiento y Malo y drena un área de 1.590 km2, con un recorrido de 102 km. Sin embargo, si se considera el cauce afluente o formativo más cercano a la divisoria de aguas, su desarrollo alcanza 120 km. El río Malo es el emisario de las dos lagunas de Teno, situadas en serie inmediatamente al norte del volcán Planchón. Las lagunas comprenden una superficie de 9 km2 a 2.567 m.s.n.m.; en ellas se han construido obras de regulación con fines de regadío. El más importante tributario por el sur es el Claro, que se le une en Los Queñes, a unos 30 km del nacimiento, el cual ocurre en la zona englaciada del volcán Planchón, siendo este el único embalse de consideración presente en la cuenca.

El río Lontué posee una hoya de 2.510 $km^2$ y un rumbo al NO en todo su curso. Se forma en la cordillera andina de la reunión de los ríos Colorado y Patos de San Pedro a 48 km al SE de su junta al Teno. Tomando en cuenta el Colorado, que es el más importante de sus afluentes, la longitud total del Lontué asciende a 126 km. El río Patos de San Pedro es el que drena la porción más suroriental de toda la hoya y corre con rumbo prácticamente paralelo al del Colorado, con una longitud total de 55 km. El Lontué recibe por su flanco derecho dos tributarios de cierta importancia, los esteros Upeo y Chequenlemillo, que afluyen en pleno Valle Central; el primero nace en la precordillera y se ha pensado en aprovechar parte de su caja en la implantación de un embalse.

La Figura 5-1 muestra la ubicación de la cuenca del Río Mataquito con respecto a los límites político - administrativos y los principales tributarios antes mencionados.

**Figura 5-1. Ubicación Cuenca del Río Mataquito y sus principales Tributarios.**




## 5.3. BASE DE DATOS MAGIC

El procesamiento de la información compatible con la implementación de MAGIC, se realizó considerando la base de datos de MAGIC v2.0 que contiene 56 tablas, las cuales han sido agrupadas por temas de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 5-1.

Tal como se describe en el capítulo correspondiente al río Maule, el Departamento de Estudios y Planificación de la Dirección General de Aguas ha suministrado la nueva versión de la base datos que alimenta el modelo MAGIC v2.0 rc-11, la cual aumenta el número de tablas en 5 adicionales respecto de la versión anterior de MAGIC. Esta última versión de MAGIC incorpora el nuevo elemento ***Sectores Urbanos (SU)***, el cual permite definir los porcentajes de las precipitaciones sobre los sectores urbanos que retornan al sistema superficial y que ingresan al sistema

subterráneo. Adicionalmente permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero.

Para la cuenca del Mataquito, la única localidad que presenta una influencia importante como sector urbano en la cuenca, y que dispone con los datos suficientes para ser implementada en el modelo, es la ciudad de Curicó.

A continuación en el punto 5.4, se presenta un análisis detallado por tema de la información disponible, al igual de las modificaciones y/o complementaciones necesarias para generar los datos compatibles con MAGIC V2.0.

## Cuadro 5-1. Clasificación Tablas MAGIC por Áreas Temáticas

| N° | Elemento MAGIC | TABLAS MAGIC | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Acuíferos | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | | AC_PARAM | AC_QZS | AC_QZV | AC_QZVE | | | | | | | | |
| 2 | Pozos | 30 | 31 | 32 | | | | | | | | | |
| | | PO_PARAM | PO_Q | PO_USOS | | | | | | | | | |
| 3 | Canales | 6 | 7 | 8 | 36 | | | | | | | | |
| | | CA_DER | CA_PARAM | CA_TRAMOS | SECCIONES | | | | | | | | |
| 4 | Zonas de riego | 12 | 27 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 47 | 48 | 51 |
| | | CULT_TIPOS | MR_TIPOS | ZR_CULT_ETP | ZR_CULT_PAR | ZR_CULT_PEF | ZR_RET | ZR_AC_NnM | ZR_PARAM | ZR_SR | ZR_QPR | ZR_CULT_SC | ZR_ANC_NNM |
| 5 | Centrales hidroeléctricas | 9 | 10 | | | | | | | | | | |
| | | CH_PARAM | CH_Q | | | | | | | | | | |
| 6 | Embalses | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | |
| | | EM_CA | EM_DEMGE | EM_FV | EM_NODOS | EM_PARAM | EM_QGENMAX | EM_QV | EM_SALIDAS | EM_SVH | EM_TASEV | | |
| 7 | Cuencas no controladas | 5 | 26 | | | | | | | | | | |
| | | AN_PARAM | CL_PARAM | | | | | | | | | | |
| 8 | Descargas puntuales | 13 | 49 | | | | | | | | | | |
| | | DP_PARAM | DP_Q | | | | | | | | | | |
| 9 | Caudales ecológicos | 33 | | | | | | | | | | | |
| | | QE_PARAM | | | | | | | | | | | |
| 10 | Topología | 28 | 29 | 34 | 35 | 46 | 50 | | | | | | |
| | | NO_DIST | NO_PARAM | RI_PARAM | RI_TRAMOS | NO_DIST_Q | EST_CALIB | | | | | | |
| 11 | Fluviometría | 25 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_Q | | | | | | | | | | | |
| 12 | Pluviometría | 24 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_PP | | | | | | | | | | | |
| 13 | Captaciones Puntuales | 11 | 44 | 45 | | | | | | | | | |
| | | CP_PARAM | CP_RETORNOS | CP_Q | | | | | | | | | |
| 14 | Sectores Urbanos | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | | | | | | | |
| | | SU_AREAS | SU_PARAM | SU_Q | SU_QPR | SU_RETORNOS | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

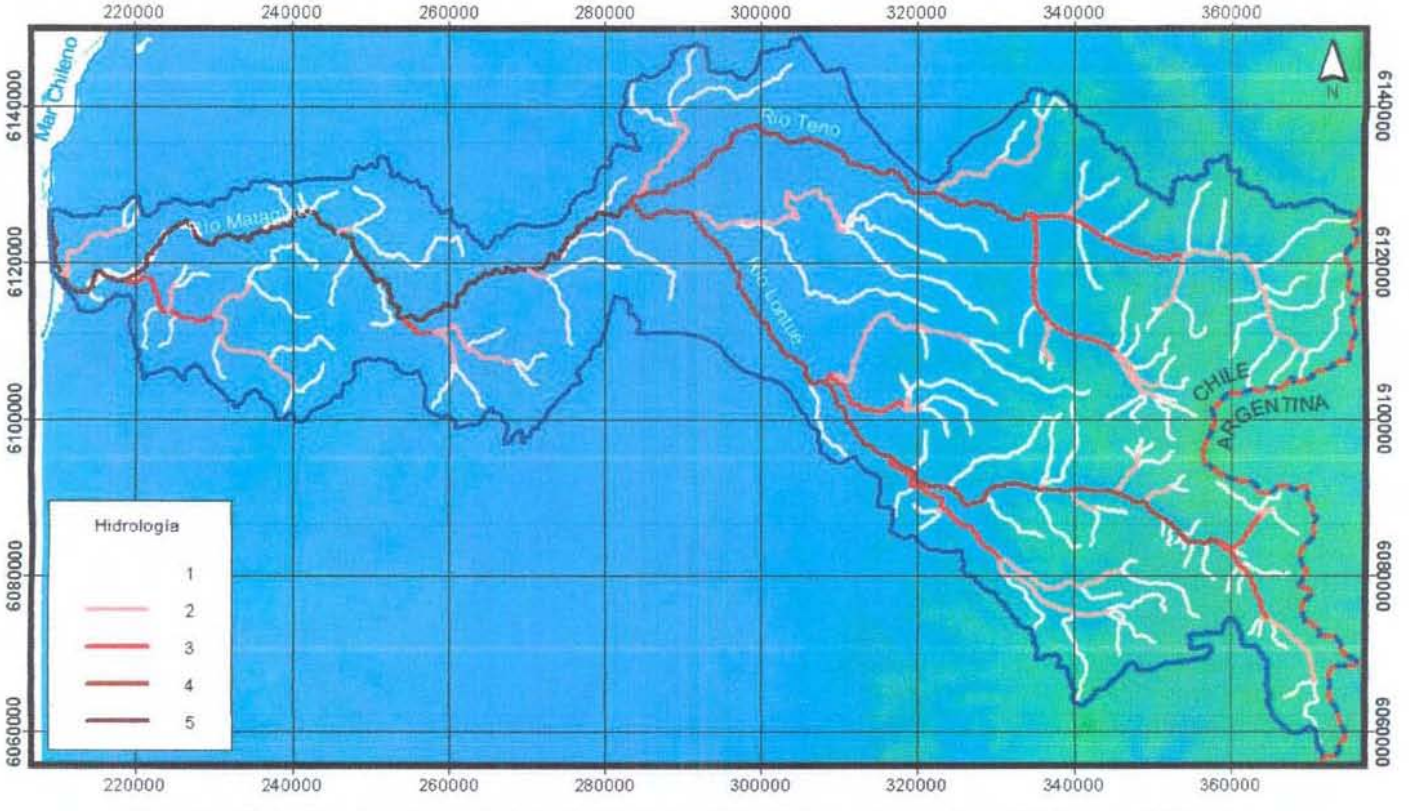
## 5.4. ANTECEDENTES BÁSICOS

A continuación se presenta los antecedentes existentes que han sido revisados y procesados para la implementación de MAGIC en la Cuenca del Río Mataquito, detallándose las labores que fueron efectuadas para adecuar los datos con MAGIC V2.0.

### 5.4.1. Modelo Digital de Elevación y Red Hídrica

El *Estudio Hidrológico 2006*, incluyó la generación la generación del Modelo Digital Elevación (MDE), el cual resulta fundamental para la generación de las características de subcuencas aportantes a través del modelo morfométrico desarrollado por el MOP e incorporado en la interfaz SIG-MAGIC. En dicho estudio se explica que por razones técnicas se consideró utilizar el modelo SRTM (Shuttle Radar Topography Misión) de la NASA disponible a una resolución de 90m. La Figura 5-2 muestra el MDE y la red hídrica topológica generada.

**Figura 5-2. MDE y Red Hídrica Topológica Cuenca del Río Mataquito.**




Fuente: "Estudio e Implementación de Modelos Hidrológicos Acoplados a SIG para el Manejo y Planificación, Cuencas de Maule, Mataquito e Itata, CNR, 2006"

La red hídrica fue procesada en el *Estudio Hidrológico 2006*, editando la red hidrológica con ArcGIS ArcInfo, tomando como base la estructura de la tabla

generada por el SIG MAGIC para su red hidrológica, y así contar con la capa deseada para el posterior procesamiento del MDE.

### 5.4.2. Acuíferos

Este elemento permite la representación de embalses subterráneos existentes en la cuenca, pudiéndose estimar la escorrentía subterránea, la extracción a través de pozos, la percolación de elementos superficiales, afloramientos presentes, flujos subterráneos y variación del volumen de almacenamiento para ciertos períodos. Para esto MAGIC considera acuíferos regulares (con secciones de entrada y salida rectangulares, trapezoidales, triangulares o semicirculares) con las limitaciones que esta simplificación conlleva.

La información requerida por MAGIC se asocia principalmente a la definición de los acuíferos (considerando las limitantes presentes), su topología, las características geométricas y parámetros elásticos, y en su mayoría, fue obtenida del *Estudio Hidrológico 2006*, complementada con información gráfica referente a otros estudios mencionados en el primer ítem, en particular lo referente a las cotas de entrada y de salida de algunos acuíferos, que fue necesario corregir. Además, se detallan a grandes rasgos los procesos de obtención de esta información, considerando además que utilizaron en su mayoría los estudios consultados para el presente trabajo.

#### 5.4.2.1. Exploración Geofísica

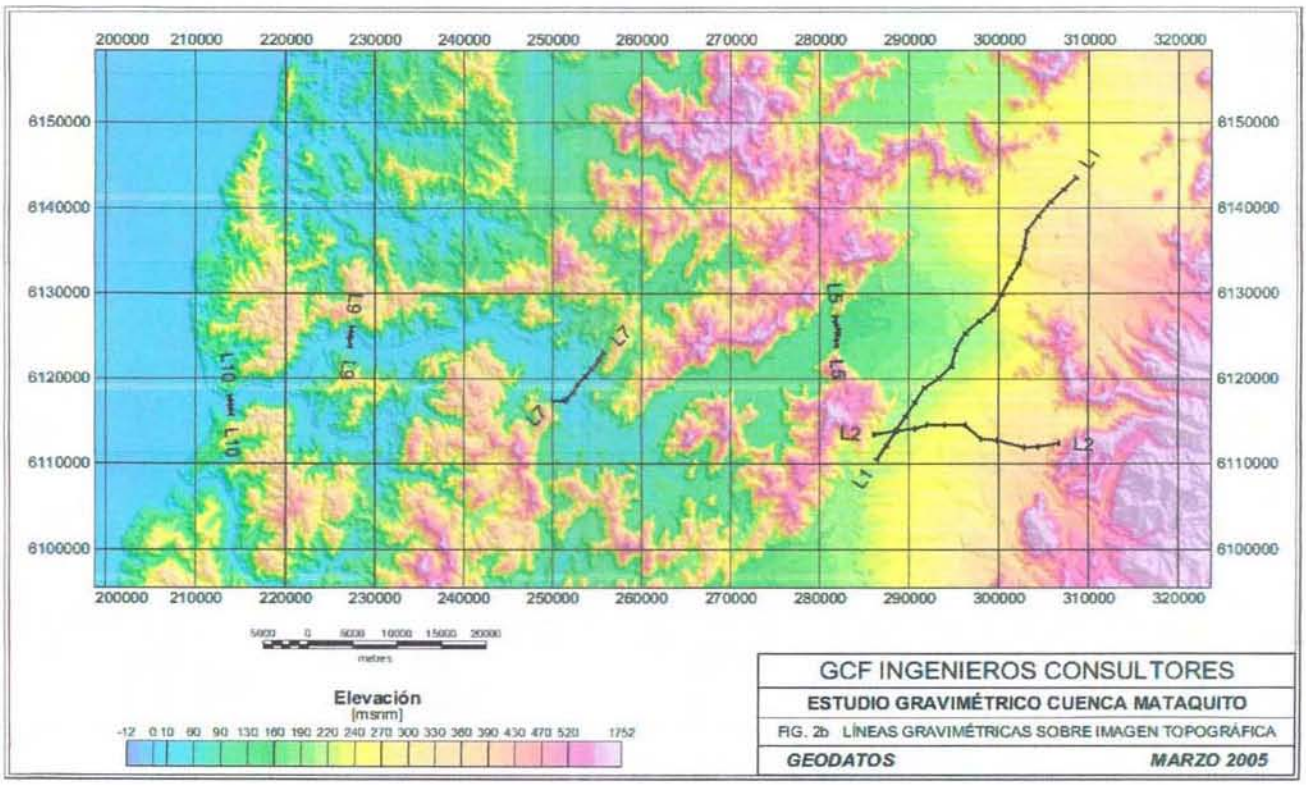
El *Estudio de Calidad* incorporó una exploración geofísica de la cuenca del Mataquito con la finalidad de caracterizar las formaciones hidrogeológicas presentes en el área de estudio, específicamente el espesor del relleno sedimentario y consecuentemente la profundidad de la roca basal, aspectos que en definitiva determinan las dimensiones de los embalses subterráneos y su funcionamiento. De acuerdo a lo antecedentes presentados, los sedimentos están compuestos principalmente por ripios, gravas, arenas, limos y arcillas, en variadas combinaciones, mientras que el basamento corresponde a rocas volcanoclásticas e intrusivas, según el sector. Por consiguiente, los datos fueron interpretados mediante un modelo de dos capas, donde la capa superior es asimilada a los materiales sedimentarios (considerando una densidad promedio de los diferentes tipos de estratos sedimentarios), mientras que la capa inferior o substrato corresponde a la roca basal.

La Figura 5-3 presenta el trazado de los perfiles gravimétricos realizados, a escala 1:250.000 sobre una imagen topográfica. Las Figuras 5-4 a la 5-9 muestran el resultado del proceso de modelamiento geofísico para los 6 perfiles, en el cual las densidades consideradas fueron las siguientes:

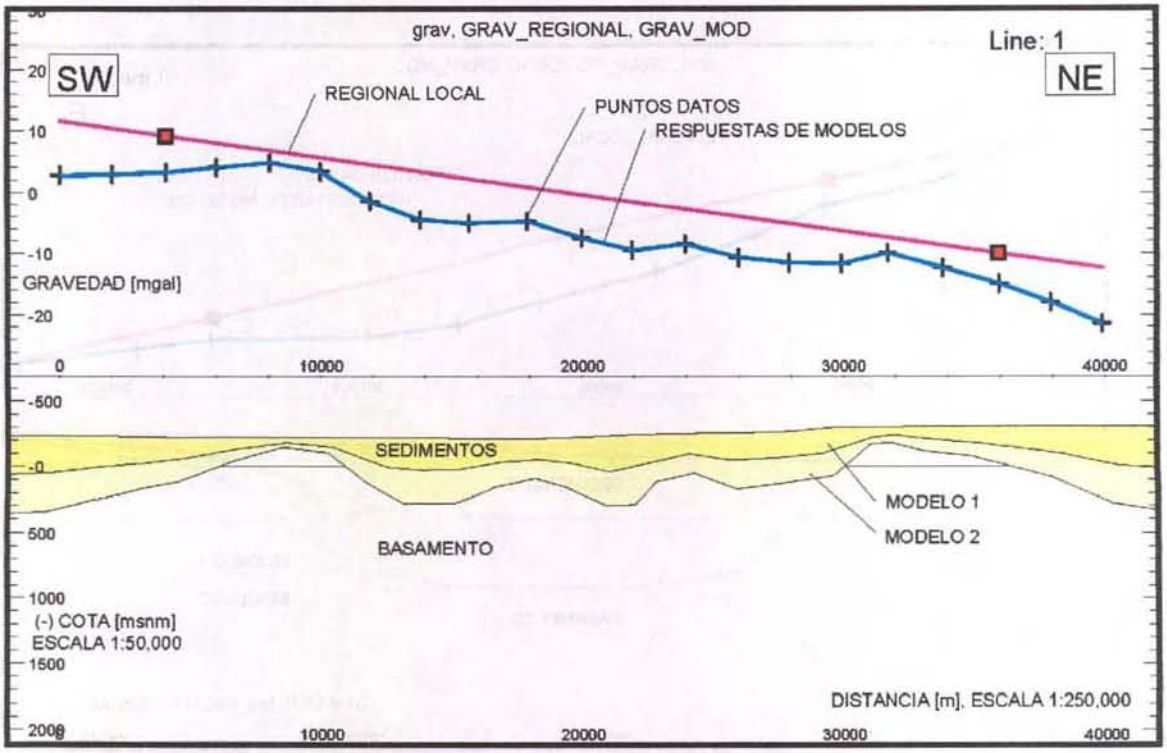
- Sedimentos: 1,7 gr/cc
- Basamento intrusito: 2,5 gr/cc
- Basamento volcano-clástico: 2,1 gr/cc

En la interpretación efectuada en el *estudio de calidad*, para cada perfil se incluyen dos modelos de cuenca, considerando ambos tipos de basamento (intrusito o volcanoclástico), lo que implica contrastes o diferencias de densidad de 0.80 y 0.40 gr/cc. Luego de analizados los antecedentes de la geología así como de la información proporcionada por los pozos perforados, se optó por la primera (0,80 gr/cc), por cuanto genera profundidades compatibles con el resto de la información. En los perfiles se indica como modelo 1.

**Figura 5-3. Trazado Perfiles Gravimétricos Valle del Mataquito**



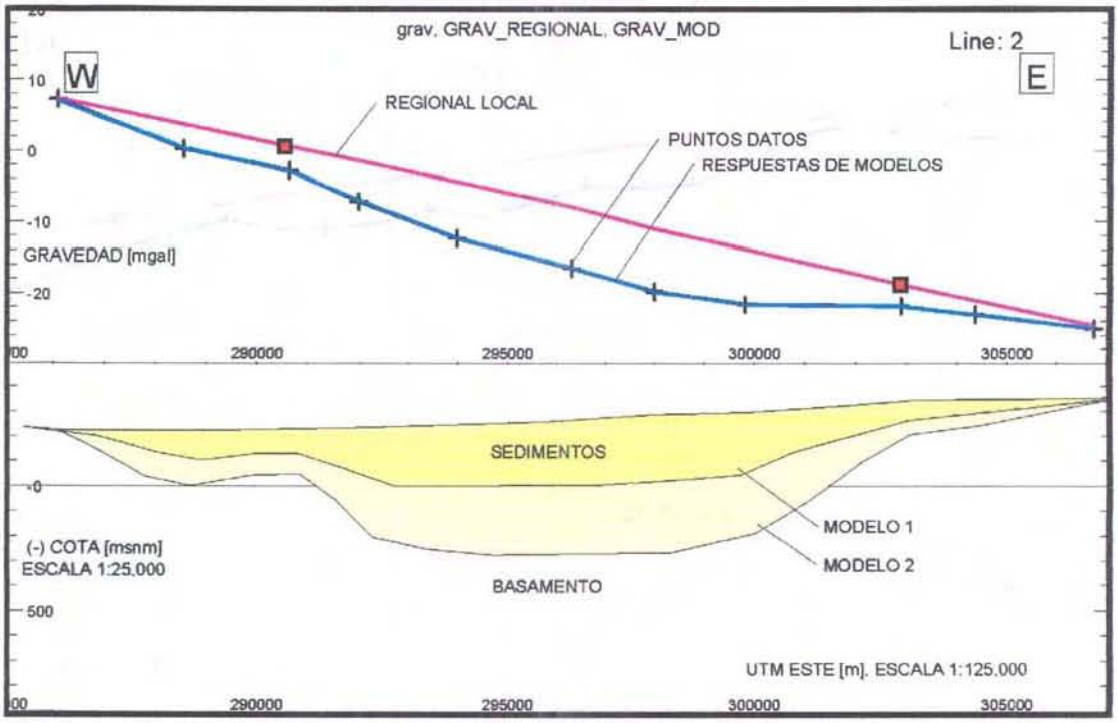
## Figura 5-4. Perfil Longitudinal L1. Valle del Mataquito




MODELO 1: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.8 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO INTRUSIVO = 2.5 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

MODELO 2: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.4 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO VOLCANO-CLÁSTICO = 2.1 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

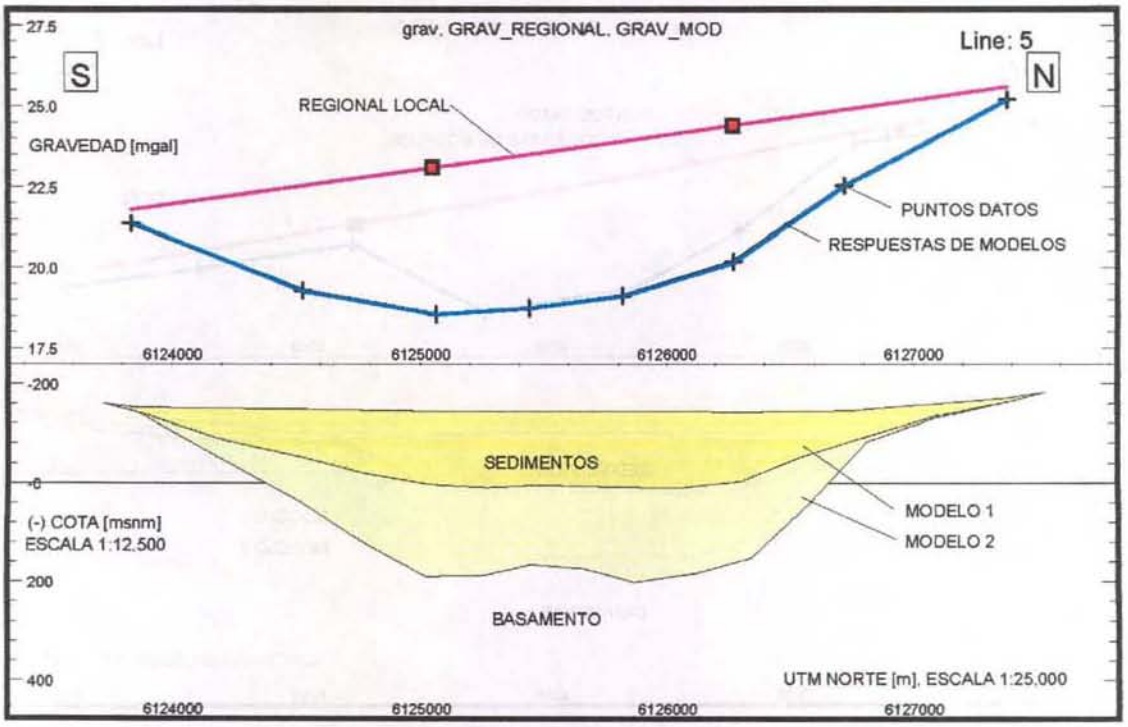
## Figura 5-5. Perfil Transversal L2. Valle del Mataquito




MODELO 1: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.8 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO INTRUSIVO = 2.5 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

MODELO 2: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.4 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO VOLCÁNICO-CLÁSTICO = 2.1 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

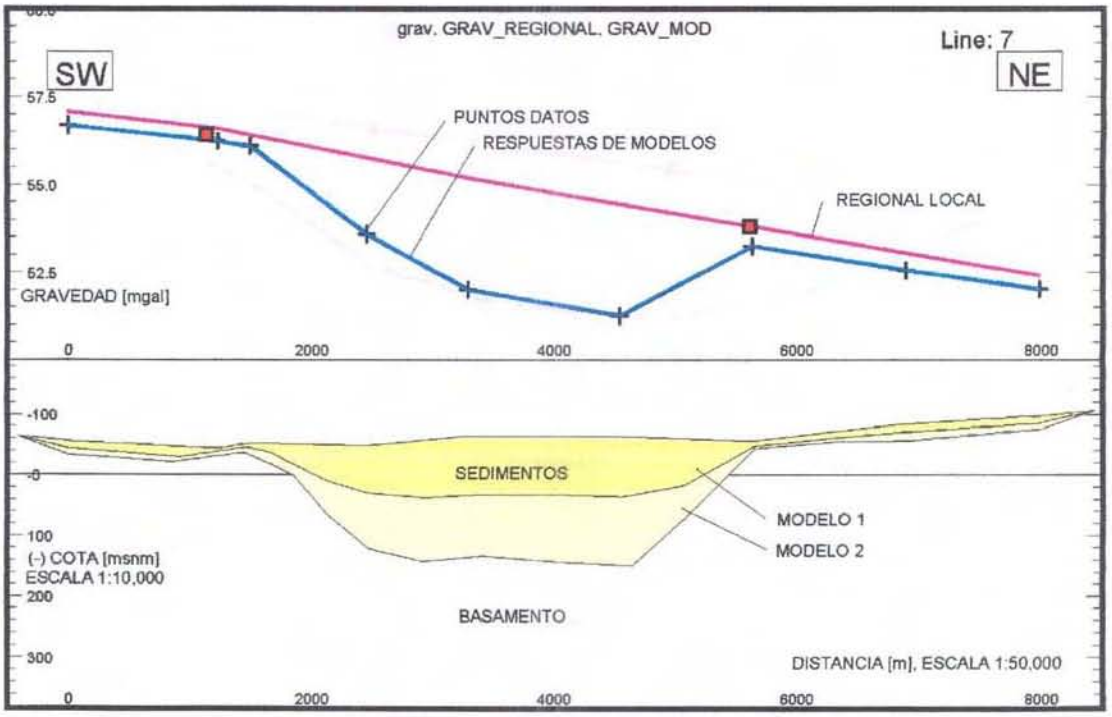
## Figura 5-6. Perfil Transversal L5 Valle del Mataquito




MODELO 1: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.8 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO INTRUSIVO = 2.5 gr/cc. SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

MODELO 2: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.4 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO VOLCÁNICO-CLÁSTICO = 2.1 gr/cc. SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

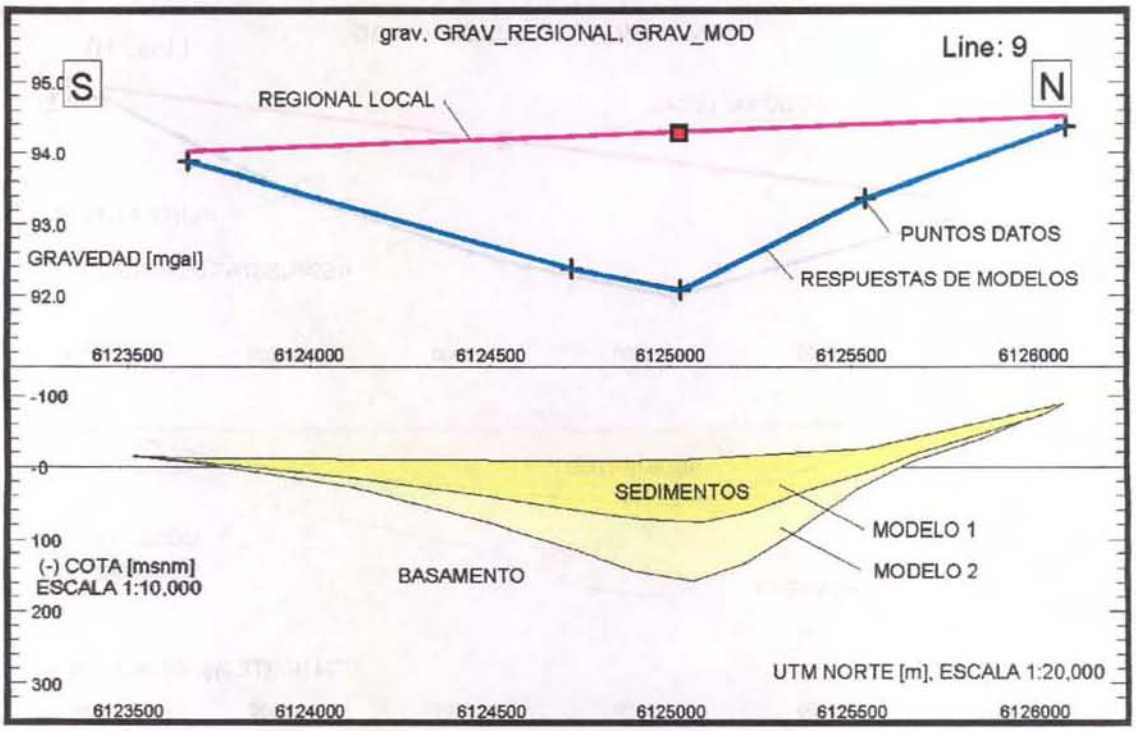
## Figura 5-7. Perfil Transversal L7. Valle del Mataquito




MODELO 1: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.8 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO INTRUSIVO = 2.5 gr/cc, SEDIMENTSO = 1.7 gr/cc)

MODELO 2: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.4 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO VOLCÁNICO CLÁSTICO = 2.1 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

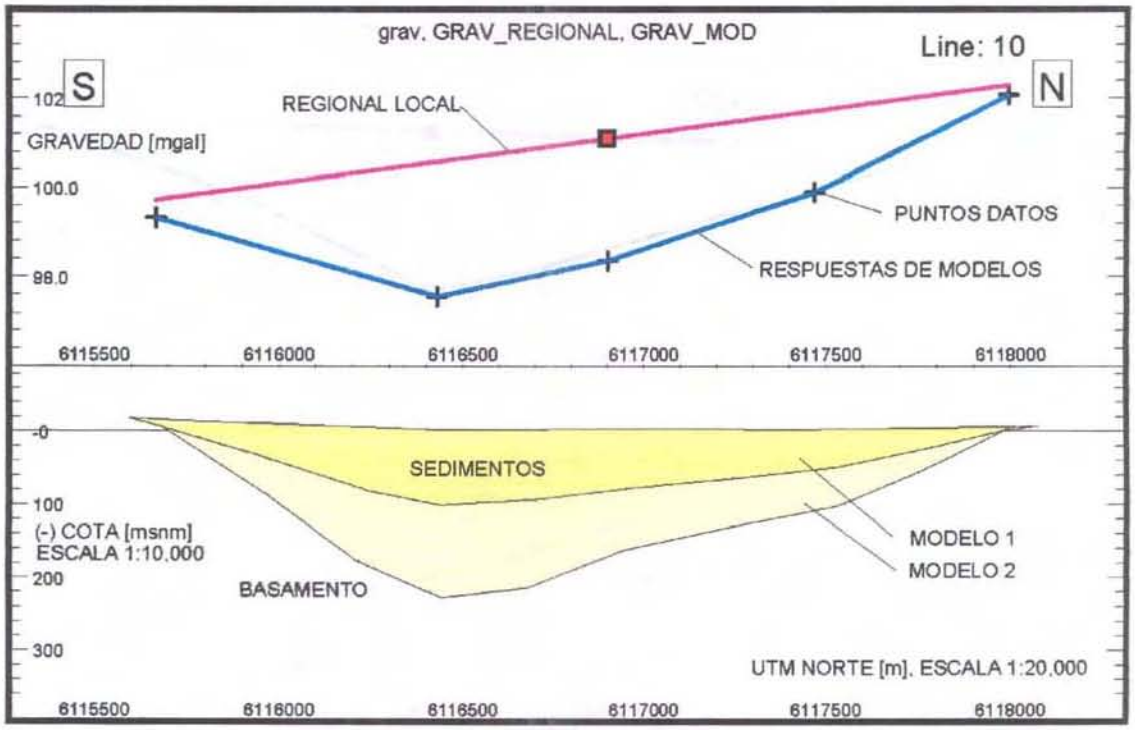
## Figura 5-8. Perfil Transversal L9. Valle del Mataquito




MODELO 1: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.8 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO INTRUSIVO = 2.5 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

MODELO 2: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.4 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO VOLCÁNICO-CLÁSTICO = 2.1 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

**Figura 5-9. Perfil Transversal L10. Valle del Mataquito**



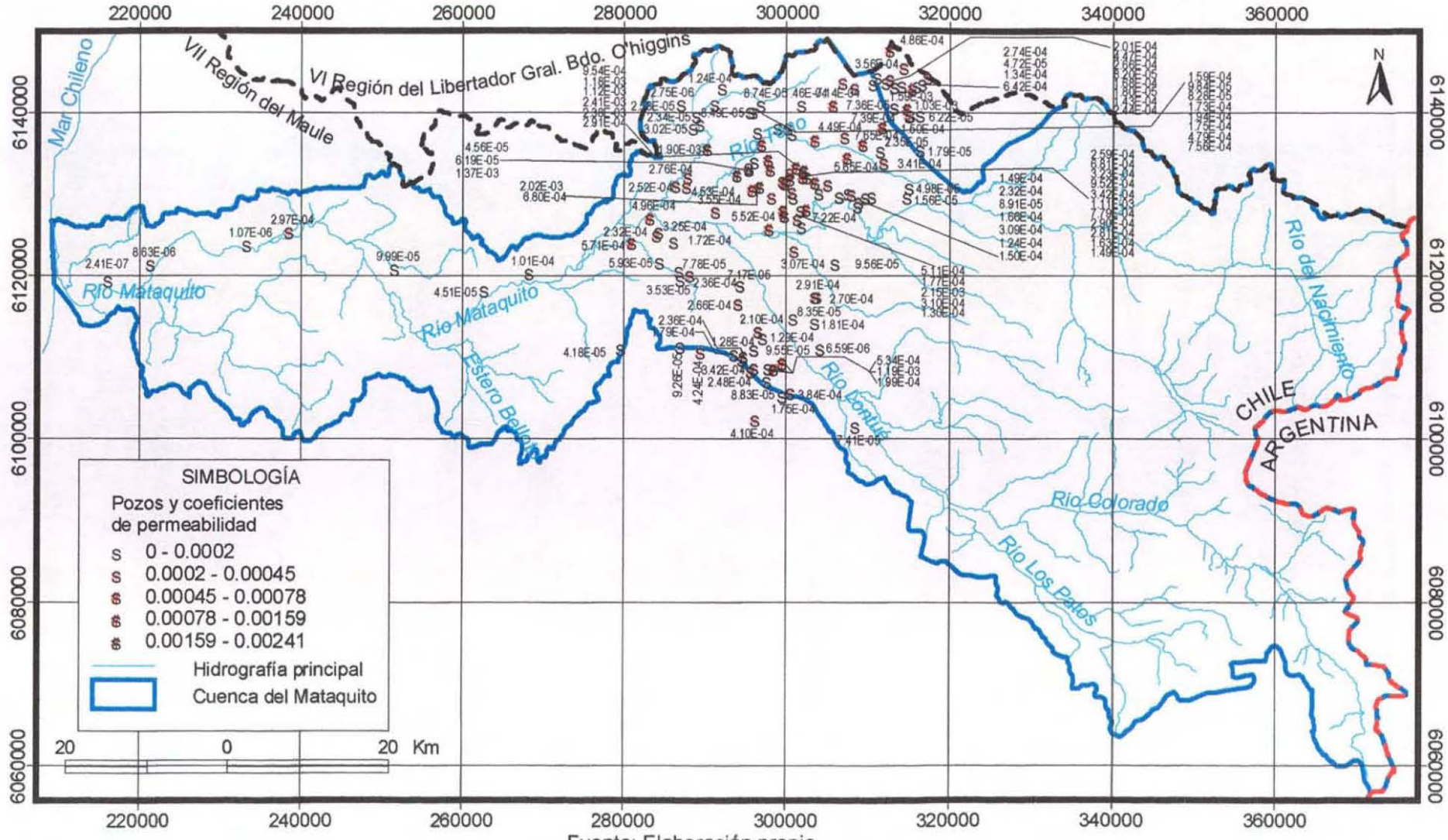

MODELO 1: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.8 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO INTRUSIVO = 2.5 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

MODELO 2: CONTRASTE DE DENSIDAD = 0.4 gr/cc
(DENSIDADES: BASAMENTO VOLCÁNICO-CLÁSTICO = 2.1 gr/cc, SEDIMENTOS = 1.7 gr/cc)

### 5.4.2.2. Parámetros Hidrogeológicos

Con respecto a los parámetros hidrogeológicos, el *estudio de calidad* incorpora la estimación del coeficiente de permeabilidad por sectores. Esta estimación se realizó mediante la interpretación de las pruebas de bombeo disponible utilizando el software AQUIFER TEST. En la Figura 5-10 se muestran todos los valores de permeabilidad resultantes de la interpretación de las pruebas de bombeo.

**Figura 5-10. Distribución del Coeficiente de Permeabilidad (m/s) en la Cuenca del Mataquito**




Fuente: Elaboración propia.

En relación al coeficiente de almacenamiento, el *Estudio de Calidad* incorpora valores estimados en base a referencias de estudios anteriores y de la bibliografía sobre el particular, teniendo en cuenta el tipo de relleno. Esto se argumenta debido a la falta de información necesaria (pruebas de bombeo con pozos de observación) para calcularlos directamente. Por otro lado, el *Estudio Integral de Riego* incorpora coeficientes de almacenamiento asociados a 3 sectores, resultantes de pruebas de bombeo realizadas puntualmente en los recintos de agua potable de Lontué, Teno y Molina. Estas entregan como resultado valores que varían entre 0,15 y 0,25.

#### 5.4.2.3. Afloramientos

Respecto a la existencia de afloramientos, el *Estudio Integral de Riego* incorpora un análisis de las descargas del acuífero. En este se indica la existencia de afloramientos en torno al río Teno y al río Lontué. El río Teno presenta un régimen de recuperaciones subterráneas coincidentes con las zonas identificadas como sectores de nivel estático en torno a 1 m de profundidad. Esta situación ocurre en el sector entre el inicio de la carretera Panamericana y el puente Rauco, durante el período de primavera, y entre el puente Rauco y la confluencia con el río Lontué, durante el período de riego. Se estima un volumen anual asociado a los alforamientos mencionados del orden de $73{,}9 \times 10^6$ $m^3$ (2,3 $m^3/s$ como caudal medio).

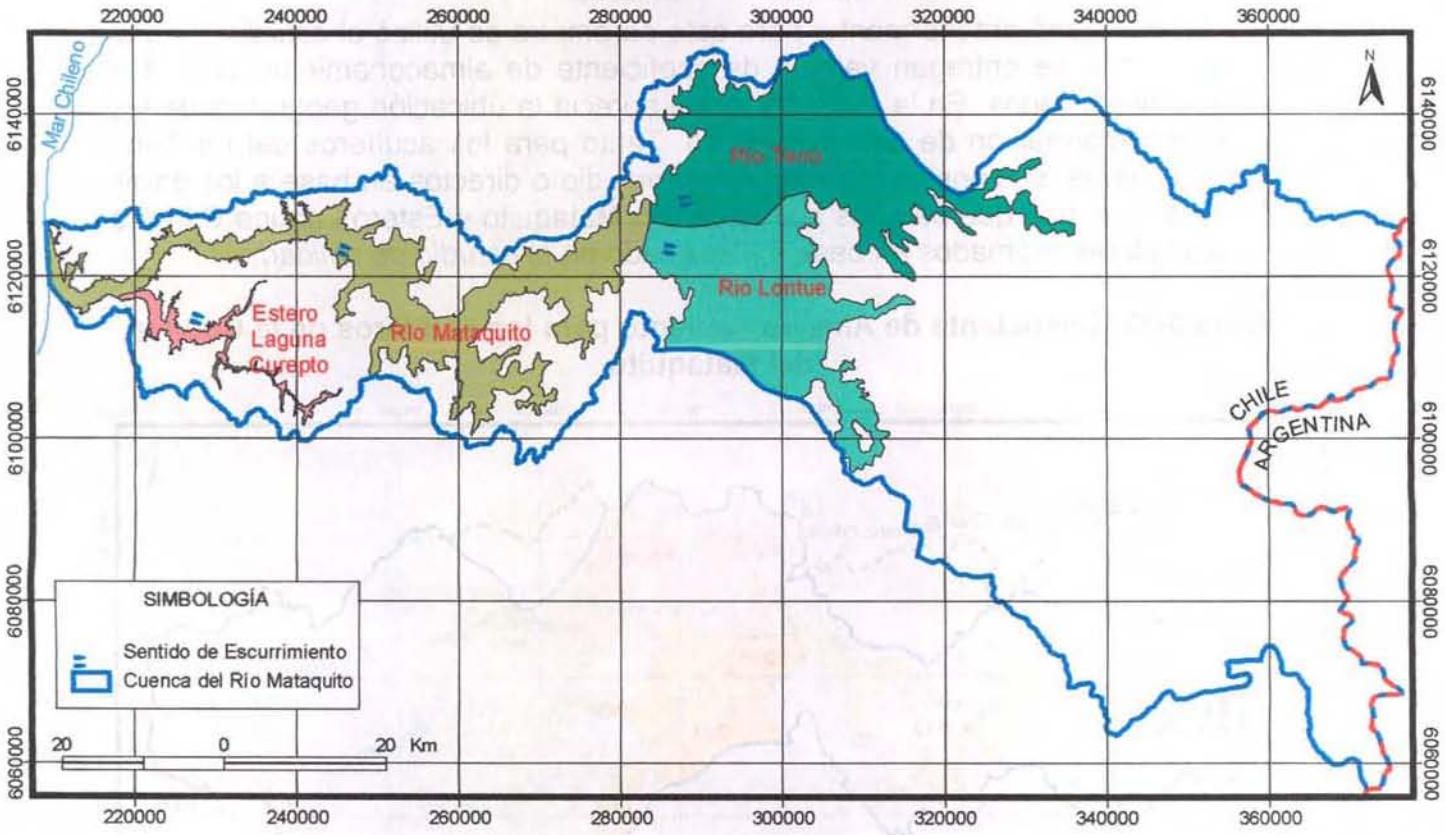
De acuerdo al informe del *Estudio Integral de Riego*, el río Lontué presenta importantes recuperaciones en el tramo de río comprendido entre Pichingal y Puente de la carretera Panamericana. Estos se producen durante la temporada de riego, tanto del río Lontué como del Estero Río seco. Sin embargo el estudio concluye que no es posible determinar con certeza que ambos tengan aportes subterráneos, pudiendo aseverar que sólo al primero pueden asociarse alforamientos con un volumen anual del orden de $152{,}4 \times 10^6$ $m^3$. (4,8 $m^3/s$ como caudal medio).

Por otro lado, se incluyó un afloramiento en la zona de desembocadura del río Mataquito, considerando la necesidad del modelo de establecer entradas y salidas a los elementos puntuales, y en particular los subterráneos, de manera que la malla de modelación posea una coherencia topológica que no permita la pérdida de agua dentro del sistema.

#### 5.4.2.4. Preparación Información para Interfaz SIG-MAGIC

Para efecto del llenado de la información a través de la interfaz SIG-MAGIC, se deben generar primero las características físicas de los acuíferos definidos, para lo cual se consideraron cuatro acuíferos en la cuenca del Mataquito. Esto se ha realizado teniendo en cuenta el modelo hidrogeológico desarrollado en el *Estudio de Calidad* y en concordancia con la hidrología presente en la cuenca. En la Figura 5-11 se aprecian los acuíferos definidos con sus respectivos nombres distintivos.

**Figura 5-11. Acuíferos de la Cuenca del Mataquito**




Para cada uno de los acuíferos definidos, se ha analizado y detallado sus características físicas y parámetros asociados, lo cual se detalla a continuación.

i) Determinación del coeficiente de permeabilidad

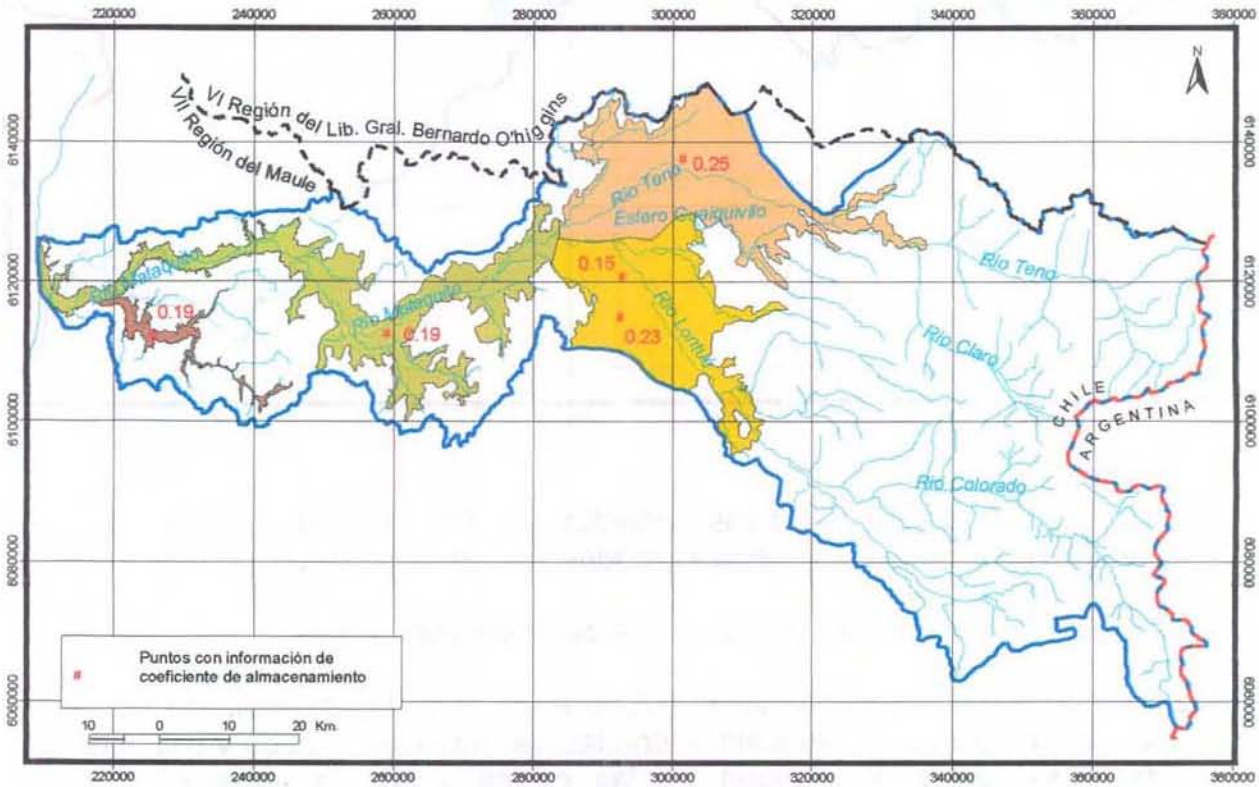
De acuerdo al sentido de las aguas subterráneas considerado, indicado mediante flechas en la Figura 5-11, se identificaron las secciones de entrada y salida de los acuíferos existentes, en función de las cuales y con la información antes mencionada, se determinó la geometría y permeabilidad característica.

Para los acuíferos río Teno y río Lontué se cuenta con un amplio registro de valores de permeabilidad, de acuerdo a lo indicado en la Figura 5-10, por lo que tanto en la entrada como en la salida de ambos acuíferos se consideró un promedio de los valores de permeabilidad mas cercanos a esos sectores. El mismo procedimiento se realizó para la entrada al acuífero del río Mataquito. En la salida del acuífero del río Mataquito y en todo el acuífero Estero Laguna Curepto se consideró los valores incorporados en el *estudio del Secano Costero IICA*, en el cual se caracterizan los acuíferos de interés.

ii) Determinación del coeficiente de almacenamiento

Como se mencionó anteriormente, para este parámetro se utilizó el *estudio integral de riego* donde se entregan valores de coeficiente de almacenamiento para dos acuíferos identificados. En la Figura 5-12 se aprecia la ubicación geográfica de los puntos con información de este parámetro. Tanto para los acuíferos del río Teno como del Lontué, se consideraron valores promedio o directos en base a los datos existentes, mientras que para los acuíferos Río Mataquito y Estero Laguna Curepto se utilizó valores estimados en base a lo indicado en el *estudio de calidad*.

**Figura 5-12. Coeficiente de Almacenamiento para los acuíferos de la Cuenca del Mataquito**




Fuente: Elaboración propia.

iii) Gradiente hidráulico

El gradiente hidráulico se determinó considerando las isolíneas del nivel freático, *obtenido del estudio de calidad*, y por tanto los desniveles en la entrada y salida de cada acuífero. Así se cuantificó el gradiente hidráulico además de verificar el sentido de las aguas subterráneas.

iv) Características geométricas

Los 4 acuíferos de la zona se consideraron rectangulares. Para cada uno se consideró un espesor promedio a la entrada y a la salida definido por la diferencia entre cota terreno y cota basamento rocoso. Esta información se obtuvo a partir de las curvas de nivel y de la exploración geofísica respectivamente.

En el Cuadro 5-2 se muestra un resumen de las características geométricas y elásticas para cada acuífero, en ese cuadro We y Ws representan los anchos de entrada y salida respectivamente expresados en metros, Zemax y Zemin representan la cotas de terreno y basamento rocoso, Zsmax y Zsmin representan las cotas de terreno y de basamento respectivamente y todas estas cotas se encuentran expresadas en metros sobre el nivel del mar, ke y ks representan las permeabilidades de entrada y salida al acuífero expresadas en metros por mes, ie es el gradiente hidráulico de entrada, is es el gradiente hidráulico de salida expresados en metros por metros y S es el coeficiente de almacenamiento expresado en términos porcentuales.

**Cuadro 5-2. Resumen Acuíferos Cuenca del Río Mataquito**

| Nombre Acuífero | We | Ws | Zemax | Zemin | Zsmax | Zsmin | Ke | Ks | ie | is | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estero Laguna Curepto | 1500 | 1300 | 25 | -150 | 25 | -150 | 11 | 11 | 0.0023 | 0.0023 | 0.19 |
| Río Mataquito | 4300 | 2300 | 150 | -180 | 25 | -170 | 885 | 11 | 0.0032 | 0.0006 | 0.19 |
| Río Teno | 10700 | 6300 | 300 | 130 | 150 | -180 | 394 | 885 | 0.0094 | 0.0071 | 0.25 |
| Río Lontue | 13500 | 5600 | 340 | 180 | 150 | -180 | 767 | 885 | 0.0100 | 0.0063 | 0.19 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.4.3. Pozos

La representación de estos objetos por MAGIC, permite especificar la demanda de un determinado caudal mensual a un determinado acuífero de la cuenca. Para su implementación en MAGIC, se requiere antecedentes respecto a la ubicación de los pozos (por ende la identificación de los acuíferos desde donde se extrae el caudal), el uso del caudal extraído (asociados a los factores de uso considerados normalmente por la DGA) y la distribución mensual de los caudales que se extraen.

Dada la inexistencia de antecedentes de encuestas de demandas de agua asociadas a captaciones subterráneas, es que se ha definido trabajar con los derechos de agua constituidos en la cuenca. Para esto se solicitó esa información al Centro de Información de Recursos Hídricos de la DGA específicamente la ubicación de los pozos de bombeo y el caudal del derecho subterráneo otorgado. La información recibida fue procesada y complementada con el uso de cada pozo (industrial, agua potable, riego y minería) tomando como referencia información del propietario del pozo. Para la mayoría de los casos se consideró que el uso era de riego. Para el caso de aquellos derechos que no se encuentran georeferenciados, se procedió ubicarlos en el centroide de la comuna a la que pertenece,

agrupándose, dependiendo del uso de manera de considerar un pozo único equivalente para cada uso en cada comuna. El resto de los pozos fue ingresado a la base de datos íntegramente, sin agrupación respecto a su comuna. Finalmente, todos los pozos fueron agrupados de acuerdo al acuífero donde se sitúan y a los sectores de riego que abastecen.

El Anexo 5.1 indica los derechos de agua subterránea existentes en la cuenca del Río Mataquito.

Con respecto a los factores de uso de los pozos se consideraron los valores entregados en el informe Técnico SDT-160 elaborado por la DGA. Los valores de los factores dependiendo del tipo de uso son los siguientes:

**Cuadro 5-3. Factores de Uso de los Pozos**

| *Tipo Uso* | *Factor* |
|---|---|
| *Agua Potable* | *0.75* |
| *Riego* | *0.20* |
| *Industrial* | *0.30* |
| *Minero* | *0.75* |

Fuente: Evaluación de recursos hídricos subterráneos de la VI Región, DGA, Noviembre de 2003.

### 5.4.4. Canales

Este elemento permite la representación de elementos de conducción, con un caudal máximo, entre un nodo y una zona de riego, o bien, entre dos nodos. El modelo MAGIC permite definir tramos dentro de cada canal matriz, cada uno de los cuales puede tener diferentes capacidades, eficiencias de conducción y percolar a distintos acuíferos (esto último se consideró a partir de la versión 2.0 de MAGIC). Así mismo, es posible definir canales derivados, cada uno de los cuales también puede tener distintas capacidades y eficiencias. En rigor, para el modelo, el canal derivado es un objeto independiente del canal matriz, sólo unidos por un nodo en común. Cabe señalar que MAGIC no incluye la modelación de canales subderivados, razón por lo cual la DGA recomienda representarlos a través de los canales derivados, indicando una capacidad y eficiencia de conducción equivalente desde el punto de vista del balance hídrico.

Los antecedentes necesarios para la implementación de este objeto canal en la cuenca de estudio, tienen relación con la identificación de sus características generales (capacidad, eficiencia, etc.), topología (origen, destino, acuífero de destino de las percolaciones, etc.), porcentaje de distribución con respecto al caudal en bocatoma del canal matriz, entre otros.

El *Estudio Hidrológico 2006* incluye una distribución de canales a lo largo de la cuenca basada en el *Estudio Integral de Riego*, que se ha modificado a partir de información analizada referente a catastros de usuarios en la zona, según se detalla más adelante.

Cabe mencionar que en la cuenca del Mataquito, los canales no sólo se vinculan al abastecimiento de agua a las zonas de riego existentes, sino que además han sido concebidos con el objetivo de realizar trasvases hacia cuencas vecinas, como los canales Purísima Concepción, Pelarco Buena Unión y Cumpeo Lontué.

Las fuentes recurridas para obtener la información necesaria, fueron las siguientes:

- *Estudio Integral de Riego*: Este estudio permitió obtener antecedentes sobre los canales más importantes de la cuenca, en particular lo referente a los derechos asociados. Sin embargo, no alcanza a cubrir la totalidad de la red de canales existentes en la zona, siendo necesario el contraste con otra fuente de información. Por lo tanto, esta única fuente fue insuficiente para la implementación de los canales a la red hídrica de la cuenca.

- *Catastros de Usuarios de la cuenca del Mataquito y Teno, DGA*: Permitió obtener la caracterización de todos los canales incluidos en el modelo, sus propiedades topológicas, físicas y de operación. Además, este antecedente es más reciente y detallado que el *Estudio Integral de Riego*.

Para el caso del valle del Lontué la información resulta coherente entre ambas fuentes de información, por lo que se utilizará los antecedentes incorporados en el *Estudio Integral de Riego* ya que estos incluyen tanto la identificación de los canales, como los derechos asociados.

Para el valle del Mataquito (aguas abajo de la confluencia del Río Lontué con el Río Teno), la información de la distribución de canales para ambas fuentes de información no es concordante, lo cual se ve reflejado en la mayor cantidad de canales existentes en el *Estudio Integral de Riego* y en la existencia de canales en el catastro de usuario que no aparecen en el estudio ya mencionado. En razón de ello, se utilizó la información del catastro de usuarios, debido a que representa un antecedentes mas reciente y de mayor especificidad que el *Estudio Integral de Riego.* Es necesario destacar, que la zona de riego a abastecer mediante los canales considerados, excluyen la zona de Curepto la cual tiene un manejo independiente asociado a impulsiones desde el Mataquito bajo y a algunos canales desde el Estero Curepto

No obstante los antecedentes disponibles, no se disponía de información suficiente referente a las capacidades de los canales. Ante este escenario, se calcularon dichas capacidades suponiendo que la demanda bruta de cada zona de riego es satisfecha, más un 20% de seguridad extra. Lo anterior corresponde a un criterio establecido para el poblamiento de la información referente a los canales de riego, en ausencia de mejores antecedentes. El cálculo de la demanda bruta por zona de riego se explica en el punto 5.4.5.

Respecto a la situación legal del río Mataquito, y dada la abundancia de aguas respecto a la superficie susceptible al riego, no ha sido promovida la formación de

una Junta de Vigilancia, lo que redunda en algunos casos, en una baja disponibilidad de información, o en su defecto, poco precisa y de baja calidad. No existen, por ejemplo, antecedentes respecto al total de derechos otorgados en este sector, ni la distribución de éstos en los canales existentes. Por lo anterior, se consultó además el Estudio Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales Etapa I, realizado por la DGA, pero la información disponible no era suficiente para poblar la base de datos MAGIC de la cuenca.

Para poder integrar los canales a MAGIC, y considerando la gran cantidad de canales que existen en la cuenca (alrededor de 500), se optó por hacer una simplificación de la red de canales. Esto es, agrupando como un único canal matriz a todos aquellos que comenzaran en un mismo punto, o punto cercano, y que tuvieran como destino la misma zona de riego. Además, se consideró como un único elemento a aquellos canales que tuvieran derivados y/o subderivados que llegaran a la misma zona de riego. Para establecer la capacidad de este canal matriz equivalente, se sumaron las capacidades independientes de cada uno de sus componentes, respetando la condición de satisfacción de la demanda bruta de las zonas de riego. Dicho criterio fue definido en vista de la ausencia de antecedentes para obtener la capacidad de conducción de los canales.

Para los casos en que un canal se encontrase asociado a una zona de riego de manera directa, pero que su trayecto incluyera otras zonas, a las que en la práctica también abastece, se consideró que parte del caudal que transporta sería utilizado por dichas zonas adyacentes. Con este criterio se generó una red de canales derivados ficticios, incluidos en la red hídrica de la cuenca, y que no precisamente corresponden a los canales derivados señalados en los catastros de usuarios, pero que para efectos del modelo son equivalentes.

Por último, con respecto a las eficiencias de conducción de los canales, no existen antecedentes detallados, sino mas bien información general incorporada en el *Estudio Manejo Integral*. En resumen se describe la red de canales como antigua en relación a la zona central de Chile, siendo construidos en su mayoría durante mediados del siglo XX. La totalidad de los canales se presenta deteriorado y sin revestimiento, lo cual justifica las grandes pérdidas de agua presentes en la zona. Por ello se prefirió utilizar una metodología que había sido aplicada previamente en el *Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho, DGA, 2000*, y que se consideró adecuada de adaptar en este caso.

Inicialmente se calcula una pérdida de caudal para cada canal, utilizando la fórmula de Moritz, definida, en unidades métricas, por la siguiente expresión:

$$Pc = 0{,}0375 \cdot C \cdot \sqrt{\frac{Q}{V}}$$

Donde:

Pc : Pérdidas en $m^3/s$ por kilómetro de caudal.
C : Coeficiente que depende del material en que está excavado el canal.
Q : Caudal en $m^3/s$.

V : Velocidad de flujo en m/s.

Los valores de C, asociados a los materiales en que se excavó el canal, pueden obtenerse utilizando las relaciones que se muestran en el Cuadro 5-4.

**Cuadro 5-4. Valores de C para diferentes materiales**

| Clase de material | C (m/día) |
|---|---|
| Franco Arcilloso, impermeable | 0,08 - 0,11 |
| Franco Arcilloso, semi impermeable sobre arcilla compactada a una profundidad no mayor de 1 m | 0,11 - 0,15 |
| Franco Arcilloso, ordinario limoso | 0,15 - 0,23 |
| Franco Arcilloso con arena y grava cementado (Conglomerados) arcilla y arena | 0,23 - 0,30 |
| Franco Arcilloso | 0,30 - 0,40 |
| Suelos arenosos sueltos con grava | 0,55 - 0,75 |
| Roca desintegrada con arena | 0,75 - 0,90 |
| Suelos con mucha grava | 0,90 - 1,80 |

Fuente: Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho.

Para poder utilizar esta fórmula fue necesario obtener las velocidades de escurrimiento asociadas a cada canal para calcular la pérdida de caudal asociada en cada canal. Como no se contaba con información de estos datos para ninguno de los canales en estudio, se utilizó la misma relación que fue usada en el *Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho*, tal como se muestra en el Cuadro 5-5

**Cuadro 5-5 Velocidades asociadas a distintos caudales**

| Rango de Caudal [m3/s] | Velocidad [m/s] |
|---|---|
| 0 - 0,3 | 0,40 |
| 0,3 - 1,0 | 0,60 |
| 1,0 - 2,0 | 0,80 |
| > 2,0 | 1,00 |

Fuente: Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho.

A continuación, el Cuadro 5-6 presenta un resumen con los canales matrices agrupados, que finalmente se incluyeron en el modelo. Dichos elementos tienen asociado el nombre del canal principal de la agrupación correspondiente.

**Cuadro 5-6 Resumen agrupación de canales matrices**

| Código | Nombre | Río asociado |
|---|---|---|
| CA-001 | Yacal | Lontue |
| CA-002 | Cumpeo | Lontue |
| CA-003 | Opacino | Lontue |
| CA-004 | Potrero Grande | Lontue |

| Código | Nombre | Río asociado |
|---|---|---|
| CA-005 | Ramírez Martínez | Lontue |
| CA-006 | Comunero Florida | Lontue |
| CA-007 | Purísima | Lontue |
| CA-008 | Viejo Los Niches | Lontue |
| CA-009 | Buena Fe | Lontue |
| CA-010 | Nueva de Urzua | Lontue |
| CA-011 | Buena Paz | Lontue |
| CA-012 | Peumo | Lontue |
| CA-013 | Nuevo Los Niches | Lontue |
| CA-014 | Valdes Carrera | Lontue |
| CA-015 | González Rana | Lontue |
| CA-016 | Pelarco o Buena Unión | Lontue |
| CA-017 | Ramírez y Rinconada | Lontue |
| CA-018 | Huañuñe | Lontue |
| CA-019 | Cáceres | Lontue |
| CA-020 | Lazo | Lontue |
| CA-021 | Patagua | Lontue |
| CA-022 | Los Pobres o Rio Seco arriba, Rio Seco | Lontue |
| CA-023 | La Obra Arriba | Lontue |
| CA-024 | La Obra del Medio | Lontue |
| CA-025 | La Obra Abajo | Lontue |
| CA-026 | Aranguiz | Lontue |
| CA-027 | El Roble | Lontue |
| CA-028 | Pirhuin | Lontue |
| CA-029 | Trapiche Abajo | Lontue |
| CA-030 | Quillayes | Lontue |
| CA-031 | San Miguel | Teno |
| CA-032 | El Peñon | Teno |
| CA-033 | Cardonal | Teno |
| CA-034 | Maquis Chico | Teno |
| CA-035 | Maquis Macal | Teno |
| CA-036 | Calabozo | Teno |
| CA-037 | Socavón | Teno |
| CA-038 | Laguna | Teno |
| CA-039 | Huemul Asoc. | Teno |
| CA-040 | Sauce | Teno |
| CA-041 | Chuñuñe o Matanza | Teno |
| CA-042 | Moreno Asoc. | Teno |
| CA-043 | Cañada Asoc. | Teno |
| CA-044 | Quinta Asoc. | Teno |
| CA-045 | Graneros | Teno |
| CA-046 | Monterilla | Teno |
| CA-047 | Aurora de Teno | Teno |
| CA-048 | Ventana Asoc, | Teno |
| CA-049 | Avalos | Teno |
| CA-050 | Quilvo | Teno |
| CA-051 | Perales | Teno |
| CA-052 | Merino | Teno |

| Código | Nombre | Río asociado |
|---|---|---|
| CA-053 | Donoso | Teno |
| CA-054 | Cerrillos N°15 | Teno |
| CA-055 | Bajos del Cerrillo | Teno |
| CA-056 | Cerrillos N°22 | Teno |
| CA-057 | Bellavista | Teno |
| CA-058 | A. Cerda Asoc. | Teno |
| CA-059 | Morales A | Teno |
| CA-060 | Farias Rodriguez | Teno |
| CA-061 | Puente Asoc. | Teno |
| CA-062 | Guindos N°1 Asoc. | Teno |
| CA-063 | Guindos N°2 Asoc. | Teno |
| CA-064 | Comalle | Teno |
| CA-065 | I. de Quilvo | Teno |
| CA-066 | Rauco | Teno |
| CA-067 | Morales B | Teno |
| CA-068 | Q. Quete y Boldo | Teno |
| CA-069 | Compuerta de Teno | Teno |
| CA-070 | Punta del Monte | Teno |
| CA-071 | Leyton | Teno |
| CA-072 | Maitenal N°2 | Teno |
| CA-073 | Los Alisos | Teno |
| CA-074 | Las Melosas | Teno |
| CA-075 | Maitenal N°1 | Teno |
| CA-076 | Muñoces | Teno |
| CA-077 | Manzanos | Teno |
| CA-078 | Potrerillos | Teno |
| CA-079 | Lo Rojas o San Juan | Mataquito |
| CA-080 | Toma La Isla | Mataquito |
| CA-081 | Majadilla o del Cerro | Mataquito |
| CA-082 | Fundo Majadilla o del Bajo | Mataquito |
| CA-083 | Palquibudis | Mataquito |
| CA-084 | San Joaquín | Mataquito |
| CA-085 | Culenar o Villa Prat | Mataquito |
| CA-086 | La Huerta | Mataquito |
| CA-087 | Mario Canales | Mataquito |
| CA-088 | Peralillo Barandica | Mataquito |
| CA-089 | Tonlemo | Mataquito |
| CA-090 | Toma Tonlemo | Mataquito |
| CA-091 | Mira Ríos | Mataquito |
| CA-092 | Paula | Mataquito |
| CA-093 | Constantué | Mataquito |
| CA-094 | Idahue | Mataquito |
| CA-095 | Docamámida | Mataquito |
| CA-096 | Licantén Oriente | Mataquito |
| CA-097 | Bombas ribera norte | Mataquito |
| CA-098 | Bombas ribera sur | Mataquito |

Fuente: Elaboración propia.

El Anexo 5-2 incluye el detalle de la agrupación y distribución de la red de canales en la cuenca, junto con las propiedades físicas y de operación asociadas a cada canal.

### 5.4.5. Zonas de Riego

Este elemento permite la representación de un conjunto de subsectores de riego, donde cada uno posee un tipo de cultivo y un método de riego determinado, pudiéndose estimar el caudal total afluente, tanto superficial como subterráneo; la fracción de dicho caudal utilizada efectivamente para riego; la demanda de riego suplida; la seguridad de riego; el retorno superficial hacia otras zonas; la percolación hacia la zona acuífera y su variación en ciertos períodos de tiempo. Para esto MAGIC considera zonas de riego independientes, con caudales afluentes representados por canales matrices o derivados y un único pozo de bombeo asociado.

La información requerida para la implementación de MAGIC, se asocia principalmente a la definición e identificación de las zonas de riego existentes, tipo de cultivo, método de riego asociado, evapotranspiración de los cultivos, precipitación efectiva desde el punto de vista agronómico, derrames (retornos) desde o hacia zonas de riego adyacentes, además de la identificación del área cultivable y no cultivable.

Como se mencionó anteriormente, la cuenca del Río Mataquito se subdivide en tres subcuencas, la del Teno, Lontué y Mataquito. La subcuenca del Río Teno tiene un área aportante de 1870 $km^2$ de los cuales sólo unos 230 $km^2$ son aptos para el riego y están dominados en su mayoría por el río Teno. El área de riego se encuentra entre los Queñes y el origen del río Mataquito. Las zonas de riego que abastecen los recursos hídricos del Río Teno sobrepasa los limites naturales de la cuenca hidrográfica, incrementando la superficie en unos 140 $km^2$ pertenecientes a la hoya del río Tinguirirca y en 130 $km^2$, drenados por el estero Guaquillo, pertenecientes a la hoya del río Lontué. Este abastecimiento corresponde a trasvases hacia las zonas indicadas. La cuenca del río Tinguiririca recibe recursos de esta hoya a través del canal TUC Santa Rosa Quinta y sus derivados, mientras que hacia el estero Guaquillo drenan recursos por intermedio del canal La Cañada Uno y sus derivados.

La subcuenca del río Lontué tiene un área aportante de 2580 $km^2$ de los cuales sólo 390 $km^2$ son aptos para el riego y están dominados principalmente por el río Lontué. El área de riego se localiza entre la formación misma del río Lontué y el origen del río Mataquito. Debido a que algunos canales rebasan los límites naturales de la cuenca, la superficie apta para riego aumenta en 80 y 88 $km^2$, pertenecientes a la cuenca del río Mataquito y del río Claro, respectivamente. Por otro lado se ve disminuido en 130 $km^2$ que son regados con aguas del río Teno. Al igual que la cuenca del río Teno, esta cuenca trasvasa aguas hacia la hoya del río Claro, a través de los canales Cumpeo-Lontué, Purísima Concepción y Pelarco-Buena

Unión. Dichos trasvases fueron contemplados en la modelación realizada a la cuanca del río Maule, presentada en el capítulo 4 del presente estudio.

La subcuenca del Mataquito, está representada principalmente por el río Mataquito. Se origina al poniente de Curicó por la confluencia de los ríos Teno y Lontué y tiene una superficie de alrededor de 120 $km^2$, sin considerar los diversos esteros que alimentan las zonas de riego de esta zona. Los esteros más importantes están considerados dentro de las zonas de riego a implementar.

### 5.4.5.1. Definición e Identificación Zonas de Riego

La definición de las zonas de riego se realizó a partir de los antecedentes incorporados en el *estudio integral de riego*, donde se realizó una delimitación de sectores de riego, junto a la determinación de los coeficientes de percolación para cada sector y la asignación de canales correspondientes. Estos límites fueron llevados a cobertura digital, para luego corregir sus contornos de acuerdo a otros antecedentes espaciales tales como los cauces naturales, curvas de nivel y fotografías aéreas. Finalmente se crearon 19 zonas de riego.

Con respecto a valores de superficie de riego de cada uno de los sectores, se compararon las distintas fuentes de información existentes, encontrando diferencias que es necesario analizar. Primero se comparó las superficies incorporadas en el *estudio integral de riego*, el *estudio de manejo integral* y en el estudio "*Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad cuenca río Mataquito*" realizado para la DGA por Cade-Idepe, Diciembre 2004. Las superficies correspondientes se presentan en el Cuadro 5-7.

**Cuadro 5-7. Comparación de superficies estimadas según distintas fuentes de información**

| Subcuenca | Clasificación Cuerpos de Agua por Calidad. Cade Idepe 2004 | Estudio Integral CICA. 1978. | | | Estudio Manejo Integral. INECON. 1998 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sup. de Riego (Has) | Sup. de Riego Cuenca Mataquito (Has) | Superficies de otras hoyas* (Has) | Total (Has) | Sup. de Riego (Has) |
| Mataquito | 13589 | 12000 | | 12000 | 10948 |
| Teno | 34987 | 23000 | 14000 | 37000 | 33432 |
| Lontué | 55645 | 39000 | 16800 | 55800 | 38541 |
| Total | **104221** | **74000** | | **104800** | **82921** |

*: Corresponde a la superficie de riego que es alimentada con recursos hídricos de la cuenca del Río Mataquito, pero cuyos sectores se ubican en cuencas hidrográficas vecinas.

De acuerdo a lo anterior se aprecia que la información del estudio integral de riego (CICA) y el estudio desarrollado por CADE IDEPE es semejante, existiendo una pequeña diferencia. El dato del *estudio de manejo integral* representa la superficie

efectivamente regada, la cual es determinada y corroborada para cada zona de riego en el punto 5.4.5.3.

Por otro lado, se revisó la información de capacidad de uso y de aptitud de riego, incorporado en el estudio de calidad, la cual se presenta en el Cuadro 5-8.

**Cuadro 5-8. Capacidad de Uso en la Cuenca del Mataquito**

| Capacidad de Uso | Superficie [Ha] | Distribución Porcentual % |
|---|---|---|
| I | 2900.2 | 1.20 |
| IIs | 7209.8 | 2.98 |
| IIw | 16377.4 | 6.77 |
| III | 94.6 | 0.04 |
| IIIs | 38450.5 | 15.90 |
| IIIw | 24554.3 | 10.16 |
| IV | 2472.9 | 1.02 |
| IVs | 6611.1 | 2.73 |
| IVw | 7499.5 | 3.10 |
| VI | 61470.2 | 25.43 |
| VIs | 105.1 | 0.04 |
| VIw | 20.0 | 0.01 |
| VII | 74000 | 30.61 |
| Total | 241765.6 | 100.00 |
| Sup. entre I y IV | 106170.3 | 43.91 |

Fuente Estudio de calidad de aguas subterráneas de Huasco-Mataquito, GCF Ing. 2005

Por otro lado, el análisis de la planimetría existente de la cuenca, concluyó que la superficie total de las zonas de riego consideradas para el estudio, alcanza a 123.199 hectáreas, lo que es aproximadamente un 15% mayor que el total cultivable presentado en el cuadro anterior.

Considerando que los valores del Cuadro 5-8 corresponden al estudio agronómico de la zona desarrollado especialmente para el *estudio de calidad*, siendo por lo tanto un dato confiable para el presente estudio, se decidió corregir las superficies de cada zona de riego obtenidas del análisis de planimetría, de tal forma que la suma total de éstas coincidan con el valor total presentado en el cuadro anterior.

El Cuadro 5-9 muestra la superficies finales de las zonas de riego consideradas, que de acuerdo a lo anterior, fueron corregidas mediante la relación existente entre las superficies totales de ambas fuentes (capacidades de uso y planimetría, con un valor de 15% aproximadamente). Mientras que la Figura 5-13 muestra la distribución espacial de las zonas de riego.

**Cuadro 5-9. Superficies de Zonas de riego cuenca del Mataquito.**

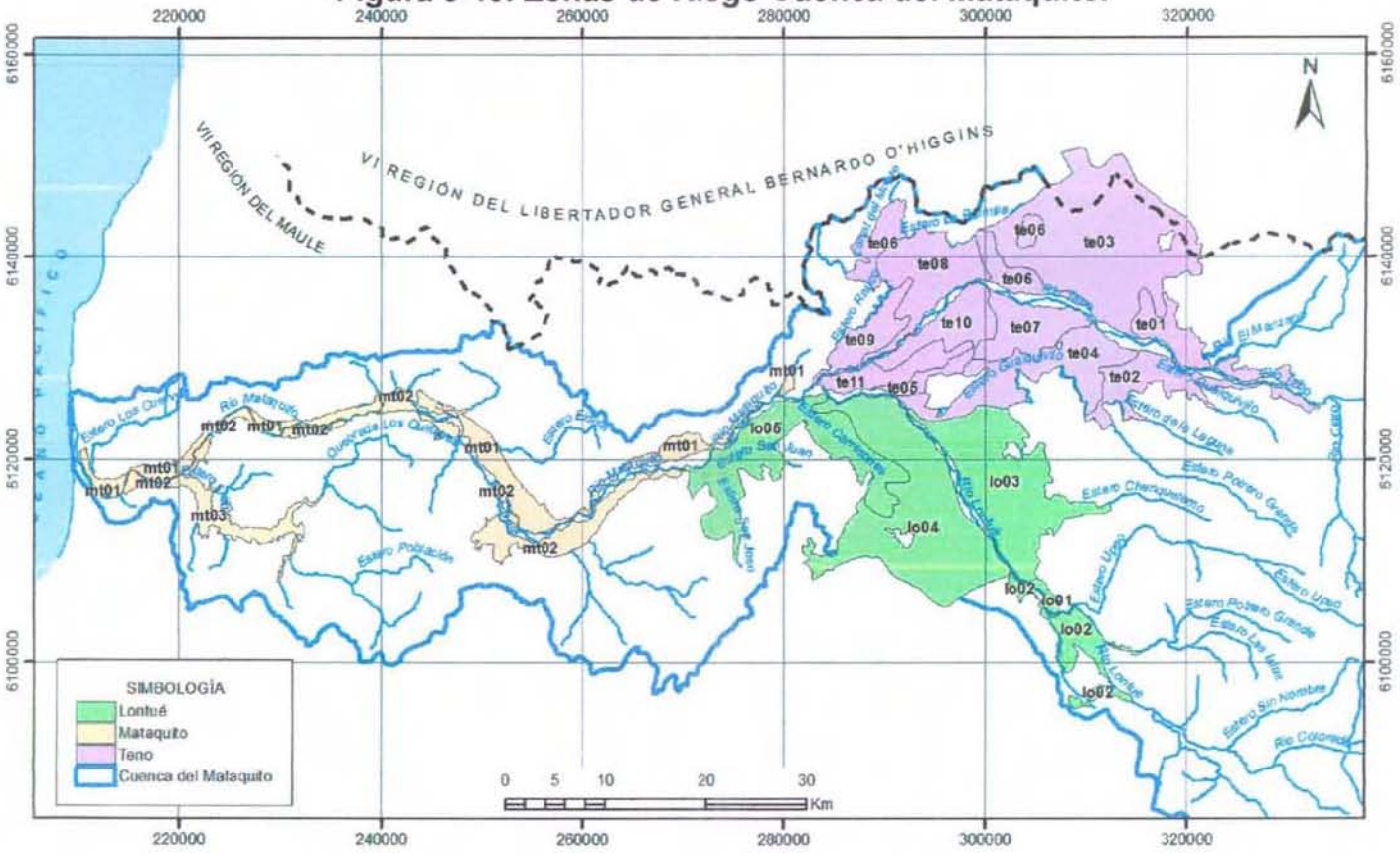
| Codigo | **Nombre (*)** | **Área Planimétrica** [Ha] | **Área Corregida (**)** [Ha] |
|---|---|---|---|
| te01 | 11ª1N | 3484.38 | 3002.76 |
| te02 | 11ª1S | 4414.55 | 3804.37 |
| te03 | 12ª1N | 20243.45 | 17445.37 |
| te04 | 12ª1S | 7604.52 | 6553.41 |
| te05 | 12ª2S | 1152.22 | 992.96 |
| te06 | 13ª1N | 4998.55 | 4307.64 |
| te07 | 13ª1S | 4203.03 | 3622.08 |
| te08 | 14ª1N | 6339.46 | 5463.21 |
| te09 | 14ª2N | 2915.21 | 2512.27 |
| te10 | 14ª1S | 3785.93 | 3262.63 |
| te11 | 14ª2S | 2780.83 | 2396.46 |
| lo01 | 15ª1N | 397.26 | 342.35 |
| lo02 | 15ª1S | 2965.52 | 2555.62 |
| lo03 | 16ª1N | 12448.33 | 10727.71 |
| lo04 | 16ª1S | 17623.30 | 15187.38 |
| lo05 | 16ª2S | 10654.21 | 9181.57 |
| mt01 | 17ª1N | 8438.50 | 7272.12 |
| mt02 | 17ª1S | 5776.17 | 4977.78 |
| mt03 | 18 * | 2973.61 | 2562.59 |
| | Total | 123199.03 | 106170.30 |

**Fuente: Elaboración Propia**

(*) Denominación original en el estudio integral de riego

(**) Área corregida según el total de tierra cultivable, correspondiente a suelos con capacidad de uso entre I y IV.

**Figura 5-13. Zonas de Riego Cuenca del Mataquito.**




## 5.4.5.2. Identificación de Acuíferos Adyacentes

En el punto 5.4.2 del presente informe se explican los alcances respectos a la definición y características de los acuíferos que forman parte del flujo subterráneo de la cuenca. Con las zonas de riego identificadas, junto a la información de los acuíferos definidos, se procedió a definir la asociación entre ambos temas mediante Arcview, obteniéndose el porcentaje de la zona de riego que corresponde a cada uno de los acuíferos circundantes. Esta distribución fue importante de determinar, puesto que esta nueva versión de MAGIC permite asociar una zona de riego a más de un acuífero existente.

A continuación, en el Cuadro 5-10, se incluye la distribución de las zonas de riego entre los acuíferos de la cuenca, obtenida mediante la intersección de sus superficies.

**Cuadro 5-10. Distribución de zonas de riego en los acuíferos de la cuenca.**

| ZONA DE RIEGO | ACUÍFERO | FRACCIÓN |
|---|---|---|
| ZR-01 | AC-04 | 1.000 |
| ZR-02 | AC-04 | 1.000 |
| ZR-03 | AC-04 | 1.000 |
| ZR-04 | AC-02 | 0.002 |
| ZR-04 | AC-03 | 0.002 |
| ZR-04 | AC-04 | 0.838 |
| ZR-05 | AC-02 | 0.622 |
| ZR-05 | AC-04 | 0.378 |
| ZR-06 | AC-02 | 1.000 |
| ZR-07 | AC-02 | 1.000 |
| ZR-08 | AC-01 | 0.885 |
| ZR-08 | AC-02 | 0.115 |
| ZR-09 | AC-03 | 1.000 |
| ZR-10 | AC-03 | 1.000 |
| ZR-11 | AC-03 | 0.466 |
| ZR-12 | AC-03 | 0.575 |
| ZR-12 | AC-04 | 0.425 |
| ZR-13 | AC-03 | 0.946 |
| ZR-13 | AC-04 | 0.054 |
| ZR-14 | AC-03 | 1.000 |
| ZR-15 | AC-03 | 0.991 |
| ZR-15 | AC-04 | 0.009 |
| ZR-16 | AC-03 | 1.000 |
| ZR-17 | AC-02 | 0.015 |
| ZR-17 | AC-03 | 0.985 |
| ZR-18 | AC-03 | 1.000 |
| ZR-19 | AC-02 | 0.004 |
| ZR-19 | AC-03 | 0.996 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.4.5.3. Identificación de Cultivos

La identificación de los cultivos en cada zona de riego es necesaria para el cálculo de la evapotranspiración correspondiente, y finalmente, las necesidades netas mensuales (NNM) asociadas a cada zona.

Para determinar los cultivos presentes dentro de cada zona de riego, se consideró las encuestas agronómicas realizadas en el *estudio de calidad*, las cuales fueron asociadas a distintos estratos prediales. Las encuestas realizadas incorporan el levantamiento de varios parámetros, tales como: los cultivos presentes, el método de riego utilizado y la superficie efectiva de cultivo. A partir de esta información junto a la cobertura cartográfica de predios incorporada en el mismo estudio, se realizó una proyección de los cultivos a toda la cuenca de estudio. Particularmente se realizó lo siguiente:

- A partir de la distribución predial se identificó la distribución espacial de los estratos prediales considerados en la encuesta agronómica. Estos estratos se intersectaron con la cobertura digital de las zonas de riego, mediante ArcView. Finalmente se obtuvo una representación porcentual de los distintos estratos de predio por comunas dentro de cada zona de riego. Por simplificación sólo se consideraron los aportes porcentuales mayores al 1%.

- Tomando los resultados de la encuesta asociados a los distintos estratos por comuna, se procedió a proyectar la información referente a los cultivos, métodos de riego, superficie suelos efectivamente regados y suelos potencialmente regables, para cada zona de riego.

Para el cálculo de la superficie efectivamente cultivada en cada zona de riego, en primer lugar se contó con la información SIG de las zonas de riego, y la superficie máxima cultivable asociada a éstas. Del *Censo Agropecuario de Chile*, se obtuvo una relación por comuna entre Superficie Cultivada y Superficie Máxima Cultivable. (SC/SMC). Por otro lado, al intersectar cada zona de riego con las comunas de la cuenca, se obtuvo subconjuntos o polígonos de zonas de riego, a los cuales se les asoció la relación SC/SMC comunal correspondiente. Por último, para cada zona de riego, se ponderaron estos coeficientes por la superficie de cada polígono, obteniendo una relación SC/SMC representativa de cada zona de riego. Ponderando dicha relación por la superficie máxima cultivable, se obtuvo así la superficie cultivada.

La intersección entre las zonas de riego y las comunas se presenta en el Cuadro 5-11.

## Cuadro 5-11. Intersección de las comunas con las zonas de riego [Has].

| Comuna | lo01 | lo02 | lo03 | lo04 | lo05 | mt01 | mt02 | mt03 | te01 | te02 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CUREPTO | | | | | | 50.64 | 2873.26 | 2562.50 | | |
| CURICÓ | 342.35 | 781.86 | 10722.03 | 0.00 | | | | | | |
| HUALAÑÉ | | | | | | 3166.43 | 88.75 | | | |
| LICANTÉN | | | | | | 2438.37 | 23.71 | 0.09 | | |
| MOLINA | | 1773.76 | 3.03 | 11628.73 | 736.02 | | | | | |
| RAUCO | | | | | 37.48 | 1574.52 | 1.86 | | | |
| ROMERAL | | | | | | | | | | 3804.36 |
| SAGRADA FAMILIA | | | 2.66 | 3558.65 | 8408.07 | 42.16 | 1990.21 | | | |
| TENO | | | | | | | | | 3002.76 | |
| Total general | 342.35 | 2555.62 | 10727.71 | 15187.38 | 9181.57 | 7272.12 | 4977.78 | 2562.59 | 3002.76 | 3804.36 |

| Comuna | te03 | te04 | te05 | te06 | te07 | te08 | te09 | te10 | te11 | Total general |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CUREPTO | | | | | | | | | | 5486.40 |
| CURICÓ | | 2558.00 | 992.96 | | 852.85 | 5.08 | | 2673.91 | 1049.44 | 19978.48 |
| HUALAÑÉ | | | | | | | | | | 3255.18 |
| LICANTÉN | | | | | | | | | | 2462.17 |
| MOLINA | | | | | | | | | | 14141.53 |
| RAUCO | | | | 522.15 | | 1424.82 | 2507.81 | | | 6068.64 |
| ROMERAL | | 3984.80 | | | 2768.12 | | | | | 10557.28 |
| SAGRADA FAMILIA | | 4.47 | | | | 14.65 | 0.83 | 588.72 | 1347.02 | 15957.43 |
| TENO | 14173.60 | 6.14 | | 3785.49 | 1.11 | 4018.66 | 3.63 | 0.00 | | 24991.41 |
| Total general | 14173.60 | 6553.41 | 992.96 | 4307.64 | 3622.08 | 5463.21 | 2512.27 | 3262.64 | 2396.46 | 102898.52 |

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que la zona de riego te03, posee una fracción de su terreno en la comuna de Chimbarongo (un 19%, aproximadamente) perteneciente a la cuenca vecina, por lo que podría advertirse una inconsistencia, entre los valores obtenidos para esta zona de riego en los Cuadros 5.9 y 5.10, que sin embargo, se explica por este hecho.

El cálculo que se detalla a continuación, que define las superficies cultivables de cada sector de riego, se realizó con la superficie total asociada a dicha zona de riego.

Los valores de SCmáx y SC, obtenidos del VI Censo Agropecuario, junto con la relación entre ellas (definida como "f") para cada comuna, son los siguientes.

**Cuadro 5-12. Valor de f para cada comuna.**

| Comuna | SCmáx [Hás] | SC [Hás] | f |
|---|---|---|---|
| CUREPTO | 5486.40 | 1253.5 | 0.228 |
| CURICÓ | 19978.48 | 17868.7 | 0.894 |
| HUALAÑÉ | 3255.18 | 2469.2 | 0.759 |
| LICANTÉN | 2462.17 | 1101.4 | 0.447 |
| MOLINA | 14141.53 | 14057.8 | 0.994 |
| RAUCO | 6068.64 | 4659 | 0.768 |
| ROMERAL | 10557.28 | 9008.6 | 0.853 |
| SAGRADA FAMILIA | 15957.43 | 10921.9 | 0.684 |
| TENO | 24991.41 | 18773.1 | 0.751 |

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario y elaboración propia.

Por último, se presentan los resultados finales para cada zona de riego, tanto del ponderador "f", como la superficie cultivada y la superficie máxima cultivable.

**Cuadro 5-13. Valor de f y superficies para cada zona de riego**

| Zr | f | Superficie máxima cultivable [Hás] | Superficie cultivada [Hás] |
|---|---|---|---|
| lo01 | 0.894 | 342.351 | 306.198 |
| lo02 | 0.964 | 2555.622 | 2462.553 |
| lo03 | 0.894 | 10727.709 | 9594.581 |
| lo04 | 0.922 | 15187.384 | 13995.559 |
| lo05 | 0.710 | 9181.568 | 6515.252 |
| mt01 | 0.652 | 7272.116 | 4741.844 |
| mt02 | 0.421 | 4977.781 | 2097.994 |
| mt03 | 0.228 | 2562.590 | 585.505 |
| te01 | 0.751 | 3002.765 | 2255.624 |
| te02 | 0.853 | 3804.362 | 3246.287 |
| te03 | 0.751 | 17445.374 | 13104.654 |
| te04 | 0.869 | 6553.413 | 5695.797 |

| Zr | f | Superficie máxima cultivable [Hás] | Superficie cultivada [Hás] |
|---|---|---|---|
| te05 | 0.894 | 992.961 | 888.102 |
| te06 | 0.753 | 4307.642 | 3244.458 |
| te07 | 0.863 | 3622.084 | 3125.679 |
| te08 | 0.755 | 5463.208 | 4127.173 |
| te09 | 0.768 | 2512.270 | 1928.584 |
| te10 | 0.857 | 3262.637 | 2794.488 |
| te11 | 0.776 | 2396.457 | 1860.569 |

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la distribución de los cultivos para cada zona de riego, definida y obtenida directamente desde el *Estudio Hidrológico 2006* se presenta en el Cuadro 5-14.

### 5.4.5.4. Identificación de Métodos de Riego

Los métodos de riego, particularmente sus eficiencias, asociados a cada cultivo existente en las zonas de riego, son necesarios para que MAGIC calcule internamente las NNM.

La encuesta agronómica realizada en el *estudio de calidad* identificó tres métodos de riego principales: goteo con una eficiencia asociada del 90 %; surcos con un 45% y tendido con un 30% de eficiencia. Estos métodos de riego están relacionados con los diversos cultivos, mediante una relación porcentual con respecto al cultivo aplicado dentro de una zona de riego. El resultado de la proyección de los métodos de riego empleados en conjunto con los cultivos se muestra el Cuadro 5-14.

## Cuadro 5-14. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Mataquito

| Zona de Riego | Io01 | | | | Io02 | | | | Io03 | | | | Io04 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | |
| | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido |
| Ají | | | | | | | | | | | | | 63.6 | | 100% | |
| Alcachofa | 4.9 | | | 100% | 3.9 | | | 100% | 623.7 | | | 100% | | | | |
| Alfalfa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avena | | | | | 56.2 | | | 100% | | | | | 384.5 | | | 100% |
| Cebada | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cerezo | 14.6 | | 100% | | 27.0 | | 100% | | 430.5 | | 100% | | 312.2 | 21% | 79% | |
| Ciruelo | | | | | | | | | | | | | 73.9 | 30% | 70% | |
| Durazno | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frambuesa | 0.4 | 100% | | | 0.3 | 100% | | | 49.9 | 100% | | | | | | |
| Frutilla | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Garbanzo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Huerta Casera | 1.0 | | 100% | | 3.6 | | 22% | 78% | 132.5 | | 94% | 6% | 56.2 | | | 100% |
| Kiwi | 14.5 | | 100% | | 13.3 | | 100% | | 274.6 | | 100% | | 83.8 | 51% | 49% | |
| Maíz | 1.2 | | | 100% | 86.8 | | | 100% | 170.3 | | | 100% | 1275.4 | | 51% | 49% |
| Maíz Silo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manzano | 161.8 | | 100% | | 248.7 | | 100% | | 3743.9 | | 100% | | 1384.0 | 5% | 95% | |
| Olivo | | | | | | | | | | | | | 408.8 | 100% | | |
| Papa | 0.1 | | 100% | | 0.1 | | 100% | | 33.0 | | 100% | | 55.7 | | 100% | |
| Peral | | | | | 74.1 | | 100% | | | | | | 254.3 | 11% | 89% | |
| Pimentón | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poroto | 0.1 | | 100% | | 0.1 | | 100% | | 33.0 | | 100% | | | | | |
| Pradera Mixta | 1.4 | | | 100% | 28.4 | | | 100% | 174.6 | | | 100% | 290.7 | | | 100% |
| Pradera Natural | | | | | 67.5 | | | 100% | | | | | 461.4 | | | 100% |
| Remolacha | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sandía | 0.6 | | 100% | | 0.5 | | 100% | | 81.1 | | 100% | | | | | |
| Semillero Maíz | 3.2 | | 100% | | | | | | 59.9 | | 100% | | 29.0 | | 100% | |
| Semillero Maravilla | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabaco | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tomate | 0.6 | | 100% | | 0.5 | | 100% | | 81.1 | | 100% | | 237.1 | | 100% | |
| Tomate Industrial | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trigo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uva de Mesa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vid Vinífera | 101.8 | 67% | 33% | | 1851.6 | 72% | 28% | | 3706.4 | 40% | 60% | | 8625.1 | 55% | 45% | |
| **Total** | 306.20 | | | | 2462.55 | | | | 9594.58 | | | | 13995.56 | | | |

## Cuadro 5-14. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Mataquito

| Zona de Riego | lo05 | | | | mt01 | | | | mt02 | | | | mt03 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | |
| | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido |
| Ají | 51.8 | | 100% | | | | | | 17.1 | | 100% | | | | | |
| Alcachofa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alfalfa | | | | | 59.1 | | | 100% | 53.9 | | | 100% | 92.0 | | | 100% |
| Avena | 27.6 | | | 100% | | | | | 68.9 | | | 100% | 65.8 | | | 100% |
| Cebada | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cerezo | 226.8 | 47% | 53% | | 13.9 | | 100% | | 29.2 | 43% | 57% | | | | | |
| Ciruelo | 121.6 | 28% | 72% | | | | | | 14.0 | 38% | 62% | | | | | |
| Durazno | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frambuesa | | | | | 7.0 | | 100% | | | | | | | | | |
| Frutilla | | | | | | | | | 18.4 | 100% | | | 17.5 | 100% | | |
| Garbanzo | | | | | 162.7 | | 100% | | | | | | | | | |
| Huerta Casera | 30.2 | | | 100% | 26.3 | | 100% | | 10.0 | | | 100% | | | | |
| Kiwi | 75.2 | 97% | 3% | | 927.9 | 97% | 3% | | 7.2 | 100% | | | | | | |
| Maíz | 1256.3 | | 80% | 20% | 1670.0 | | 10% | 90% | 298.7 | | 53% | 47% | 92.0 | | | 100% |
| Maíz Silo | | | | | 65.0 | | | 100% | | | | | | | | |
| Manzano | 195.9 | 55% | 45% | | | | | | 12.6 | 100% | | | | | | |
| Olivo | 694.3 | 100% | | | | | | | 68.4 | 100% | | | | | | |
| Papa | 84.7 | | 100% | | | | | | 67.3 | | 100% | | 92.0 | | 100% | |
| Peral | 59.1 | 80% | 20% | | | | | | 4.7 | 100% | | | | | | |
| Pimentón | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poroto | | | | | 72.4 | | 100% | | 91.9 | 100% | | | 87.7 | 100% | | |
| Pradera Mixta | 272.7 | | | 100% | 480.0 | | | 100% | 36.6 | | | 100% | | | | |
| Pradera Natural | 33.1 | | | 100% | 793.5 | | | 100% | | | | | | | | |
| Remolacha | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sandía | | | | | 39.0 | | 100% | | 1.4 | | 100% | | | | | |
| Semillero Maíz | 49.3 | | 100% | | 43.3 | | 100% | | 4.9 | | 100% | | | | | |
| Semillero Maravilla | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabaco | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tomate | 247.7 | | 100% | | 117.1 | | 100% | | 64.7 | | 100% | | | | | |
| Tomate Industrial | | | | | 20.6 | | 100% | | | | | | | | | |
| Trigo | | | | | 195.1 | | | 100% | | | | | | | | |
| Uva de Mesa | | | | | 7.0 | | 100% | | | | | | | | | |
| Víd Vinífera | 3089.0 | 34% | 66% | | 41.8 | 100% | | | 1228.4 | 79% | 21% | | 138.3 | 100% | | |
| **Total** | 6515.25 | | | | 4741.84 | | | | 2097.99 | | | | 585.51 | | | |

## Cuadro 5-14. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Mataquito

| Zona de Riego | te01 | | | | te02 | | | | te03 | | | | te04 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | |
| | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido |
| Ají | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcachofa | | | | | | | | | | | | | 206.6 | | | 100% |
| Alfalfa | 25.8 | | | 100% | 111.1 | | | 100% | 145.8 | | | 100% | 67.5 | | | 100% |
| Avena | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cebada | | | | | 73.0 | | | 100% | | | | | 119.9 | | | 100% |
| Cerezo | 7.9 | | 100% | | 244.4 | 78% | 22% | | 31.0 | | 100% | | 497.2 | 63% | 37% | |
| Ciruelo | 43.2 | | 100% | | 44.9 | 100% | | | 299.0 | | 100% | | 73.8 | 100% | | |
| Durazno | | | | | 5.6 | | 100% | | | | | | 9.2 | | 100% | |
| Frambuesa | 18.7 | | 100% | | 155.7 | | 100% | | 81.9 | | 100% | | 236.0 | 7% | 93% | |
| Frutilla | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Garbanzo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Huerta Casera | 2.9 | | 100% | | | | | | 22.5 | | 100% | | 45.4 | | 91% | 9% |
| Kiwi | 23.4 | 100% | | | 131.8 | 25% | 75% | | 180.2 | 100% | | | 250.9 | 21% | 79% | |
| Maíz | 402.5 | | 78% | 22% | 223.5 | | | 100% | 2100.5 | | 68% | 32% | 197.6 | | | 100% |
| Maíz Silo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manzano | 198.2 | 38% | 62% | | 373.3 | 9% | 91% | | 1151.0 | 51% | 49% | | 1313.3 | 4% | 96% | |
| Olivo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Papa | 1.5 | | 100% | | | | | | 11.3 | | 100% | | 14.9 | | 100% | |
| Peral | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pimentón | 40.8 | | 100% | | | | | | 192.5 | | 100% | | | | | |
| Poroto | 62.4 | | 86% | 14% | 5.6 | | 100% | | 466.0 | | 85% | 15% | 24.1 | | 100% | |
| Pradera Mixta | 183.5 | | | 100% | 1132.9 | | | 100% | 976.9 | | | 100% | 746.3 | | | 100% |
| Pradera Natural | 502.7 | | | 100% | 160.0 | | | 100% | 3521.0 | | | 100% | 262.9 | | | 100% |
| Remolacha | 140.0 | 31% | | 69% | | | | | 860.2 | 39% | | 61% | | | | |
| Sandía | | | | | | | | | | | | | 26.9 | | 100% | |
| Semillero Maíz | | | | | 345.4 | | 100% | | | | | | 323.4 | | 100% | |
| Semillero Maravilla | | | | | 12.9 | | 100% | | | | | | 21.2 | | 100% | |
| Tabaco | 5.8 | | 100% | | | | | | 20.5 | | 100% | | | | | |
| Tomate | | | | | | | | | | | | | 26.9 | | 100% | |
| Tomate Industrial | 161.9 | | 100% | | | | | | 1053.7 | | 100% | | | | | |
| Trigo | 219.4 | | | 100% | 226.1 | | | 100% | 1232.9 | | | 100% | 256.6 | | | 100% |
| Uva de Mesa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vid Vinífera | 215.1 | | 100% | | | | | | 757.8 | | 100% | | 975.2 | 27% | 73% | |
| **Total** | 2255.62 | | | | 3246.29 | | | | 13104.65 | | | | 5695.80 | | | |

## Cuadro 5-14. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Mataquito

| Zona de Riego | te05 | | | | te06 | | | | te07 | | | | te08 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | |
| | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido |
| Ají | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcachofa | 81.0 | | | 100% | | | | | 97.2 | | | 100% | | | | |
| Alfalfa | | | | | 33.5 | | | 100% | 43.6 | | | 100% | 40.8 | | | 100% |
| Avena | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cebada | | | | | | | | | 87.6 | | | 100% | | | | |
| Cerezo | 38.4 | | 100% | | 15.2 | | 100% | | 324.3 | 71% | 29% | | 34.7 | | 100% | |
| Ciruelo | | | | | 60.6 | | 100% | | 53.9 | 100% | | | 68.8 | | 100% | |
| Durazno | | | | | | | | | 6.7 | | 100% | | | | | |
| Frambuesa | 6.5 | 100% | | | 25.1 | | 100% | | 168.9 | 5% | 95% | | 39.3 | | 100% | |
| Frutilla | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Garbanzo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Huerta Casera | 17.3 | | 93% | 7% | 4.4 | | 100% | | 20.5 | | 95% | 5% | 38.4 | | 100% | |
| Kiwi | 16.4 | | 100% | | 257.0 | 95% | 5% | | 163.7 | 24% | 76% | | 409.3 | 89% | 11% | |
| Maíz | 22.5 | | | 100% | 568.2 | | 75% | 25% | 115.1 | | | 100% | 798.3 | | 79% | 21% |
| Maíz Silo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manzano | 279.6 | | 100% | | 251.2 | 45% | 55% | | 595.8 | 7% | 93% | | 271.2 | 49% | 51% | |
| Olivo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Papa | 4.7 | | 100% | | 2.2 | | 100% | | 4.8 | | 100% | | 2.6 | | 100% | |
| Peral | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pimentón | | | | | 46.3 | | 100% | | | | | | 46.9 | | 100% | |
| Poroto | 4.7 | | 100% | | 92.0 | | 86% | 14% | 11.5 | | 100% | | 107.9 | | 86% | 14% |
| Pradera Mixta | 22.7 | | | 100% | 233.6 | | | 100% | 472.4 | | | 100% | 318.8 | | | 100% |
| Pradera Natural | | | | | 736.5 | | | 100% | 192.2 | | | 100% | 915.9 | | | 100% |
| Remolacha | | | | | 183.1 | 36% | | 64% | | | | | 201.0 | 38% | | 62% |
| Sandía | 10.5 | | 100% | | | | | | 12.6 | | 100% | | | | | |
| Semillero Maíz | 3.6 | | 100% | | | | | | 217.8 | | 100% | | | | | |
| Semillero Maravilla | | | | | | | | | 15.5 | | 100% | | | | | |
| Tabaco | | | | | 5.7 | | 100% | | | | | | 5.3 | | 100% | |
| Tomate | 10.5 | | 100% | | | | | | 12.6 | | 100% | | | | | |
| Tomate Industrial | | | | | 219.0 | | 100% | | | | | | 244.3 | | 100% | |
| Trigo | | | | | 275.8 | | | 100% | 181.9 | | | 100% | 306.0 | | | 100% |
| Uva de Mesa | | | | | 3.2 | | 100% | | | | | | 11.7 | | 100% | |
| Vid Vinífera | 369.7 | 29% | 71% | | 231.7 | 8% | 92% | | 326.8 | 15% | 85% | | 266.1 | 26% | 74% | |
| **Total** | 888.10 | | | | 3244.46 | | | | 3125.68 | | | | 4127.17 | | | |

## Cuadro 5-14. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Mataquito

| Zona de Riego | te09 | | | | te10 | | | | te11 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | | Área | Método de Riego | | |
| | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido | [Ha] | Goteo | Surco | Tendido |
| Ají | | | | | 19.7 | | 100% | | 35.9 | | 100% | |
| Alcachofa | | | | | 232.2 | | | 100% | 91.2 | | | 100% |
| Alfalfa | | | | | | | | | | | | |
| Avena | | | | | | | | | | | | |
| Cebada | | | | | | | | | | | | |
| Cerezo | 29.7 | | 100% | | 111.3 | 5% | 95% | | 73.2 | 16% | 84% | |
| Ciruelo | | | | | 6.3 | 57% | 43% | | 12.0 | 74% | 26% | |
| Durazno | | | | | | | | | | | | |
| Frambuesa | 14.9 | | 100% | | 18.6 | 100% | | | 7.3 | 100% | | |
| Frutilla | | | | | | | | | | | | |
| Garbanzo | | | | | | | | | | | | |
| Huerta Casera | 82.1 | | 100% | | 63.2 | | 74% | 26% | 40.4 | | 45% | 55% |
| Kiwi | 1051.3 | 94% | 6% | | 32.3 | 7% | 93% | | 11.8 | 22% | 78% | |
| Maíz | 404.9 | | 88% | 12% | 194.6 | | 54% | 46% | 334.0 | | 79% | 21% |
| Maíz Silo | | | | | | | | | | | | |
| Manzano | | | | | 625.3 | 1% | 99% | | 227.1 | 5% | 95% | |
| Olivo | | | | | 21.3 | 100% | | | 24.9 | 100% | | |
| Papa | | | | | 27.5 | | 100% | | 27.3 | | 100% | |
| Peral | | | | | 1.5 | 100% | | | 1.7 | 100% | | |
| Pimentón | | | | | | | | | | | | |
| Poroto | | | | | 18.6 | | 100% | | 5.1 | | 100% | |
| Pradera Mixta | 158.4 | | | 100% | 73.3 | | | 100% | 35.2 | | | 100% |
| Pradera Natural | 83.2 | | | 100% | | | | | | | | |
| Remolacha | | | | | | | | | | | | |
| Sandía | | | | | 30.2 | | 100% | | 11.9 | | 100% | |
| Semillero Maíz | | | | | 8.1 | | 100% | | 3.8 | | 100% | |
| Semillero Maravilla | | | | | | | | | | | | |
| Tabaco | | | | | | | | | | | | |
| Tomate | | | | | 90.9 | | 100% | | 127.9 | | 100% | |
| Tomate Industrial | | | | | | | | | | | | |
| Trigo | | | | | | | | | | | | |
| Uva de Mesa | 14.9 | | 100% | | | | | | | | | |
| Vid Vinífera | 89.2 | 100% | | | 1219.7 | 23% | 77% | | 789.8 | 23% | 77% | |
| **Total** | 1928.58 | | | | 2794.49 | | | | 1860.57 | | | |

### 5.4.5.5. Evapotranspiración de Cultivos

El *Estudio Hidrológico 2006*, determinó la evapotranspiración potencial de los cultivos a partir de Eto especificada en el Atlas Agroclimático de Chile (Fernando Santibañez) del año 1993 obtenida por el método de Penman. Estos valores están agrupados por distrito agroclimático, quedando las zonas de riego emplazadas en varios de estos distritos, por lo que fue necesario ponderar el valor de Eto para cada zona de riego, por la superficie perteneciente a cada distrito agroclimático. Dicha ponderación fue realizada intersectando la cobertura de las zonas de riego con la cobertura de los distritos agroclimáticos mediante una aplicación en Arcview. El Cuadro 5-15 muestra los valores de ETo para cada zona de riego por mes.

**Cuadro 5-15. ETo por Zonas de Riego Cuenca del Mataquito**

| Zona de Riego | Enero [mm] | Febrero [mm] | Marzo [mm] | Abril [mm] | Mayo [mm] | Junio [mm] | Julio [mm] | Agosto [mm] | Septiembre [mm] | Octubre [mm] | Noviembre [mm] | Diciembre [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lo01 | 185.000 | 174.200 | 144.700 | 104.500 | 64.200 | 34.800 | 24.000 | 34.800 | 64.300 | 104.500 | 144.800 | 174.200 |
| lo02 | 184.828 | 174.036 | 144.549 | 104.355 | 64.076 | 34.675 | 23.883 | 34.675 | 64.162 | 104.355 | 143.848 | 174.036 |
| lo03 | 187.263 | 176.312 | 146.432 | 105.627 | 64.796 | 34.942 | 23.991 | 34.942 | 64.823 | 105.627 | 146.459 | 176.312 |
| lo04 | 188.396 | 177.368 | 147.271 | 106.164 | 65.039 | 34.960 | 23.933 | 34.960 | 65.058 | 106.164 | 147.289 | 177.368 |
| lo05 | 188.787 | 177.749 | 147.579 | 106.453 | 65.246 | 35.158 | 24.120 | 35.158 | 65.327 | 106.453 | 147.661 | 177.749 |
| mt01 | 180.655 | 170.111 | 141.311 | 102.046 | 62.702 | 33.982 | 23.438 | 33.982 | 62.782 | 102.046 | 141.391 | 170.111 |
| mt02 | 179.787 | 169.362 | 140.934 | 102.174 | 63.321 | 34.986 | 24.561 | 34.986 | 63.414 | 102.174 | 141.027 | 169.362 |
| mt03 | 165.809 | 156.091 | 129.538 | 93.312 | 57.041 | 30.533 | 20.816 | 30.533 | 57.087 | 93.312 | 129.583 | 156.091 |
| te01 | 183.902 | 173.157 | 143.767 | 103.677 | 63.541 | 34.196 | 23.451 | 34.196 | 63.587 | 103.677 | 140.135 | 173.157 |
| te02 | 184.001 | 173.252 | 143.857 | 103.769 | 63.625 | 34.287 | 23.537 | 34.287 | 63.681 | 103.769 | 141.001 | 173.252 |
| te03 | 187.338 | 176.382 | 146.492 | 105.669 | 64.823 | 34.956 | 24.000 | 34.956 | 64.845 | 105.669 | 146.514 | 176.382 |
| te04 | 187.749 | 176.763 | 146.782 | 105.840 | 64.873 | 34.916 | 23.930 | 34.916 | 64.897 | 105.840 | 146.806 | 176.763 |
| te05 | 190.536 | 179.346 | 148.712 | 106.951 | 65.127 | 34.556 | 23.366 | 34.556 | 65.190 | 106.951 | 148.775 | 179.346 |
| te06 | 188.066 | 177.061 | 147.045 | 106.025 | 65.003 | 34.988 | 23.984 | 34.988 | 65.005 | 106.025 | 147.046 | 177.061 |
| te07 | 188.074 | 177.069 | 147.050 | 106.028 | 65.004 | 34.987 | 23.981 | 34.987 | 65.006 | 106.028 | 147.052 | 177.069 |
| te08 | 189.778 | 178.644 | 148.200 | 106.667 | 65.089 | 34.689 | 23.556 | 34.689 | 65.133 | 106.667 | 148.244 | 178.644 |
| te09 | 191.744 | 180.463 | 149.527 | 107.404 | 65.187 | 34.345 | 23.064 | 34.345 | 65.281 | 107.404 | 149.621 | 180.463 |
| te10 | 191.534 | 180.268 | 149.385 | 107.325 | 65.177 | 34.382 | 23.117 | 34.382 | 65.265 | 107.325 | 149.473 | 180.268 |
| te11 | 191.815 | 180.529 | 149.575 | 107.431 | 65.191 | 34.332 | 23.046 | 34.332 | 65.286 | 107.431 | 149.671 | 180.529 |

Fuente: Estudio Hidrológico 2006.

Con respecto al Kc de cada cultivo presente en las zonas de riego, se ocuparon los incorporados en el *Estudio de Calidad*, los cuales se presentan en el Cuadro 5-16.

## Cuadro 5-16. Kc Cuenca del Mataquito

| Cultivos | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ají | 0.90 | | | | | | | | 0.50 | 0.78 | 1.05 | 1.00 |
| Alcachofa | 0.90 | 0.15 | 0.45 | 0.65 | 0.75 | 0.80 | 0.80 | 0.90 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| Alfalfa | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| Avena | | | | | 0.40 | 0.82 | 0.99 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 0.75 | 0.33 |
| Cebada | | | | | 0.40 | 0.82 | 0.99 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 0.75 | 0.33 |
| Cerezo | 1.03 | 1.03 | 0.78 | | | | | | | 0.48 | 0.66 | 0.84 |
| Ciruelo | 0.98 | 0.98 | 0.70 | | | | | | | 0.58 | 0.72 | 0.86 |
| Durazno | 0.90 | 0.80 | 0.75 | 0.65 | | | | | 0.55 | 0.65 | 0.75 | 0.90 |
| Frambuesa | 1.05 | 0.78 | 0.50 | | | | | | 0.30 | 0.55 | 0.80 | 1.05 |
| Frutilla | 0.85 | 0.80 | 0.75 | | | | | | | 0.40 | 0.63 | 0.85 |
| Garbanzo | 1.05 | 0.30 | | | | | | | | 0.40 | 0.80 | 1.05 |
| Huerta Casera | 1.17 | 0.65 | 0.48 | | | | | | | 0.43 | 0.64 | 1.03 |
| Kiwi | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | | | | | | 0.40 | 0.73 | 1.05 |
| Maíz | 1.20 | 0.84 | 0.48 | | | | | | | 0.45 | 0.83 | 1.20 |
| Maíz Silo | 1.05 | 1.05 | | | | | | | | 0.40 | 0.83 | 1.05 |
| Manzano | 1.08 | 1.08 | 0.96 | 0.83 | | | | | | 0.48 | 0.68 | 0.88 |
| Olivo | 0.90 | 0.80 | 0.75 | 0.65 | | | | | 0.55 | 0.65 | 0.75 | 0.90 |
| Papa | 1.15 | 0.75 | | | | | | | | | 0.30 | 0.73 |
| Peral | 1.08 | 1.08 | 0.96 | 0.83 | | | | | | 0.48 | 0.68 | 0.88 |
| Pimentón | 0.90 | | | | | | | | 0.50 | 0.78 | 1.05 | 1.00 |
| Poroto | 1.15 | 0.35 | | | | | | | | 0.40 | 0.78 | 1.15 |
| Pradera Mixta | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 |
| Pradera Natural | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| Remolacha | 1.20 | 0.95 | 0.70 | | | | | | 0.35 | 0.87 | 1.39 | 1.20 |
| Sandía | 0.75 | | | | | | | 0.40 | 0.60 | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| Semillero Maíz | 1.20 | 0.84 | 0.48 | | | | | | | 0.45 | 0.83 | 1.20 |
| Semillero Maravilla | 1.10 | 0.70 | 0.30 | | | | | | 0.15 | 0.42 | 0.69 | 0.95 |
| Tabaco | 0.45 | 0.45 | 15.00 | | | | | | 0.15 | 0.35 | 0.35 | 0.40 |
| Tomate | 0.98 | 0.80 | | | | | | | 0.68 | 0.92 | 1.15 | 1.15 |
| Tomate Industrial | 1.15 | 1.15 | 1.00 | 0.80 | | | | | | 0.45 | 0.80 | 1.15 |
| Trigo | | | | | 0.40 | 0.82 | 0.99 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 0.75 | 0.33 |
| Uva de Mesa | 1.05 | 0.95 | 0.85 | | | | | | 0.30 | 0.55 | 0.80 | 1.05 |
| Vid Vinífera | 1.05 | 0.95 | 0.85 | | | | | | 0.30 | 0.55 | 0.80 | 1.05 |

Fuente: Estudio de calidad Huasco Mataquito.

Finalmente, considerando la ETo, los KC y la distribución de los cultivos en las zonas de riego consideradas, que se presentan el Cuadro 5-14, el *Estudio Hidrológico 2006* obtuvo las demandas evapotranspirativas de los sectores cultivados de cada zona de riego. Estos resultados se presentan en el Cuadro 5-17.

**Cuadro 5-17. Demandas Evapotranspirativas por Zonas de Riego Cuenca del Mataquito ($m^3$)**

| Zona de Riego | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lo01 | 1.140.420 | 1.018.478 | 745.313 | 8.923 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60.753 | 511.869 | 941.733 |
| lo02 | 7.229.918 | 6.212.520 | 4.530.487 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 611.349 | 3.623.414 | 6.556.178 |
| lo03 | 38.250.808 | 32.019.036 | 23.549.624 | 3.316.196 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.879.633 | 20.226.891 | 33.165.234 |
| lo04 | 46.651.010 | 39.256.762 | 27.313.108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.447.606 | 26.267.365 | 43.142.417 |
| lo05 | 22.911.955 | 18.454.697 | 11.947.267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.894.112 | 12.754.692 | 21.281.613 |
| mt01 | 19.891.950 | 15.392.166 | 10.005.034 | 886.176 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.813.765 | 12.280.564 | 19.069.514 |
| mt02 | 5.949.055 | 4.634.951 | 3.024.162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.263.613 | 3.467.492 | 5.592.241 |
| mt03 | 1.694.979 | 1.158.252 | 615.278 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 356.489 | 963.878 | 1.547.930 |
| te01 | 9.828.651 | 7.987.092 | 5.278.086 | 77.486 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 639.658 | 6.070.585 | 9.265.749 |
| te02 | 13.609.619 | 11.711.491 | 7.951.222 | 908.631 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 975.798 | 8.185.327 | 12.525.450 |
| te03 | 57.776.301 | 47.310.941 | 32.948.836 | 5.919.686 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.239.218 | 36.581.505 | 55.021.335 |
| te04 | 22.715.241 | 19.108.150 | 13.649.601 | 2.446.534 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.616.849 | 13.493.887 | 20.469.226 |
| te05 | 3.726.202 | 3.003.372 | 2.209.842 | 230.734 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 715.775 | 2.023.043 | 3.283.757 |
| te06 | 13.546.334 | 11.134.027 | 7.795.503 | 1.431.537 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.256.416 | 8.308.091 | 12.888.132 |
| te07 | 12.389.009 | 10.431.141 | 7.389.446 | 1.426.873 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.320.028 | 7.605.524 | 11.285.444 |
| te08 | 17.208.242 | 14.097.277 | 9.873.653 | 2.437.063 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.659.074 | 11.082.947 | 16.316.785 |
| te09 | 6.075.106 | 5.155.252 | 3.825.102 | 1.401.658 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 888.508 | 3.224.989 | 5.670.163 |
| te10 | 11.892.675 | 9.311.796 | 6.557.862 | 215.963 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.324.432 | 6.594.472 | 10.691.568 |
| te11 | 7.895.803 | 6.025.904 | 3.841.763 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.498.802 | 4.442.509 | 7.260.296 |
| Total | 320.383.277 | 263.423.305 | 183.051.188 | 20.707.459 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65.461.876 | 187.709.042 | 295.974.766 |

Fuente: Estudio Hidrológico 2006

### 5.4.5.6. Nomenclatura Aplicación MAGIC

Considerando las exigencias de la aplicación MAGIC respecto a la codificación de cada uno de los elementos, es necesario asociar las zonas de riego ya definidas, en función de este criterio. Por lo tanto, el Cuadro 5-18 presenta la asociación existente entre la nomenclatura utilizada hasta ahora, y la incorporada al modelo.

**Cuadro 5-18. Nomenclatura utilizada para la aplicación MAGIC para cada zona de riego.**

| Zona de Riego | Nomenclatura |
|---|---|
| lo01 | ZR-01 |
| lo02 | ZR-02 |
| lo03 | ZR-03 |
| lo04 | ZR-04 |
| lo05 | ZR-05 |
| mt01 | ZR-06 |
| mt02 | ZR-07 |
| mt03 | ZR-08 |
| te01 | ZR-09 |
| te02 | ZR-10 |
| te03 | ZR-11 |
| te04 | ZR-12 |
| te05 | ZR-13 |
| te06 | ZR-14 |
| te07 | ZR-15 |
| te08 | ZR-16 |
| te09 | ZR-17 |
| te10 | ZR-18 |
| te11 | ZR-19 |

**Fuente: Elaboración Propia.**

### 5.4.5.7. Precipitación Efectiva

Para el cálculo de la precipitación efectiva desde el punto de vista agronómico, se utilizó la información estadística de las estaciones pluviométricas correspondientes a la cuenca del Mataquito y alrededores, asociadas a las zonas de riego según su ubicación geográfica.

Para estos efectos se ha definido el riesgo agronómico en el mes 50%; es decir, la precipitación efectiva agronómica se definió como aquella que tiene probabilidad de excedencia mensual de 50 %. Dicha precipitación fue obtenida mediante un análisis de frecuencia (método de Weibull) sobre la información pluviométrica detallada en el punto 5.4.13 del presente informe.

A continuación, en el Cuadro 5-19, se presentan la precipitación efectiva obtenida para cada zona de riego.

**Cuadro 5-19. Precipitación efectiva para cada zona de riego**

| Código ZR | Pef ABR [mm] | Pef MAY [mm] | Pef JUN [mm] | Pef JUL [mm] | Pef AGO [mm] | Pef SEP [mm] | Pef OCT [mm] | Pef NOV [mm] | Pef DIC [mm] | Pef ENE [mm] | Pef FEB [mm] | Pef_MAR [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lo01 | 51 | 157 | 236 | 225 | 127 | 66 | 43 | 17 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| lo02 | 51 | 157 | 236 | 225 | 127 | 66 | 43 | 17 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| lo03 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| lo04 | 23 | 81 | 150 | 133 | 78 | 41 | 26 | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| lo05 | 23 | 81 | 150 | 133 | 78 | 41 | 26 | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| mt01 | 40 | 106 | 131 | 85 | 108 | 47 | 18 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| mt02 | 40 | 106 | 131 | 85 | 108 | 47 | 18 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| mt03 | 40 | 106 | 131 | 85 | 108 | 47 | 18 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| te01 | 44 | 154 | 280 | 248 | 163 | 68 | 63 | 14 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| te02 | 44 | 154 | 280 | 248 | 163 | 68 | 63 | 14 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| te03 | 33 | 125 | 176 | 157 | 114 | 47 | 30 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te04 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te05 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te06 | 33 | 125 | 176 | 157 | 114 | 47 | 30 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te07 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te08 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te09 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te10 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| te11 | 27 | 98 | 145 | 129 | 90 | 37 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.4.5.8. Percolaciones

La estimación del caudal percolado, que forma parte del balance hídrico del acuífero y de la zona de riego correspondiente, se realiza mediante el coeficiente de percolación obtenido internamente por la nueva versión de MAGIC, a partir de antecedentes de textura del suelo y de la relación que posee con los coeficientes de riego (eficiencias de métodos de riego) y de derrame.

Es importante definir los acuíferos de destino de las percolaciones de cada zona de riego. MAGIC permite que una zona de riego percole hacia más de un acuífero, solicitando la fracción de la percolación total que va a cada uno de ellos. La asociación entre ambos elementos se estimó relacionando la zona de riego con el o los acuíferos directamente ubicados bajo ella, mientras que la fracción de distribución se estimó a partir de la intersección entre el área de la zona de riego y la de los acuíferos asociados, donde se distribuyen sus percolaciones. Con este procedimiento se obtuvieron los factores necesarios para la modelación.

Por otro lado, existen dos zonas de riego que presentan parte de su superficie fuera de los 4 acuíferos que han sido definidos previamente para la cuenca del Mataquito. Las zonas de riego en cuestión son las definidas como ZR-04 (Lontué 04) y ZR-10 (Teno 03). En estos casos, luego de analizar información cartográfica, se concluyó que pertenecían en parte a cuencas vecinas, lo que se tendría en

consideración para los cálculos de los factores de distribución. Esta situación explica el hecho que en estas zonas de riego la suma de las fracciones de percolación sea menor a 1. Finalmente, los resultados se entregan en el Cuadro 5-20.

**Cuadro 5-20. Fracciones de la percolación para cada zona de riego**

| Nombre ZR | Código Percolación | Objeto final | pr, [°/1] |
|---|---|---|---|
| lo01 | PR-01 | AC-04 | 1.000 |
| lo02 | PR-02 | AC-04 | 1.000 |
| lo03 | PR-03 | AC-04 | 1.000 |
| lo04 | PR-04 | AC-02 | 0.002 |
| lo04 | PR-05 | AC-03 | 0.002 |
| lo04 | PR-06 | AC-04 | 0.838 |
| lo05 | PR-07 | AC-02 | 0.622 |
| lo05 | PR-08 | AC-04 | 0.378 |
| mt01 | PR-09 | AC-02 | 1.000 |
| mt02 | PR-10 | AC-02 | 1.000 |
| mt03 | PR-11 | AC-01 | 0.885 |
| mt03 | PR-12 | AC-02 | 0.115 |
| te01 | PR-13 | AC-03 | 1.000 |
| te02 | PR-14 | AC-03 | 1.000 |
| te03 | PR-15 | AC-03 | 0.466 |
| te04 | PR-16 | AC-03 | 0.575 |
| te04 | PR-17 | AC-04 | 0.425 |
| te05 | PR-18 | AC-03 | 0.946 |
| te05 | PR-19 | AC-04 | 0.054 |
| te06 | PR-20 | AC-03 | 1.000 |
| te07 | PR-21 | AC-03 | 0.991 |
| te07 | PR-22 | AC-04 | 0.009 |
| te08 | PR-23 | AC-03 | 1.000 |
| te09 | PR-24 | AC-02 | 0.015 |
| te09 | PR-25 | AC-03 | 0.985 |
| te10 | PR-26 | AC-03 | 1.000 |
| te11 | PR-27 | AC-02 | 0.004 |
| te11 | PR-28 | AC-03 | 0.996 |

Fuente: Elaboración Propia.

Adicionalmente, la textura del suelo permite estimar los valores que permiten el cálculo de la fracción percolada hacia el acuífero, en función de parámetros del modelo pluvial MPL tales como la porosidad efectiva, la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente. Para la determinación de la porosidad efectiva se considera la Tabla 4.3.1 de "Hidrología Aplicada" Ven te Chow et al. 1994, cuya información se resume en el Cuadro 5-21, mientras que el resto de los parámetros mencionados fueron obtenidos del Boletín N° 24 de la FAO.

La identificación de la textura de los suelos, se obtiene de la clasificación de suelos contenida en el *estudio integral de riego*, donde asociada a las variaciones de serie identificadas se incorpora la textura predominante de cada una.

Por otro lado, el *estudio integral de riego* también incorpora una estimación del coeficiente de percolación y de la eficiencia de riego, valores que serán utilizados para corroborar los calculados mediante el método que MAGIC utiliza. Los valores del coeficiente de percolación y eficiencia de riego se presentan en el Cuadro 5-22.

**Cuadro 5-21. Porosidad Efectiva según tipo de suelo.**

| Tipo de suelo | Rango Porosidad Efectiva | | Porosidad Efectiva Media |
|---|---|---|---|
| Arena | 0.354 | 0.480 | 0.417 |
| Arena margosa | 0.329 | 0.473 | 0.401 |
| Marga arenosa | 0.283 | 0.541 | 0.412 |
| Marga | 0.334 | 0.534 | 0.434 |
| Marga limosa | 0.394 | 0.578 | 0.486 |
| Marga areno-arcillosa | 0.235 | 0.425 | 0.330 |
| Marga arcillosa | 0.279 | 0.501 | 0.390 |
| Marga limo-arcillosa | 0.347 | 0.517 | 0.432 |
| Arcilla arenosa | 0.207 | 0.435 | 0.321 |
| Arcilla limosa | 0.334 | 0.512 | 0.423 |
| Arcilla | 0.269 | 0.501 | 0.385 |

Fuente: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow et al, 1994, Ed. McGraw-Hill.

**Cuadro 5-22. Coeficiente de Percolación y Eficiencia de riego por Zonas de Riego Cuenca del Mataquito**

| Zona de Riego | Percolación | Ef pred 24 hrs de riego | Ef pred 14 hrs de riego |
|---|---|---|---|
| te01 | 0.45 | 0.65 | 0.38 |
| te02 | 0.33 | 0.65 | 0.38 |
| te03 | 0.21 | 0.68 | 0.4 |
| te04 | 0.42 | 0.68 | 0.4 |
| te05 | 0.42 | 0.68 | 0.4 |
| te06 | 0.16 | 0.7 | 0.41 |
| te07 | 0.27 | 0.7 | 0.41 |
| te08 | 0.26 | 0.655 | 0.38 |
| te10 | 0.75 | 0.655 | 0.38 |
| te09 | 0.26 | 0.655 | 0.38 |
| te11 | 0.75 | 0.655 | 0.38 |
| lo01 | 0.7 | 0.57 | 0.33 |
| lo02 | 0.73 | 0.57 | 0.33 |
| lo03 | 0.53 | 0.6 | 0.35 |
| lo04 | 0.66 | 0.6 | 0.35 |
| lo05 | 0.66 | 0.6 | 0.35 |
| mt01 | 0.35 | 0.66 | 0.39 |
| mt02 | 0.35 | 0.66 | 0.39 |
| mt03 | 0.62 | 0.595 | 0.35 |

Fuente: Estudio integral de la cuenca del Mataquito.

### 5.4.5.9. Derrames o Retornos

Los derrames o retornos se entienden como aquellas aguas que se aplicaron en la zona de riego pero que no fueron aprovechadas durante el riego ni percolaron hacia el acuífero. Dichas aguas se trasladan en forma superficial o subsuperficial hacia aguas abajo hasta volver a los cauces.

Para la estimación del coeficiente equivalente de derrame, MAGIC requiere los parámetros del suelo explicados en el punto anterior, puesto que dicho coeficiente se deduce de aplicar la continuidad entre la eficiencia de riego, el derrame y la percolación asociada a cada cultivo. Como se explicó anteriormente, esta nueva versión de MAGIC calcula de manera automática los coeficientes de derrame asociados a cada sector de cada zona de riego y para cada mes, estimando con los parámetros anteriores la cantidad de agua aplicada que fluye como escorrentía superficial o subsuperficial.

Los derrames fueron analizados en el *estudio integral de riego*, incorporando antecedentes respecto a estimaciones y a esquemas de distribución de derrames en función de las zonas de riego. Los derrames dentro de la zona de Teno y Lontué son considerables y permiten el riego, junto a aportes de aguas subterráneas, a vastas zonas de riego tales como te05, te09, te11 y lo05.

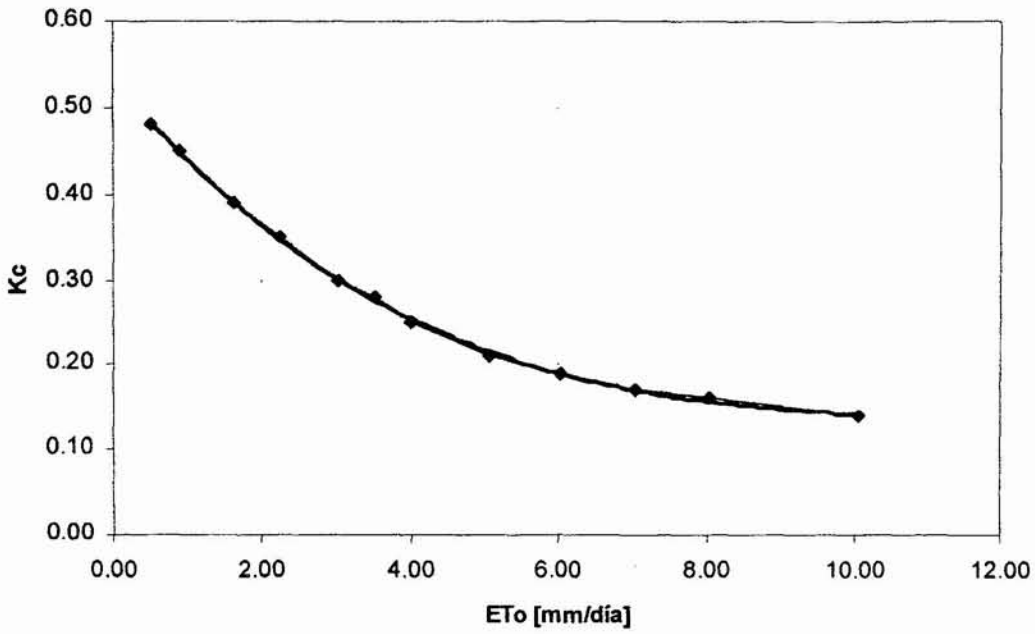
### 5.4.5.10 Identificación de Zonas Cultivables y No Cultivables.

La versión 2.0 de MAGIC distingue dentro de las zonas de riego las Áreas Cultivadas de las Áreas No Cultivadas, calculando para ambas la Necesidad Neta Mensual demandada.

La Necesidad Neta Mensual de las zonas cultivadas se obtuvo utilizando la Evapotranspiración del Cultivo (calculado como el coeficiente de cultivo por la evapotranspiración potencial) y la Precipitación Efectiva. Luego este valor fue ponderado por la superficie de cada cultivo dentro de la zona de riego, obteniéndose finalmente un valor para cada zona de riego.

En cuanto a la Necesidad Neta Mensual de la zona no cultivada, el calculo fue idéntico, pero utilizando un coeficiente de cultivo acorde con zonas de poca demanda. Para determinar dicho coeficiente de cultivo se consideró lo indicado en el Estudio FAO N°24, donde se le relaciona con la evapotranspiración potencial según lo indicado en la Figura 5-14.

**Figura 5-14. Coeficiente de Cultivo vs Evapotranspiración Potencial**




Fuente: Estudio FAO N°24, Figura 8 Pag 66

La relación de la superficie cultivada con respecto a la superficie máxima cultivable, se analizó en el punto 5.4.5.3 del presente informe, presentando los resultados en el Cuadro 5-13.

### 5.4.6. Centrales Hidroeléctricas

En la cuenca del Río Mataquito no existen centrales hidroeléctricas

### 5.4.7. Embalses

Este objeto posibilita la representación de una obra de regulación de caudal ubicada en cualquier lugar de la cuenca de estudio, que recibe agua de acuerdo a los aportes definidos mediante la topología y entregan agua de acuerdo a cierta regla de operación característica. Las entradas al embalse corresponden a los caudales afluentes desde cuencas (cabecera o intermedias) y desde canales alimentadores. Las salidas pueden ser las entregas para riego y/o generación eléctrica (para energía con o sin generación), rebases, evaporación y filtración.

La información necesaria para la incorporación de estos elementos se asocia a características generales (inicio operación, volúmenes, cotas, etc.), reglas de operación (curva de alerta), caudales de demandas, caudales de filtraciones, caudales de entregas, volumen embalsado, caudal de rebases, curvas de embalse y tasa de evaporación.

De acuerdo a los antecedentes existentes, en la cuenca del río Mataquito existe sólo un embalse, ocupado para la regulación con fines de riego, denominado El Planchón. Este embalse permite regular los recursos hidrológicos afluentes a dos lagunas naturales denominadas Lagunas de Teno o del Planchón. Estas lagunas están ubicadas en la cordillera, a poco más de de 2.400 m sobre el nivel del mar, a unos 100 km al oriente de la ciudad de Curicó y a unos 5 km de la frontera con Argentina.

Estas dos lagunas denominadas Laguna Grande y Laguna Chica, cubren una superficie de aproximadamente 5,5 y 3,0 km² respectivamente y controlan una hoya hidrográfica de 39 km². Se sitúan en el nacimiento del río Malo que constituía, hasta antes que se construyeran las obras de embalse, el desagüe natural de ellas. El río Malo es afluente del río Teno, por lo que estas lagunas permiten regular parcialmente los caudales de éste último.

La idea de utilizar estas lagunas para la regulación de caudales de regadío, surgió a principios de este siglo, a raíz de una prolongada sequía que afectó la región. Los primeros proyectos se remontan al año 1909 y las primeras faenas de construcción al año 1919, las que se prolongaron hasta 1928 en que fueron abandonadas. Posteriormente el proyecto de las obras de embalse del Planchón sufrió diversas alternativas hasta que entre 1945 y 1952 la Dirección de Riego tomó a su cargo el estudio de rehabilitación de las obras parcialmente construidas y la terminación de las mismas. Esto dio como resultado el embalse actualmente en funcionamiento.

En el año 1978 se construyó un sistema de compuertas que controla el caudal que necesitan los regantes del río Teno. Las compuertas están constituidas por dos grupos, donde cada grupo consta de dos compuertas inferiores y dos superiores,

que en total cierran una sección de 1,5 m de ancho por 1,5 m de alto, cada una de ellas. El volumen de agua que se acumula en su punto máximo es de 70 millones de $m^3$.

Actualmente es manejado por la Asociación de Canalistas del río Teno, organización que utiliza el recurso acopiado en el embalse El Planchón, para suplir el déficit del agua del río Teno.

De acuerdo a los resultados entregados en el modelo de simulación de la cuenca desarrollado en el *estudio integral de riego*, los requerimientos de embalse y caudales del Planchón, considerando la existencia de tranques de noche pueden resumirse en las siguientes cifras:

a) Volumen de almacenamiento requerido:
- 32 millones de $m^3$ (con 85% de seguridad)
- 55 millones de $m^3$ (con 90% de seguridad)

b) Capacidad de descarga:
- 30 millones de $m^3$ durante el primer mes de operación
- 25 millones de $m^3$ durante el segundo mes de operación.

En el estudio hidrológico del informe ya mencionado, se indica que el caudal medio anual afluente al embalse El Planchón, alcanza a 2,14 $m^3/s$. En el Cuadro 5-23, se indican los caudales medios mensuales afluentes al embalse desde su hoya hidrográfica aportante y los volúmenes correspondientes a estos caudales.

**Cuadro 5-23. Caudal y Volumen Medio Mensual Embalse El Planchón**

| Mes | Caudal Medio Mensual ($m^3/s$) | Volumen Medio Mensual (millones $m^3/s$) |
|---|---|---|
| Mayo | 1,06 | 2,79 |
| Junio | 1,08 | 2,84 |
| Julio | 1,22 | 3,21 |
| Agosto | 1,16 | 3,05 |
| Septiembre | 1,71 | 4,49 |
| Octubre | 3,92 | 10,30 |
| Noviembre | 6,61 | 17,37 |
| Diciembre | 4,46 | 11,75 |
| Enero | 2,07 | 5,47 |
| Febrero | 0,97 | 2,55 |
| Marzo | 0,66 | 1,73 |
| Abril | 0,77 | 2,02 |

Fuente: "Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito", CICA. (1978)

Se indica además,. que el volumen anual afluente al embalse, en un año promedio, alcanza a 67,57 millones de $m^3$, de los cuales cerca del 60% (algo más de 39 millones de $m^3$) son aportados durante los meses de deshielo intenso como Octubre, Noviembre y Diciembre. En un año relativamente húmedo, con 20% de probabilidad de excedencia, el caudal medio anual afluente al embalse, aumenta a 2,8 $m^3/s$, lo que representa un volumen anual de 88,17 millones de $m^3$. Por otro

lado, en un año relativamente seco, con probabilidad de excedencia de 85%, el caudal medio anual afluente al embalse baja a 1,42 m³/s equivalente a un volumen anual de 45,27 millones de m³.

En lo que a caudales de crecidas se refiere el estudio señala que el informe hidrológico indica que el caudal máximo con un periodo de retorno de 1.000 años, alcanzaría a 38 m³/s.

- **Capacidad de embalse El Planchón**

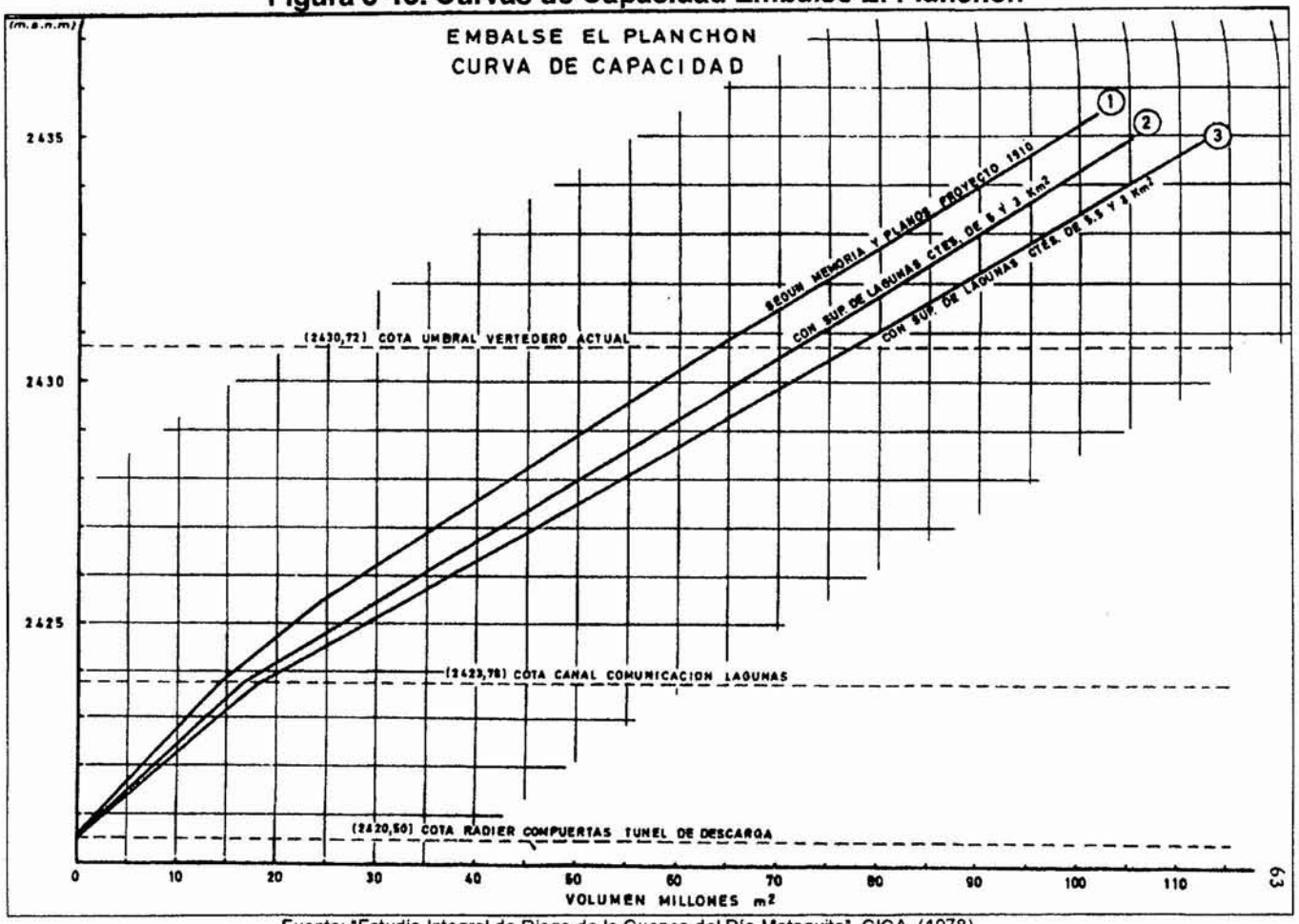
El *estudio integral de riego* realiza un detallado análisis de las fuentes de información para determinar la capacidad del embalse del Planchón y poder trazar la curva de embalse correspondiente. Se indica que dada la inexistencia de antecedentes de planos batimétricos de las lagunas y de planos topográficos de la zona, el análisis se basó en otros antecedentes existentes entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Memoria y Planos del Proyecto de los Ingenieros R. Anguita y E. Vidal de la Dirección de Riego, MOP. (1910)
- "Predicción de caudales en la cuenca del Río Teno y antecedentes para la operación de su sistema de riego". Memoria para optar al título de Ingeniero Civil de Pedro Schlack H. (1971)
- "Reactualización del Proyecto del Embalse del Planchón", Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil, de Carlos Kammel Ulrico. (1952)
- "Proyecto de Mejoramiento y Reconstrucción de las Obras Anexas del Embalse El Planchón", Emilio Donoso. (1974)
- "Embalse El Planchón, Sistema Unificado de Evacuación de Avenidas y Obra de Salida", Emilio Donoso. (1978)

En función de estos antecedentes se trazaron tres curvas de embalse, una asociada a antecedentes del proyecto de 1910 (Curva 1), otra asociada a la curvas deducida por Kammel (Curva 2) y por Schlack (Curva 3), que es similar a la supuesta por Donoso. Se menciona que la diferencia en capacidad de embalse, a cota umbral del vertedero actual es de 11% entre las curvas 1 y 2, de 21% entre la 1 y 3, mientras que para las dos últimas (curvas 2 y 3) es de 7%. La Figura 5-15 muestra las tres curvas de embalse existentes.

Al igual que lo realizado en el *estudio integral de riego*, para efectos de este estudio se adoptará la curva 2 como representativa ya que esta se sitúa casi como un promedio de las otras dos. Según esta curva, la capacidad total del embalse con las obras existentes alcanzaría a 72 millones de m³.

**Figura 5-15. Curvas de Capacidad Embalse El Planchón**

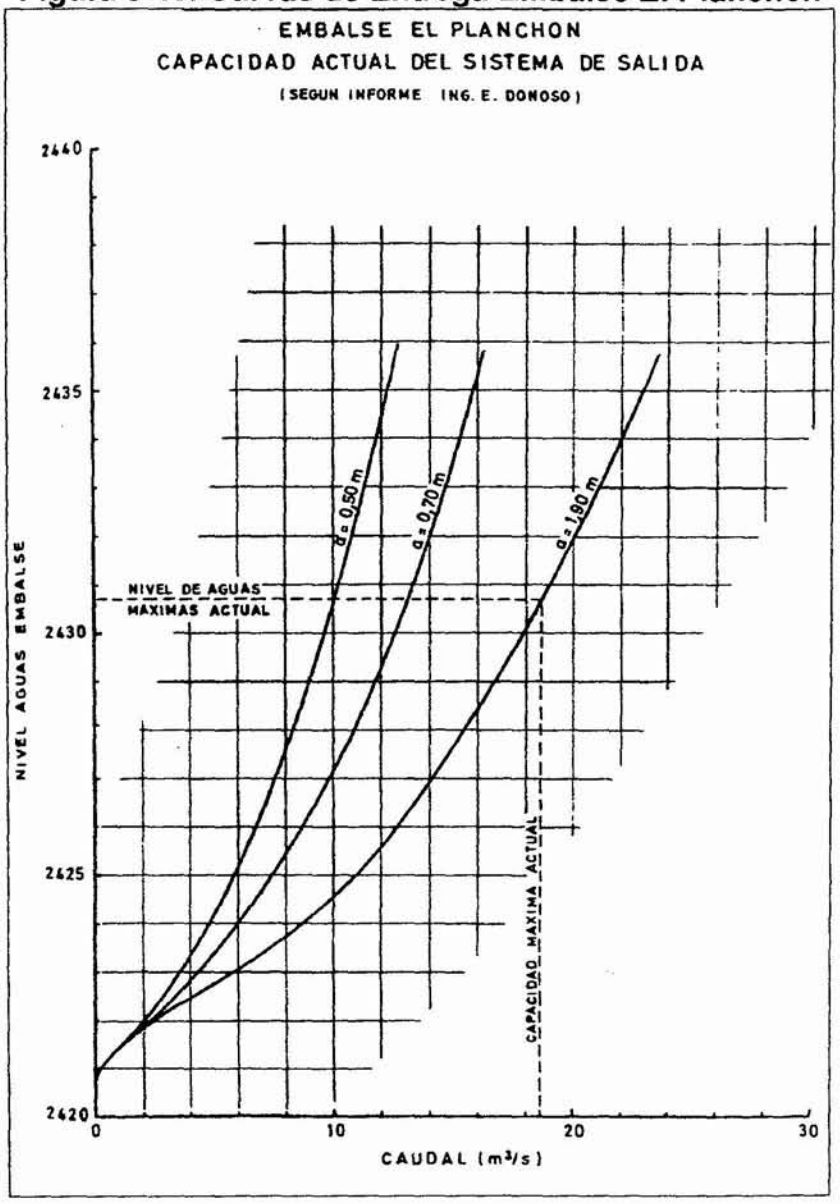



Fuente: "Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito", CICA. (1978)

- **Capacidad Obras de Entrega Embalse El Planchón**

De acuerdo a lo indicado en el *estudio integral de riego*, la memoria "Proyecto de Mejoramiento y Reconstrucción de las Obras Anexas del Embalse El Planchón", efectúa un detallado cálculo de la capacidad de las obras de entrega del embalse existente. En la Figura 5-16 se resumen los cálculos mencionados, detallando el caudal posible de entrega desde el embalse en función del nivel de aguas del mismo y de la abertura de las compuertas. Se concluye que el embalse es capaz de entregar 16,6 m³/s cuando el nivel de aguas es máximo y la abertura de las compuertas es total (a=1,9).

**Figura 5-16. Curvas de Entrega Embalse El Planchón**



En el *Estudio Integral de Riego* se indica que la curva de embalse cumple con los valores indicados en el Cuadro 5-24, estos valores permiten parametrizar las curvas de embalse a través de relaciones polinomiales de grado 3 y los resultados obtenidos se muestran en al Cuadro 5-25.

**Cuadro 5-24. Curva de Embalse El Planchón**

| VOLUMEN($Mm^3$) | COTA(msnm) | SUPERFICIE($Km^2$) | CAUDAL(m3/s)(*) |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 2420.50 | 4.38 | 0.00 |
| 14.58 | 2423.78 | 4.51 | 4.50 |
| 24.69 | 2425.50 | 7.24 | 7.30 |
| 61.89 | 2430.50 | 7.64 | 13.00 |
| 101.74 | 2435.50 | 8.30 | 16.00 |
| 144.42 | 2440.50 | 8.77 | - |
| 188.94 | 2445.50 | 9.04 | - |

(*): Caudal entregado para una abertura de compuertas a=0.7m.

**Cuadro 5-25. Cota(msnm), Superficie ($Km^2$) y Caudal de entrega($m^3/s$) en función del Volumen($Mm^3$)**

| Variables | Curva |
|---|---|
| Cota(h) vs Volumen(V) | $h = -4.1926E\text{-}03 \cdot V^3 + 3.0688E+01 \cdot V^2 - 7.4865E+04 \cdot V + 6.0872E+07$ |
| Superficie (S) vs Volumen(V) | $S = 1.8937E\text{-}06 \cdot V^3 - 7.3153E\text{-}04 \cdot V^2 + 9.6343E\text{-}02 \cdot V + 4.2297E+00$ |
| Caudal(Q) vs Volumen(V) | $Q = 1.1117E\text{-}05 \cdot V^3 - 3.1575E\text{-}03 \cdot V^2 + 3.6375E\text{-}01 \cdot V - 3.5258E\text{-}02$ |

En el Cuadro 5-26 se incluyen los resultados de los caudales medios mensuales entregados por el embalse El Planchón durante los meses de Diciembre a Abril inclusive. En este cuadro se han incluido los promedios para el periodo Diciembre a Abril.

**Cuadro 5-26. Caudales Medios Mensuales entregados por el Embalse El Planchón ($m^3/s$)**

| Año | Meses | | | | | Prom. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | |
| 51-52 | 0,78 | 3,90 | 6,80 | 3,50 | 0,10 | 3,02 |
| 52-53 | 0,00 | 7,70 | 7,90 | 3,50 | 0,20 | 3,86 |
| 53-54 | 5,60 | 6,40 | 4,50 | 3,10 | 0,20 | 3,96 |
| 54-55 | 0,00 | 5,60 | 1,60 | 3,40 | 0,00 | 2,12 |
| 55-56 | 0,00 | 7,70 | 6,20 | 3,40 | 0,00 | 3,46 |
| 56-57 | 0,00 | 7,60 | 3,00 | 3,40 | 0,40 | 2,88 |
| 57-58 | 0,00 | 6,70 | 4,70 | 3,40 | 0,40 | 3,04 |
| 58-59 | 0,20 | 6,50 | 1,70 | 3,40 | 0,30 | 2,42 |
| 59-60 | 3,70 | 6,40 | 3,00 | 3,40 | 0,20 | 3,34 |
| 60-61 | 0,00 | 9,40 | 8,10 | 3,40 | 0,50 | 4,28 |
| 61-62 | 2,60 | 0,90 | 4,90 | 3,30 | 0,20 | 2,38 |
| 62-63 | 0,00 | 0,90 | 8,60 | 3,60 | 0,20 | 2,66 |
| 63-64 | 8,90 | 7,50 | 4,90 | 3,30 | 0,20 | 4,96 |
| 64-65 | 0,00 | 7,30 | 6,50 | 3,50 | 0,10 | 3,48 |
| 65-66 | 2,20 | 6,60 | 8,20 | 3,30 | 0,30 | 4,12 |

| Año | Meses | | | | | Prom. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | |
| 66-67 | 2,40 | 7,50 | 4,90 | 3,30 | 0,20 | 3,66 |
| 67-68 | 0,00 | 7,30 | 6,20 | 3,40 | 0,20 | 3,42 |
| 68-69 | 0,00 | 10,80 | 13,00 | 3,20 | 0,10 | 5,40 |
| 69-70 | 1,10 | 7,40 | 11,90 | 3,60 | 0,10 | 4,82 |
| 70-71 | 0,00 | 10,50 | 12,70 | 3,70 | 0,10 | 5,40 |
| 71-72 | 0,20 | 9,30 | 12,40 | 3,50 | 0,40 | 5,16 |
| 72-73 | 8,70 | 6,40 | 4,50 | 3,00 | 0,20 | 4,56 |
| 73-74 | 0,00 | 7,30 | 9,00 | 3,50 | 0,30 | 4,02 |
| 74-75 | 0,20 | 4,60 | 8,90 | 3,50 | 0,30 | 3,50 |
| 75-76 | 1,10 | 4,50 | 2,00 | 3,40 | 0,00 | 2,20 |

Fuente: "Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito", CICA. (1978).

Con respecto a información de evaporación, el *estudio integral de riego* incluye valores de evaporación media mensual, calculadas en función de las estaciones Curicó y Potrero Grande. El Cuadro 5-27 se presentan estos datos.

**Cuadro 5-27. Evaporación Media Mensual**

| Estación | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Curicó | 231 | 179 | 131 | 74 | 32 | 32 | 26 | 46 | 74 | 109 | 170 | 208 | 1320 |
| Potrero Grande | 208 | 157 | 133 | 78 | 37 | 30 | 28 | 43 | 54 | 102 | 138 | 174 | 1182 |

Fuente: "Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Mataquito", CICA. (1978).

### 5.4.8. Cuencas No Controladas

En esta área temática es posible identificar dos tipos de cuencas que MAGIC incorpora como objetos, las cuales corresponden a las cuencas de aporte natural de cabecera y las cuencas laterales. El primero representa el aporte de caudal de una cuenca de cabecera del sistema en estudio hacia su punto de salida. Este caudal puede ser originado mediante datos observados en alguna estación fluviométrica, o bien, mediante generación sintética de caudales a través de algún modelo apropiado al tipo de cuenca (pluvial, nival o pluvio - nival).

Las cuencas laterales en tanto, representan el aporte de caudal de una o más subcuencas ubicadas en el sistema descontando el área correspondiente de la zona de riego que pudiese existir en el sector. Este caudal normalmente se obtiene a través de algún modelo sintético pluvial, y en caso excepcionales se obtiene a través de alguna estación fluviométrica. Para ambos casos, la información requerida para la implementación de MAGIC básicamente consiste en la definición de las cuencas y la serie de caudales mensuales en todo el período que será modelado. En el caso del presente estudio, los caudales aportantes se generaron a través de modelos pluviales y nivopluviales sintéticos que se detallan más adelante.

Como base de trabajo se consideran los antecedentes existentes de subcuencas entregados por la DGA. Estas subcuencas fueron adecuadas al concepto de cuencas laterales que considera MAGIC, para lo cual habría que restarles los sectores de riego ya definidos.

En el Cuadro 5-28 se indican las cuencas de cabecera que se consideran en la generación de escorrentía, así como la codificación a utilizar en la aplicación MAGIC.

**Cuadro 5-28 Subcuencas de Cabecera (Aporte Natural) Cuenca del Río Mataquito**

| CÓDIGO | NOMBRE | ÁREA [km²] | RÉGIMEN |
|---|---|---|---|
| AN-01 | Estero Curepto (Cabecera) | 144.22 | Pluvial |
| AN-02 | Estero Upeo | 366.6 | Nivopluvial |
| AN-03 | Estero Volcan | 215.97 | Nivopluvial |
| AN-04 | Río Claro | 356.26 | Nivopluvial |
| AN-05 | Río Colorado bajo junta Rio de Valle Grande | 319.29 | Nivopluvial |
| AN-06 | Río Los Patos hasta junta E. Volcán | 162.38 | Nivopluvial |
| AN-07 | Río Teno bajo junta Rio del Pellejo | 235.13 | Nivopluvial |

Fuente: Elaboración Propia y "Manejo Integral del Recurso Hídrico a Nivel de Cuencas, Cuenca del Río Mataquito", INECON, Enero 1998.

En el Cuadro 5-29 se muestra un resumen de las cuencas laterales asociadas a cada uno de los ríos.

**Cuadro 5-29. Subcuencas Laterales Cuenca del Río Mataquito**

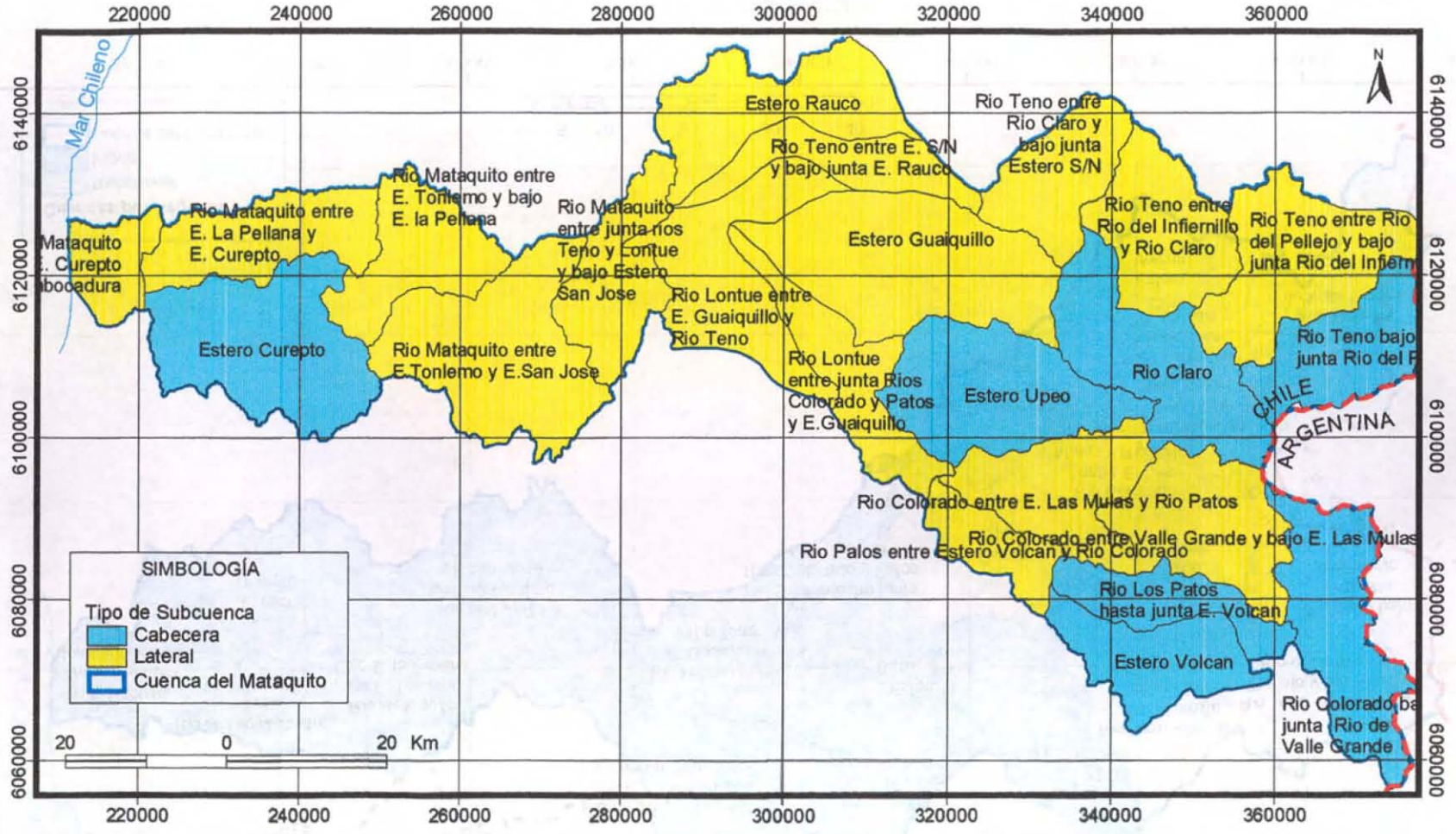
| CÓDIGO | NOMBRE | ÁREA [km²] | RÉGIMEN |
|---|---|---|---|
| CL-01 | Estero Guaiquillo | 492.02 | Pluvial |
| CL-02 | Estero Rauco | 298.4 | Pluvial |
| CL-03 | Río Colorado entre E. Las Mulas y Río Patos | 264.32 | Nivopluvial |
| CL-04 | Río Colorado entre Valle Grande y bajo E. Las Mulas | 295.17 | Nivopluvial |
| CL-05 | Río Lontué entre E. Guaiquillo y Rio Teno | 324.55 | Pluvial |
| CL-06 | Río Lontué entre junta Ríos Colorado y Patos y E.Guaiquillo | 213.58 | Pluvial |
| CL-07 | Río Mataquito entre E. Curepto y desembocadura | 110.92 | Pluvial |
| CL-08 | Río Mataquito entre E. La Pellana y E. Curepto | 244.89 | Pluvial |
| CL-09 | Río Mataquito entre E. Tonlemo y bajo E. la Pellana | 231.37 | Pluvial |
| CL-10 | Río Mataquito entre E.Tonlemo y E.San José | 446.74 | Pluvial |
| CL-11 | Río Mataquito entre junta ríos Teno y Lontue y bajo Estero San José | 221.74 | Pluvial |
| CL-12 | Río Palos entre Estero Volcán y Río Colorado | 123.74 | Nivopluvial |
| CL-13 | Río Teno entre E. S/N y bajo junta E. Rauco | 171.48 | Pluvial |
| CL-14 | Río Teno entre Río Claro y bajo junta Estero S/N | 206.1 | Pluvial |
| CL-15 | Río Teno entre Río del Infiernillo y Río Claro | 269.3 | Nivopluvial |
| CL-16 | Río Teno entre Río del Pellejo y bajo junta Río del Infiernillo | 352.29 | Nivopluvial |

Fuente: Elaboración Propia y "Manejo Integral del Recurso Hídrico a Nivel de Cuencas, Cuenca del Río Mataquito", INECON, Enero 1998.

La cuenca del Mataquito posee un total de 11 subcuencas de régimen nivopluvial y 13 subcuencas de régimen pluvial.

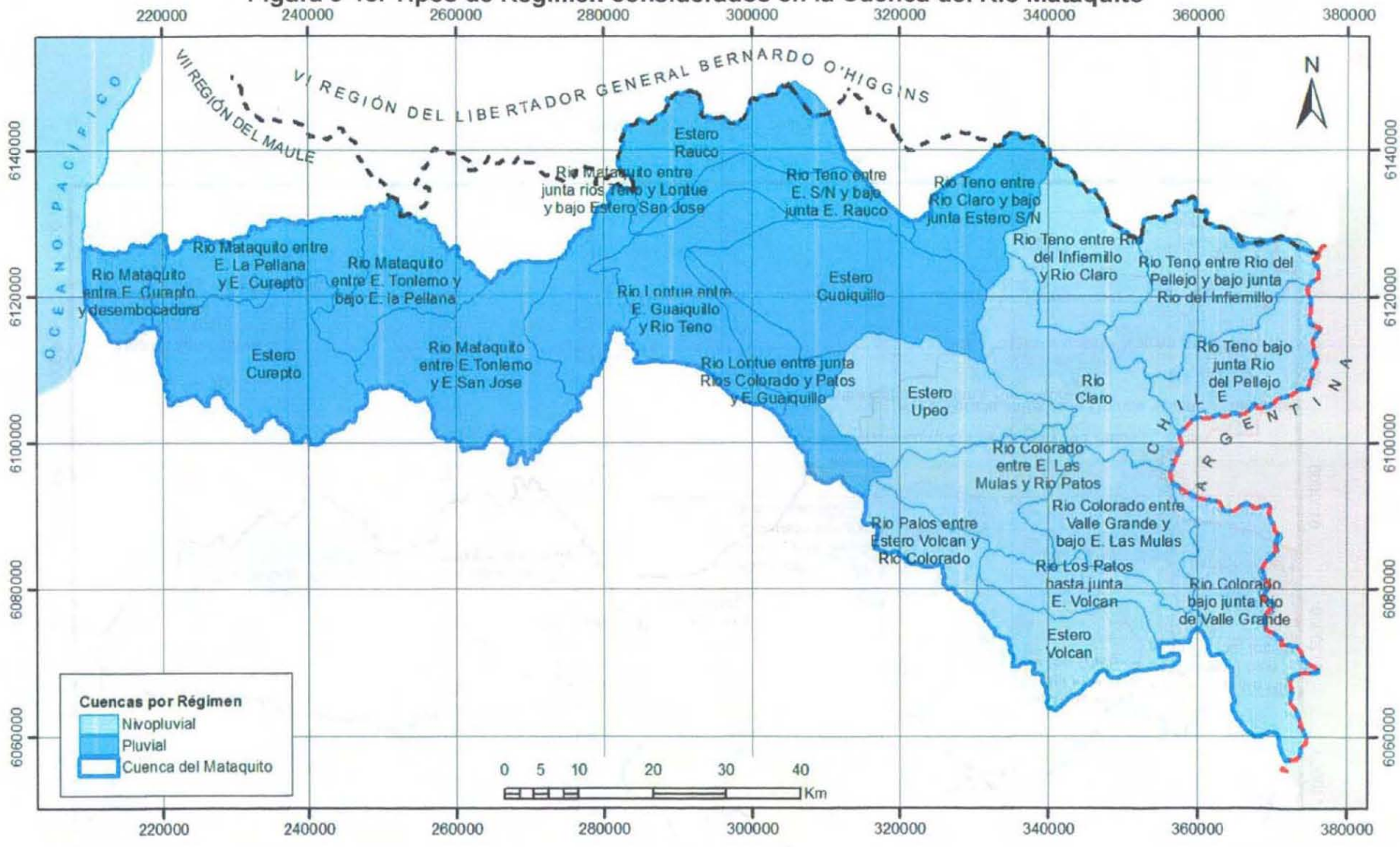
En la Figura 5-17 se muestran las diferentes subcuencas del Mataquito, diferenciándose si son de Aporte Natural de Cabecera o Cuenca Lateral, mientras que en la Figura 5-18 se muestra el régimen que posee cada una de esas subcuencas.

**Figura 5-17. Tipos de SubCuenca consideradas en la Cuenca del Río Mataquito**




Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 5-18. Tipos de Régimen considerados en la Cuenca del Río Mataquito**




Fuente: Elaboración propia.

La metodología para la generación de caudales consistió, como se mencionó, en un modelo sintético que considera la distribución de régimen en la cuenca, el cual se detalla a continuación.

### 5.4.8.1 Generación de Caudales con Modelo MPL

Para la generación de caudales de las cuencas no controladas con régimen pluvial, se utilizó el modelo sintético MPL diseñado por la DGA. La razón de lo anterior, es la disposición de los parámetros de este modelo para la cuenca del río Maule, que fueron utilizados en el estudio "Plan Director para la Gestión de Recursos Hídricos. Cuenca del Río Maule", en ejecución durante la realización del presente estudio, cuyos caudales generados por las cuencas aportantes fueron utilizados directamente en la modelación de la cuenca del río Maule entre los años 1980-2004 (ver Capítulo 4.4.8 del presente informe).

Por lo tanto, considerando el buen ajuste que entregó dicha generación de caudales, y la actualización de parámetros hidrológicos (como capacidad de campo, punto de marchitez, etc.) realizada en el estudio antes mencionado, se obtuvieron los caudales aportantes de las cuencas pluviales.

Los parámetros introducidos en el modelo corresponden a los utilizados en las subcuencas aportantes al río Claro, de la cuenca del río Maule, ya que corresponden a zonas aledañas a las cuencas en estudio. Cabe señalar que los parámetros asignados, corresponden a aquellas subcuencas que además, están a similar altura geográfica.

En el Cuadro 5-30, se presentan los parámetros utilizados para el modelo pluvial MPL, para las cuencas pluviales.

**Cuadro 5-30. Parámetros de las subcuencas pluviales utilizados en el MPL**

| Código | Cuenca Maule Asociada | Sup. Neta Cuenca [km2] | Si [º/1] | QSi m3/s] | Cisy [º/1] | Cevp [º/1] | FC [º/1] | Alfa [º/1] | Pmin [mm] | Scc [º/1] | Scrit [º/1] | Smin [º/1] | Hmax [mm] | K [días] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AN-01 | CL-03 | 392.71 | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.305 | 0.226 | 0.108 | 550 | 29.75 |
| CL-01 | CL-02 | **330.58** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.349 | 0.279 | 0.173 | 550 | 29.75 |
| CL-02 | CL-02 | **115.84** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.349 | 0.279 | 0.173 | 550 | 29.75 |
| CL-05 | CL-02 | **66.03** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.349 | 0.279 | 0.173 | 550 | 29.75 |
| CL-06 | CL-02 | **114.58** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.349 | 0.279 | 0.173 | 550 | 29.75 |
| CL-07 | CL-03 | **97.45** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.305 | 0.226 | 0.108 | 550 | 29.75 |
| CL-08 | CL-03 | **202.65** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.305 | 0.226 | 0.108 | 550 | 29.75 |
| CL-09 | CL-03 | **217.17** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.305 | 0.226 | 0.108 | 550 | 29.75 |
| CL-10 | CL-03 | **375.75** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.305 | 0.226 | 0.108 | 550 | 29.75 |
| CL-11 | CL-01 | **158.18** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.343 | 0.272 | 0.165 | 550 | 29.75 |
| CL-13 | CL-02 | **30.61** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.349 | 0.279 | 0.173 | 550 | 29.75 |
| CL-14 | AN-04 | **188.87** | 0.01 | 0.001 | 1.00 | 1.00 | 72 | 40 | 0.1 | 0.349 | 0.276 | 0.167 | 550 | 29.75 |

Fuente: "Plan Director para la Gestión de Recursos Hídricos. Cuenca del Río Maule", en ejecución, y Elaboración Propia

Con los parámetros anteriores, se generó la serie sintetizada de caudales aportantes para las cuencas pluviales, mediante el modelo MPL desarrollado por la DGA. Dicha estadística fue implementada en la base de datos MAGIC de la modelación de la cuenca.

### 5.4.8.2 Generación de Caudales con Modelo Nivopluvial

El modelo pluvionival implementado para la cuenca del Mataquito es similar al desarrollado para la cuenca del Maule (ver punto 4.4.8.2 del presente informe), es decir, un modelo que pondera las componentes pluvial y nival, obtenidas de manera independiente, mediante los siguientes métodos:

- **Componente Pluvial**: Obtenida mediante el modelo pluvial MPL. En este caso, las series sintetizadas fueron generadas tanto por el MPL realizado por la DGA, en adelante $MPL_A$, como el MPL modificado en el *estudio hidrológico 2006*, denominado también $MPL_{GCF}$. La decisión de cual serie generada utilizar para cada cuenca, es parte del proceso de calibración del modelo nivopluvial.

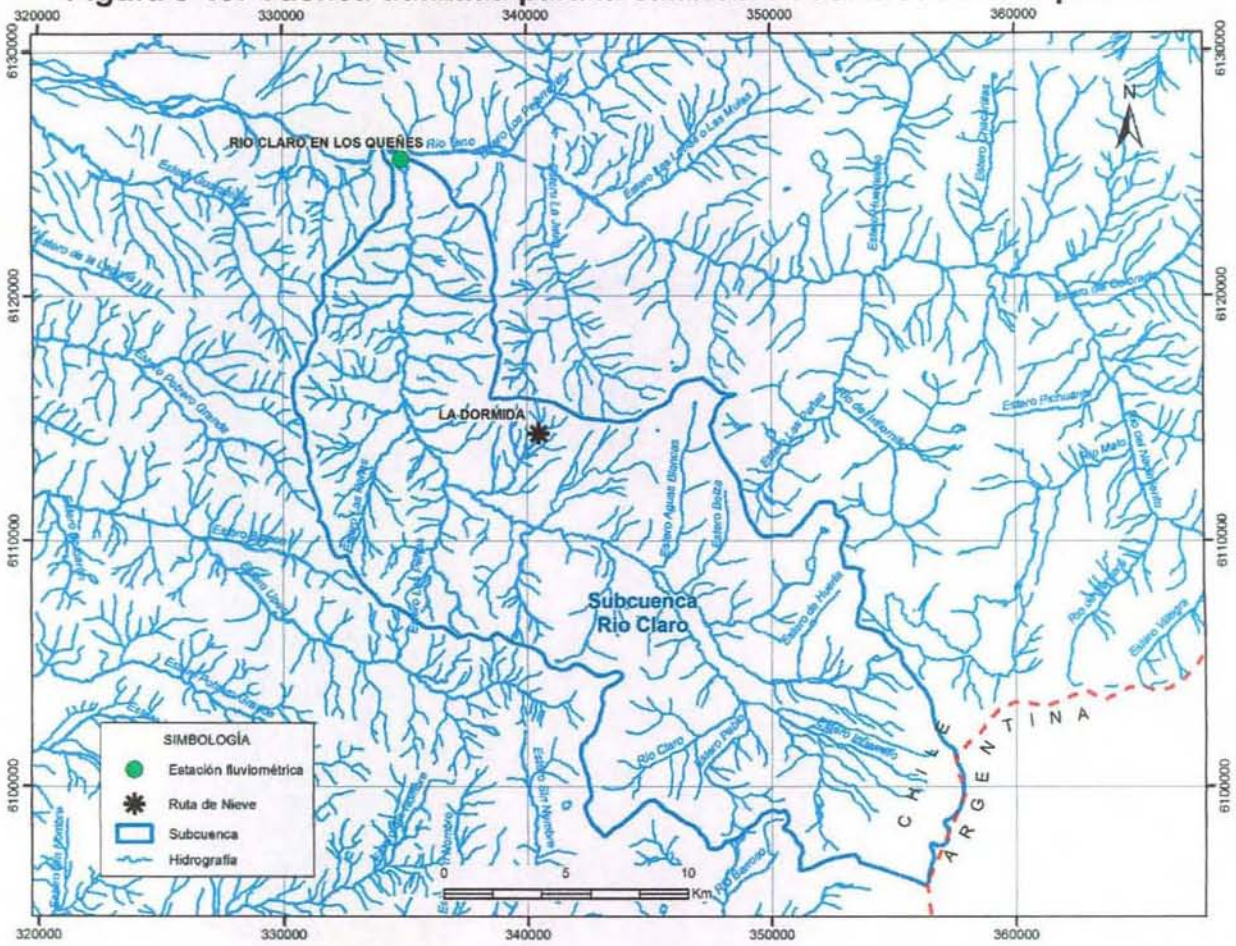
- **Componente Nival**: Se obtuvo mediante un modelo de regresión lineal multivariada, basado en la siguiente expresión:

$$Q_j = \Sigma\, c_k \cdot h_k + c_0$$

Donde:
$Q_j$: caudal generado en el mes j.
$c_k$: coeficiente ponderador de la altura de nieve del mes k.
$h_k$: altura de nieve del mes k.
k = j, j-1,..., j-23.

La altura de nieve corresponde a los registros de la estación nivométrica La Dormida, ubicada en la cuenca en estudio, cuyos datos fueron correlacionados con otras estaciones nivométricas de la zona, y rellenados. La ubicación de la estación nivométrica La Dormida, se aprecia en la Figura 5-19, mientras que la información estadística referente a esta estación, se encuentra en el Anexo 5.3.

**Figura 5-19. Cuenca utilizada para la calibración del modelo nivopluvial.**




Finalmente, la estadística de caudales aportantes por las cuencas nivopluviales, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Q_{GENERADO} = \lambda_{PLUVIAL} \cdot Q_{MPL} + \lambda_{NIVAL} \cdot Q_{NIVAL}$$

Donde $\lambda_{PLUVIAL}$ y $\lambda_{NIVAL}$ son parámetros a calibrar del modelo, tal que

$$\lambda_{PLUVIAL} + \lambda_{NIVAL} = 1.$$

- **Calibración**: La calibración del modelo nivopluvial se realizó mediante análisis estadístico de la serie generada por el modelo anterior para la cuenca AN-04, cuya sección de salida coincide con la ubicación de la estación río Claro en los Queñes. Por lo tanto, la calibración se realizó modificando los parámetros siguientes y buscando la mayor concordancia entre ambas series:

  - Coeficientes ponderadores $c_k$ del modelo nival.
  - Coeficientes ponderadores $\lambda_{PLUVIAL}$ y $\lambda_{NIVAL}$ del modelo nivopluvial.

- Comparación entre las simulaciones obtenidas con $MPL_A$ y $MPL_{GCF}$ para la componente pluvial del modelo y los caudales observados en río Claro en Los Queñes.

El resultado de este proceso arrojó una mejor calibración para el set de parámetros que se presenta en el Cuadro 5-31, mientras que las series de ajustaron de mejor manera utilizando el modelo $MPL_A$ para la componente pluvial del modelo, lo cual se presenta en la Figura 5-20, a través de las series modeladas y observadas, y el gráfico de correlación entre ambos caudales (Figura 5-21).

**Cuadro 5.31. Parámetros de ajuste modelo nivopluvial, río Claro en Los Queñes.**

| Parámetros Nival | |
|---|---|
| Mes k-23 | 0.000 |
| Mes k-22 | 0.000 |
| Mes k-21 | 0.000 |
| Mes k-20 | 0.000 |
| Mes k-19 | 0.000 |
| Mes k-18 | 0.000 |
| Mes k-17 | 0.000 |
| Mes k-16 | 0.068 |
| Mes k-15 | 2.565 |
| Mes k-14 | 0.000 |
| Mes k-13 | 0.000 |
| Mes k-12 | 0.000 |
| Mes k-11 | 0.000 |
| Mes k-10 | 0.000 |
| Mes k-9 | 0.000 |
| Mes k-8 | 0.000 |
| Mes k-7 | 0.000 |
| Mes k-6 | 0.000 |
| Mes k-5 | 2.091 |
| Mes k-4 | 3.658 |
| Mes k-3 | 4.844 |
| Mes k-2 | 2.651 |
| Mes k-1 | 0.000 |
| Mes k | 0.000 |
| Constante | 9.193 |

| Parámetros de Ajuste con $MPL_A$ | |
|---|---|
| $R^2$ | 0.62 |
| RMS | 9.42% |
| $\sum$ Diferencias [$m^3/s$] | 3186.71 |

| Parámetros Nivopluvial $MPL_A$ | |
|---|---|
| $\lambda_{NIV}$ | 0.667 |
| $\lambda_{PL}$ | 0.333 |
| $\lambda_{NIV}+\lambda_{PL}$ | 1.000 |

**Figura 5.20. Resultados gráficos proceso de calibración modelo nivopluvial. Series de caudales generados y observados. Río Claro en Los Queñes**

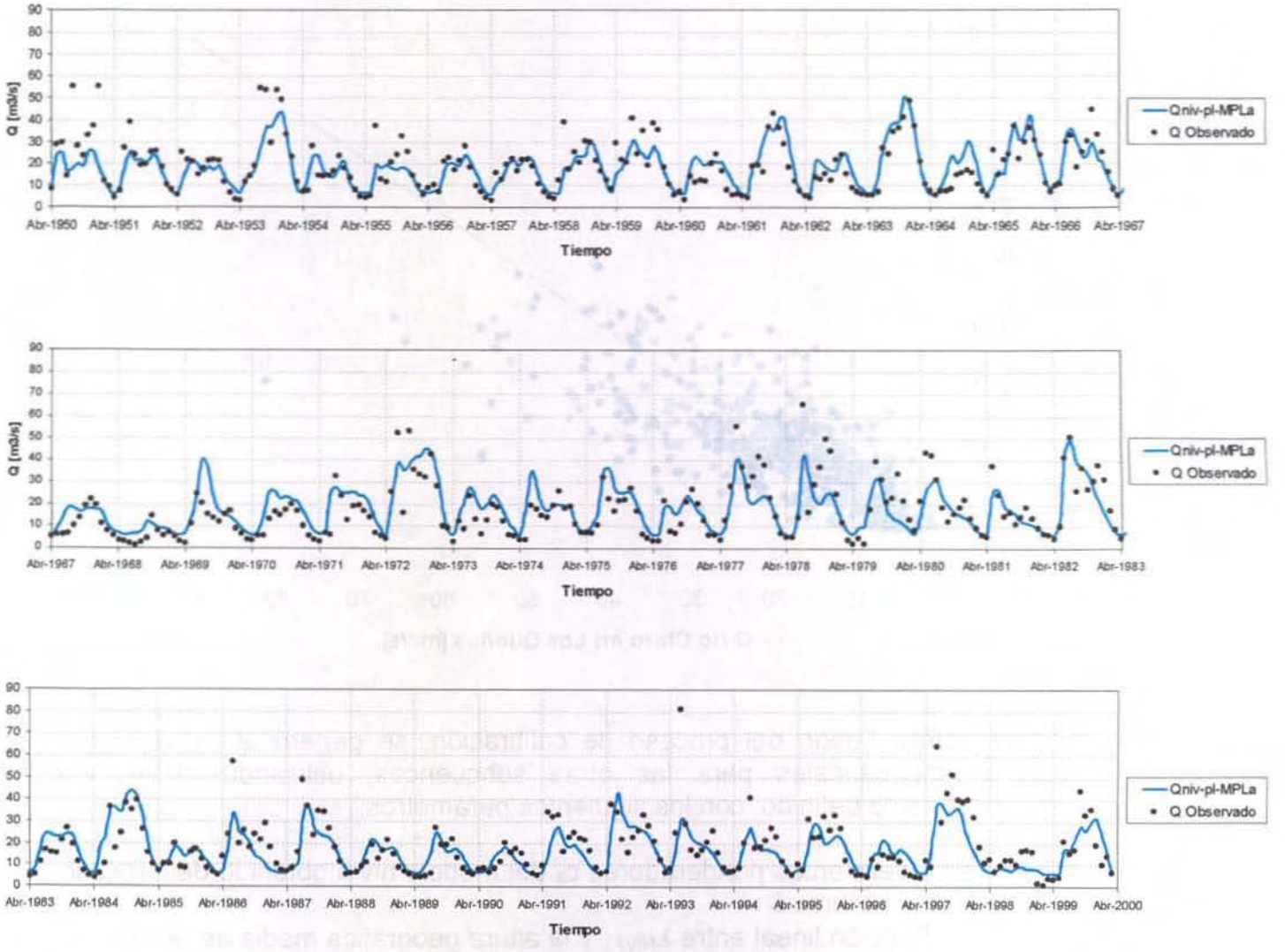
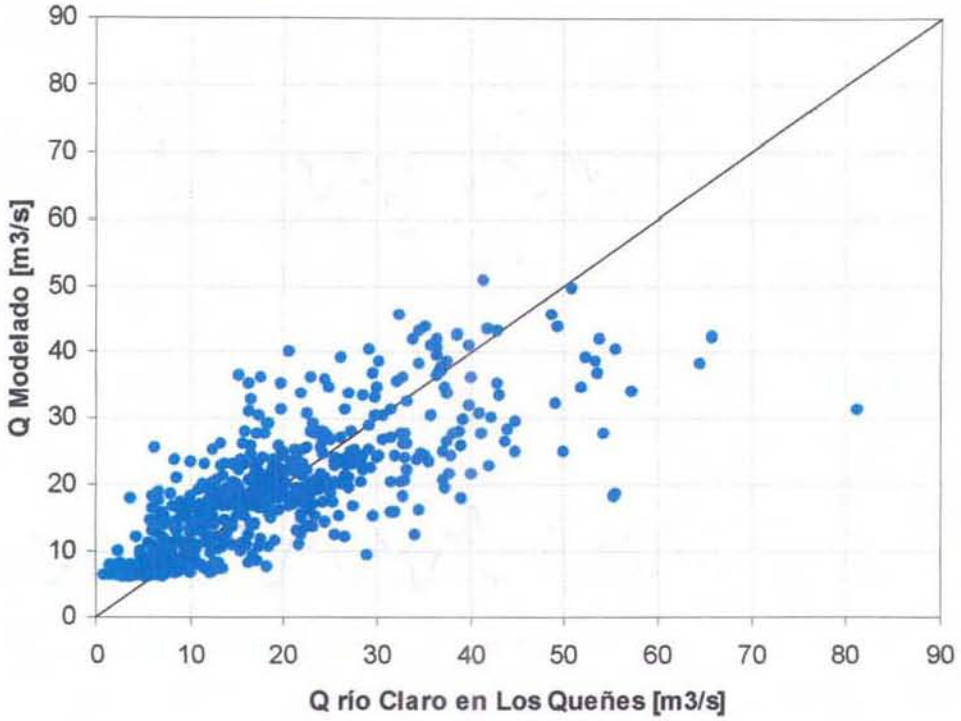


**Figura 5.21. Resultados gráficos proceso de calibración modelo nivopluvial. Correlación entre caudales generados y observados. Río Claro en Los Queñes**




- **Aplicación**: Luego del proceso de calibración, se generó el resto de las series de caudales para las otras subcuencas, utilizando el modelo anteriormente definido, con los siguientes parámetros:

  - Coeficientes ponderadores $c_k$ del modelo nival obtenido del proceso de calibración
  - Función lineal entre $\lambda_{NIVAL}$ y la altura geográfica media de la cuenca. Se asume que la cuenca más alta (AN-07) aporta sólo componente nival, por lo tanto para AN-07, $\lambda_{NIVAL} = 1$ y $\lambda_{PLUVIAL} = 0$, para AN-04 los valores obtenidos en el proceso de calibración, y para el resto de las cuencas, $\lambda_{NIVAL} = f(Z)$, donde Z es la altura media de la cuenca, y f(Z) es una regresión lineal a partir de los datos definidos para AN-07 y AN-04. Cabe recordar que para todas las cuencas $\lambda_{PLUVIAL} + \lambda_{NIVAL} = 1$.

### 5.4.9. Descargas Puntuales

Este objeto permite la representación de una o varias descargas de caudales en cualquier punto del sistema, lo que se traduce en un aporte mensual de caudal en dicho punto. La información requerida para la implementación de las descargas puntuales se refiere principalmente a su identificación y a la distribución de caudales mensuales descargados.

En tal sentido se considera la actividad industrial que se realiza en la zona y sus descargas de RILes así como la descarga de aguas servidas domésticas desde las zonas urbanas, ya que estos tipos de descargas tiene una magnitud que podría afectar el régimen fluvial de los cauces pertenecientes a la cuenca.

En el *Estudio de Calidad* se hace mención a descargas puntuales industriales y de aguas servidas municipales que se realizan en distintos cauces se la cuenca del Mataquito. La principal actividad industrial en la zona se desarrolla en diversas áreas como son agroindustrial, vitivinícola, elaboración de alimentos como fiambres y fideos y fabricación de lácteos. En este estudio se estimaron algunos valores de caudales de descarga de las industrias con su respectiva georeferenciación, es importante considerar que estos datos no son de mediciones efectuadas sino de estimaciones realizadas para este estudio considerando la producción de cada industria.

Además en el *Estudio de Calidad* se hace mención a las descargas de aguas servidas municipales producidas en los centros poblados y se resumen los caudales entregados por estas. En el Cuadro 5-32 se resumen las distintas fuentes de descarga cuantificadas, el caudal descargado, sus coordenadas UTM y el cuerpo de agua donde se depositan.

**Cuadro 5-32. Descargas puntuales y sus principales características**

| Código | Nombre | Lugar de descarga | Año Inicio descarga* | Caudal(l/s) | Este(UTM) | Norte(UTM) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DP-01 | Aguas servidas Hualañe | Río Mataquito | n/d | 4.00 | 243382 | 6126407 |
| DP-02 | Aguas servidas Licanten | Río Mataquito | n/d | 3.00 | 227172 | 6124637 |
| DP-03 | Aguas servidas Curepto | Estero Curepto | n/d | 5.00 | 223980 | 6113580 |
| DP-04 | Aguas servidas Curico | Estero Guaiquillo | 2002 | 452.00 | 291450 | 6126400 |
| DP-05 | Aguas servidas Molina | Estero Carreton | n/d | 93.00 | 289119 | 6114227 |
| DP-06 | Aguas servidas Lontue | Rio Seco | n/d | 34.00 | 291929 | 6119083 |
| DP-07 | Aguas servidas Rauco | Estero Rauco | n/d | 9.00 | 288294 | 6133750 |
| DP-08 | Aguas servidas Teno | Estero Las Gualas | 2005 | 5.00 | 300540 | 6141550 |
| DP-09 | Aguas servidas Romeral | Río Teno | n/d | 5.00 | 316650 | 6128600 |
| DP-10 | Sociedad Agrícola Requingua Ltda. (embotelladora) | Est. Pichuco | 2000 | 1.27 | 286926 | 6122253 |
| | Sociedad Agrícola Requingua Ltda. (Lechería y Botillería) | Est. Patagual | 1967 | | 286062 | 6121195 |
| DP-11 | Agrícola Ruggieri Ltda. | Estero Carretón | 1918 | 0.23 | 288014 | 6119004 |
| DP-12 | Inversiones Pellaifa S.A. | Canal Santa Lucía | 1980 | 0.09 | 290235 | 6118065 |

| Código | Nombre | Lugar de descarga | Año Inicio descarga* | Caudal(l/s) | Este(UTM) | Norte(UTM) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DP-13 | Francisco y Jesus Cerezuela Pons; Ignacio Cerezuela de Dios | C. Quillayes | 1960 | 0.32 | n/d | n/d |
| DP-14 | Agrícola El Descanso | C. Maritata | 1955 | 0.32 | 284780 | 6123177 |
| DP-15 | Sociedad Vinícola Miguel Torres S.A. | E. Guaiquillo | n/d | 1.51 | 295123 | 6124608 |
| DP-16 | Sebastian Astaburuaga y Cia. S.A. | Estero Pichuco | 1945 | 0.28 | 289385 | 6119928 |
| DP-17 | Viña San Pedro S.A. | C. Aranguiz | n/d | 9.45 | 293529 | 6119048 |
| DP-18 | Vinícola Patacón Ltda. | Canal Turbina | n/d | 6.34 | 293977 | 6116028 |
| DP-19 | Agricola Santa Francisca del Trapiche Ltda. | Canal Trapiche | n/d | 0.24 | 291261 | 6124000 |
| DP-20 | Patagonia Chile S.A. | Colector Agua Nuevo Sur | 1996 | 31.67 | 289109 | 6114754 |
| DP-21 | Copefrut S.A. | Estero Guaiquillo | 1975 | 30.00 | 299952 | 6127916 |
| DP-22 | Iansa S.A. | Río Lontué | 1974 | 611.11 | 295094 | 6121806 |
| DP-24 | Jaime Soler e Hijos S.A. | Infiltración, Est. Guaiquillo | 1958 | 0.36 | 298760 | 6127410 |
| DP-25 | Francisco Corta y cía. Ltda. | Río Lontué | n/d | 6.94 | 294184 | 6122610 |
| DP-26 | Claudio Juan de Dios Vargas Inostroza | C. Villa Prat | 1970 | 0.002 | 262751 | 6115009 |
| DP-27 | Agroindustria Sagrada Familia Ltda. | Canal Nelson Ramos | 1994 | 0.06 | 287221 | 6124318 |
| DP-28 | Nitripo S.A. | Río Seco | n/d | 9.72 | 292210 | 6119365 |
| DP-29 | Arrocera Tucapel S.A.I.C | Río Seco | n/d | 0.14 | 291546 | 6119481 |
| DP-30 | Celulosa Arauco y Constitución S.A. Ltda. | Río Mataquito | n/d | 3600 | n/d | n/d |

*: Para las descargas de aguas servidas, se especificó el año de puesta en marcha de la planta de tratamiento de la localidad, en caso de existir.
n/d: Sin datos disponibles.
Fuente: Estudio de Calidad Huasco y Mataquito

### 5.4.10. Caudales Ecológicos

El caudal ecológico se representa como un objeto especial que limita la extracción de agua desde un nodo perteneciente a cualquiera de los ríos del sistema. Esta restricción corresponde al caudal que siempre debe circular por el río, definido principalmente en base a criterios hidro-ambientales. La información que se debe disponer para especificar el caudal ecológico de un sistema, se refiere principalmente a la identificación y a la distribución de caudales mensuales a respetar.

En todos los antecedentes existentes en la Cuenca del Río Mataquito, se constató que no se incorpora información de caudales ecológicos.

Por lo tanto, considerando que no existen datos medidos de manera efectiva que permitan establecer si en algunos puntos de la cuenca se ha respetado históricamente un determinado caudal ecológico, se decidió asignar un valor nulo a esta variable sólo para efectos de la simulación histórica con el modelo, considerando que el concepto de caudal ecológico es de uso relativamente nuevo, por lo que no corresponde a la realidad histórica que se pretende representar.

### 5.4.11. Sectores Urbanos

La versión 2.0 de MAGIC incluye entre sus modificaciones, la incorporación de los sectores urbanos como un elemento topológico dentro de la red hídrica, el cual permite definir los porcentajes de las precipitaciones sobre los sectores urbanos que retornan al sistema superficial y que ingresan al sistema subterráneo. Adicionalmente permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero.

Para la cuenca del Mataquito, la única localidad que ha sido considerada dentro del modelo, por su amplio volumen e impacto sobre la cuenca, es la ciudad de Curicó.

La superficie de Curicó, obtenida de información cartográfica de propiedad del consultor, alcanza aproximadamente 1532 Hás (15,32 $Km^2$). Su abastecimiento de agua potable es principalmente por medio de pozos, por lo que no es incluido en este ítem.

Respecto a las descargas de aguas servidas, a partir de información obtenida directamente de Aguas Nuevo Sur Maule, la planta de tratamiento de Curicó comenzó a operar en enero de 2002, siendo diseñada para un caudal de 813 l/s, aunque su operación actual alcanza los 688 l/s. Su descarga se realiza al estero Guaiquillo, mientras que su ubicación geográfica es

E : 291200 m
N : 6125890 m

Con estos datos, se han completado las tablas referentes a los sectores urbanos.

### 5.4.12. Fluviometría

Los registros de caudales medios mensuales requeridos para la implementación del modelo MAGIC, se asocian a la estadística fluviométrica que permite definir los Aportes Naturales y las Cuencas Laterales indicados en el punto *5.3.8 Cuencas No Controladas*. De igual manera, forman parte de este registro las estaciones fluviométricas de la cuenca que son utilizadas como contraste de la calibración del modelo MAGIC. De esa forma las series de caudales observados serán contrastadas con los caudales generados por MAGIC, que en caso de importantes diferencias se deberá realizar un proceso de calibración iterativa, hasta que los parámetros de ajuste sean aceptables.

La cuenca del Río Mataquito posee 11 estaciones de la DGA vigentes, de las cuales 7 cuentan con información anterior al año 1965. El Cuadro 5-33 presenta las estaciones existentes en la cuenca del Río Mataquito incorporando un detalle de la vigencia y el período con registros. Por otro lado, de estudios realizados se recopilaron todos los antecedentes al respecto, obteniéndose 11 estaciones con

estadística de alrededor de 40 años. El Cuadro 5-34 presenta el detalle de las estaciones con información procesada.

**Cuadro 5-33. Estaciones Fluviométricas DGA en Cuenca del Río Mataquito**

| ID | CÓDIGO BNA | NOMBRE ESTACIÓN | NORTE | ESTE | AÑOS INFORMADOS | VIGENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 07123001-5 | RIO MATAQUITO EN LICANTEN | 6125054 | 773116 | 1987-2005 | Vigente |
| 2 | 07102001-0 | RIO TENO EN LOS QUEÑES | 6125387 | 334209 | 1938-1985 | No Vigente |
| 3 | 07102005-3 | RIO TENO BAJO QUEBRADA INFIERNILLO | 6120156 | 352553 | 1985-2005 | Vigente |
| 4 | 07103001-6 | RIO CLARO EN LOS QUEÑES | 6125387 | 334209 | 1929-2005 | Vigente |
| 5 | 07104001-1 | ESTERO EL MANZANO ANTES JUNTA RIO TENO | 6128855 | 321967 | 1959-1984 | No Vigente |
| 6 | 07104002-K | RIO TENO DESPUES DE JUNTA CON CLARO | 6125360 | 332688 | 1947-2005 | Vigente |
| 7 | 07112001-5 | RIO COLORADO EN JUNTA CON PALOS | 6095457 | 316554 | 1917-2005 | Vigente |
| 8 | 07115001-1 | RIO PALOS EN JUNTA CON COLORADO | 6095457 | 316554 | 1947-2005 | Vigente |
| 9 | 07116001-7 | ESTERO UPEO EN UPEO | 6104544 | 308776 | 1963-2005 | Vigente |
| 10 | 07120001-9 | RIO MATAQUITO EN EL MORRILLO | 6127997 | 282397 | 1916-1950 | No Vigente |
| 11 | - | RÍO TENO EN PUENTE DE FERROCARRIL | 6137659 | 300459 | - | - |

Fuente: CIRH DGA

**Cuadro 5-34. Estaciones Fluviométricas con Información Procesada por otros Estudios.**

| ID | CÓDIGO BNA | NOMBRE ESTACIÓN | AÑO INICIO ESTADISTICA | AÑO FIN ESTADISTICA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 07123001-5 | RIO MATAQUITO EN LICANTEN | 1987 | 2003 |
| 2 | 07102001-0 | RIO TENO EN LOS QUEÑES | 1964 | 2000 |
| 3 | 07102005-3 | RIO TENO BAJO QUEBRADA INFIERNILLO | 1970 | 2004 |
| 4 | 07103001-6 | RIO CLARO EN LOS QUEÑES | 1964 | 1990 |
| 5 | 07104001-1 | ESTERO EL MANZANO ANTES JUNTA RIO TENO | 1964 | 1990 |
| 6 | 07104002-K | RIO TENO DESPUES DE JUNTA CON CLARO | 1964 | 2004 |
| 7 | 07112001-5 | RIO COLORADO EN JUNTA CON PALOS | 1964 | 2004 |
| 8 | 07115001-1 | RIO PALOS EN JUNTA CON COLORADO | 1964 | 2004 |
| 9 | 07116001-7 | ESTERO UPEO EN UPEO | 1964 | 2004 |
| 11 | - | RÍO TENO EN PUENTE DE FERROCARRIL | 1964 | 1990 |

Fuente:" Análisis de caudales VI y VII región", Prisma Ingeniería Limitada, Marzo de 1994 y "Estudio de calidad de aguas subterráneas en las cuencas de Huasco y Mataquito", GCF Ingenieros Consultores Limitada, Febrero 2006.

Para efectos de una futura implementación de MAGIC en la Cuenca del Mataquito, se recomienda actualizar los caudales medios mensuales de las estaciones incorporadas en estudio anteriores (Cuadro 5-33) considerando aquellas estaciones de la DGA que se encuentran vigentes.

El detalle de los registros de caudales medios mensuales observados de las estaciones que se pueden utilizar para la calibración del modelo o para otras necesidades asociadas a la implementación del modelo MAGIC, se presentan en el Anexo 5.4.

En la Figura 5-22 se observa la ubicación de las estaciones fluviométricas en la cuenca de Río Mataquito.

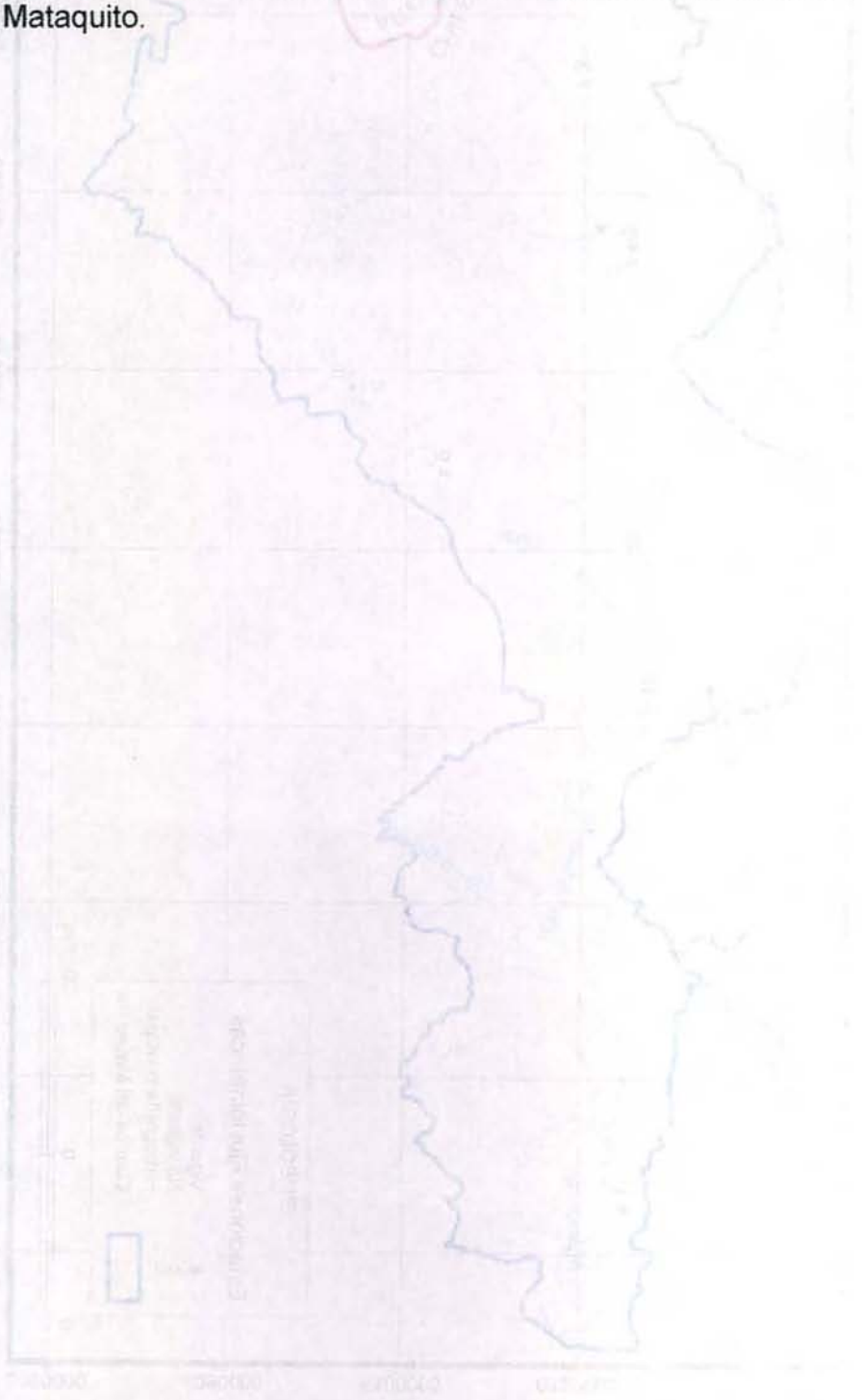
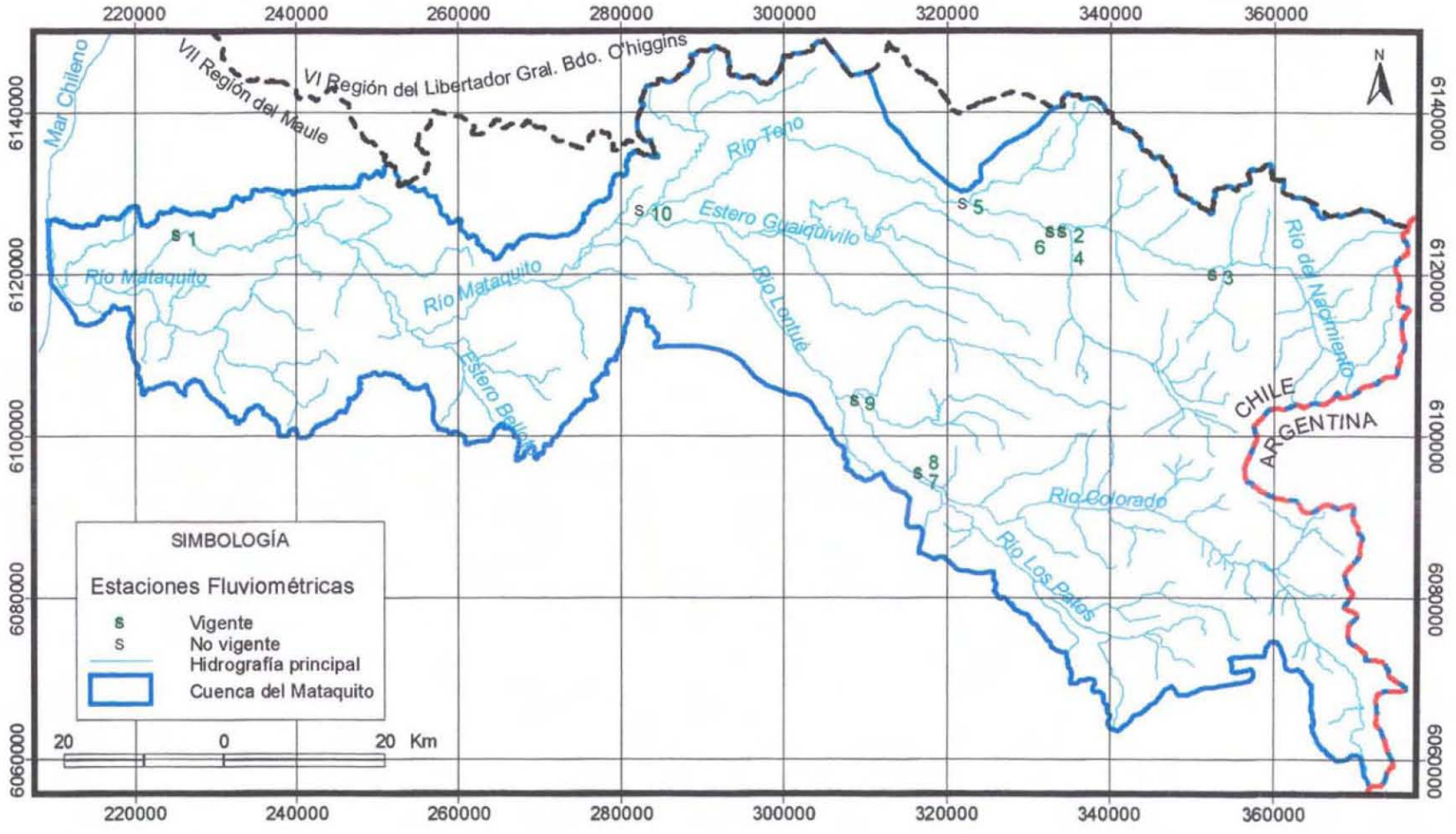


**Figura 5-22. Estaciones Fluviométricas en la Cuenca del Río Mataquito**




Fuente: Elaboración Propia.

### 5.4.13. Pluviometría

Los datos de precipitaciones medias mensuales requeridas para la implementación del modelo MAGIC, son utilizados para la estimación de la escorrentía directa y percolación profunda en las zonas de riego mediante el modelo de escorrentía MPL incorporado en el MAGIC. Indirectamente, estos antecedentes son necesarios para la generación sintética de caudales en cuencas no controladas, ya sea a través del MPL o mediante algún otro modelo dependiendo del régimen pluviométrico de cuenca (pluvial o nivopluvial). Además, estos datos se utilizan en la determinación de la precipitación efectiva asociada al cálculo de las necesidades netas mensuales en cada zona de riego.

La cuenca del río Mataquito posee 10 estaciones pluviométricas de la DGA vigentes, de las cuales 3 cuentan con información anterior al año 1965. El Cuadro 5-35 presenta un resumen de las estaciones existentes en la cuenca del Río Mataquito incorporando un detalle de la vigencia y el período con registros. Por otro lado, de estudios anteriores se obtuvo más antecedentes al respecto, encontrándose 8 estaciones con estadística de alrededor de 40 años. El Cuadro 5-36 presenta el detalle de las estaciones con información procesada.

Los registros de precipitaciones mensuales de las estaciones presentes en estudio existentes se presentan en el Anexo 5.5.

En la Figura 5-23 se observa la ubicación de las estaciones pluviométricas en la cuenca de Río Mataquito.

## Cuadro 5-35. Estaciones Pluviométricas DGA en Cuenca del Río Mataquito

| ID | CÓDIGO BNA | NOMBRE ESTACIÓN | NORTE | ESTE | AÑOS INFORMADOS | VIGENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 07123001-5 | RIO MATAQUITO EN LICANTEN | 6125054 | 773116 | 2001-2005 | Vigente |
| 2 | 07103003-2 | LOS QUEÑES | 6125829 | 334784 | 1918-2005 | Vigente |
| 3 | 07104005-4 | EL MANZANO | 6129778 | 325070 | 1959-2005 | Vigente |
| 4 | 07106007-1 | SANTA SUSANA | 6135194 | 313692 | 1981-2005 | Vigente |
| 5 | 07115001-1 | RIO PALOS EN JUNTA CON COLORADO | 6095457 | 316554 | 2001-2005 | Vigente |
| 6 | 07116004-1 | MONTE OSCURO | 6105452 | 320020 | 1994-2005 | Vigente |
| 7 | 07116005-K | POTRERO GRANDE | 6105233 | 309319 | 1971-2005 | Vigente |
| 8 | 07118003-4 | CURICO | 6126706 | 295877 | 1971-2005 | Vigente |
| 9 | 07119007-2 | LONTUE | 6120098 | 291334 | 1969-2005 | Vigente |
| 10 | 07121003-0 | VILLA PRAT | 6112692 | 262236 | 1992-2005 | Vigente |

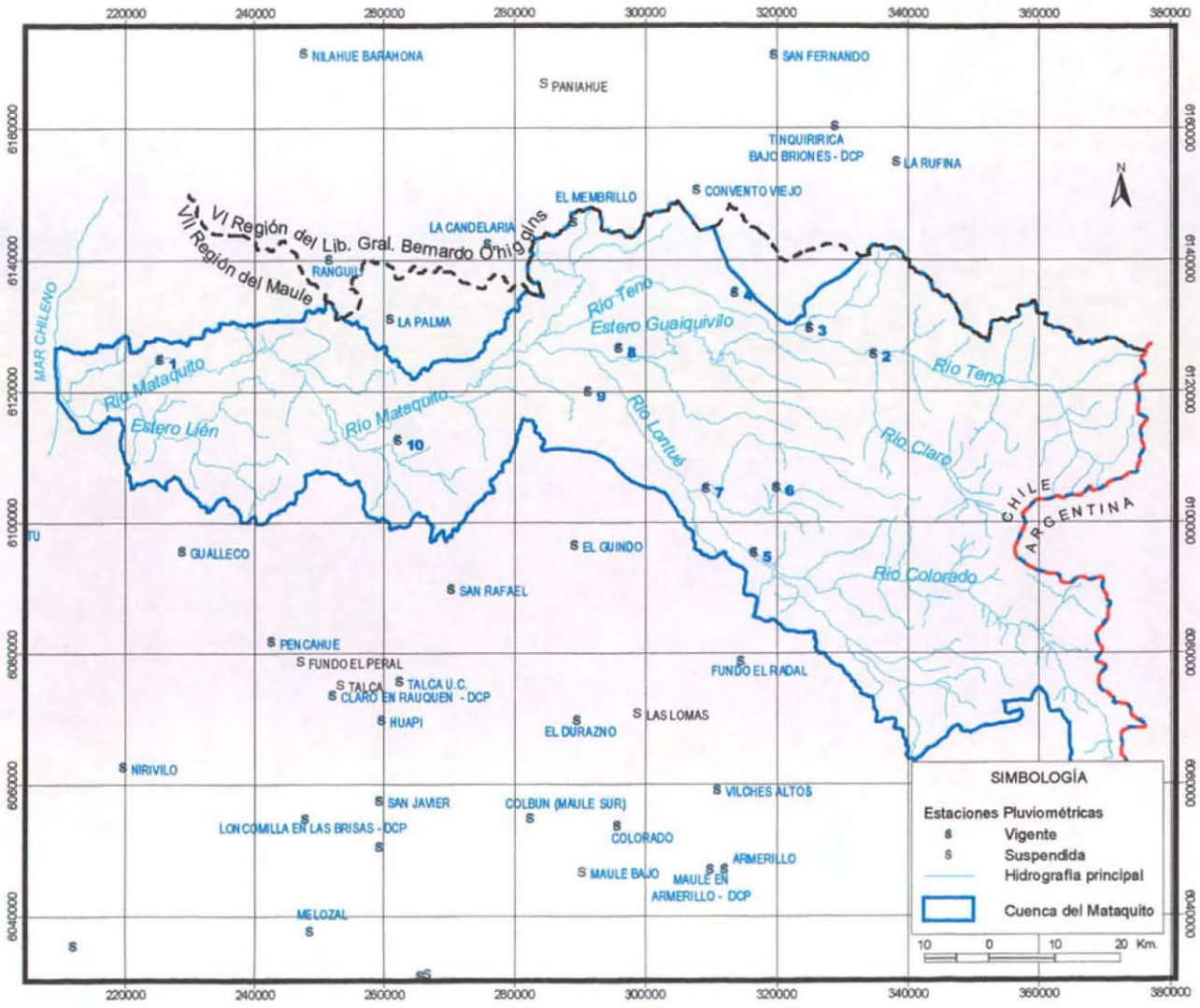
Fuente: CIRH DGA

## Cuadro 5-36. Estaciones Pluviométricas con información Procesada por otros Estudios.

| ID | CÓDIGO BNA | NOMBRE ESTACIÓN | AÑO INICIO ESTADISTICA | AÑO FIN ESTADISTICA |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 07103003-2 | LOS QUEÑES | 1994 | 2004 |
| 3 | 07104005-4 | EL MANZANO | 1964 | 2004 |
| 4 | 07106007-1 | SANTA SUSANA | 1964 | 2004 |
| 6 | 07116004-1 | MONTE OSCURO | 1964 | 2004 |
| 7 | 07116005-K | POTRERO GRANDE | 1964 | 2004 |
| 8 | 07118003-4 | CURICO | 1964 | 2004 |
| 9 | 07119007-2 | LONTUE | 1964 | 2004 |
| 10 | 07121003-0 | VILLA PRAT | 1992 | 2004 |

Fuente: "Estudio de calidad de aguas subterráneas en las cuencas de Huasco y Mataquito", GCF Ingenieros Consultores Limitada, Febrero 2006.

**Figura 5-23. Estaciones Pluviométricas en la Cuenca del Río Mataquito**




Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.14. Captaciones Puntuales

A través de este objeto, MAGIC permite la representación de la demanda superficial de un determinado caudal mensual desde un punto del sistema en estudio, dependiendo de la disponibilidad de agua existente en dicho punto. Parte del caudal captado percola hacia el acuífero y otra parte puede retornar hacia el sistema superficial. Para implementar las captaciones puntuales se requiere antecedentes respecto a la identificación de la captación, la distribución mensual de los caudales captados y especificación de la percolación y de los retornos asociados a las captaciones existentes.

Las captaciones puntuales se presentan generalmente en 2 ítems: consumo de agua potable y consumo industrial. Para el caso de la cuenca del Mataquito, el consumo de agua potable se realiza casi en su totalidad por captaciones de aguas subterráneas, mientras que el consumo industrial se obtiene principalmente de pozos habilitados para este tipo de uso, o bien, desde la red de agua potable, cuyo origen también es subterráneo.

Por lo tanto, no se consideraron captaciones puntuales, desde el recurso hídrico superficial, en el modelo.

### 5.4.15. Topología

Esta área temática incorpora aquellas tablas MAGIC que definen conectividades o distribución de caudales en nodos y tramos de ríos.

Una vez reunidos todos los antecedentes presentados en los puntos anteriores, se construyó la red hídrica o malla de modelación mediante la Interfaz SIG MAGIC, siendo ésta un elemento base para la creación de la base de datos y posterior modelación de la cuenca.

La malla contempla elementos puntuales y vectoriales, entre los que se encuentran :

Puntuales: Representan hitos dentro de la cuenca.

- Nodos Principales: Definidos en la red hídrica. Representan alguna singularidad existente en el cauce, como captaciones o descargas de algún tipo, embalses en el cauce, estaciones fluviométricas, confluencia de ríos, etc.

- Nodos Secundarios: Definidos en la res de canales. Representan la presencia de una canal derivado a partir de una canal matriz.

- Aportes Naturales y Cuencas Laterales: Unidos vectorialmente a nodos principales, representan las subcuencas aportantes a la red hídrica.

- Acuíferos y Zonas de Riego: Elementos representativos de acuíferos y zonas de riego, unidos topológicamente a elementos superficiales, tanto puntuales como nodos (para afloramientos, retornos, derrames, etc), como vectoriales (infiltraciones, aporte de canales).

- Pozos.

Vectoriales: Representan la conectividad entre los elementos puntuales.

- Aportes Naturales y Cuencas Laterales: Vector que une a los elementos puntuales del mismo nombre y los nodos de la red hídrica o principales que alimentan.

- Tramos de Río: Unen entre sí nodos principales.

- Canales matrices y derivados: Representan la red de canales, que une la red hídrica o fuente de recurso con las zonas de riego.

- Flujo Subterráneo: Representa el flujo entre acuíferos.

- Retornos de ZR: Representa el retorno o derrames de las zonas de riego hacia el cauce natural, o hacia otras zonas de riego.

- Afloramientos: Representa la alimentación de los tramos de río por intermedio de los acuíferos.

- Percolaciones: Une elementos puntuales como zona de riego o embalses con acuíferos, representando el agua que infiltra a partir de la operación de estos elementos dentro de la cuenca.

A continuación, en el Cuadro 5-37 se presentan los elementos que incluye la malla de modelación.

**Cuadro 5-37. Cantidad de elementos existentes en la red de modelación.**

| Código | Elemento | Tipo de elemento (*) | Nº |
|---|---|---|---|
| AC | Acuíferos | P | 4 |
| QZS | Flujo subterráneo | V | 3 |
| QZV | Afloramientos | V | 4 |
| QZVE | Afloramientos Especiales | V | 0 |
| AN | Aportes Naturales | P-V | 7 |
| CL | Cuencas Laterales | P-V | 16 |
| CA | Canales Matrices | V | 85 |
| DER | Canales Derivados | V | 17 |

| Código | Elemento | Tipo de elemento (*) | Nº |
|---|---|---|---|
| CT | Tramos de Canal | V | 102 |
| DER | Nodos Secundarios | P | 17 |
| CH | Centrales Hidroeléctricas | P | 0 |
| CP | Captaciones Puntuales | P | 0 |
| DP | Descargas Puntuales | V | 19 |
| EM | Embalses | P | 1 |
| EN | Entrega Embalse | V | 1 |
| FI | Filtración Embalse | V | 0 |
| GE | Generación Embalse | V | 0 |
| RB | Rebase Embalse | V | 1 |
| NO | Nodos Principales | P | 102 |
| TR | Tramos de Río | V | 101 |
| PO | Pozos | P | 193 |
| SU | Sectores Urbanos | P | 1 |
| ZR | Zonas de Riego | P | 19 |
| RS | Retorno Zona de Riego | V | 28 |

(*): Tipo de elemento: P: Puntual, V: Vectorial
Fuente: Elaboración Propia.

## 5.5. MODELACIÓN, CALIBRACIÓN Y RESULTADOS

Con los antecedentes antes descritos se creó la base de datos que incorpora toda la información recopilada y la red de conectividad topológica de la cuenca. Luego se procedió a realizar las modelaciones de la cuenca del Mataquito mediante MAGIC, realizando los ajustes necesarios para una óptima calibración.

La información utilizada en la modelación abarca el período 1950 – 2004. No obstante, al igual que en la cuenca del Maule, el enfoque para el ajuste del modelo se orientó principalmente a la realidad actual de la cuenca.

De acuerdo con lo anterior, el modelo resulta adecuado para la simulación de escenarios futuros de riego, necesitándose sólo modificar la oferta hidrológica para los escenarios deseados.

Con respecto a la calibración en sí, hay tres aspectos fundamentales: la componente superficial, la componente subterránea del sistema y los retornos tanto superficiales como subterráneos que recibe el cauce a lo largo de la cuenca. Todas fueron abordadas de manera independiente pero considerando sus interrelaciones, según se explica a continuación.

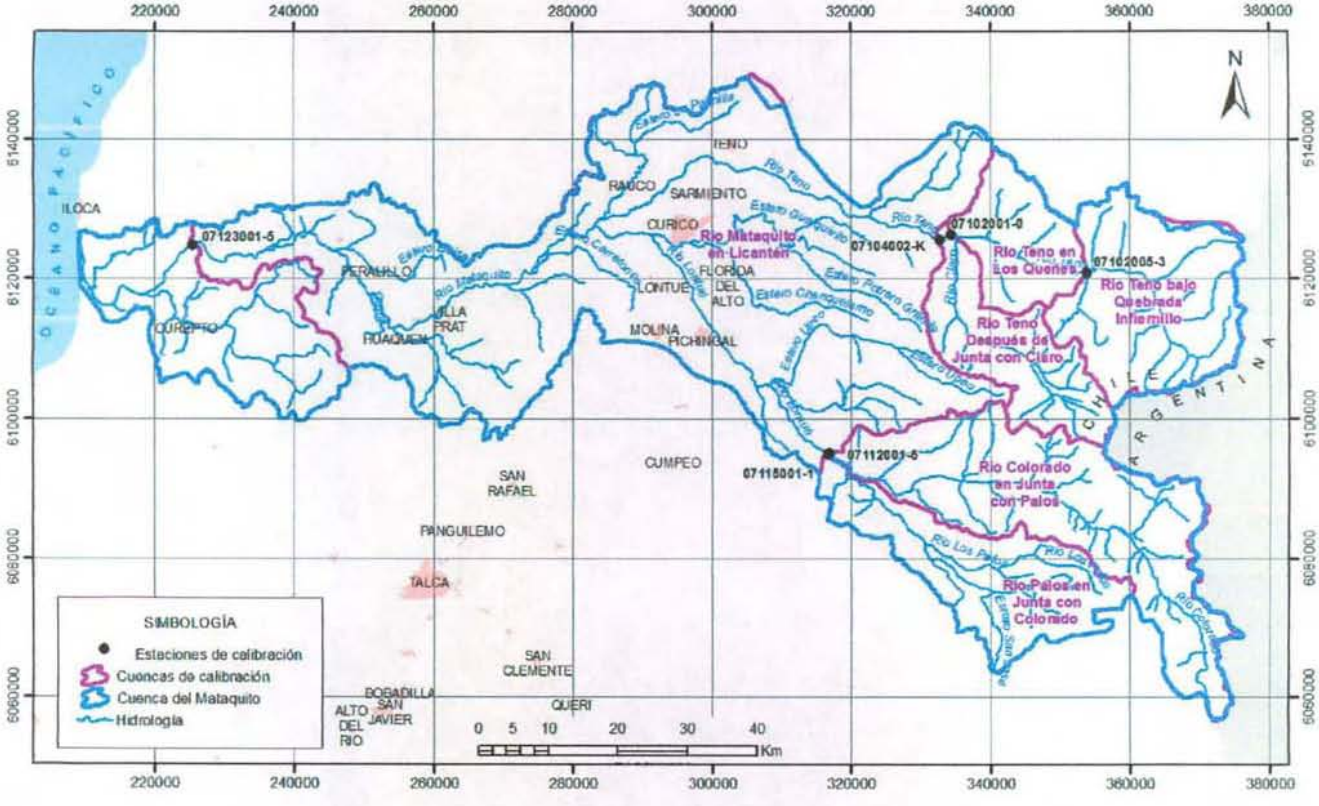
La calibración se desarrolló considerando 6 estaciones fluviométricas de calibración, correspondientes a las indicadas en el Cuadro 5-38, mientras que su ubicación se muestra en la Figura 5-24.

**Cuadro 5-38. Estaciones Fluviométricas de Calibración de MAGIC Mataquito.**

| Nombre | Código BNA |
|---|---|
| Río Teno bajo Quebrada Infiernillo. | 07102005-3 |
| Río Teno en Los Queñes. | 07102001-0 |
| Río Teno después de Junta con Río Claro. | 07104002-k |
| Río Colorado en Junta con Río Palos. | 07112001-5 |
| Río Palos en Junta con Río Colorado | 07115001-1 |
| Río Mataquito en Licantén. | 07123001-5 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 5-24. Cuencas de Calibración MAGIC de la cuenca del Río Mataquito.**




## 5.5.1. Calibración y Resultados Componente Superficial.

Los elementos superficiales que más inciden en la modelación del sistema, de acuerdo a la configuración topológica de la cuenca, corresponden a los canales de

regadío y zonas de riego, por lo tanto, la simulación de estos elementos incide directamente en el resultado final. Así mismo, desde el punto de vista de la cuantificación de los caudales estimados, tiene especial importancia la magnitud de los caudales aportados desde cuencas laterales.

Las estaciones fluviométricas utilizadas para la etapa de calibración fueron definidas en el Cuadro 5-38.

De acuerdo con lo anterior se presentan a continuación los resultados gráficos, así como parámetros estadísticos de ajuste de cada estación, y que corresponden a:

- Coeficiente $R^2$: Cuadrado del coeficiente de correlación del momento de producto Pearson, entre las series de caudales observado y simulado.

- Coeficiente RMS: Parámetro estadístico definido mediante la siguiente expresión, donde N es el número de datos.

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum (Q_{OBS} - Q_{EST})^2}{N}} \quad [L^3/T]$$

- Coeficiente RMS Normalizado: Parámetro anterior normalizado por la máxima diferencia entre los caudales observados.

$$RMS_{NORM} = \frac{RMS}{Q_{OBS-MAX} - Q_{OBS-MIN}} \quad [-]$$

- Error típico entre ambas variables de análisis [$L^3/T$].

- Desviación Estándar de los caudales estimados [$L^3/T$].

El proceso de calibración implicó, en primer término, el ajuste del modelo de generación de caudales, y en particular de su componente nivopluvial, ya que en experiencias anteriores de modelación en MAGIC realizadas por el consultor, se ha constatado la importancia que tienen los caudales aportantes de las cuencas de cabecera del modelo en el ajuste de las estaciones de calibración.

La calibración del modelo nivopluvial fue explicada en el punto 5.4.8.2, y fue realizada ajustando los caudales de la cuenca río Claro en Los Queñes, el que fue aplicado al resto de las cuencas considerando la componente pluvial obtenida por el modelo $MPL_A$ (DGA).

Al implementar dichos caudales aportantes en el modelo definitivo, se observó un mal ajuste en las estaciones de calibración, principalmente las ubicadas en la zona alta de la cuenca.

Considerando que el objetivo del modelo entregado en este estudio es la correcta determinación de los caudales incidentes en las zonas de recuperación de recurso hídrico, es decir, en las zonas intermedias y bajas de la cuenca, se decidió imponer en los nodos representativos de las estaciones de calibración ubicadas en la parte alta de la cuenca, la estadística rellenada de sus caudales medios mensuales observados. Las estaciones en cuestión son las siguientes:

- Río Teno bajo quebrada Infiernillo (NO-003).
- Río Colorado en Junta con río Palos (NO-045).
- Río Palos en Junta con Colorado (NO-049).

Por otro lado, otro aspecto que incidió en la decisión antes mencionada, fue la escasa información tanto nivométrica como fluviométrica en la cuenca en general.

En particular, disponer de una amplia cobertura espacial nivométrica es indispensable para la implementación de modelos de generación de caudales de origen nivopluvial. En el caso de la cuenca del río Mataquito, sólo existe una estación, La Dormida, que dispone de pocos registros (de 1983 a 1999). Por ello se tuvo que rellenar el resto del período mediante correlaciones con estaciones nivométricas ubicadas en la VII y VIII región, y en otros casos, asumiendo relaciones directas entre la altura de nieve anual y la precipitación anual en estaciones pluviométricas cercanas, obteniéndose así una estadística nivométrica sintética cuyo nivel de incertidumbre es alto.

Además, para las zonas bajas de la cuenca, se dispone sólo de la estación río Mataquito en Licantén como representativa y por lo tanto tampoco se tiene una buena cobertura espacial para realizar una óptima calibración.

Por último, y según lo anterior, las estaciones de calibración para el modelo fueron las siguientes:

- Río Teno en Los Queñes (NO-006).
- Río Teno después de junta con río Claro (NO-010).
- Río Mataquito en Licantén (NO-098).

Por otro lado, se realizaron ajustes a los parámetros que inciden directamente en los caudales superficiales, como canales de regadío y zonas de riego.
Los resultados detallados del ajuste para estas 3 estaciones se presenta a continuación.

#### 5.5.1.1 Estación Río Teno en Los Queñes (NO-006).

Esta estación se ubica aguas abajo de la estación río Teno bajo quebrada Infiernillo, y recibe directamente el aporte de la cuenca nivopluvial CL-15, por lo que su ajuste se condiciona principalmente por la influencia de este aporte al cauce.

La serie de caudales observados abarca el período entre los años 1964 y 1984.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 5-39), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 5-25), y las series de resultados en el tiempo (Figura 5-26).

**Cuadro 5-39. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Teno en Los Queñes.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.72 |
| RMS ($m^3/s$) | 18.32 |
| RMS Normalizado | 9.43% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 16.21 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 30.54 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 5-25. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Teno en Los Queñes.**

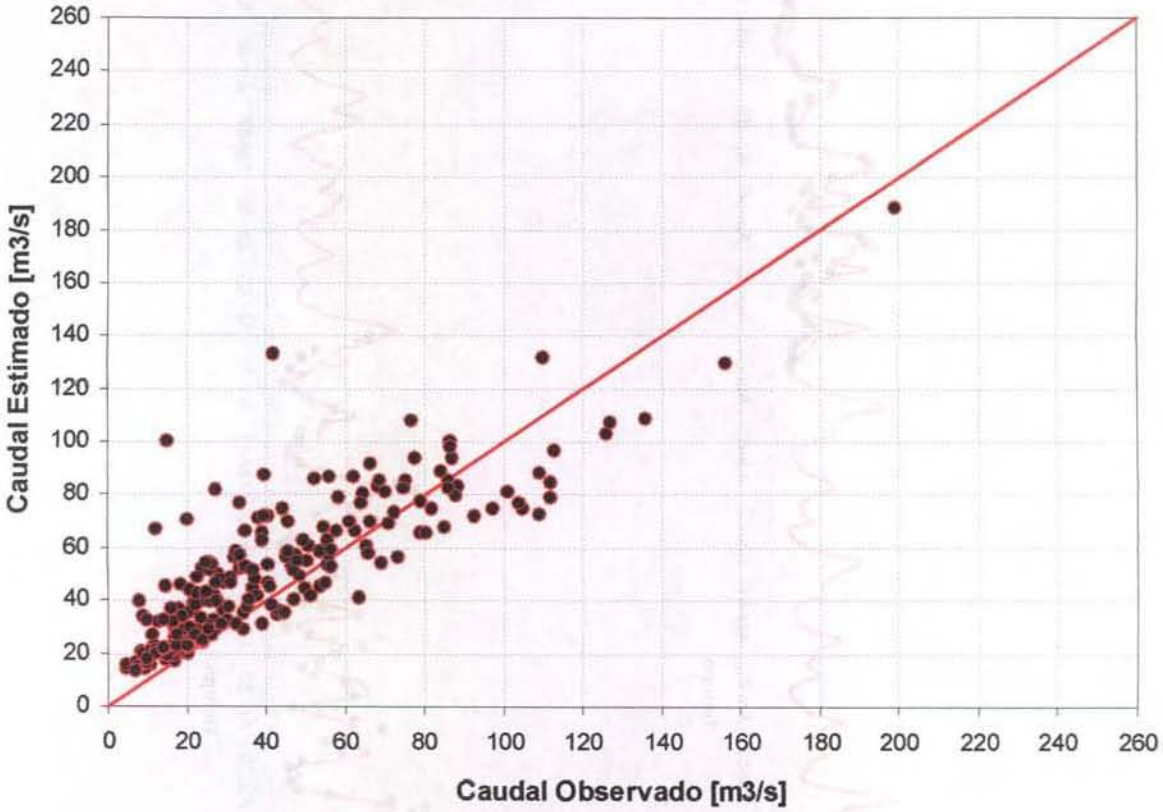


**Figura 5-26. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Teno en Los Queñes.**

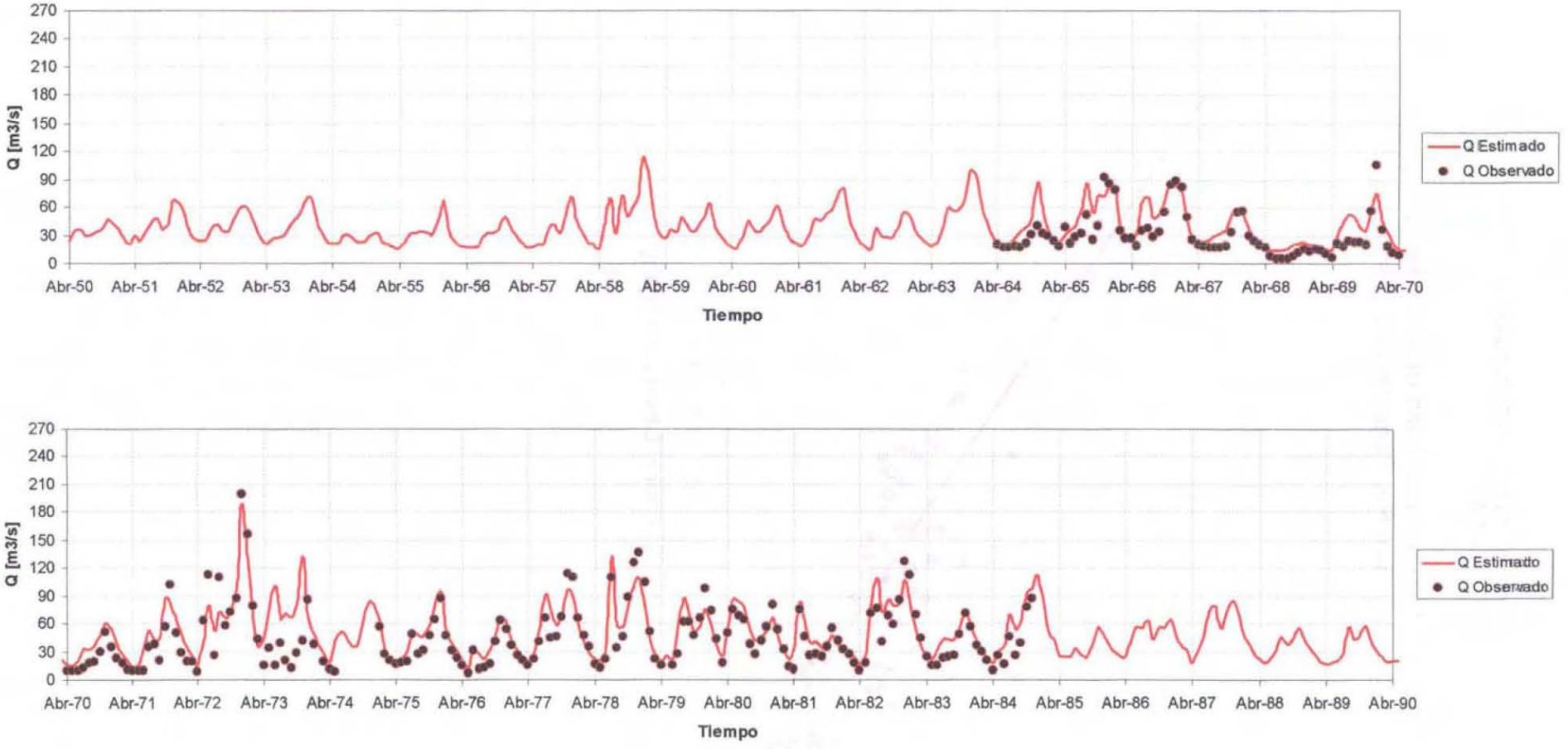
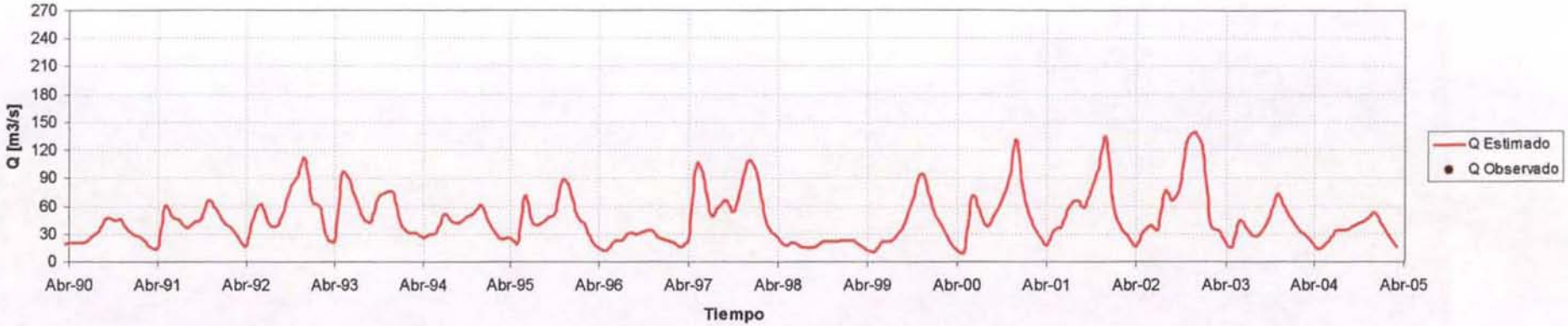


**Figura 5-26. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Teno en Los Queñes (continuación).**



### 5.5.1.2 Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro (NO-010).

Esta estación se ubica aguas abajo de la anterior, y recibe el aporte de la cuenca nivopluvial río Claro en Los Queñes (AN-04), que fue utilizada para calibrar el modelo nivopluvial implementado para la generación de caudales (punto 5.4.8.2 del presente estudio), por lo que se cabe esperar un mejor ajuste que la estación anterior, que posee un aporte nivopluvial con mayor incertidumbre (CL-15). Los resultados entregados por el modelo avalan dicha hipótesis.

La cobertura de esta estación es más amplia que la anterior, ya que posee registros desde 1964 hasta 2004.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 5-40), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 5-27), y las series de resultados en el tiempo (Figura 5-28).

**Cuadro 5-40. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.79 |
| RMS ($m^3/s$) | 18.64 |
| RMS Normalizado | 9.76% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 17.28 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 37.24 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 5-27. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro.**

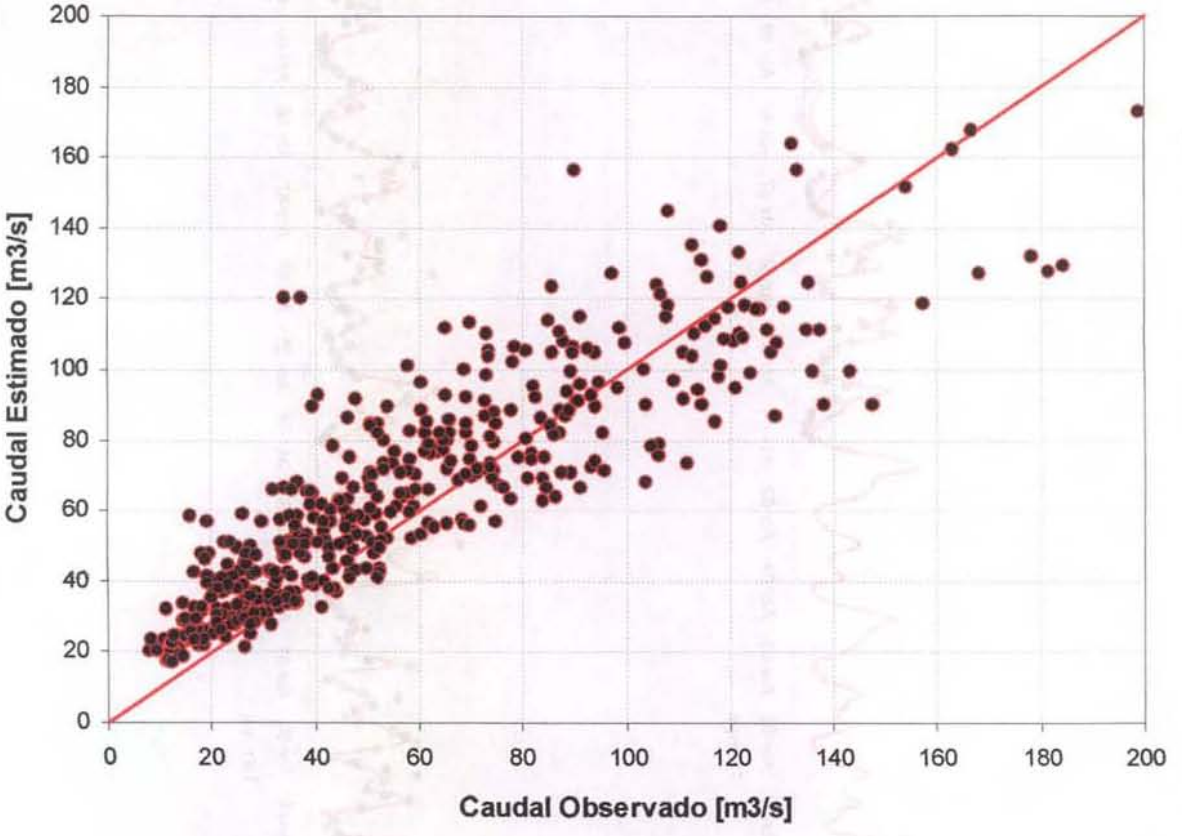


**Figura 5-28. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro.**

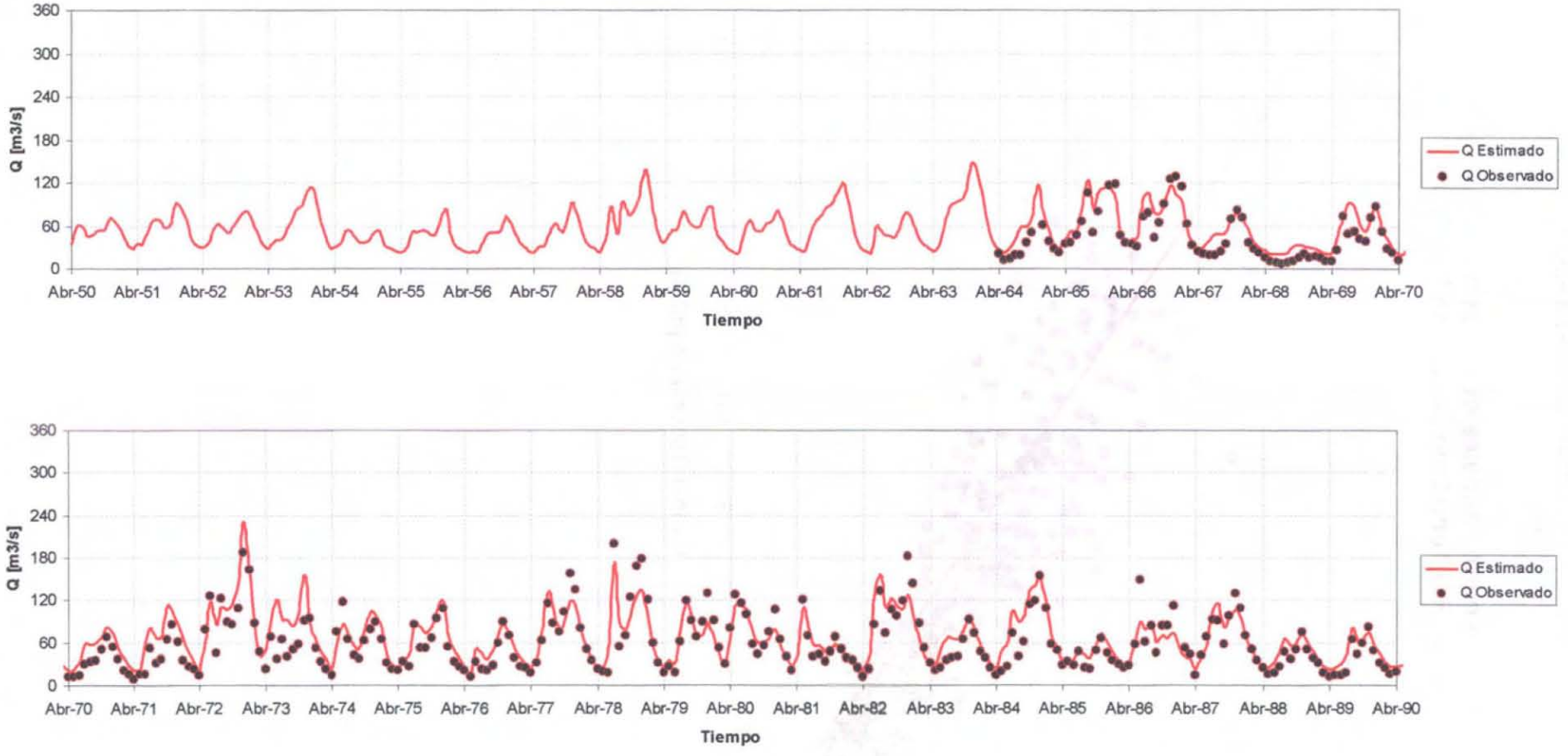
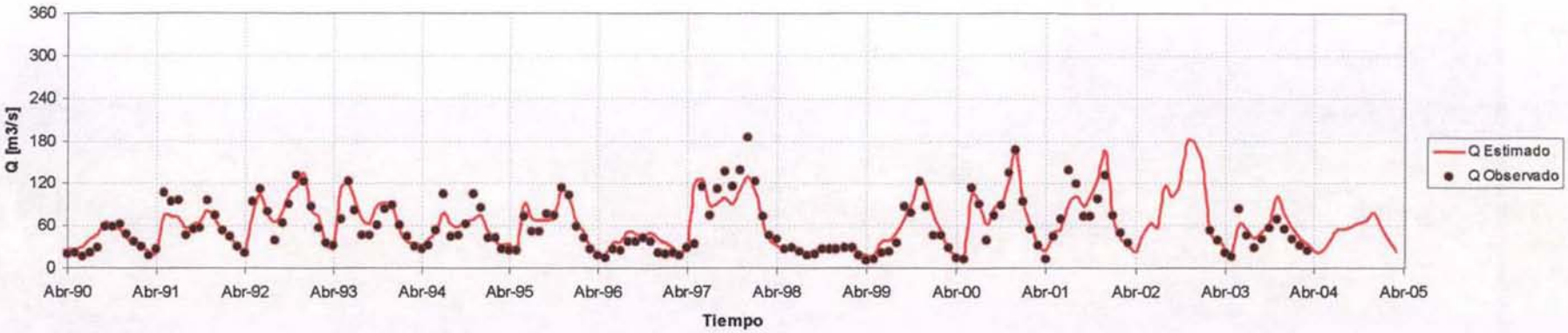


**Figura 5-28. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Teno bajo Junta con Río Claro (continuación).**



### 5.5.1.3 Estación Río Mataquito en Licantén (NO-098).

Esta estación se ubica en la zona baja de la cuenca, en la comuna de Licantén, y es de especial importancia para el ajuste del modelo, al ser la única disponible a la salida de la cuenca y en las zonas de recuperación de la misma, y por lo tanto, es un buen indicador de la calibración del modelo a la cuenca completa. La cobertura temporal de esta estación abarca el período 1984-2004.

En general, el ajuste obtenido es satisfactorio, similar a las estaciones presentadas con anterioridad, considerando la escasez de información respecto a mediciones de caudales y alturas de nieve.

A continuación se presentan los parámetros estadísticos del ajuste (Cuadro 5-41), así como la correlación entre caudales observados y simulados (Figura 5-29), y las series de resultados en el tiempo (Figura 5-30).

**Cuadro 5-41. Parámetros estadísticos de ajuste. Estación Río Mataquito en Licantén.**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| $R^2$ | 0.76 |
| RMS ($m^3/s$) | 70.46 |
| RMS Normalizado | 7.67% |
| Error Típico ($m^3/s$) | 65.12 |
| Desviación Estándar ($m^3/s$) | 131.70 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 5-29. Correlación entre caudales observado y simulado con MAGIC. Estación Río Mataquito en Licantén.**

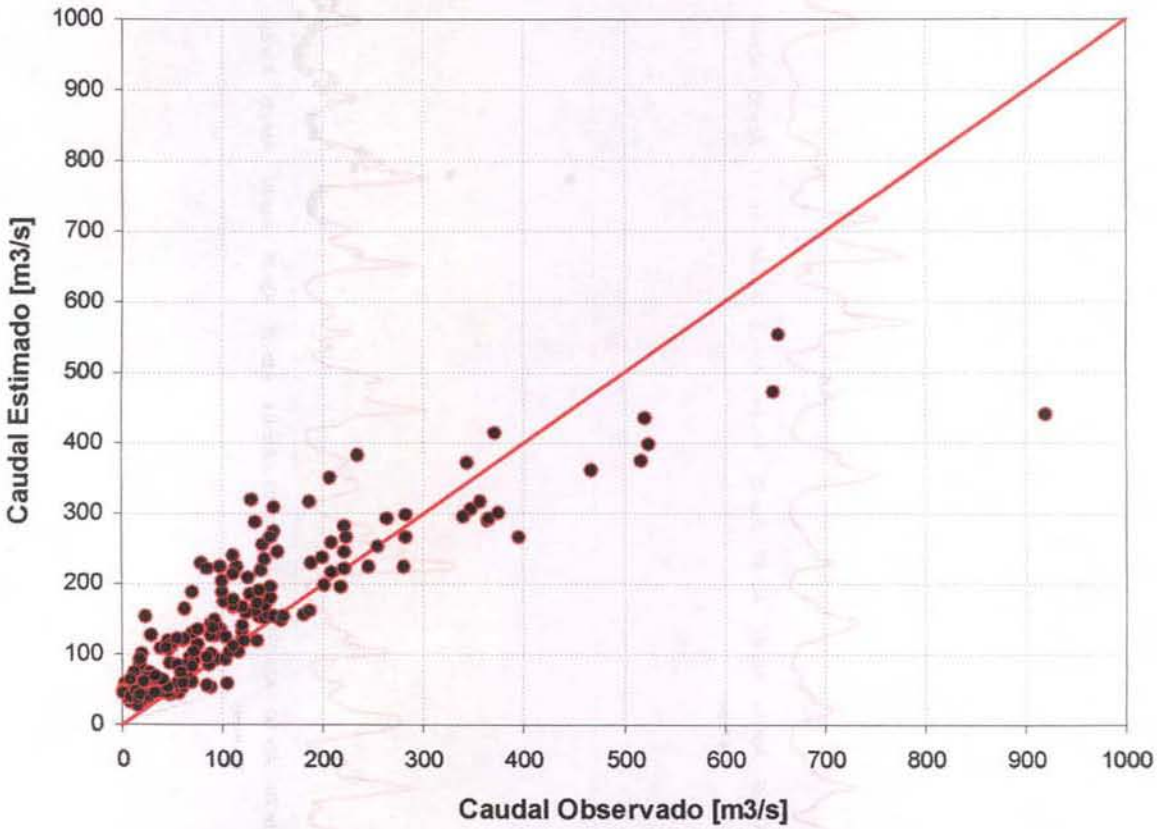


**Figura 5-30. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Mataquito en Licantén.**

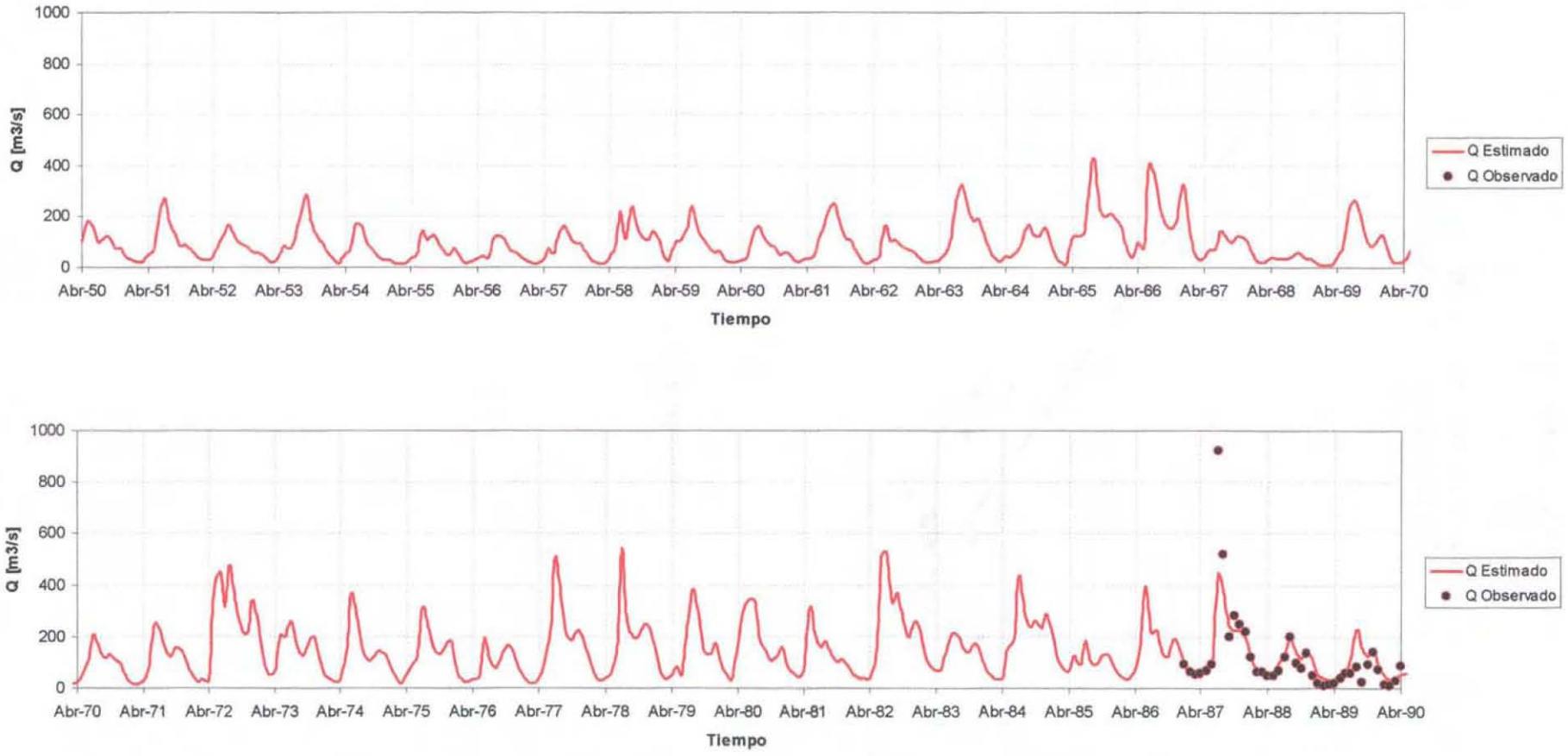
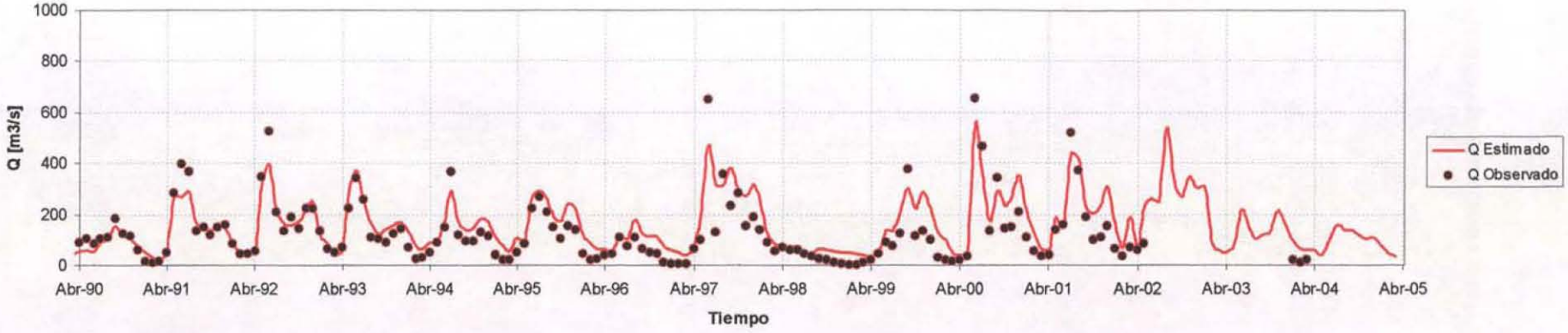


**Figura 5-30. Series de caudales observados y estimados por MAGIC. Estación Río Mataquito en Licantén (continuación).**



### 5.5.2 Calibración y Resultados Componente Subterránea.

Los resultados obtenidos en MAGIC para los elementos asociados a los acuíferos del modelo fueron comparados con los resultados presentados por el *estudio de Calidad*, con el fin de establecer si los órdenes de magnitud están relacionados, o bien, si fuese necesario eventuales ajustes a las características asociadas a los acuíferos, desde el punto de vista hidrogeológico.

En los puntos siguientes se presenta un análisis descriptivo de los resultados obtenidos para cada uno de los acuíferos.

#### 5.5.2.1 Acuífero Estero Laguna Curepto (AC-01).

Este acuífero maneja volúmenes de escasa magnitud y posee pocos elementos aportantes asociados, por lo que los caudales obtenidos son pequeños. El estudio de Calidad no hace mayor referencia a este acuífero.

A continuación, en el Cuadro 5-42, se presenta un resumen que incluye el promedio de los caudales asociados a los elementos que están relacionados con el acuífero. Los caudales negativos representan las salidas del sistema, mientras que el porcentaje se refiere al aporte de cada elemento respecto al total, ya sea de entrada o de salida al acuífero.

**Cuadro 5-42. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC-01.**

| AC-01 | Elementos | $Q_{PROMEDIO}$ [$m^3/s$] | % |
|---|---|---|---|
| **Entradas** | Canales Matrices | 0.1 | 13% |
| | Zonas de Riego | 0.6 | 87% |
| **Salidas** | Pozos | 0.0 | 90% |
| | Caudal subsuperficial | 0.0 | 10% |

Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.5.2.2 Acuífero Río Mataquito (AC-02).

Este acuífero representa la salida de los flujos subterráneos de la cuenca, por lo que posee altos niveles de afloramientos, así como altos niveles de infiltración desde el río Mataquito en sus tramos en que presenta ensanchamiento cercanos a la zona de desembocadura.

A continuación, en el Cuadro 5-43, se presenta un resumen que incluye el promedio de los caudales asociados a los elementos que están relacionados con el acuífero.

Los caudales negativos representan las salidas del sistema, mientras que el porcentaje se refiere al aporte de cada elemento respecto al total, ya sea de entrada o de salida al acuífero.

**Cuadro 5-43. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC-02.**

| AC-02 | Elementos | $Q_{PROMEDIO}$ [$m^3/s$] | % |
|---|---|---|---|
| Entradas | Caudal Subsuperficial | 7.4 | 14% |
| | Canales Matrices | 0.5 | 1% |
| | Ríos | 43.6 | 82% |
| | Zonas de Riego | 1.5 | 3% |
| Salidas | Pozos | -0.2 | 0% |
| | Afloramientos | -51.8 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia.

El *estudio de Calidad* presenta, respecto a este acuífero, los siguientes resultados:

- Recargas al acuífero: Areal 4.7 $m^3/s$. Ríos 0.2 $m^3/s$.
- Afloramientos al cauce del río Mataquito de 5.3 $m^3/s$.
- Entrada subterránea al sistema de 0.4 $m^3/s$.
- Salida subterránea al sistema de 0.03 $m^3/s$.

Sin embargo, dicho estudio afirma que no hay mayor información sobre recuperaciones del cauce en la zona de desembocadura.

Por lo tanto, las diferencias presentadas tanto en la recarga como en los afloramientos se explica por el comportamiento del cauce en su descarga al mar, donde según el modelo los afloramiento por superavit del acuífero producto de la gran infiltración en la última sección van a dar al océano. Como se explicó anteriormente, esa gran infiltración es producto del ensanchamiento del cauce en sus últimos tramos, y el balance que realiza el modelo en el nodo de salida de la cuenca, que nada tiene que ver con las zonas de recuperación. En el punto siguiente, donde se analizan los caudales de recuperación, se han excluido estos afloramientos, ya que no representan el comportamiento de la cuenca en las zonas bajas, sino una situación puntual en la zona de desembocadura.

#### 5.5.2.3 Acuífero Río Teno (AC-03).

Este acuífero representa la zona acuífera ubicada en la zona norte de la cuenca, bajo el río Teno. Abarca desde la cabecera de la cuenca hasta la junta entre los ríos Teno

y Lontué, y sus aportes van al acuífero analizado anteriormente, correspondiente al río Mataquito.

A continuación, en el Cuadro 5-44, se presenta un resumen que incluye el promedio de los caudales asociados a los elementos que están relacionados con el acuífero. Los caudales negativos representan las salidas del sistema, mientras que el porcentaje se refiere al aporte de cada elemento respecto al total, ya sea de entrada o de salida al acuífero.

**Cuadro 5-44. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC-03.**

| AC-03 | Elementos | $Q_{PROMEDIO}$ [$m^3/s$] | % |
|---|---|---|---|
| **Entradas** | Canales Matrices | 6.8 | 26% |
| | Canales Derivados | 0.4 | 2% |
| | Ríos | 7.7 | 29% |
| | Zonas de Riego | 11.3 | 43% |
| | Sectores Urbanos | 0.0 | 0% |
| | Embalses | 0.0 | 0% |
| **Salidas** | Pozos | -1.2 | 4% |
| | Afloramientos | -22.8 | 81% |
| | Caudal subsuperficial | -4.0 | 14% |

Fuente: Elaboración Propia.

El *estudio de Calidad* modeló los acuíferos correspondientes al río Teno y Lontué como una unidad, por lo que en el punto siguiente se presenta la comparación entre los resultados de ambos estudios.

### 5.5.2.4 Acuífero Río Lontué (AC-04).

Este acuífero representa la zona subsuperficial ubicada en la zona norte de la cuenca, bajo el río Teno. Abarca desde la cabecera de la cuenca hasta la junta entre los ríos Teno y Lontué, y sus aportes van al acuífero analizado anteriormente, correspondiente al río Mataquito.

A continuación, en el Cuadro 5-45, se presenta un resumen que incluye el promedio de los caudales asociados a los elementos que están relacionados con el acuífero. Los caudales negativos representan las salidas del sistema, mientras que el porcentaje se refiere al aporte de cada elemento respecto al total, ya sea de entrada o de salida al acuífero.

**Cuadro 5-45. Resumen de caudales medios por elemento asociado al acuífero AC-04.**

| AC-04 | Elementos | $Q_{PROMEDIO}$ [$m^3/s$] | % |
|---|---|---|---|
| Entradas | Canales Matrices | 3.9 | 22% |
| | Canales Derivados | 0.3 | 1% |
| | Ríos | 5.8 | 33% |
| | Zonas de Riego | 7.5 | 43% |
| | Sectores Urbanos | 0.0 | 0% |
| Salidas | Pozos | -1.7 | 10% |
| | Afloramientos | -11.6 | 70% |
| | Caudal Subsuperficial | -3.4 | 21% |

Fuente: Elaboración Propia.

Como se dijo en el punto anterior, el *estudio de Calidad* presenta los resultados en conjunto del sistema Teno-Lontué como una unidad. Los flujos más importantes (en régimen permanente) son los siguientes:

- Recargas al acuífero: Areal 7.9 $m^3/s$. Ríos 7.8 $m^3/s$.
- Afloramientos a los cauces de 15.3 $m^3/s$.
- Entrada subterránea al sistema de 0.02 $m^3/s$, y salida de 0.41 $m^3/s$.

Según se aprecia en los resultados, el actual modelo presenta mayores caudales, aunque las magnitudes no son significativamente distintas, aunque sí llama la atención el bajo nivel de los caudales de salida, que aportan al acuífero del río Mataquito.

Por lo tanto, considerando el ajuste superficial satisfactorio presentado con anterioridad, y que las magnitudes de caudales asociados a acuíferos son comparables con el *estudio de Calidad*, se concluye el proceso de calibración con los resultados presentados en este capítulo.

## 5.6 CAUDALES CON SEGURIDAD DE RIEGO 50% Y 85% EN ZONAS DE RECUPERACIÓN.

A través de la operación del modelo calibrado y ajustado para la cuenca del Mataquito, se obtuvieron series de caudales medios mensuales de las recuperaciones existentes en dicha cuenca. A partir de esas series se realizó un análisis de frecuencia, mediante el método de Weibull, de manera de obtener los caudales asociados a la probabilidad de excedencia de 50% y 85%.

Desde el punto de vista de la presentación de los resultados, se ha considerado las recuperaciones en dos componentes: Recuperación por Afloramiento, y Recuperación por Derrames de las Zonas de Riego. Cada una de estas recuperaciones puede ser distribuida en más de un nodo, según la distribución espacial que posea.

Los afloramientos del acuífero corresponden al volumen de agua que no es capaz de ser almacenado, ya que se ha superado el volumen máximo del acuífero y por lo tanto, afloran hacia un cauce superficial.

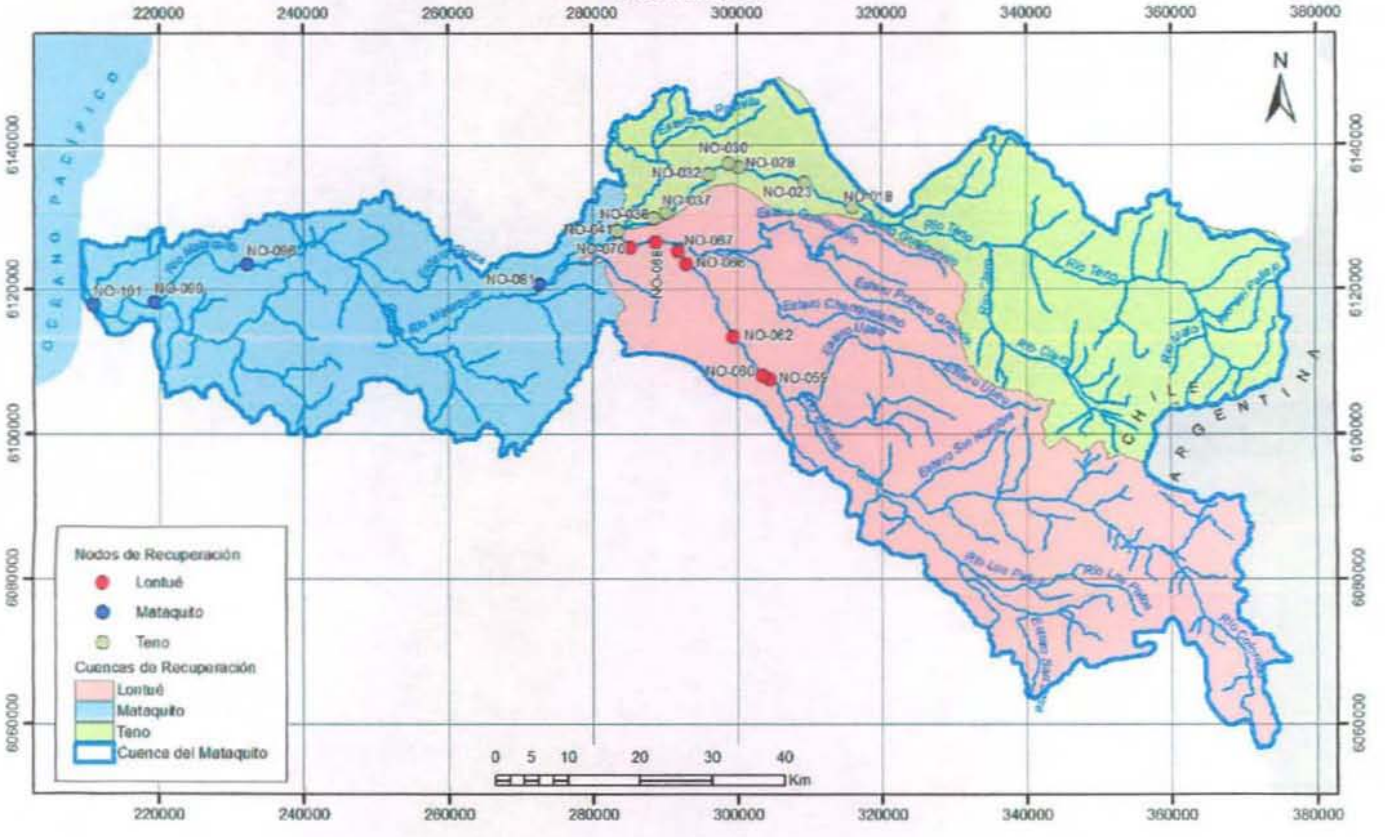
Los derrames de riego se calculan como el volumen requerido para satisfacer la necesidad bruta mensual de dicha área de riego multiplicado por el coeficiente de derrame asociado al método de riego. Este coeficiente de derrame corresponde a un porcentaje del caudal utilizado en riego, que junto con la eficiencia de riego y el coeficiente de percolación deben sumar 1.

Para la estimación y presentación de los caudales de recuperación, la cuenca del Mataquito fue dividida en 3 sistemas:

- Sistema Teno: Ríos Teno y Claro.
- Sistema Lontué: Ríos Lontué, Colorado, Patos, y estero Upeo.
- Sistema Loncomilla: Río Mataquito y estero Laguna Curepto.

A continuación, en la Figura 5-31 se presenta un esquema con cada uno de estos sistemas, y los nodos definidos de acuerdo a la topología implementada en el modelo, que reciben los aportes de las recuperaciones de los acuíferos y las zonas de riego.

**Figura 5-31. Sistemas de la cuenca del Mataquito y nodos de recuperación definidos.**




Además, en el Cuadro 5-46 se presentan los aportes de recuperación que llegan a cada uno de los nodos definidos, en términos de conectividad.

**Cuadro 5-46. Aportes de recuperación que abastecen a los nodos definidos.**

| NODO | AC. AFLORAMIENTO | ZR RETORNO | RÍO | SISTEMA |
|---|---|---|---|---|
| NO-018 | | ZR-09 | TENO | TENO |
| | | ZR-10 | TENO | TENO |
| NO-023 | | ZR-11 | TENO | TENO |
| | | ZR-15 | TENO | TENO |
| NO-028 | | ZR-15 | TENO | TENO |
| NO-030 | | ZR-14 | TENO | TENO |
| NO-032 | AC-03 | | TENO | TENO |
| NO-037 | AC-03 | | TENO | TENO |
| NO-038 | | ZR-16 | TENO | TENO |
| | | ZR-18 | TENO | TENO |

| NODO | AC. AFLORAMIENTO | ZR RETORNO | RÍO | SISTEMA |
|---|---|---|---|---|
| NO-041 | | ZR-17 | TENO | TENO |
| | | ZR-19 | TENO | TENO |
| NO-059 | | ZR-01 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-060 | | ZR-02 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-062 | | ZR-04 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-066 | AC-04 | | LONTUÉ | LONTUÉ |
| | | ZR-03 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-067 | | ZR-12 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-068 | | ZR-13 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-070 | | ZR-04 | LONTUÉ | LONTUÉ |
| NO-081 | | ZR-05 | MATAQUITO | MATAQUITO |
| NO-096 | | ZR-07 | MATAQUITO | MATAQUITO |
| | | ZR-08 | MATAQUITO | MATAQUITO |
| NO-099 | | ZR-06 | MATAQUITO | MATAQUITO |
| NO-101 | AC-02 | | MATAQUITO | MATAQUITO |

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados de las simulaciones se generó la estadística de caudales medios mensuales para cada uno de estos nodos, a los cuales se les realizó un análisis de frecuencia mediante el método de Weibull, generando de esta forma caudales con probabilidad de excedencia 50% y 85% para los nodos definidos en el cuadro anterior.

En los Cuadros 5-47 y 5-48 se incluyen los detalles de los resultados obtenidos, por nodo y agrupado por sistema, mientras que en las Figuras 5-32 y 5-33 se presentan la serie de caudales de recuperación en el tiempo, para cada sistema, para probabilidades de excedencia 50% y 85%.

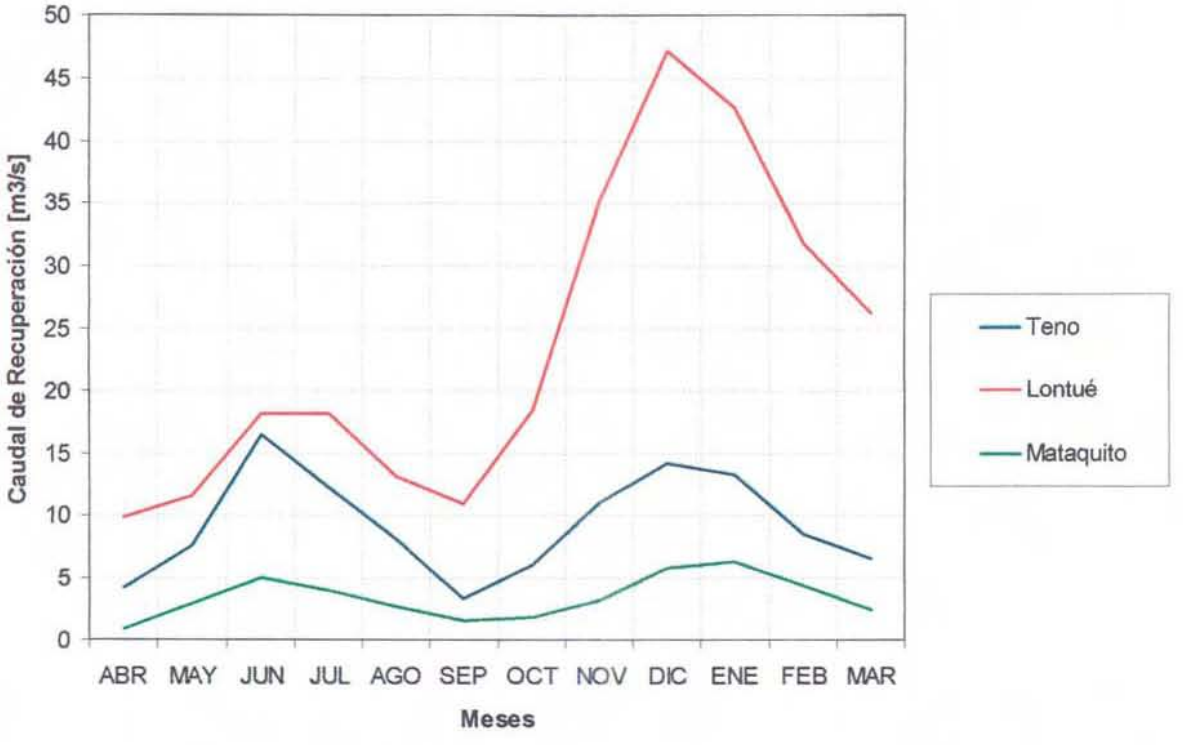
**Cuadro 5-47. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50%**

| SISTEMA TENO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-018 | 0.122 | 0.415 | 0.901 | 0.749 | 0.423 | 0.144 | 0.177 | 0.376 | 0.599 | 0.553 | 0.403 | 0.241 |
| NO-023 | 0.533 | 0.861 | 1.785 | 1.423 | 0.852 | 0.413 | 0.921 | 1.879 | 2.661 | 2.749 | 2.089 | 1.451 |
| NO-028 | 0.659 | 1.242 | 2.797 | 2.028 | 1.374 | 0.555 | 0.885 | 1.273 | 0.591 | 0.586 | 0.438 | 0.508 |
| NO-030 | 0.615 | 1.385 | 2.702 | 2.044 | 1.341 | 0.531 | 0.903 | 1.403 | 1.446 | 1.225 | 0.519 | 0.576 |
| NO-032 | 0.004 | 0.006 | 0.007 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.009 | 0.013 | 0.015 | 0.014 | 0.011 | 0.008 |
| NO-037 | 0.006 | 0.008 | 0.009 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.011 | 0.017 | 0.020 | 0.018 | 0.015 | 0.010 |
| NO-038 | 0.103 | 0.179 | 0.398 | 0.290 | 0.197 | 0.081 | 0.152 | 0.282 | 0.377 | 0.356 | 0.212 | 0.163 |
| NO-041 | 2.202 | 3.540 | 7.837 | 5.692 | 3.875 | 1.596 | 3.012 | 5.888 | 8.478 | 7.783 | 4.818 | 3.640 |
| TOTAL | 4.244 | 7.636 | 16.436 | 12.242 | 8.076 | 3.332 | 6.070 | 11.131 | 14.187 | 13.284 | 8.505 | 6.597 |
| **SISTEMA LONTUÉ** | | | | | | | | | | | | |
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-059 | 0.274 | 0.996 | 1.970 | 1.738 | 0.822 | 0.426 | 0.327 | 0.691 | 1.410 | 1.579 | 1.050 | 0.822 |
| NO-060 | 0.302 | 1.004 | 1.939 | 1.716 | 0.838 | 0.457 | 0.394 | 0.716 | 1.490 | 1.668 | 1.335 | 0.891 |
| NO-062 | 0.059 | 0.183 | 0.361 | 0.260 | 0.164 | 0.110 | 0.159 | 0.331 | 0.633 | 0.703 | 0.488 | 0.317 |
| NO-066 | 8.253 | 8.791 | 12.553 | 13.315 | 10.565 | 9.744 | 15.390 | 29.618 | 39.382 | 34.637 | 26.017 | 22.144 |
| NO-067 | 0.113 | 0.307 | 0.637 | 0.551 | 0.303 | 0.121 | 0.162 | 0.327 | 0.520 | 0.521 | 0.400 | 0.263 |
| NO-068 | 0.943 | 0.337 | 0.725 | 0.584 | 0.389 | 0.150 | 2.052 | 3.600 | 3.688 | 3.509 | 2.504 | 1.819 |
| NO-070 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.007 | 0.007 | 0.005 | 0.003 |
| TOTAL | 9.945 | 11.620 | 18.189 | 18.167 | 13.083 | 11.009 | 18.486 | 35.286 | 47.130 | 42.624 | 31.799 | 26.259 |
| **SISTEMA MATAQUITO** | | | | | | | | | | | | |
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-081 | 0.308 | 0.931 | 1.828 | 1.316 | 0.836 | 0.560 | 0.823 | 1.720 | 3.254 | 3.606 | 2.596 | 1.625 |
| NO-096 | 0.348 | 1.022 | 1.591 | 1.328 | 0.916 | 0.488 | 0.621 | 1.128 | 1.916 | 2.045 | 1.454 | 0.734 |
| NO-099 | 0.281 | 1.032 | 1.618 | 1.346 | 0.922 | 0.482 | 0.349 | 0.387 | 0.581 | 0.661 | 0.367 | 0.075 |
| NO-101* | 29.609 | 41.097 | 62.688 | 71.391 | 61.263 | 52.711 | 52.760 | 60.029 | 58.022 | 43.781 | 33.445 | 27.355 |
| TOTAL | 0.937 | 2.985 | 5.037 | 3.990 | 2.674 | 1.530 | 1.793 | 3.235 | 5.751 | 6.312 | 4.417 | 2.434 |

*: Las recuperaciones del NO-101 no fueron incluidas en el total, ya que representan afloramientos en la zona de desembocadura, generados por el modelo para compensar la gran infiltración en el último tramo del cauce.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 5-32. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 50%.**




**Cuadro 5-48. Caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85%.**

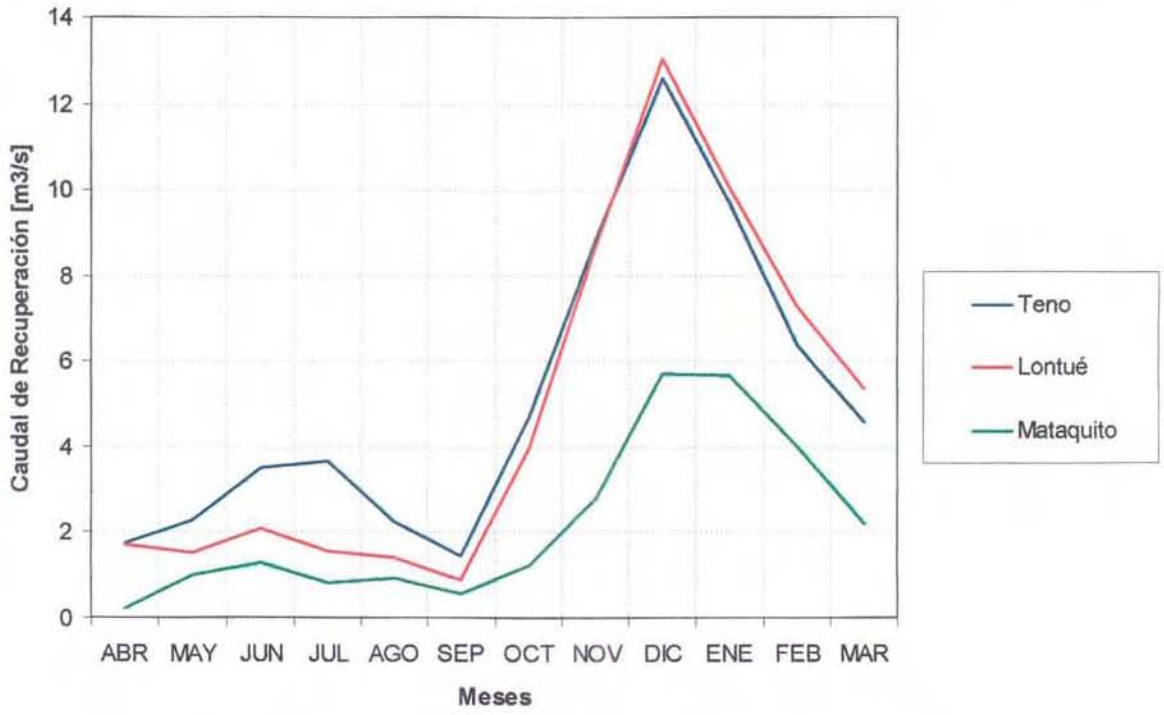
| SISTEMA TENO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-018 | 0.040 | 0.105 | 0.142 | 0.120 | 0.077 | 0.061 | 0.076 | 0.339 | 0.509 | 0.499 | 0.347 | 0.212 |
| NO-023 | 0.343 | 0.288 | 0.375 | 0.348 | 0.277 | 0.195 | 0.769 | 1.682 | 2.611 | 2.278 | 1.478 | 1.261 |
| NO-028 | 0.219 | 0.369 | 0.593 | 0.641 | 0.376 | 0.233 | 0.657 | 0.602 | 0.590 | 0.469 | 0.295 | 0.249 |
| NO-030 | 0.231 | 0.367 | 0.581 | 0.629 | 0.363 | 0.236 | 0.677 | 0.981 | 1.201 | 0.643 | 0.357 | 0.293 |
| NO-032 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.006 | 0.012 | 0.013 | 0.010 | 0.008 | 0.006 |
| NO-037 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.008 | 0.015 | 0.017 | 0.014 | 0.011 | 0.008 |
| NO-038 | 0.039 | 0.055 | 0.087 | 0.094 | 0.056 | 0.036 | 0.121 | 0.226 | 0.335 | 0.260 | 0.163 | 0.107 |
| NO-041 | 0.892 | 1.075 | 1.708 | 1.833 | 1.091 | 0.688 | 2.395 | 4.998 | 7.318 | 5.551 | 3.713 | 2.460 |
| TOTAL | 1.770 | 2.263 | 3.492 | 3.673 | 2.245 | 1.453 | 4.709 | 8.854 | 12.592 | 9.722 | 6.371 | 4.595 |

| SISTEMA LONTUÉ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-059 | 0.056 | 0.270 | 0.366 | 0.333 | 0.251 | 0.129 | 0.148 | 0.507 | 1.200 | 0.956 | 0.678 | 0.557 |
| NO-060 | 0.092 | 0.309 | 0.400 | 0.368 | 0.290 | 0.173 | 0.222 | 0.569 | 1.456 | 1.631 | 1.323 | 0.824 |
| NO-062 | 0.012 | 0.068 | 0.092 | 0.053 | 0.063 | 0.045 | 0.115 | 0.296 | 0.622 | 0.563 | 0.416 | 0.266 |
| NO-066 | 0.673 | 0.705 | 0.974 | 0.546 | 0.649 | 0.450 | 1.403 | 3.460 | 5.619 | 3.798 | 2.706 | 2.055 |
| NO-067 | 0.048 | 0.084 | 0.114 | 0.106 | 0.074 | 0.056 | 0.090 | 0.290 | 0.472 | 0.492 | 0.377 | 0.225 |
| NO-068 | 0.855 | 0.095 | 0.137 | 0.149 | 0.090 | 0.061 | 1.994 | 3.560 | 3.649 | 2.627 | 1.790 | 1.463 |
| NO-070 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.007 | 0.006 | 0.004 | 0.003 |
| TOTAL | 1.735 | 1.530 | 2.083 | 1.554 | 1.417 | 0.913 | 3.972 | 8.685 | 13.023 | 10.071 | 7.292 | 5.392 |
| **SISTEMA MATAQUITO** | | | | | | | | | | | | |
| | ABR [m3/s] | MAY [m3/s] | JUN [m3/s] | JUL [m3/s] | AGO [m3/s] | SEP [m3/s] | OCT [m3/s] | NOV [m3/s] | DIC [m3/s] | ENE [m3/s] | FEB [m3/s] | MAR [m3/s] |
| NO-081 | 0.070 | 0.348 | 0.471 | 0.274 | 0.324 | 0.232 | 0.599 | 1.548 | 3.217 | 3.024 | 2.256 | 1.412 |
| NO-096 | 0.116 | 0.328 | 0.425 | 0.277 | 0.311 | 0.166 | 0.462 | 0.999 | 1.916 | 2.008 | 1.358 | 0.719 |
| NO-099 | 0.043 | 0.317 | 0.416 | 0.265 | 0.299 | 0.150 | 0.184 | 0.260 | 0.581 | 0.661 | 0.367 | 0.075 |
| NO-101* | 23.664 | 29.006 | 40.641 | 48.117 | 46.983 | 46.264 | 46.735 | 46.343 | 43.110 | 31.849 | 25.775 | 21.950 |
| TOTAL | 0.228 | 0.992 | 1.312 | 0.815 | 0.933 | 0.547 | 1.244 | 2.807 | 5.714 | 5.692 | 3.981 | 2.205 |

*: Las recuperaciones del NO-101 no fueron incluidas en el total, ya que representan afloramientos en la zona de desembocadura, generados por el modelo para compensar la gran infiltración en el último tramo del cauce.

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 5-33. Serie de caudales de recuperación por sistema. Probabilidad de excedencia 85%.**




Por último, se realizó, para cada sistema definido, una comparación entre los caudales presentados anteriormente y los caudales medios totales generados por la cuenca o sistema.

Es decir, se compararon los caudales aportantes al cauce en cada sistema (escorrentía de cabecera, descargas puntuales, entrega de embalses, afloramientos, derrames, etc.) con los caudales de recuperación 50% y 85% de excedencia presentados anteriormente. Los Cuadros 5-49 y 5-50 presentan dichos resultados.

**Cuadro 5-49. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 50% [$m^3/s$].**

| SISTEMA | CAUDALES | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TENO | Q Rec.50% | 4.2 | 7.6 | 16.4 | 12.2 | 8.1 | 3.3 | 6.1 | 11.1 | 14.2 | 13.3 | 8.5 | 6.6 | 9.3 |
| | Aporte Medio del Sistema | 24.3 | 42.7 | 76.0 | 89.2 | 82.1 | 69.0 | 67.2 | 75.8 | 73.7 | 57.1 | 37.7 | 27.9 | 60.2 |
| | Porcentaje | 17% | 18% | 22% | 14% | 10% | 5% | 9% | 15% | 19% | 23% | 23% | 24% | 15% |
| LONTUÉ | Q Rec.50% | 9.9 | 11.6 | 18.2 | 18.2 | 13.1 | 11.0 | 18.5 | 35.3 | 47.1 | 42.6 | 31.8 | 26.3 | 23.6 |
| | Aporte Medio del Sistema | 42.2 | 61.5 | 88.9 | 97.6 | 89.9 | 81.2 | 91.8 | 125.8 | 137.7 | 101.0 | 63.5 | 49.4 | 85.9 |
| | Porcentaje | 24% | 19% | 20% | 19% | 15% | 14% | 20% | 28% | 34% | 42% | 50% | 53% | 28% |
| MATAQUITO | Q Rec.50% | 0.9 | 3.0 | 5.0 | 4.0 | 2.7 | 1.5 | 1.8 | 3.2 | 5.8 | 6.3 | 4.4 | 2.4 | 3.4 |
| | Aporte Medio del Sistema | 12.8 | 23.0 | 40.5 | 54.5 | 51.5 | 38.8 | 28.3 | 25.4 | 24.4 | 19.4 | 14.3 | 12.3 | 28.8 |
| | Porcentaje | 7% | 13% | 12% | 7% | 5% | 4% | 6% | 13% | 24% | 33% | 31% | 20% | 12% |

Fuente: Elaboración Propia.

**Cuadro 5-50. Análisis comparativo entre caudales medios generados por la cuenca y caudales de recuperación con probabilidad de excedencia 85% [$m^3/s$].**

| SISTEMA | CAUDALES | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TENO | Q Rec.85% | 1.8 | 2.3 | 3.5 | 3.7 | 2.2 | 1.5 | 4.7 | 8.9 | 12.6 | 9.7 | 6.4 | 4.6 | 5.1 |
| | Aporte Medio del Sistema | 24.3 | 42.7 | 76.0 | 89.2 | 82.1 | 69.0 | 67.2 | 75.8 | 73.7 | 57.1 | 37.7 | 27.9 | 60.2 |
| | Porcentaje | 7% | 5% | 5% | 4% | 3% | 2% | 7% | 12% | 17% | 17% | 17% | 16% | 9% |
| LONTUÉ | Q Rec.85% | 1.7 | 1.5 | 2.1 | 1.6 | 1.4 | 0.9 | 4.0 | 8.7 | 13.0 | 10.1 | 7.3 | 5.4 | 4.8 |
| | Aporte Medio del Sistema | 42.2 | 61.5 | 88.9 | 97.6 | 89.9 | 81.2 | 91.8 | 125.8 | 137.7 | 101.0 | 63.5 | 49.4 | 85.9 |
| | Porcentaje | 4% | 2% | 2% | 2% | 2% | 1% | 4% | 7% | 9% | 10% | 11% | 11% | 6% |
| MATAQUITO | Q Rec.85% | 0.2 | 1.0 | 1.3 | 0.8 | 0.9 | 0.5 | 1.2 | 2.8 | 5.7 | 5.7 | 4.0 | 2.2 | 2.2 |
| | Aporte Medio del Sistema | 12.8 | 23.0 | 40.5 | 54.5 | 51.5 | 38.8 | 28.3 | 25.4 | 24.4 | 19.4 | 14.3 | 12.3 | 28.8 |
| | Porcentaje | 2% | 4% | 3% | 1% | 2% | 1% | 4% | 11% | 23% | 29% | 28% | 18% | 8% |

Fuente: Elaboración Propia.

# 6. GENERACIÓN DE INFORMACIÓN CUENCA DEL RÍO RAPEL

## 6.1. INTRODUCCIÓN

Se efectuó la recopilación de todos los antecedentes disponibles en estudios anteriores, para una futura implementación de MAGIC en la cuenca del Río Rapel, a través de la Interfaz SIG-MAGIC. Esta labor se ha realizado considerando el análisis de suficiencia de información realizado en la primera etapa del estudio, en la cual fueron indicados los antecedentes que eran de utilidad para el estudio, ya sea de manera directa o a través de modificaciones.

Los principales estudios utilizados como referencia en la recopilación de información para una futura implementación de MAGIC en la cuenca del Río Rapel, corresponden a lo siguientes:

- Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel, AGROIPLA Ingenieros Consultores, 1978, en adelante **"Estudio Rapel".**
- Estimaciones de Demandas de Aguas y Proyecciones Futuras, MOP-DGA, AC Ingenieros Consultores Ltda., 2007, en adelante **"Estudio de Demandas".**
- Evaluación de los Recursos Subterráneos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca. Departamento de Evaluación de Recursos Hídricos, S.D.T.209, DICTUC-MOP-DGA, 2005, en adelante **"Estudio Evaluación Hidrogeológica".**
- Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable de los Acuíferos de la VI Región. Alhué, Cachapoal y Tinguiririca. S.D.T.229, DGA, 2006, en adelante **"Estudio Explotación".**
- Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua Según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Rapel, CADE-IDEPE, MOP-DGA, 2006, en adelante **"Estudio Calidad".**
- Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la VI Región. Departamento de Administración de Recursos Hídricos, S.D.T. 160, DGA, 2003, en adelante **"Estudio Evaluación Subterránea"**.

Los anteriores estudios, sumados a las fuentes de información identificadas en el capítulo 3 del presente estudio, se consideraron como el punto de partida en la preparación y procesamiento de los datos, de manera que resulten compatibles con la Interfaz SIG MAGIC para una futura implementación de MAGIC.

## 6.2. GENERALIDADES

La cuenca del Rapel forma parte de la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins, entre los paralelos 33º53' y 35º01'. Posee una extensión de 13.695 [$km^2$] y se extiende desde la cordillera hasta el mar.

El río Rapel se origina de la confluencia de los ríos Cachapoal y Tinguiririca aproximadamente 6 km. Al oeste de la localidad de Las Cabras. En este sector se encuentra actualmente el Embalse Rapel, que tiene una capacidad de 680 [$Mm^3$].

El Embalse Rapel recibe los aportes del estero Alhué, antes de seguir el cauce del río en su recorrido en dirección noreste. El río Rapel desemboca finalmente cerca del pueblo de Navidad, por medio de un cauce de aproximadamente 60 [m] de ancho.

El río Cachapoal tiene una cuenca aportante de 6.370 [$km^2$] y una longitud aproximada desde su nacimiento hasta la confluencia con el río Tinguiririca de 170 [km]. Es alimentado en su cabecera por una lengua de glaciar en las faldas de los cerros Pico del Barroso y Los Piuquenes, de alturas 5.160 [m] y 4.460 [m] respectivamente. Luego de recibir en su curso superior aportes los de ríos cordilleranos Las Leñas, Cortaderal, Los Cipreses y Pangal, se encuentra la confluencia con el río Coya. Aguas abajo de este punto se encuentra la central hidroeléctrica el Sauzal. Antes de la confluencia con el río Tinguiririca, o actualmente la desembocadura en el embalse Rapel, recibe también el caudal de los esteros Las Cadenas, Purén, Maule y Zamorano, además del importante aporte del Río Claro.

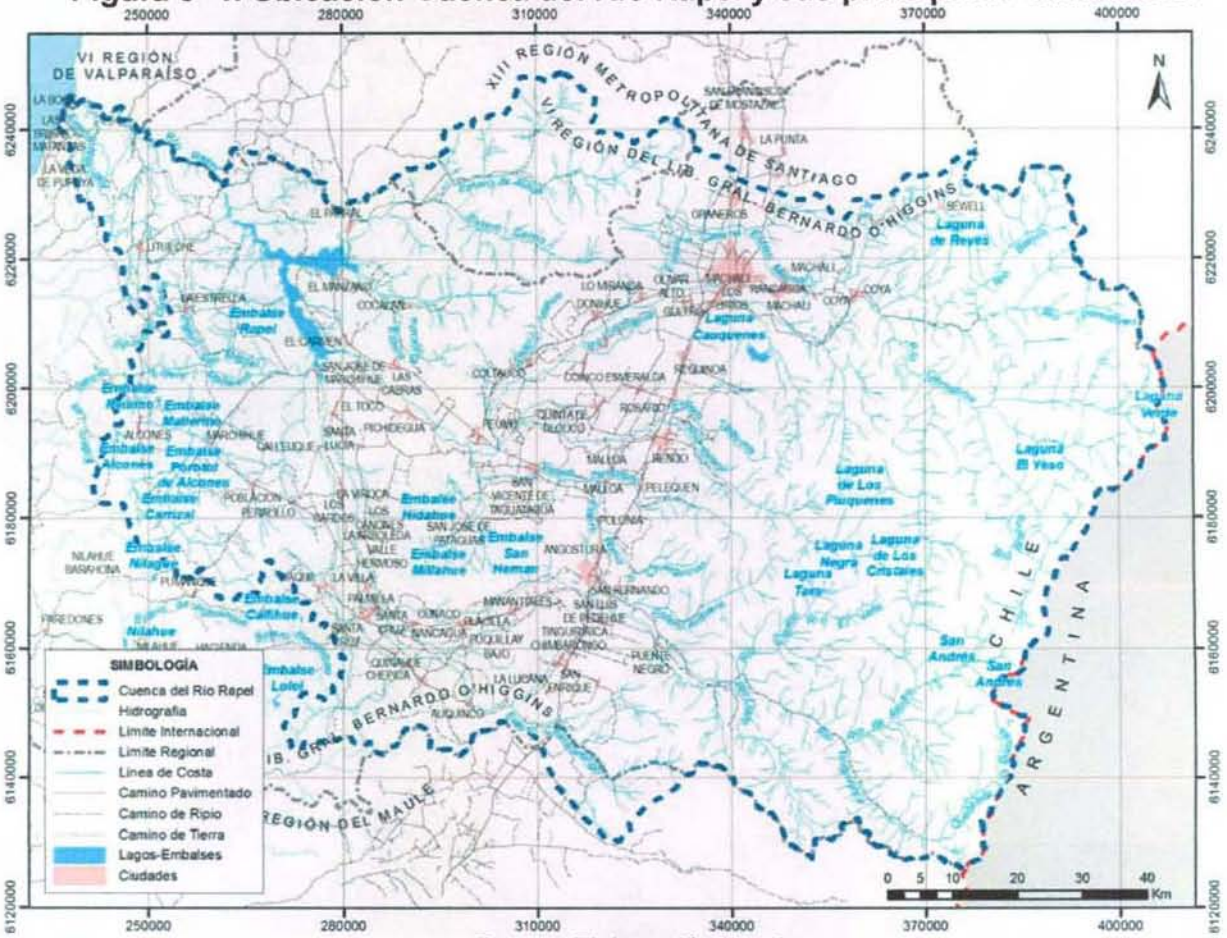
El río se divide en tres secciones. La primera de ellas comprende desde el nacimiento del río hasta la desembocadura del estero Las Cadenas. La segunda se limita entre el final de la primera y la desembocadura del estero Purén, cercana a la localidad de Coltauco. Finalmente la tercera sección va desde la desembocadura del estero Purén hasta la confluencia con el Río Tinguiririca.

El río Tinguiririca tiene una cuenca aportante de 4.730 [$km^2$] y una longitud aproximada desde su nacimiento hasta la confluencia con el río Cachapoal de 108 [km]. Se forma en la confluencia de los ríos El Azufre y Las Damas, los que son alimentados por deshielos de los glaciares del sector El Brujo y de los volcanes Tinguiririca y Fray Carlos. En el primer tramo mantiene dirección noroeste hasta llegar a la ciudad de San Fernando y en su camino recibe los aportes cordilleranos de los ríos Claro y Clarillo. Desde san Fernando gira hacia el oeste y finalmente hacia el norte en la proximidades de la ciudad de Santa Cruz hasta que se encuentra con el río Cachapoal, recibiendo los caudales de los esteros Cachapoal y Las Toscas, y del estero De Las Cadenas justo antes de la desembocadura al embalse Rapel.

El estero Alhué nace en las cercanías de la localidad que lleva el mismo nombre, gracias a la confluencia del estero de Piche y el estero El Membrillo. Antes de descargar en el embalse Rapel recibe por su ribera sur los aportes del estero Carén.

La Figura 6-1 muestra la ubicación de la cuenca del Río Rapel con respecto a los límites político - administrativos y los principales tributarios antes mencionados.

**Figura 6- 1. Ubicación Cuenca del Río Rapel y sus principales Tributarios.**




Fuente: Elaboración Propia

## 6.3. BASE DE DATOS MAGIC

El procesamiento de la información compatible con la implementación de MAGIC, se realizó considerando la base de datos de MAGIC v2.0 que contiene 56 tablas, las cuales han sido agrupadas por temas de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 6-1.

Tal como se describió en el capítulo correspondiente al río Maule, el Departamento de Estudios y Planificación de la Dirección General de Aguas ha suministrado la nueva versión de la base datos que alimenta el modelo MAGIC v2.0 rc-11, la cual aumenta el número de tablas en 5 adicionales respecto de la versión anterior de MAGIC. Esta última versión de MAGIC incorpora el nuevo elemento ***Sectores Urbanos (SU)***, el cual permite definir los porcentajes de las precipitaciones sobre los sectores urbanos que retornan al sistema superficial y que ingresan al sistema subterráneo. Adicionalmente permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero.

A continuación se presenta un análisis detallado por tema de la información disponible y las modificaciones y/o complementaciones necesarias para generar los datos compatibles con MAGIC V2.0.

## Cuadro 6-1. Clasificación Tablas MAGIC por Áreas Temáticas

| N° | Elemento MAGIC | TABLAS MAGIC | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Acuíferos | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | | AC_PARAM | AC_QZS | AC_QZV | AC_QZVE | | | | | | | | |
| 2 | Pozos | 30 | 31 | 32 | | | | | | | | | |
| | | PO_PARAM | PO_Q | PO_USOS | | | | | | | | | |
| 3 | Canales | 6 | 7 | 8 | 36 | | | | | | | | |
| | | CA_DER | CA_PARAM | CA_TRAMOS | SECCIONES | | | | | | | | |
| 4 | Zonas de riego | 12 | 27 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 47 | 48 | 51 |
| | | CULT_TIPOS | MR_TIPOS | ZR_CULT_ETP | ZR_CULT_PAR | ZR_CULT_PEF | ZR_RET | ZR_AC_NnM | ZR_PARAM | ZR_SR | ZR_QPR | ZR_CULT_SC | ZR_ANC_NNM |
| 5 | Centrales hidroeléctricas | 9 | 10 | | | | | | | | | | |
| | | CH_PARAM | CH_Q | | | | | | | | | | |
| 6 | Embalses | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | |
| | | EM_CA | EM_DEMGE | EM_FV | EM_NODOS | EM_PARAM | EM_QGENMAX | EM_QV | EM_SALIDAS | EM_SVH | EM_TASEV | | |
| 7 | Cuencas no controladas | 5 | 26 | | | | | | | | | | |
| | | AN_PARAM | CL_PARAM | | | | | | | | | | |
| 8 | Descargas puntuales | 13 | 49 | | | | | | | | | | |
| | | DP_PARAM | DP_Q | | | | | | | | | | |
| 9 | Caudales ecológicos | 33 | | | | | | | | | | | |
| | | QE_PARAM | | | | | | | | | | | |
| 10 | Topología | 28 | 29 | 34 | 35 | 46 | 50 | | | | | | |
| | | NO_DIST | NO_PARAM | RI_PARAM | RI_TRAMOS | NO_DIST_Q | EST_CALIB | | | | | | |
| 11 | Fluviometría | 25 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_Q | | | | | | | | | | | |
| 12 | Pluviometría | 24 | | | | | | | | | | | |
| | | ESTAD_PP | | | | | | | | | | | |
| 13 | Captaciones Puntuales | 11 | 44 | 45 | | | | | | | | | |
| | | CP_PARAM | CP_RETORNOS | CP_Q | | | | | | | | | |
| 14 | Sectores Urbanos | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | | | | | | | |
| | | SU_AREAS | SU_PARAM | SU_Q | SU_QPR | SU_RETORNOS | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

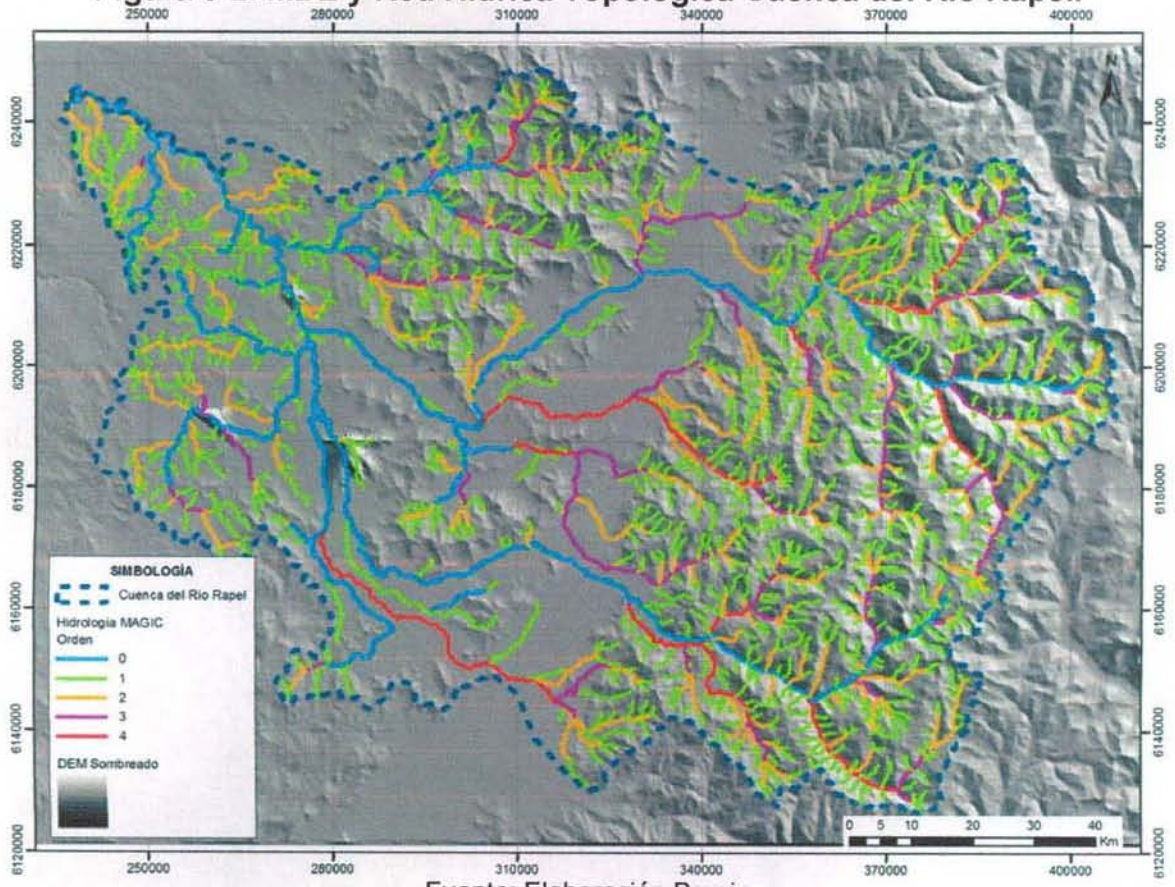
## 6.4. ANTECEDENTES BÁSICOS

A continuación se presentan los antecedentes existentes que han sido recopilados o procesados para una futura implementación de MAGIC en la Cuenca del Río Rapel, detallándose las labores que deben desarrollarse con el objetivo de complementar adecuadamente los datos para que sean compatibles con MAGIC V2.0.

### 6.4.1. Red Hídrica y Modelo Digital de Elevación (MDE)

La red hídrica topológica se generó a partir de la capa de hidrografía incorporada en el SIIR-CNR, correspondiente a una digitalización detallada de los cauces superficiales. Dado que su finalidad es la representación gráfica de los cauces naturales, no es posible utilizarla directamente en el correspondiente análisis y procesamiento topológico de la Interfaz SIG MAGIC. Para ello se requirió editar dicha hidrografía de tal modo de contar con una red topológica de arcos simples y nodos conectados, incorporando además la propiedad de "flujo" que indica el sentido de escurrimiento. Finalmente, la red hídrica topológica fue procesada mediante ArcGIS ArcInfo y la interfaz SIG MAGIC, generándose la capa deseada para el posterior procesamiento del MDE.

**Figura 6-2. MDE y Red Hídrica Topológica Cuenca del Río Rapel.**




Fuente: Elaboración Propia

El MDE se generó en base a curvas de nivel generadas a partir del Modelo Digital de Elevaciones de la NASA (SRTM, Shuttle Radar Topography Mision), siendo esta información de buena calidad tanto en su cobertura espacial, como en la consistencia de las cotas presentes en su tabla de atributos. La resolución espacial es de 90 metros. Este antecedente resulta fundamental para la generación de las características de las subcuencas a través del modelo morfométrico desarrollado por el MOP e incorporado en la interfaz SIG-MAGIC.

La Figura 6-2 muestra el MDE y la red hídrica topológica generada.

### 6.4.2. Acuíferos

Este elemento permite la representación de embalses subterráneos existentes en la cuenca, pudiéndose estimar la escorrentía subterránea, la extracción a través desde pozos, la percolación de elementos superficiales, afloramientos, flujos subterráneos y variación del volumen de almacenamiento para ciertos períodos. Para realizar la modelación, MAGIC considera acuíferos regulares con secciones de entrada y salida rectangulares, trapezoidales, triangulares o semicirculares, con parámetros elásticos asociados a todo el acuífero y puntos de descarga que deben ser asociados a otros objetos del sistema.

La información requerida por MAGIC se asocia principalmente a la definición de los acuíferos (considerando las limitantes presentes), su topología, las características geométricas y parámetros elásticos, y en su mayoría, fue obtenida del *Estudio Evaluación Hidrogeológica* y/o del *Estudio Explotación*.

#### 6.4.2.1. Exploración Geofísica

El *Estudio Evaluación Hidrogeológica* recopiló información importante acerca de la geometría de los acuíferos, incluyéndose diversos perfiles estratigráficos para los acuíferos de las tres subcuencas que conforman la hoya del río Rapel. La información que se encuentra incluye la profundidad del basamento rocoso, y por lo tanto el espesor del relleno, lo que permite determinar las dimensiones de los embalses subterráneos y su funcionamiento.

La cuenca del río Cachapoal esta caracterizada por dos estratos, uno superior correspondiente a relleno sedimentario grueso, y por lo tanto altamente permeable y un estrato inferior que presenta mayor cantidad de arenas y arcillas y por lo tanto, de baja permeabilidad. El estrato superior presenta diferentes profundidades, llegando a tener hasta 150 metros en el sector entre Rancagua y Rosario, y de 5-10 m al norte de la misma zona.

La cuenca del Tinguiririca presenta principalmente un estrato de granulometría gruesa con bajo contenido de finos desde la cordillera hasta la ciudad de Santa Cruz, al que subyace un segundo estrato de menor permeabilidad y gran contenido

de arcilla. Un tercer estrato bajo este último presenta granulometría más gruesa, pudiendo identificarse como un acuífero confinado o semi-confinado. Desde el cambio de dirección del río al sentido sur-norte, se encuentra una transición de la granulometría gruesa a una más fina y arcillosa que predomina hasta el embalse Rapel.

En la cuenca del estero Alhué se identifican dos estratos. El superior que presenta granulometría gruesa y un espesor aproximado de 50 m, y el inferior que va en transición desde las cabeceras de las cuencas, donde presenta granulometría gruesa, hasta el embalse rapel donde el nivel de finos aumenta.

La Figura 6-3 presenta el trazado en planta de los perfiles gravimétricos presentes en el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* sobre una base cartográfica que incluye además curvas de nivel y una red hídrica simplificada. Las Figuras 6.4 a la 6.9 presenta algunos de los perfiles gravimétricos incluidos para los distintos acuíferos.

**Figura 6-3. Trazado Perfiles Gravimétricos Valle del Rapel.**

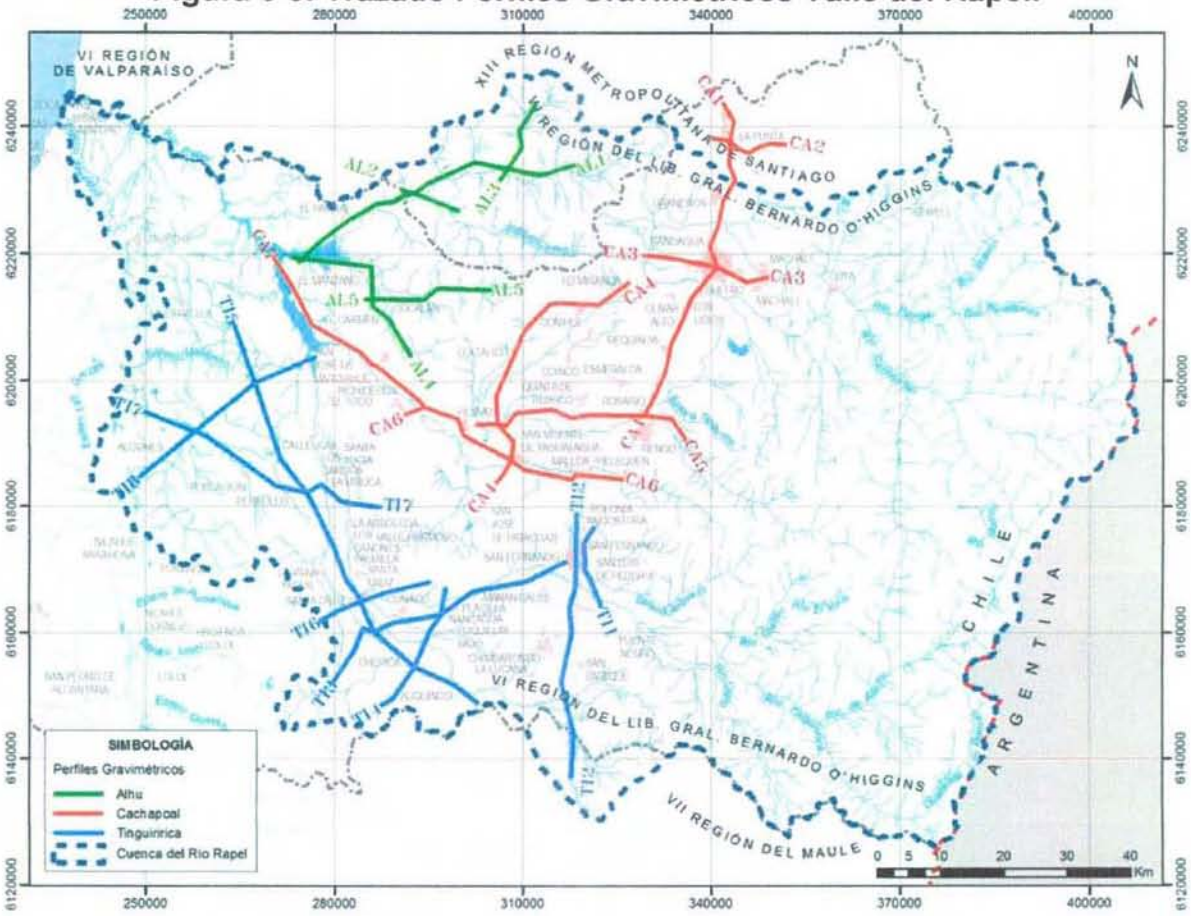
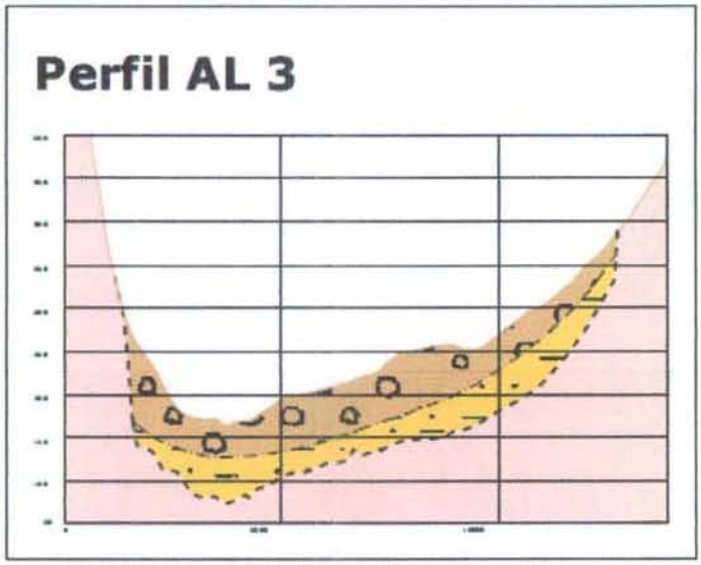
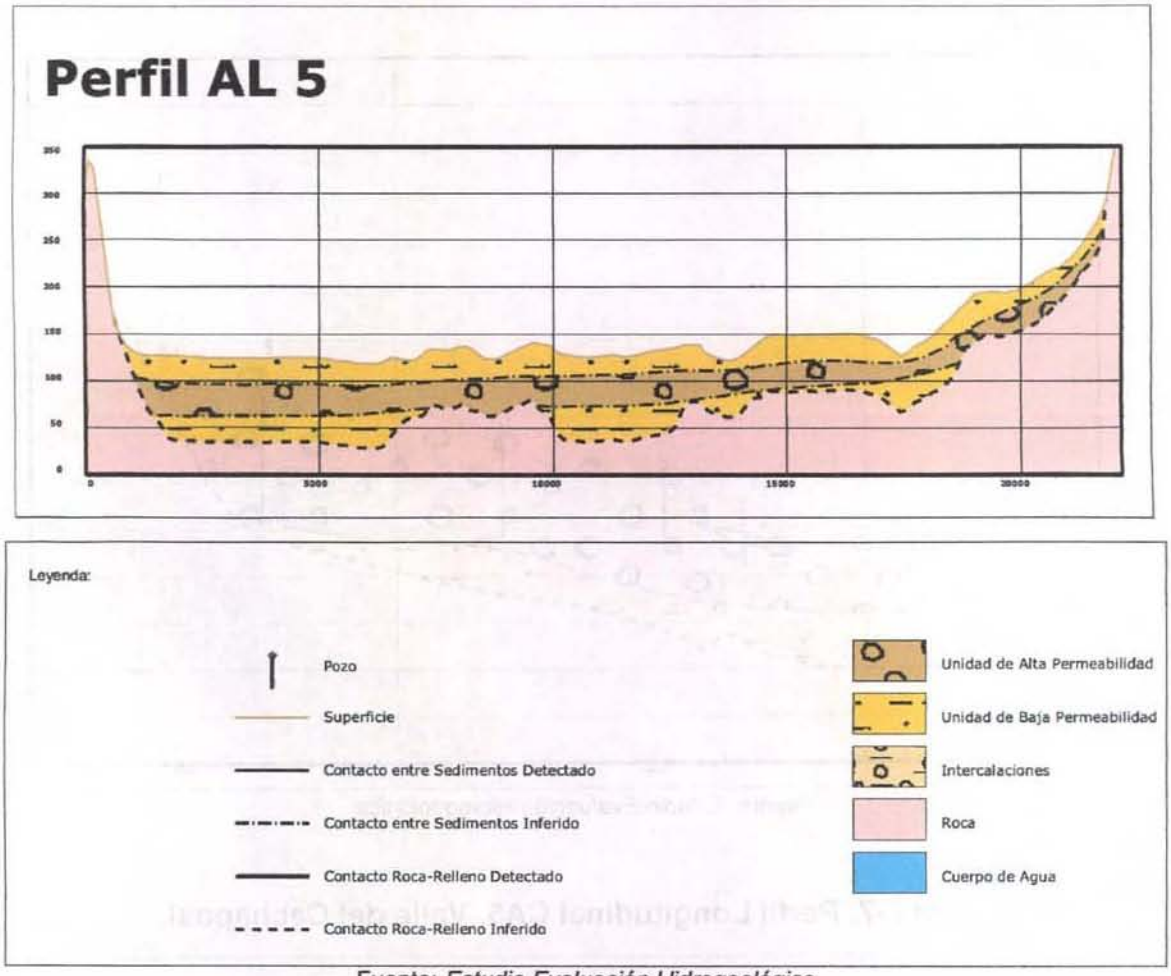



**Figura 6-4. Perfil Longitudinal AL3. Valle del Alhué.**



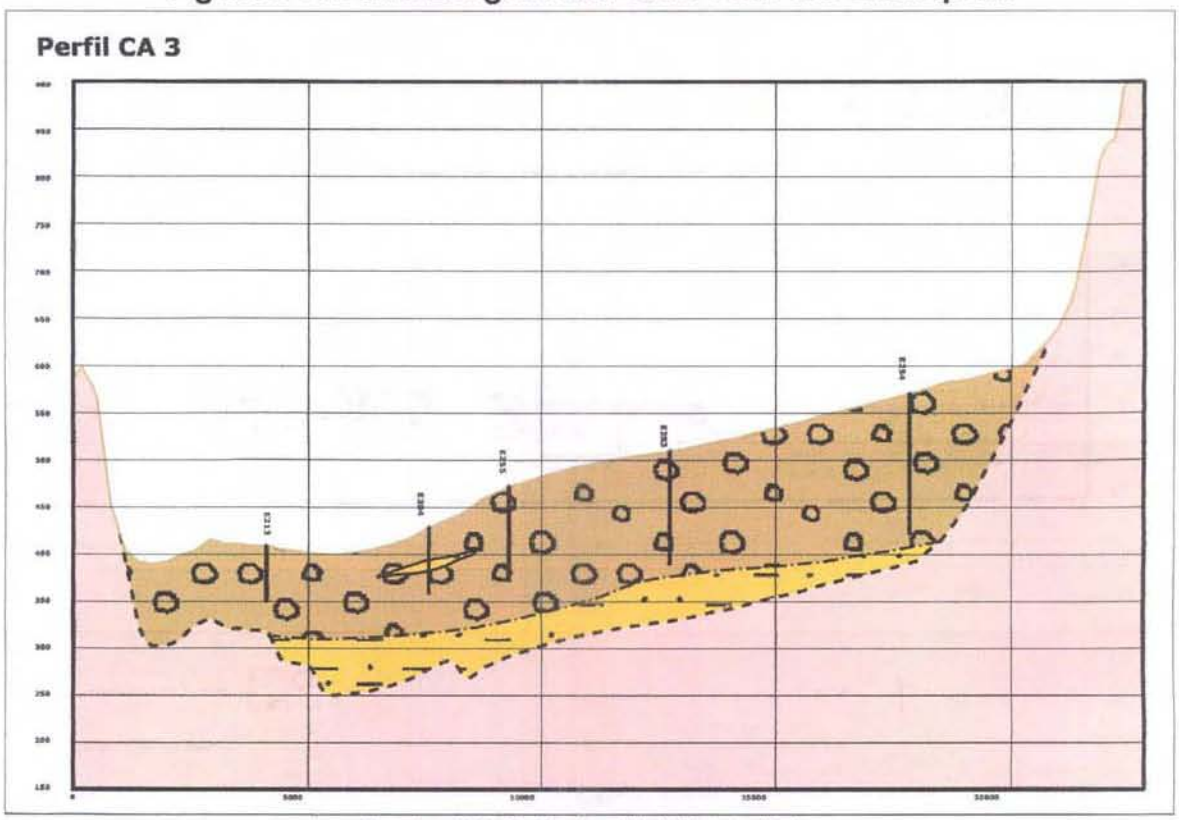

Fuente: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

**Figura 6-5. Perfil Longitudinal AL5. Valle del Alhué.**



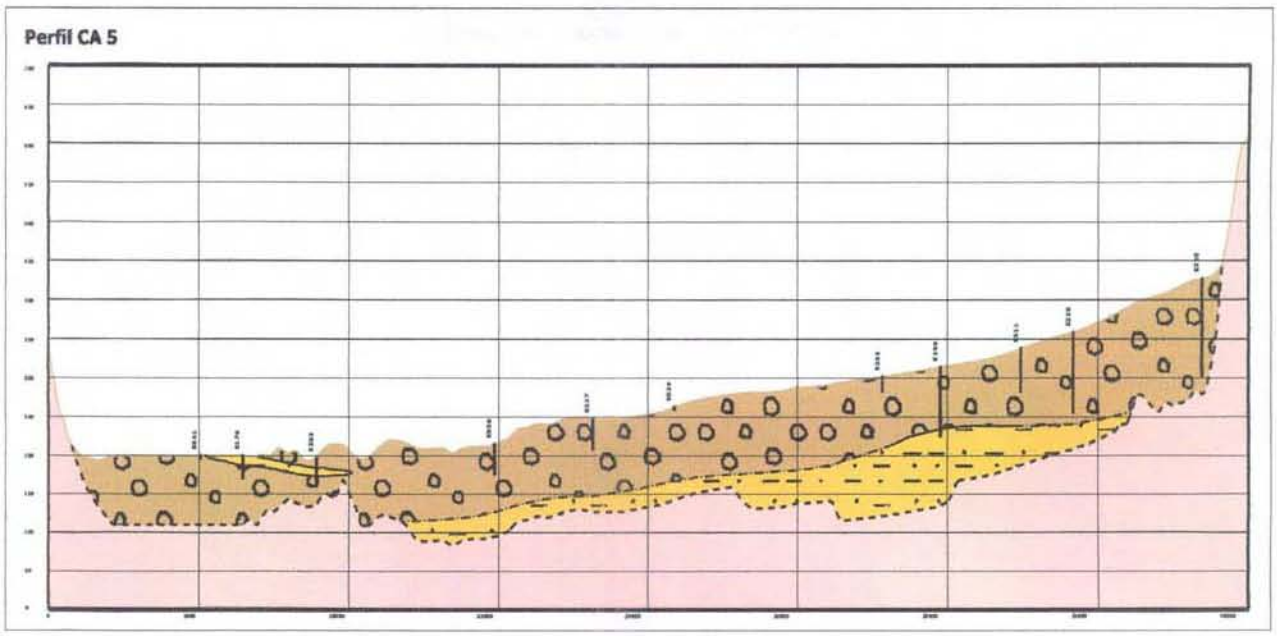

**Fuente**: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

**Figura 6-6. Perfil Longitudinal CA3. Valle del Cachapoal.**



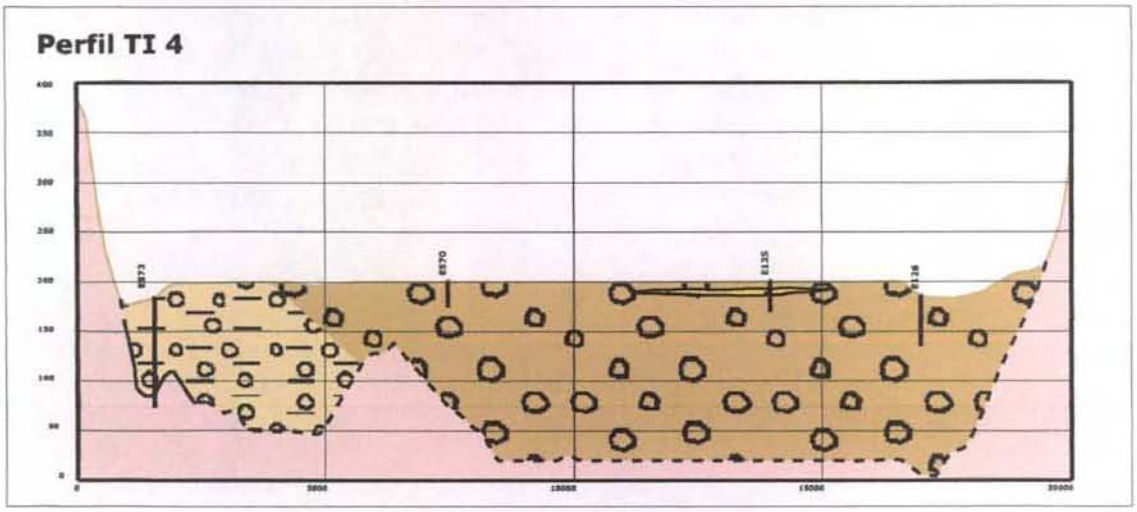

Fuente: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

**Figura 6-7. Perfil Longitudinal CA5. Valle del Cachapoal.**



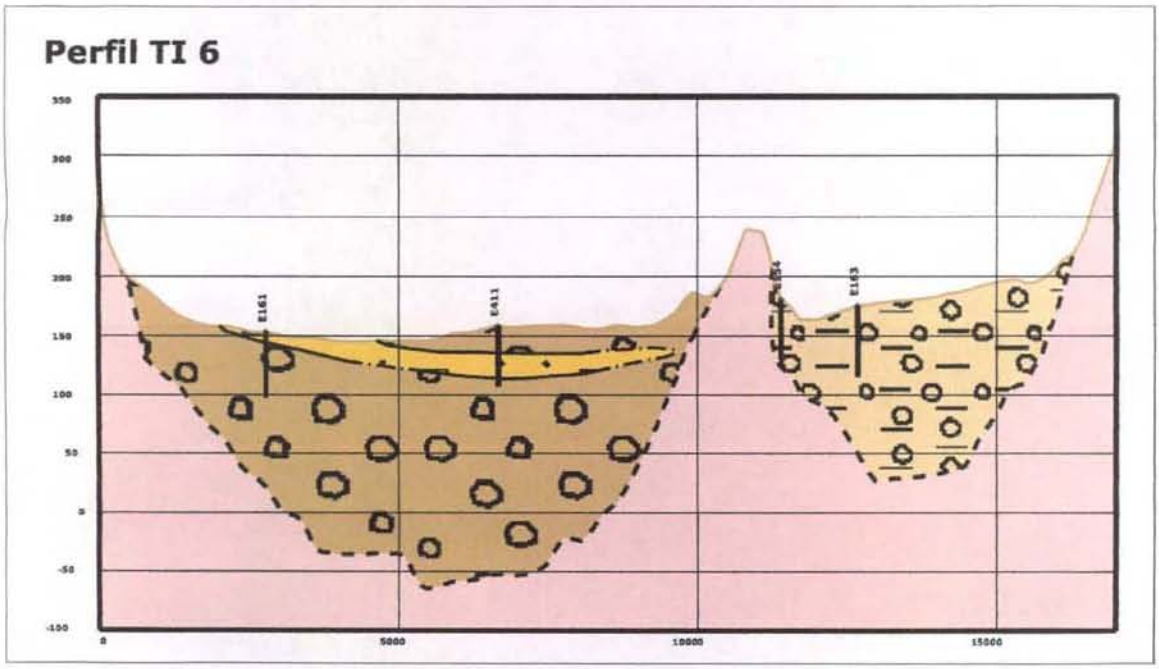

Fuente: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

**Figura 6-8. Perfil Longitudinal TI4. Valle del Tinguiririca.**




Fuente: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

**Figura 6-9. Perfil Longitudinal TI6. Valle del Tinguiririca.**




Fuente: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

#### 6.4.2.2. Parámetros Hidrogeológicos

Con respecto a los parámetros hidrogeológicos, el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* incorpora la estimación del coeficiente de permeabilidad en varios pozos pertenecientes a los distintos sectores acuíferos. Esta estimación se realizó mediante el análisis en régimen permanente de los pozos, debido a la escasez de pruebas de bombeo en la zona. En la Figura 6-10 se muestran los valores de permeabilidad resultantes del análisis de los pozos estudiados. Con esta información fue posible obtener un coeficiente de permeabilidad para los acuíferos definidos en el estudio.

En relación al coeficiente de almacenamiento, el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* incorpora valores estimados en base a una correlación entre la permeabilidad y el coeficiente de almacenamiento obtenida en dicho estudio.

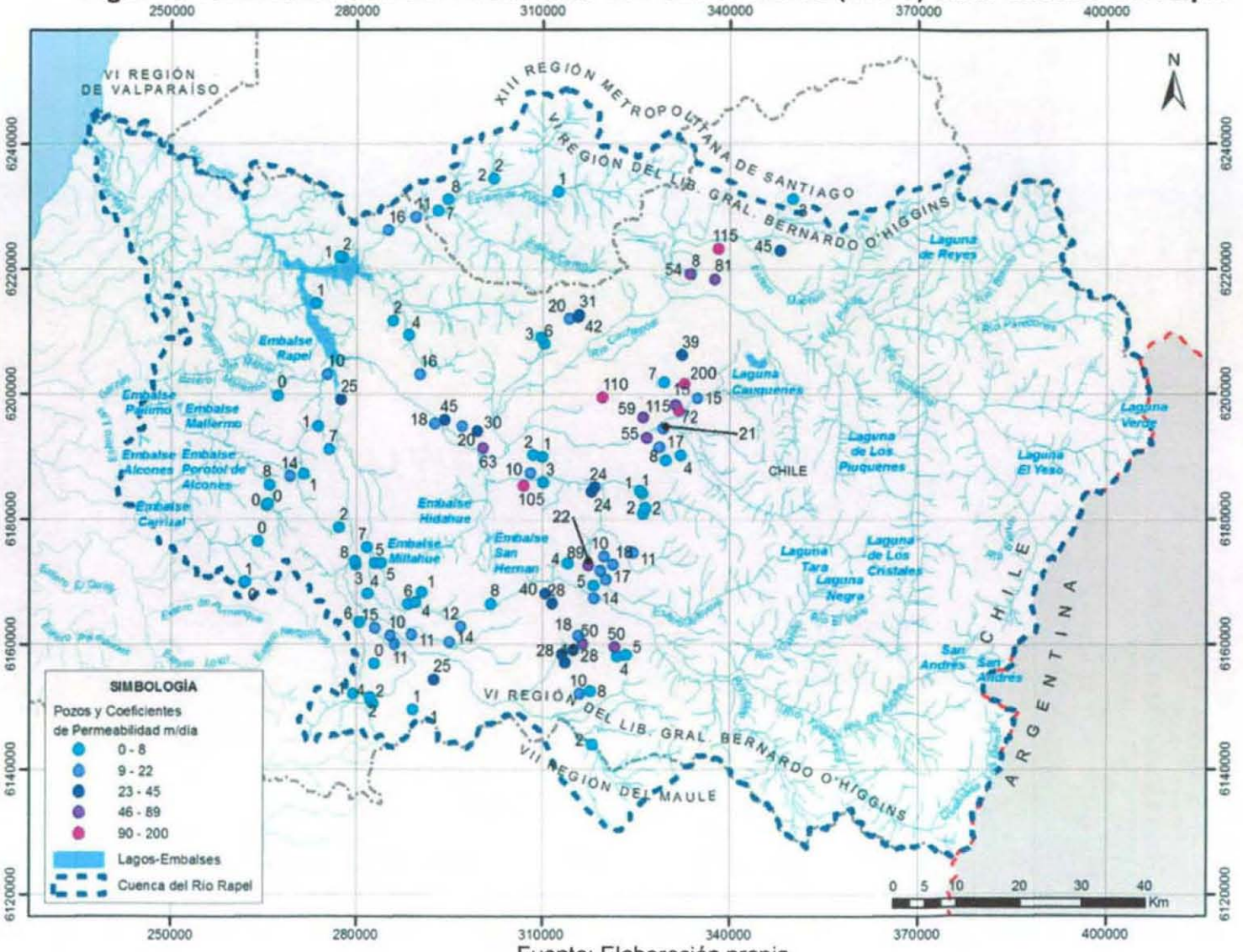
En el Cuadro 6-2 se muestra la correlación utilizada.

**Cuadro 6-2. Correlación entre Permeabilidad y Almacenamiento**

| Conductividad Hidráulica | Coeficiente de Almacenamiento |
|---|---|
| $k \leq 5$ m/día | 3 % |
| 5 m/día $< k \leq$ 10 m/día | 5 % |
| 10 m/día $< k \leq$ 15 m/día | 8 % |
| 15 m/día $< k \leq$ 30 m/día | 10 % |
| $k >$ 30 m/día | 15 % |

Fuente: *Estudio Evaluación Hidrogeológica*

**Figura 6-10. Distribución del Coeficiente de Permeabilidad (m/día) en la Cuenca del Rapel**




Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.2.3. Afloramientos

En los estudios *Estudio Calidad* y *Evaluación Hidrogeológica* se incorporó información general acerca de los puntos de afloramiento en el cauce.

En el primero se indica que éstos ocurren frecuentemente en la cuenca del río Rapel, a ciertos intervalos de distancia. Se mencionan además los siguientes puntos en que ocurren afloramientos:

- Río Claro de Rengo en Puente Zúñiga.
- Estero Zamorano en Pencahue.
- Río Tinguiririca bajo Los Briones.
- Sección baja de los ríos Cachapoal y Tinguiririca.

A su vez, en el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* se presentan estimaciones de caudales de afloramiento asociados a los acuíferos modelados que tienen conexión con cursos de agua superficiales. Se indica que existen afloramientos importantes en el río Claro de Rengo aguas arriba de la junta con el río Cachapoal, y además, estima que existen dos zonas donde se producirían afloramientos constantes en el mismo río y en el estero La Cadena.

En el mismo estudio se menciona, como resultado de la modelación, que los afloramientos constituyen la principal fuente de descarga de los acuíferos, para todos los sistemas evaluados.

#### 6.4.2.4. Preparación Información para Interfaz SIG-MAGIC

Para efecto del llenado de la información a través de la interfaz SIG-MAGIC, se deben generar primero las características físicas de los acuíferos definidos, para lo cual se consideraron 19 acuíferos en la cuenca del Rapel. Tres se ubican en la cuenca del estero Alhué, seis a la cuenca del río Cachapoal, ocho al área aportante al río Tinguiririca, y dos corresponden al sector de la desembocadura del río Rapel. Esto se ha realizado teniendo en cuenta el modelo hidrogeológico desarrollado en el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* y en concordancia con la hidrografía presente en la cuenca. En la Figura 6-11 se aprecian los acuíferos definidos con sus respectivos nombres distintivos.

Para cada uno de los acuíferos definidos, se ha analizado y detallado sus características físicas y parámetros asociados, lo cual se detalla a continuación:

i) Determinación del coeficiente de permeabilidad

De acuerdo al sentido de las aguas subterráneas, indicado mediante flechas en la Figura 6-11, se identificaron las secciones de entrada y salida de los acuíferos, en función de las cuales y con la información antes mencionada, se determinó la geometría y permeabilidad característica.

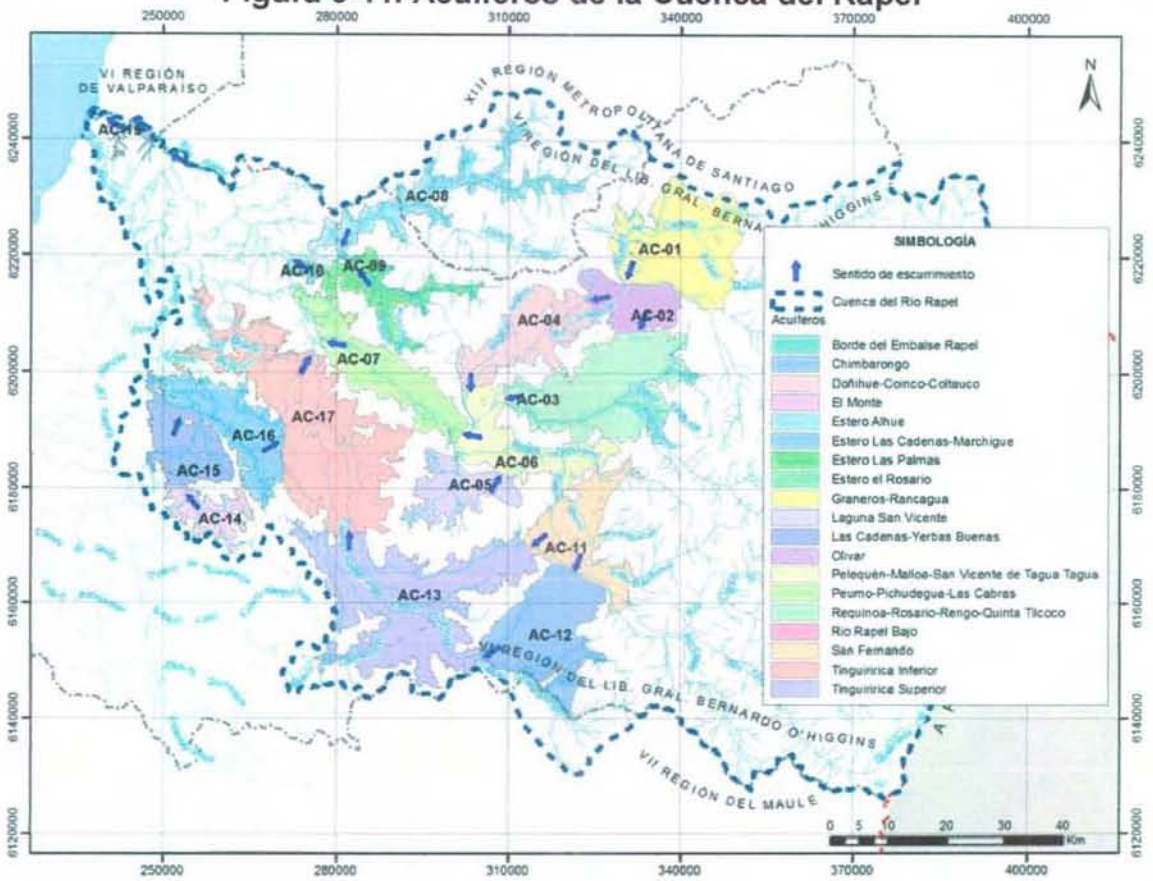
Para la mayor parte de los acuíferos de la cuenca existe información acerca de su permeabilidad, e incluso perfiles gravimétricos que describan sus características geométricas, sin embargo en algunos de los acuíferos no se cuenta con la información necesaria para estimar los coeficientes de permeabilidad ni las características geométricas de los mismos. Particularmente para los acuíferos que se ubican aguas abajo del embalse Rapel, será necesario estimar por medio de la asociación de sus características a las de la cuenca del estero Navidad, para el cual se tiene información en el *Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII, 2001, elaborado por GCF Ingenieros Consultores.*

Los acuíferos en los cuales no se tiene información detallada acerca de su permeabilidad son: Yerbas Buenas, Laguna San Vicente, Olivar, Estero El Rosario y los acuíferos correspondientes al río Rapel aguas arriba y aguas abajo de la confluencia con el estero El Rosario.

En cuanto a Yerbas Buenas, Laguna San Vicente y Olivar, es posible obtener información de las estimaciones de permeabilidad en sectores acuíferos adyacentes.

Para el caso de los acuíferos aguas abajo del embalse Rapel, se recurrió al mismo estudio antes mencionado, en el cual se presenta información acerca de la geología y la hidrogeología del sector de Navidad, adyacente a los acuíferos del río Rapel, y que puede ser utilizada de forma referencial para estimar las permeabilidades.

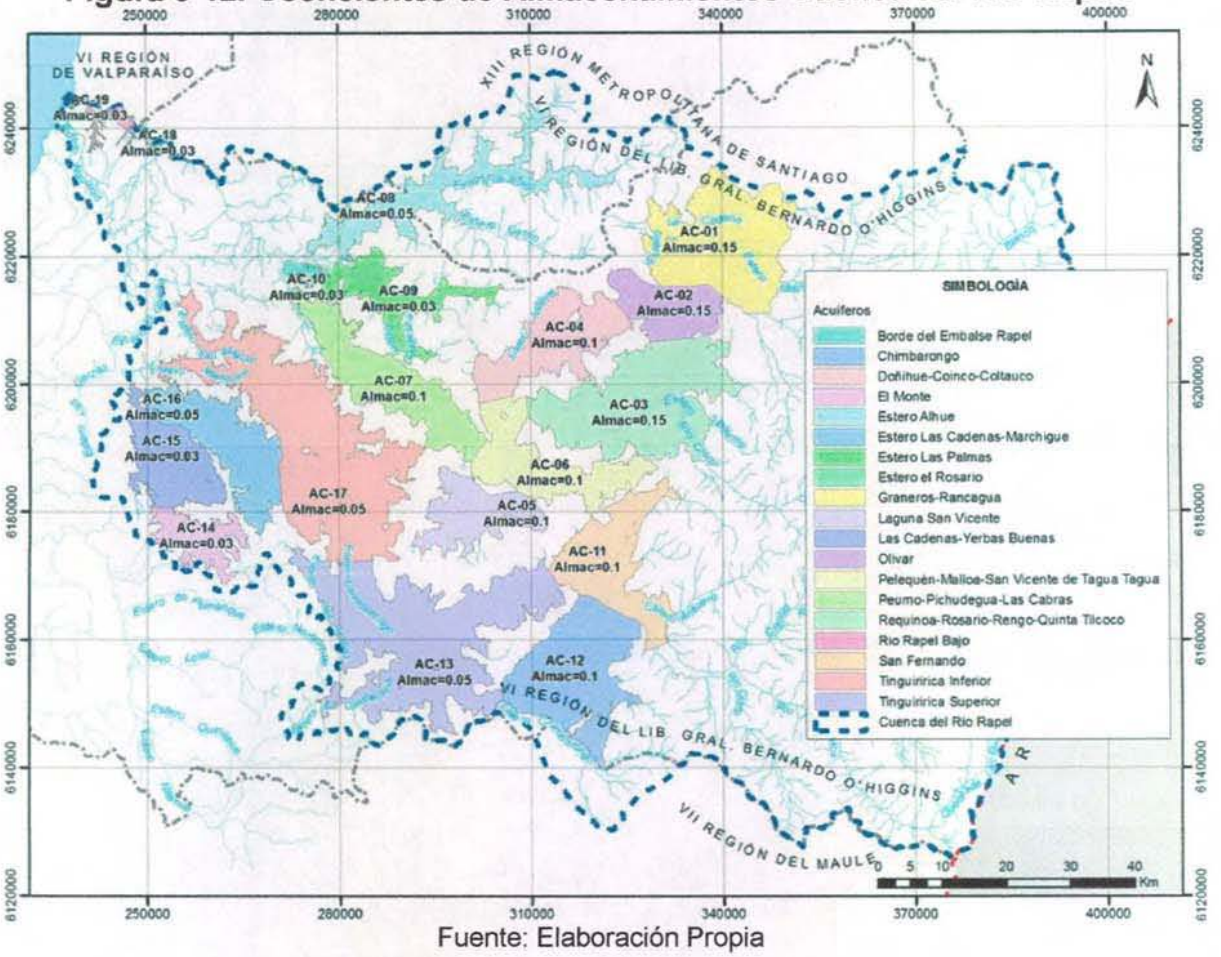
**Figura 6-11. Acuíferos de la Cuenca del Rapel**




ii) Determinación del coeficiente de almacenamiento

Como se mencionó anteriormente, para este parámetro se utilizó el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* donde se entregan valores de coeficiente de almacenamiento para los acuíferos identificados en la hoya del Rapel, aguas arriba del embalse, obtenidos de correlaciones con el coeficiente de permeabilidad. Para el caso de los acuíferos aguas abajo del embalse Rapel, se recurrió al *Estudio Hidrogeológico del Secano Interior y Costero Regiones VI, VII y VIII, 2001, elaborado por GCF Ingenieros Consultores,* en el cual se presenta información acerca de la geología y la hidrogeología del sector de Navidad, adyacente a los acuíferos del río Rapel, y que puede ser utilizada de forma referencial para estimar las permeabilidades. La Figura 6-12 muestra la distribución espacial de los coeficientes de almacenamientos utilizados.

**Figura 6-12. Coeficientes de Almacenamientos Cuenca del Río Rapel.**




Fuente: Elaboración Propia

iii) Gradiente hidráulico

El gradiente hidráulico se determinó considerando las isolíneas de nivel freático y las cotas del terreno en los pozos existentes, obtenido del *Estudio Evaluación Hidrogeológica*, y por tanto los desniveles en la entrada y salida de cada acuífero. Así se cuantificó el gradiente hidráulico además de verificar el sentido de las aguas subterráneas.

iv) Características geométricas

Los 19 acuíferos de la zona se consideraron rectangulares, considerando la estratigrafía presente. Para cada uno de los acuíferos se consideró un espesor promedio a la entrada y a la salida definido por la diferencia entre cota terreno y cota basamento rocoso. Esta información se obtuvo a partir de las curvas de nivel y de la exploración geofísica respectivamente, o a través de valores estimados y encontrados en la bibliografía..

En el Cuadro 6-3 se muestra un resumen de las características geométricas y elásticas para cada acuífero, en este cuadro We y Ws representan los anchos de

entrada y salida respectivamente expresados en metros, Zemax y Zemin representan la cotas de terreno y basamento de rocoso, Zsmax y Zsmin representan las cotas de terreno y de basamento respectivamente y todas estas cotas se encuentran expresadas en metros sobre el nivel del mar, ke y ks representan las permeabilidades de entrada y salida al acuífero expresadas en metros por mes, ie es el gradiente hidráulico de entrada, is es el gradiente hidráulico de salida expresados en metros por metros y S es el coeficiente de almacenamiento expresado en términos porcentuales.

**Cuadro 6-3. Resumen Acuíferos Cuenca del Río Rapel**

| Nombre Acuífero | We | Ws | Zemax | Zemin | Zsmax | Zsmin | Ke | Ks | ie | is | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Graneros-Rancagua | 11000 | 11000 | 550 | 476.1 | 500 | 426.1 | 1526.9 | 1526.9 | 0.0098 | 0.0048 | 0.15 |
| Olivar | 11000 | 9900 | 500 | 385.6 | 400 | 285.6 | 1365.0 | 1365.0 | 0.0048 | 0.0050 | 0.15 |
| Requinoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco | 6760 | 5100 | 425 | 364.2 | 225 | 164.2 | 1667.8 | 1667.8 | 0.0045 | 0.0061 | 0.15 |
| Doñihue-Coinco-Coltauco | 3130 | 5300 | 375 | 332.7 | 225 | 182.7 | 617.8 | 617.8 | 0.0055 | 0.0069 | 0.10 |
| Laguna San Vicente | 3260 | 3260 | 400 | 362.5 | 200 | 165.0 | 855.0 | 855.0 | 0.0040 | 0.0040 | 0.10 |
| Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua | 13660 | 4350 | 400 | 359.2 | 175 | 134.2 | 571.4 | 571.4 | 0.0066 | 0.0039 | 0.10 |
| Peumo-Pichudegua-Las Cabras | 4350 | 4350 | 175 | 132.5 | 100 | 57.5 | 819.3 | 819.3 | 0.0039 | 0.0033 | 0.10 |
| Estero Alhue | 5570 | 5570 | 450 | 396.9 | 125 | 71.9 | 180.5 | 180.5 | 0.0005 | 0.0009 | 0.05 |
| Estero Las Palmas | 10200 | 10200 | 225 | 175.3 | 100 | 50.3 | 93.2 | 93.2 | 0.0009 | 0.0010 | 0.03 |
| Borde del Embalse Rapel | 8600 | 8600 | 150 | 112.5 | 100 | 62.5 | 30.0 | 30.0 | 0.0010 | 0.0010 | 0.03 |
| San Fernando | 13950 | 13950 | 400 | 344.3 | 350 | 294.3 | 526.7 | 526.7 | 0.0131 | 0.0131 | 0.10 |
| Chimbarongo | 10770 | 1750 | 400 | 345.1 | 275 | 220.1 | 662.1 | 662.1 | 0.0111 | 0.0111 | 0.10 |
| Tinguiririca Superior | 3170 | 6340 | 300 | 231.0 | 150 | 81.0 | 293.2 | 293.2 | 0.0130 | 0.0039 | 0.05 |
| El Monte | 3250 | 3250 | 200 | 143.7 | 130 | 73.7 | 15.7 | 15.7 | 0.0011 | 0.0011 | 0.03 |
| Las Cadenas-Yerbas Buenas | 3250 | 13320 | 175 | 117.0 | 125 | 67.0 | 11.7 | 11.7 | 0.0011 | 0.0011 | 0.03 |
| Estero Las Cadenas-Marchigue | 13320 | 11240 | 150 | 57.3 | 100 | 7.3 | 169.7 | 169.7 | 0.0011 | 0.0011 | 0.05 |
| Tinguiririca Inferior | 17200 | 17200 | 150 | 71.4 | 125 | 46.4 | 184.9 | 184.9 | 0.0011 | 0.0011 | 0.05 |
| Estero el Rosario | 350 | 350 | 175 | 145 | 75 | 45 | 10.0 | 10.0 | 0.0068 | 0.0068 | 0.03 |
| Río Rapel bajo junta estero Rosario | 400 | 350 | 50 | 20 | 25 | -5 | 10.0 | 10.0 | 0.0068 | 0.0068 | 0.03 |

Fuente: Elaboración Propia

### 6.4.3. Pozos

La representación de estos objetos por MAGIC, permite especificar la demanda de un determinado caudal mensual a algún acuífero de la cuenca en estudio. Para su implementación en MAGIC, se requiere antecedentes respecto a la ubicación de los pozos (por ende la identificación de los acuíferos desde donde se extrae el caudal), el uso del caudal extraído (asociados a los factores de uso considerados normalmente por la DGA) y la distribución mensual de los caudales que se extraen.

En el *Estudio Evaluación Hidrogeológica* se incorpora un extenso listado con los derechos subterráneos detallando información acerca de su ubicación, caudal otorgado y extraído. Gracias a que estos pozos están georeferenciados, es posible asociar cada pozo a un acuífero particular, y así, es posible calcular la demanda de agua subterránea en cada acuífero y para cada uno de los usos establecidos (industrial, agua potable, riego y minería). Todos los pozos fueron agrupados según su uso, la zona de riego que abastecen y el acuífero en el cual se ubican, siendo representados como un único pozo de bombeo por grupo (Por ejemplo, en un grupo se incluyeron todos los pozos destinados para uso de riego, que explotan al acuífero AC-01, y que abastecen a la zona de riego ZR-01).

De acuerdo al análisis de a información de derechos existentes, se observa que la explotación de aguas subterráneas en los acuíferos aguas abajo del embalse Rapel es casi nula. Sin embargo, a partir de antecedentes de catastros realizados y que fueron incorporados en el *Estudio Evaluación de los Recursos Subterráneos de la VI Región, Modelación Hidrogeológica de los Valles de Alhué, Cachapoal y Tinguiririca. Departamento de Evaluación de Recursos Hídricos, MOP-DGA, 2003*, se ha determinado información de demandas en dicho sector, la que ha sido utilizada para estimar un caudal de extracción de aguas subterráneas.

El Anexo 6.1 presenta los resultados de los pozos agrupados compatibles con MAGIC en la cuenca del Río Rapel, mientras que la Figura 6-13 presenta la distribución de pozos identificados.

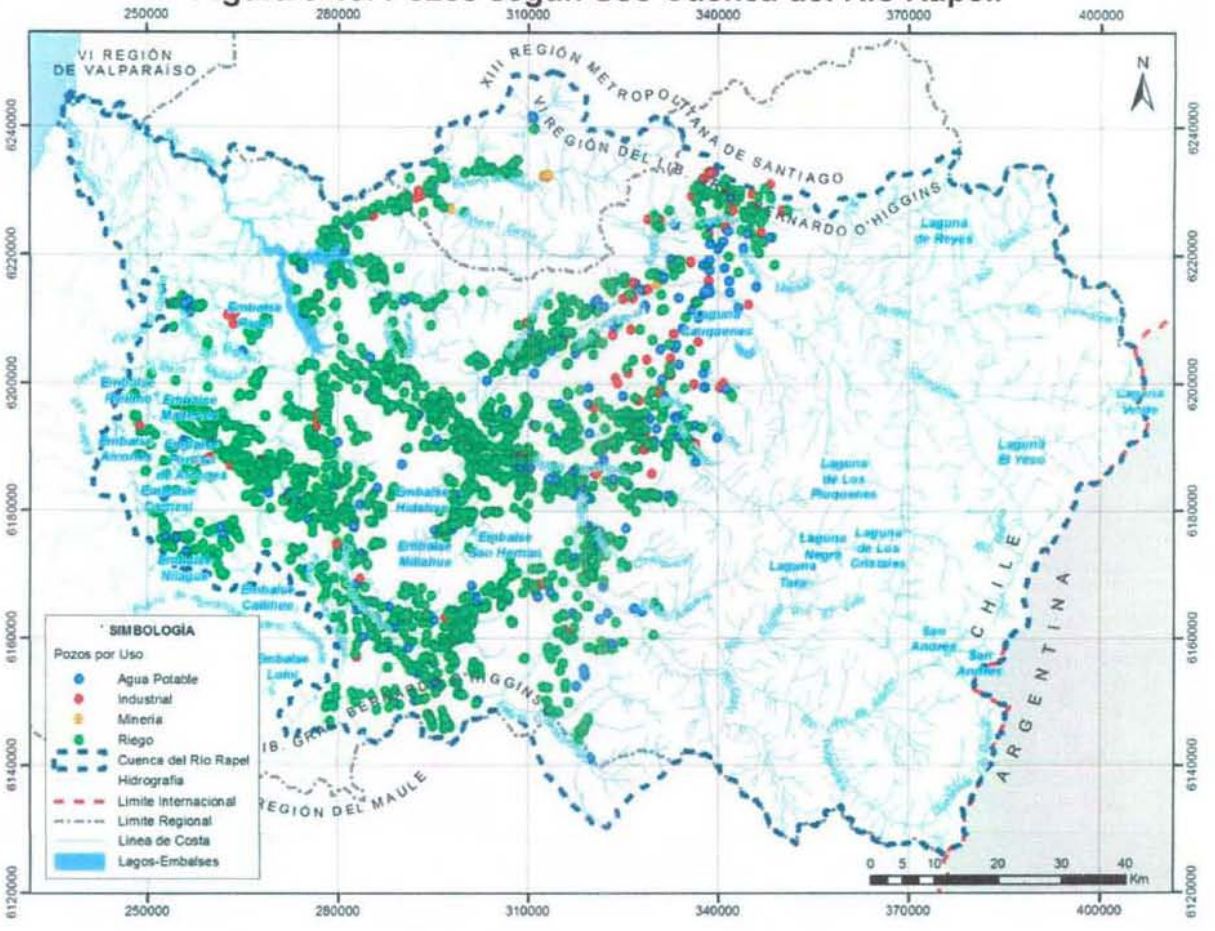
Con respecto a los factores de uso de los pozos se consideraron los valores entregados en el *estudio Evaluación Subterránea* elaborado por la DGA. Los valores de los factores dependiendo del tipo de uso son los siguientes:

**Cuadro 6-4. Factores de Uso de los Pozos**

| *Tipo Uso* | *Factor* |
|---|---|
| *Agua Potable* | *0.75* |
| *Riego* | *0.20* |
| *Industrial* | *0.30* |
| *Minero* | *0.75* |

Fuente: Evaluación de recursos hídricos subterráneos de la VI Región, DGA, SDT-160. Noviembre de 2003.

**Figura 6-13. Pozos según Uso Cuenca del Río Rapel.**




## 6.4.4. Canales

Este elemento permite la representación de elementos de conducción, con un caudal máximo, entre un nodo y una zona de riego, o bien, entre dos nodos. El modelo MAGIC permite definir tramos dentro de cada canal matriz, cada uno de los cuales puede tener diferentes capacidades, eficiencias de conducción y percolar a distintos acuíferos (esto último se consideró a partir de la versión 2.0 de MAGIC). Así mismo, es posible definir canales derivados, cada uno de los cuales también puede tener distintas capacidades y eficiencias. En rigor, para el modelo, el canal derivado es un objeto independiente del canal matriz, sólo unidos por un nodo en común. Cabe señalar que MAGIC no incluye la modelación de canales subderivados, razón por lo cual la DGA recomienda representarlos a través de los canales derivados, indicando una capacidad y eficiencia de conducción equivalente desde el punto de vista del balance hídrico.

Los antecedentes necesarios para la implementación de este objeto en la cuenca de estudio, tiene relación con la identificación de las características generales (capacidad y eficiencia), topología (origen, destino, acuífero de destino de las percolaciones, etc.), porcentaje de distribución con respecto al caudal en bocatoma del matriz, entre otros.

Como base de la información de canales se utilizó la cobertura de canales del SIIR–CNR, por medio de la cual se obtuvo valores de superficie regada por cada canal, así como también la longitud de ellos. Este antecedente cuenta además con la información topológica necesaria para recrear la distribución de los recursos en la cuenca. Es decir, se conoce el recorrido de los canales, así como su fuente hídrica y relaciones entre canales matrices y derivados.

Para poder integrar los canales a MAGIC, y considerando la gran cantidad de canales que se presentan en la cuenca (alrededor de 500), se optó por hacer una simplificación de la red de canales. Esto es, agrupando como un solo canal matriz a todos aquellos que comenzaran en un mismo punto, o punto cercano, y que tuvieran como destino la misma zona de riego. Además, se consideró como un solo elemento a aquellos canales que tuvieran derivados y/o subderivados que llegaran a la misma zona de riego. Para establecer la capacidad de este canal matriz equivalente, se sumaron las capacidades independientes de cada uno de sus componentes

Para los casos en que un canal se encontrase asociado a una zona de riego de manera directa, pero que su trayecto incluyera otras zonas a las que en la práctica también abastece, se consideró que parte del caudal que transporta sería utilizado por dichas zonas adyacentes. Este criterio generó la red de canales derivados ficticios, que finalmente se incluyeron en la red hídrica de la cuenca, y que no precisamente corresponden a los canales derivados señalados en los catastros de usuarios.

En cuanto a la capacidad de cada uno de los canales, debido a la nula información encontrada, se trabajó bajo el supuesto de que el canal debe tener al menos la capacidad de regar el área que se le asigna, considerando una dotación base de 1 [l/s/Há].

Por último, con respecto a las eficiencias de los canales, no se pudo encontrar información al respecto, por lo que para una futura implementación de MAGIC en la cuenca del Río Rapel, deberá ser estimada por métodos indirectos para la implementación definitiva del modelo, o bien, se deber á levantar la información necesaria en terreno.

Un método indirecto que es posible utilizar en este caso es una metodología que había sido aplicada previamente en el *Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho, DGA, 2000*, y que se considera, sería adecuada de adaptar en este caso. Sin embargo, esta metodología depende de la velocidad de escurrimiento en cada canal, y del material en el cual está excavado, ambos datos no disponibles para esta cuenca.

El Anexo 6.2 incluye el detalle de los nombres de la red de canales que fueron agrupados (matriz y derivado) y las principales características de los grupos resultantes.

### 6.4.5. Zonas de Riego

Este elemento permite la representación de un conjunto de subsectores de riego, donde cada uno posee un tipo de cultivo y un método de riego determinado, pudiéndose estimar el caudal total afluente, tanto superficial como subterráneo; la fracción de dicho caudal utilizada efectivamente para riego; la demanda de riego suplida; la seguridad de riego; el retorno superficial hacia otras zonas; la percolación hacia la zona acuífera y su variación en ciertos períodos de tiempo. Para esto MAGIC considera zonas de riego independientes, con caudales afluentes representados por canales matrices o derivados y un único pozo de bombeo asociado.

La información requerida para la implementación de MAGIC, se asocia principalmente a la definición e identificación de las zonas de riego existentes, tipo de cultivo, método de riego asociado, evapotranspiración de los cultivos, precipitación efectiva desde el punto de vista agronómico, derrames (retornos) desde o hacia zonas de riego adyacentes, además de la identificación del área cultivable y no cultivable.

Como se mencionó anteriormente, la cuenca del Río Rapel se subdivide en cuatro subcuenca principales, la del Cachapoal, Tinguiririca, Alhué y Rapel. La subcuenca del Río Cachapoal tiene un área aportante de 6300 $km^2$ de los cuales sólo unos 1330 $km^2$ son aptos para el riego y están dominados en su mayoría por los ríos Cachapoal y Claro de Rengo y el estero Zamorano. El área de riego se encuentra entre Coya y la desembocadura al embalse Rapel. Las zonas de riego que son abastecidas a través de los recursos hídricos del Río Cachapoal, sobrepasan los límites naturales de la cuenca hidrográfica, incrementando la superficie en unos 100 $km^2$ pertenecientes a la hoya del río Maipo.

La subcuenca del río Tinguiririca tiene un área aportante de 3910 $km^2$ de los cuales sólo 810 $km^2$ son aptos para el riego y están dominados principalmente por el río Tinguiririca y el estero Chimbarongo. El área de riego se localiza entre los faldeos cordilleranos de la cordillera de los Andes, y la desembocadura en el embalse Rapel.

La subcuenca del Alhué tiene un área aportante de 1420 $km^2$ de los cuales sólo 170 $km^2$ son aptos para el riego y está representada principalmente por el estero Alhué. El área de riego se localiza principalmente en la zona aledaña al estero Las Palmas.

La subcuenca del Rapel tiene un área aportante de 2000 km2, de los cuales sólo 390 km2 son aptos para el riego. Dichos sectores se localizan en la zona aledaña al estero Las Cadenas, afluente al embalse Rapel, y en el río Rapel, aguas abajo del muro del embalse, en la comuna de Navidad.

### 6.4.5.1. Definición e Identificación Zonas de Riego

La definición de las zonas de riego se realizó a partir de los antecedentes incorporados en el *Estudio Rapel*, que incluye una delimitación de sectores de riego con una descripción física de sus principales características, tales como superficie de riego, destino de derrames, entre otros. Estas áreas fueron llevadas a cobertura digital, para luego corregir sus contornos de acuerdo a otros antecedentes espaciales tales como cauces naturales, curvas de nivel, imágenes satelitales e información de capacidad de suelo. Finalmente se crearon 12 zonas de riego.

Con respecto a las superficies de riego de cada uno de los sectores, se compararon las distintas fuentes de información existentes, encontrando diferencias que es necesario analizar. Primero se comparó las superficies incorporadas en el *Estudio de Demandas*, el *Estudio Rapel*, el *VI Censo Agropecuario* y la información de capacidad de uso de suelos obtenidos del SIIR-CNR. El dato del *Estudio de Demandas* representa la superficie efectivamente regada, calculada a partir de la demanda de cultivos estimada para la cuenca. El *Estudio Rapel* entrega una superficie indirecta de riego, asociada a la morfología de cada zona de riego, por lo tanto, asociada a la máxima cultivable en la cuenca. Por otro lado, se desagregó la información referente a la capacidad de uso de suelo, para capacidades entre I a IV, es decir, referente a superficie potencialmente cultivable, y del *Censo Agropecuario* se obtuvieron también valores de superficies cultivables y estimaciones de áreas máximas cultivables. Esto último se obtuvo mediante la superficie de praderas mejoradas sumadas a la superficie de cultivos.

Se presenta a continuación, en el Cuadro 6-5, una comparación entre las superficies obtenidas de los estudios anteriores.

**Cuadro 6-5. Comparación estimaciones de superficies según distintas fuentes de información**

| Subcuenca | Estudio de Prefactibilidad Hoya del río Rapel, 1977* | Información de capacidad de uso y aptitud de riego** | Estudio de Demandas | VI Censo Agropecuario*** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sup. de Riego (Has) | Sup. de Riego (Has) | Sup. de Riego (Has) | Sup. Cultivada (Has) | Sup. Máxima Cultivable (Has) |
| Alhué | 0 | 17.020 | 1.231 | | |
| Cachapoal | 176.644 | 133.278 | 128.310 | | |
| Rapel | 40.452 | 39.126 | 4.670 | | |
| Tinguiririca | 54.100 | 81.084 | 89.401 | | |
| Total | 271.196 | 270.508 | 223.612 | 222.447 | 233.928 |

*: Este estudio no consideró zonas de riego alimentadas por el estero Alhué.
**: Considera sólo capacidades I, II, III y IV.
***: Valores por comuna, no por cuenca.

Dado que la información de series de suelos con capacidades de uso entre I y IV, permite relacionar espacial y directamente, la superficie máxima cultivable con las

zonas de riego definidas, es que se decidió tomar este antecedente para la estimación del área máxima cultivable. De esa manera el cálculo de la superficie máxima cultivable se realizó intersectando las series de suelos considerando las capacidades de uso entre I y IV y las zonas de riego, mediante Arcview, obteniéndose las superficies indicadas en el Cuadro 6-6. La Figura 6-14 muestra la distribución espacial de las zonas de riego.

**Cuadro 6-6. Superficies de Zonas de riego cuenca del río Rapel.**

| Código | Nombre (*) | Área Planimétrica | Corrección (**) |
|---|---|---|---|
| | | [Ha] | [Ha] |
| ZR-01 | Cachapoal 1 | 40.071 | 28.831 |
| ZR-02 | Cachapoal 2 | 42.917 | 38.082 |
| ZR-03 | Cachapoal 3 | 22.362 | 18.202 |
| ZR-04 | Cachapoal 4 | 27.181 | 23.297 |
| ZR-05 | Claro 1 | 11.753 | 9.547 |
| ZR-06 | Claro 2 | 10.538 | 5.048 |
| ZR-07 | Zamorano 1 | 11.237 | 8.457 |
| ZR-08 | Zamorano 2 | 6.970 | 6.262 |
| ZR-09 | Tinguiririca 1 | 11.542 | 6.188 |
| ZR-10 | Tinguiririca 2 | 24.751 | 15.299 |
| ZR-11 | Tinguiririca 3 | 32.099 | 26.883 |
| ZR-12 | Convento Viejo | 90.311 | 73.142 |
| ZR-13 | Rapel 1 | 1.324 | 1.068 |
| ZR-14 | Alhué 1 | 12.083 | 10.203 |
| | Total | 345.138 | **270.508** |

**Fuente: Elaboración Propia**

(*) Denominación original en el Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel

(**) Área corregida según el total de tierra cultivable, correspondiente a suelos con capacidad de uso entre I y IV.

Para el cálculo de la superficie efectivamente cultivada en cada zona de riego, se consideraron los antecedentes del estudio de demandas y del Censo Agropecuario, la información SIG de las zonas de riego desarrollada para este estudio, y la superficie máxima cultivable asociada a éstas.

En el Cuadro 6-5 se aprecia la similitud de los valores totales de superficie cultivada en la cuenca, entre ambos estudios. Se utilizó finalmente para el cálculo de la superficie de cultivo por cuenca, los antecedentes obtenidos por el *estudio de demandas*, considerando su completa desagregación de cultivos por subcuenca realizada.

A partir *estudio de demandas*, y la información planimétrica de las capacidades de uso de suelo, se obtuvo una relación entre Superficie Cultivada y Superficie Máxima Cultivable para la totalidad de la cuenca (SC/SMC):

$$F = \frac{SC}{SMC} = \frac{223.612}{270.508} = 0{,}827$$

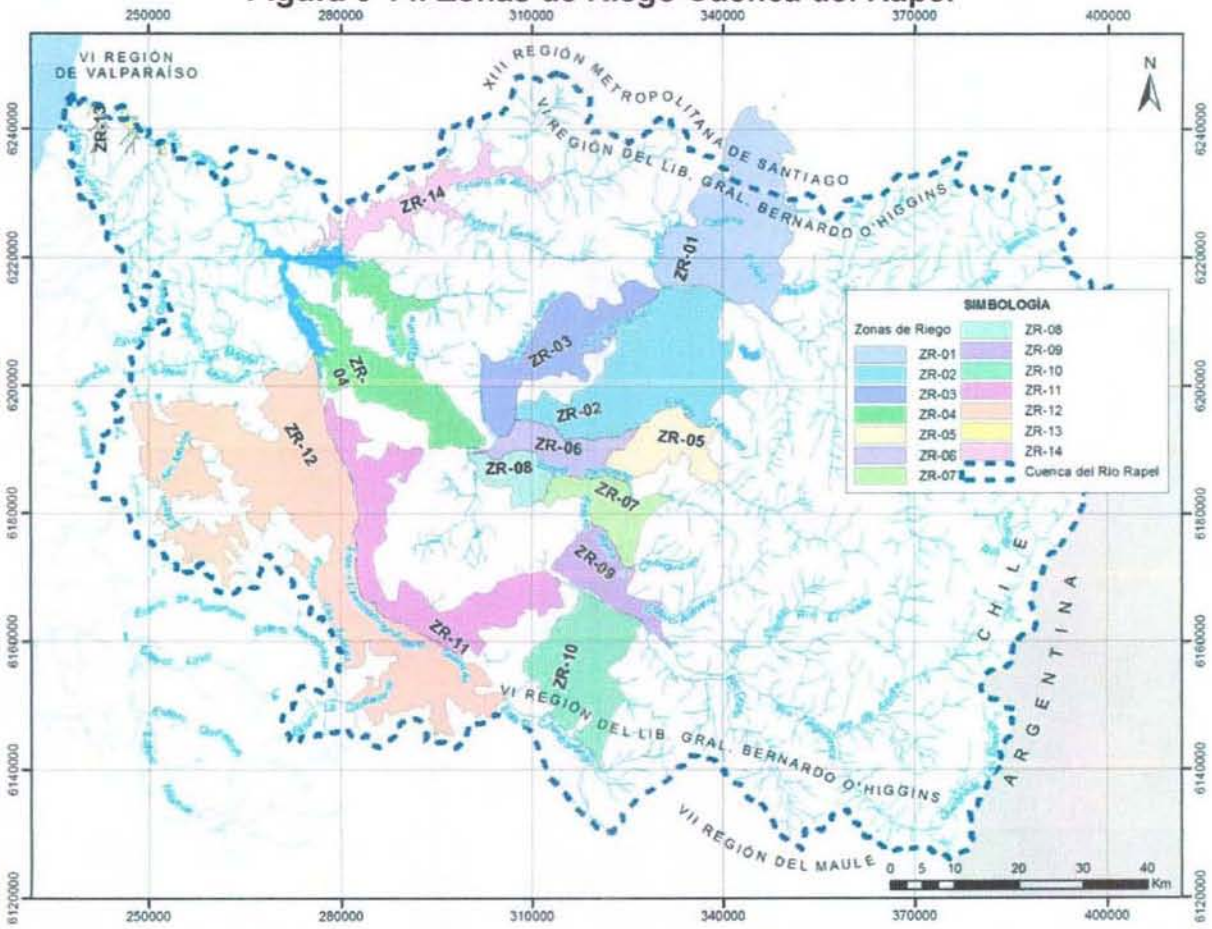
Este factor fue aplicado a la superficie máxima cultivable para cada zona de riego, presentada en el Cuadro 6-7, obteniendo así la superficie cultivable por zona de riego, que se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-7. Superficies de cultivo para cada zona de riego.**

| Zona de Riego | SC Máxima (Has) | SC (Has) |
|---|---|---|
| ZR-01 | 28.831 | 23.833 |
| ZR-02 | 38.082 | 31.480 |
| ZR-03 | 18.202 | 15.046 |
| ZR-04 | 23.297 | 19.258 |
| ZR-05 | 9.547 | 7.892 |
| ZR-06 | 5.048 | 4.173 |
| ZR-07 | 8.457 | 6.991 |
| ZR-08 | 6.262 | 5.176 |
| ZR-09 | 6.188 | 5.116 |
| ZR-10 | 15.299 | 12.647 |
| ZR-11 | 26.883 | 22.222 |
| ZR-12 | 73.142 | 60.462 |
| ZR-13 | 1.068 | 883 |
| ZR-14 | 10.203 | 8.434 |
| TOTAL | **270.508** | **223.612** |

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6-14. Zonas de Riego Cuenca del Rapel**




### 6.4.5.2. Identificación de Acuíferos Adyacentes

En el punto 6.4.2 del presente informe se explican los alcances respectos a la definición y características de los acuíferos que forman parte del flujo subterráneo de la cuenca. Con las zonas de riego identificadas, junto a la información de los acuíferos definidos, se procedió a definir la asociación entre ambos temas mediante Arcview, obteniéndose el porcentaje de la zona de riego que corresponde a cada uno de los acuíferos circundantes. El cálculo de esta distribución es importante, puesto que esta nueva versión de MAGIC permite asociar una zona de riego a más de un acuífero existente.

A continuación, en el Cuadro 6-8, se incluye la distribución de las zonas de riego entre los acuíferos de la cuenca, obtenida mediante la intersección de sus superficies.

**Cuadro 6-8. Distribución de zonas de riego en los acuíferos de la cuenca.**

| ZONA DE RIEGO | ACUÍFERO | FRACCIÓN |
|---|---|---|
| ZR-01 | AC-01 | 1.000 |
| ZR-02 | AC-04 | 0.011 |
| ZR-02 | AC-02 | 0.242 |

| ZONA DE RIEGO | ACUÍFERO | FRACCIÓN |
|---|---|---|
| ZR-02 | AC-06 | 0.015 |
| ZR-02 | AC-03 | 0.725 |
| ZR-02 | AC-01 | 0.007 |
| ZR-03 | AC-04 | 0.800 |
| ZR-03 | AC-02 | 0.098 |
| ZR-03 | AC-06 | 0.103 |
| ZR-04 | AC-09 | 0.275 |
| ZR-04 | AC-07 | 0.716 |
| ZR-04 | AC-17 | 0.008 |
| ZR-05 | AC-06 | 0.135 |
| ZR-05 | AC-03 | 0.865 |
| ZR-06 | AC-06 | 0.543 |
| ZR-06 | AC-07 | 0.010 |
| ZR-06 | AC-03 | 0.447 |
| ZR-07 | AC-06 | 0.470 |
| ZR-07 | AC-11 | 0.530 |
| ZR-08 | AC-05 | 0.083 |
| ZR-08 | AC-06 | 0.896 |
| ZR-08 | AC-07 | 0.021 |
| ZR-09 | AC-11 | 1.000 |
| ZR-10 | AC-12 | 0.976 |
| ZR-10 | AC-11 | 0.024 |
| ZR-11 | AC-11 | 0.002 |
| ZR-11 | AC-17 | 0.414 |
| ZR-11 | AC-13 | 0.584 |
| ZR-12 | AC-12 | 0.000 |
| ZR-12 | AC-14 | 0.067 |
| ZR-12 | AC-16 | 0.173 |
| ZR-12 | AC-15 | 0.124 |
| ZR-12 | AC-17 | 0.295 |
| ZR-12 | AC-13 | 0.341 |
| ZR-13 | AC-18 | 0.117 |
| ZR-13 | AC-19 | 0.456 |
| ZR-13 | AC-19 | 0.427 |
| ZR-14 | AC-08 | 0.000 |
| ZR-14 | AC-08 | 1.000 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 6.4.5.3. Identificación de Cultivos

Los cultivos existentes en cada zona de riego son necesarios para el cálculo de la evapotranspiración correspondiente, y finalmente, las necesidades netas mensuales (NNM) asociadas a cada zona.

Para determinar los cultivos presentes dentro de cada zona de riego, se consideró los resultados incorporados en el *Estudio Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile, SIT–26, IPLA Ltda. 1996,* que incluye la misma

distribución de zonas de riego que el *estudio Rapel* y que fueron asociadas a las zonas de riego definidas en el presente estudio. Además se consideró la información contenida en el *estudio de demandas*, para aquellas zonas de riego no incluidas en el estudio anterior. Ambos estudios incorporan antecedentes de los siguientes parámetros: distribución de cultivos por zona de riego, método de riego utilizado y la superficie efectiva de cultivo. A partir de esta información, se realizó una proyección de los cultivos a toda la cuenca de estudio.

La distribución de los cultivos para cada zona de riego, definida y obtenida directamente desde el *estudio IPLA* se presenta en el Cuadro 6-9.

**Cuadro 6-9. Distribución de cultivos para cuenca del río Rapel (Has).**

| CULTIVO | ZR-01 | ZR-02 | ZR-03 | ZR-04 | ZR-05 | ZR-06 | ZR-07 | ZR-08 | ZR-09 | ZR-10 | ZR-11 | ZR-12 | ZR-13 | ZR-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cereales | 4.069 | 4.169 | 672 | 1.931 | 958 | 262 | 956 | 607 | 799 | 1.875 | 3.756 | 12.096 | 177 | 3.331 |
| Maíz | 3.068 | 3.233 | 2.521 | 2.780 | 725 | 697 | 1.211 | 841 | 416 | 1.296 | 3.356 | 4.793 | 70 | 879 |
| Frejol | 1.697 | 2.799 | 1.025 | 332 | 647 | 177 | 127 | 159 | 434 | 1.333 | 400 | 1.210 | 18 | 0 |
| Papas | 415 | 357 | 686 | 698 | 100 | 60 | 100 | 73 | 93 | 241 | 247 | 1.518 | 22 | 569 |
| Maravilla | 420 | 654 | 297 | 143 | 141 | 65 | 154 | 397 | 42 | 17 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| Remolacha | 449 | 1.008 | 131 | 20 | 193 | 37 | 70 | 17 | 106 | 260 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Arroz | 0 | 100 | 9 | 791 | 50 | 0 | 0 | 22 | 30 | 23 | 2.235 | 2.202 | 32 | 0 |
| Hortalizas | 1.146 | 2.252 | 1.530 | 407 | 498 | 461 | 339 | 317 | 148 | 235 | 240 | 0 | 0 | 343 |
| P. Artificial | 2.996 | 4.833 | 1.777 | 1.964 | 1.144 | 310 | 672 | 543 | 1.081 | 2.808 | 1.597 | 4.233 | 62 | 0 |
| P. Natural | 3.679 | 4.374 | 2.580 | 5.194 | 1.250 | 1.167 | 1.893 | 1.043 | 1.445 | 3.309 | 7.826 | 24.018 | 351 | 0 |
| Viñas | 888 | 1.089 | 657 | 954 | 529 | 60 | 0 | 70 | 162 | 365 | 1.171 | 3.056 | 45 | 2.382 |
| Frutales H. Caduca | 4.290 | 5.667 | 2.708 | 3.467 | 1.421 | 751 | 1.259 | 932 | 307 | 759 | 1.376 | 6.289 | 92 | 0 |
| Frutales H. Persistente | 715 | 945 | 452 | 578 | 237 | 125 | 209 | 155 | 51 | 126 | 0 | 1.048 | 15 | 932 |
| TOTAL | 23.833 | 31.480 | 15.046 | 19.258 | 7.892 | 4.173 | 6.991 | 5.176 | 5.116 | 12.647 | 22.222 | 60.462 | 883 | 8.434 |

Fuente: Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile, SIT–26, IPLA Ltda.

### 6.4.5.4. Identificación de Métodos de Riego

Los métodos de riego, particularmente sus eficiencias, asociados a cada cultivo existente en las zonas de riego, son necesarios para que MAGIC calcule internamente las NNM.

Los antecedentes disponibles en el *estudio de demandas* identificó tres métodos de riego principales: goteo con una eficiencia asociada del 90 %; surcos con un 45% y tendido con un 30%. Estos métodos de riego están relacionados con los diversos cultivos, mediante una relación porcentual con respecto al cultivo aplicado dentro de una zona de riego. El resultado de la proyección de los métodos de riego empleados en conjunto con los cultivos se muestra el Cuadro 6-10.

**Cuadro 6-10. Cultivos y Métodos de Riego en Zonas de Riego Cuenca del Rapel.**

| SUBCUENCA | CACHAPOAL | | | TINGUIRIRICA | | | RAPEL | | | ALHUÉ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CULTIVO | Goteo | Surcos | Tendido | Goteo | Surcos | Tendido | Goteo | Surcos | Tendido | Goteo | Surcos | Tendido |
| Cereales | | 54% | 46% | | 54% | 46% | | 54% | 46% | | 54% | 46% |
| Maíz | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% | |
| Frejol | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% | |
| Papas | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% | |
| Maravilla | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% | |
| Remolacha | 34% | 33% | 33% | 34% | 33% | 33% | 34% | 33% | 33% | 34% | 33% | 33% |
| Arroz | 50% | | 50% | 50% | | 50% | 50% | | 50% | 50% | | 50% |
| Hortalizas | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% | |
| P. Artificial | | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% |
| P. Natural | | | 100% | | | 100% | | | 100% | | | 100% |
| Viñas | 50% | 50% | | 50% | 50% | | 50% | 50% | | 50% | 50% | |
| Frutales H. Caduca | 15% | 85% | | 15% | 85% | | 15% | 85% | | 15% | 85% | |
| Frutales H. Persistente | 15% | 85% | | 15% | 85% | | 15% | 85% | | 15% | 85% | |

Fuente: Estudio de Demandas 2007.

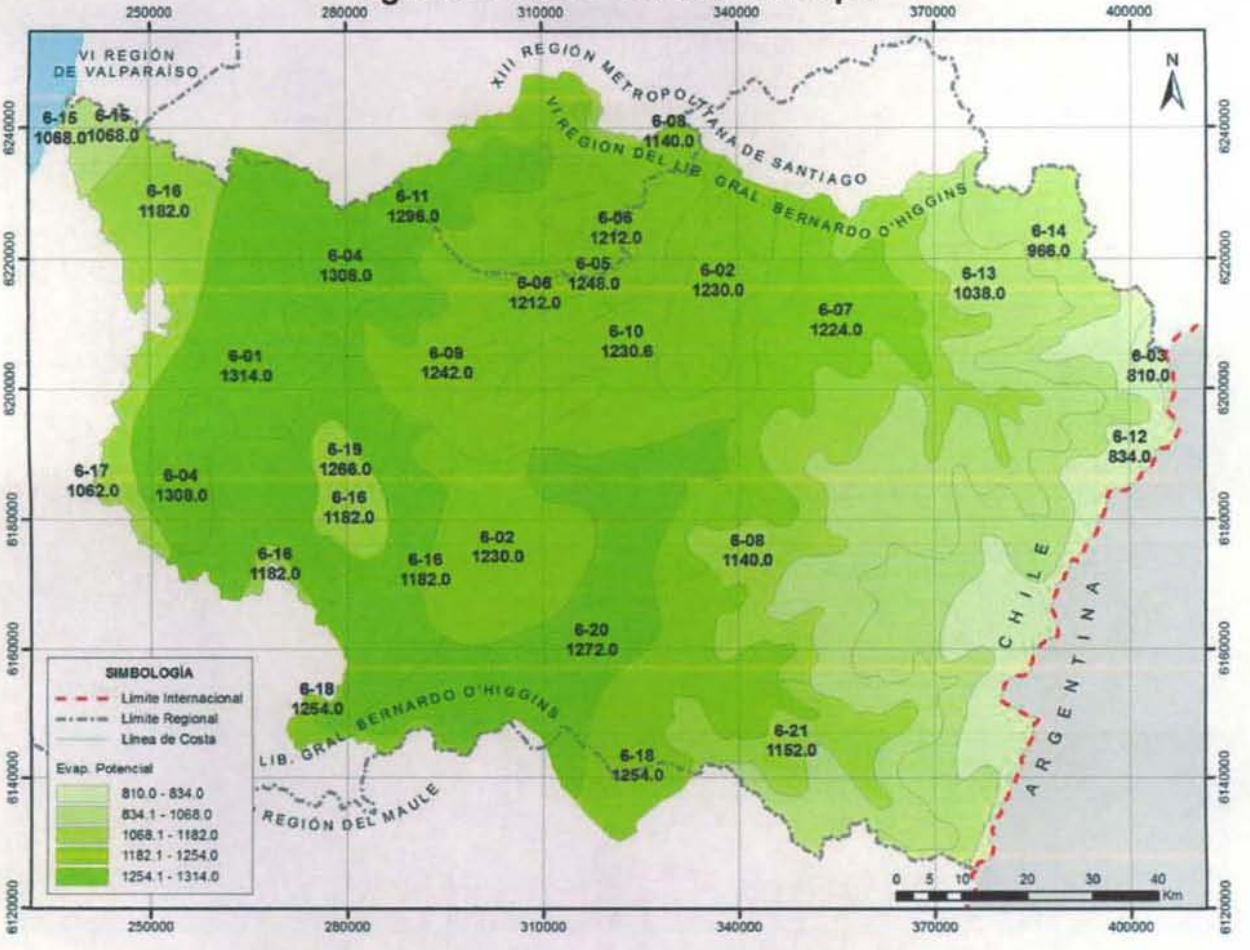
Las zonas de riego asociadas a cada subcuenca son las siguientes:

- Subcuenca Cachapoal: ZR-01, ZR-02, ZR-03, ZR-04, ZR-05, ZR-06, ZR-07 y ZR-08.
- Subcuenca Tinguiririca: ZR-09, ZR-10 y ZR-11.
- Subcuenca Rapel: ZR-12 y ZR-13.
- Subcuenca Alhué: ZR-14.

### 6.4.5.5. Evapotranspiración de Cultivos

El *Estudio de Demandas*, ha determinado la evapotranspiración potencial de los cultivos a partir de Eto especificado en el Atlas Agroclimático de Chile (Fernando Santibañez) del año 1993 obtenido por el método de Penman. Estos valores están agrupados por distrito agroclimático, quedando las zonas de riego emplazadas en varios de estos distritos, por lo que fue necesario ponderar el valor de Eto para cada zona de riego, por la superficie perteneciente a cada distrito agroclimático. Dicha ponderación fue realizada intersectando la cobertura de las zonas de riego con la cobertura de los distritos agroclimáticos mediante una aplicación en Arcview. La Figura 6-15 muestra la Eto según lo indicado en el Atlas Agroclimático. El Cuadro 6-11 muestra los valores de ETo para cada zona de riego por mes.

**Figura 6-15. ETo Cuenca del Rapel**



**Cuadro 6-11. ETo por Zonas de Riego Cuenca del Rapel.**

| Zona de Riego | Enero [mm] | Febrero [mm] | Marzo [mm] | Abril [mm] | Mayo [mm] | Junio [mm] | Julio [mm] | Agosto [mm] | Septiembre [mm] | Octubre [mm] | Noviembre [mm] | Diciembre [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-01 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-02 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-03 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-04 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-05 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-06 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-07 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-08 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-09 | 170.5 | 160.4 | 132.7 | 95.1 | 57.4 | 29.8 | 19.8 | 29.9 | 57.5 | 95.1 | 132.8 | 160.4 |
| ZR-10 | 172.4 | 162.1 | 134.2 | 96.1 | 58 | 30.1 | 19.9 | 30.1 | 58 | 96.1 | 134.3 | 162.1 |
| ZR-11 | 172.4 | 162.1 | 134.2 | 96.1 | 58 | 30.1 | 19.9 | 30.1 | 58 | 96.1 | 134.3 | 162.1 |
| ZR-12 | 183.5 | 173.0 | 144.4 | 105.3 | 66.2 | 37.6 | 27.1 | 37.6 | 66.2 | 105.3 | 144.4 | 173.0 |
| ZR-13 | 183.5 | 173.0 | 144.4 | 105.3 | 66.2 | 37.6 | 27.1 | 37.6 | 66.2 | 105.3 | 144.4 | 173.0 |
| ZR-14 | 184.7 | 174.1 | 145.1 | 105.5 | 65.9 | 36.9 | 26.3 | 36.9 | 65.9 | 105.5 | 145.1 | 174.1 |

Fuente: Estudio de Demandas 2007.

Con respecto al Kc de cada cultivo presente en las zonas de riego, se ocuparon los incorporados en el *Estudio de Demandas*, los cuales se presentan en el Cuadro 6-12.

**Cuadro 6-12. $K_c$ Cuenca del Rapel.**

| CULTIVO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cereales | 0.93 | 0.50 | 0.60 | | 0.45 | 0.79 | 0.96 | 1.13 | 1.04 | 0.86 | 0.84 | 0.69 |
| Maíz | 1.20 | 0.84 | 0.48 | | | | | | | 0.45 | 0.83 | 1.20 |
| Frejol | 1.05 | 0.90 | | | | | | | | 0.50 | 0.68 | 0.86 |
| Papas | 1.12 | 0.98 | 0.74 | | | | | | | 0.38 | 0.42 | 1.00 |
| Maravilla | 1.00 | 0.75 | 0.35 | | | | | | | | | |
| Remolacha | 1.20 | 0.95 | 0.70 | | | | | | 0.35 | 0.87 | 1.39 | 1.20 |
| Arroz | 1.20 | 1.20 | 0.75 | | | | | | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.20 |
| Hortalizas | 0.86 | 0.74 | 0.79 | 0.63 | 0.60 | 0.56 | 0.64 | 0.63 | 0.69 | 0.77 | 0.85 | 0.85 |
| P. Artificial | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| P. Natural | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| Viñas | 1.05 | 0.95 | 0.85 | | | | | | 0.30 | 0.55 | 0.80 | 1.05 |
| Frutales H. Caduca | 0.89 | 0.85 | 0.75 | 0.69 | 0.56 | 0.58 | 0.55 | 0.54 | 0.51 | 0.57 | 0.69 | 0.82 |
| Frutales H. Persistente | 0.89 | 0.85 | 0.75 | 0.69 | 0.56 | 0.58 | 0.55 | 0.54 | 0.51 | 0.57 | 0.69 | 0.82 |

Fuente: Estudio de Demandas, 2007.

Finalmente, considerando la ETo, los KC y la distribución de los cultivos en las zonas de riego consideradas, se obtuvieron las demandas evapotranspirativas de los sectores cultivados de cada zona de riego que se presentan en el Cuadro 6-13.

**Cuadro 6-13. Demandas Evapotranspirativas por Zonas de Riego Cuenca del Rapel (mm)**

| ZONA DE RIEGO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-01 | 167.0 | 131.9 | 91.4 | 41.9 | 28.1 | 16.4 | 11.4 | 18.0 | 34.6 | 67.2 | 108.1 | 143.2 |
| ZR-02 | 166.5 | 134.1 | 91.5 | 44.4 | 28.6 | 16.2 | 11.2 | 17.5 | 34.3 | 67.7 | 109.1 | 143.2 |
| ZR-03 | 168.8 | 138.6 | 93.4 | 46.0 | 27.2 | 14.6 | 9.9 | 15.0 | 29.7 | 63.7 | 105.8 | 148.8 |
| ZR-04 | 169.1 | 140.1 | 100.8 | 48.6 | 30.4 | 16.9 | 11.5 | 17.7 | 36.7 | 69.9 | 110.9 | 150.8 |
| ZR-05 | 166.4 | 135.7 | 93.7 | 44.9 | 28.6 | 16.1 | 11.1 | 17.3 | 34.5 | 67.8 | 109.0 | 144.2 |
| ZR-06 | 166.7 | 137.1 | 97.2 | 52.3 | 31.5 | 17.0 | 11.6 | 17.6 | 34.1 | 67.7 | 109.6 | 148.2 |
| ZR-07 | 167.0 | 133.8 | 97.4 | 49.8 | 32.0 | 18.0 | 12.4 | 19.3 | 36.5 | 68.8 | 109.7 | 145.5 |
| ZR-08 | 167.3 | 133.3 | 92.8 | 45.1 | 28.6 | 16.1 | 11.1 | 17.2 | 32.9 | 63.5 | 102.1 | 137.3 |
| ZR-09 | 167.3 | 137.0 | 98.1 | 50.9 | 34.2 | 19.3 | 13.4 | 21.0 | 40.8 | 75.5 | 115.2 | 146.5 |
| ZR-10 | 170.3 | 138.9 | 96.5 | 49.9 | 33.4 | 18.9 | 13.0 | 20.4 | 39.4 | 75.2 | 116.4 | 150.0 |
| ZR-11 | 174.6 | 141.6 | 102.0 | 43.5 | 30.2 | 17.4 | 12.1 | 19.1 | 42.8 | 78.1 | 120.5 | 156.2 |
| ZR-12 | 179.4 | 146.8 | 112.9 | 55.5 | 39.9 | 25.3 | 19.0 | 27.7 | 50.8 | 85.1 | 125.4 | 158.5 |
| ZR-13 | 179.4 | 146.8 | 112.9 | 55.5 | 39.9 | 25.3 | 19.0 | 27.7 | 50.8 | 85.1 | 125.4 | 158.5 |
| ZR-14 | 183.8 | 129.5 | 100.3 | 10.7 | 17.4 | 14.7 | 12.2 | 19.6 | 38.1 | 69.8 | 113.8 | 154.4 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 6.4.5.6. Precipitación Efectiva

Para el cálculo de la precipitación efectiva desde el punto de vista agronómico, se utilizó la información obtenida en el estudio de demandas, según cada subcuenca, las que fueron asociadas a las zonas de riego según su ubicación geográfica.

A continuación, en el Cuadro 6-14, se presentan la precipitación efectiva obtenida para cada zona de riego.

**Cuadro 6-14. Precipitación efectiva para cada zona de riego**

| ZONA DE RIEGO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| ZR-01 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-02 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-03 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-04 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-05 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-06 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-07 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-08 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-09 | 5.9 | 7.8 | 12.9 | 39.1 | 123.1 | 131.6 | 122.6 | 110.2 | 49.4 | 28.2 | 13.9 | 9 |
| ZR-10 | 7.9 | 9.9 | 16.2 | 45.1 | 130.1 | 132 | 128.4 | 118.2 | 56.4 | 32.5 | 17.5 | 11.3 |
| ZR-11 | 7.9 | 9.9 | 16.2 | 45.1 | 130.1 | 132 | 128.4 | 118.2 | 56.4 | 32.5 | 17.5 | 11.3 |
| ZR-12 | 2.3 | 3.8 | 7.1 | 25.9 | 95.4 | 109.7 | 94.5 | 81.7 | 32.6 | 17.8 | 7.7 | 4.5 |
| ZR-13 | 2.3 | 3.8 | 7.1 | 25.9 | 95.4 | 109.7 | 94.5 | 81.7 | 32.6 | 17.8 | 7.7 | 4.5 |
| ZR-14 | 1.2 | 2.3 | 4.9 | 20.8 | 82.6 | 96.9 | 82.1 | 70 | 27.1 | 13.8 | 5.8 | 2.7 |

Fuente: Estudio de Demandas, 2007.

### 6.4.5.7. Derrames o Retornos

Los derrames o retornos se entienden como aquellas aguas que se aplicaron en la zona de riego pero que no fueron aprovechadas durante el riego ni percolaron hacia el acuífero. Dichas aguas se trasladan en forma superficial o subsuperficial hacia aguas abajo hasta volver a aparecer en la superficie.

Para la estimación del coeficiente equivalente de derrame, MAGIC requiere los parámetros del suelo explicados en el punto anterior, puesto que dicho coeficiente se obtiene mediante continuidad entre la eficiencia de riego, el derrame y la percolación asociada a cada cultivo. Como se explicó anteriormente, esta nueva versión de MAGIC calcula de manera automática los coeficientes de derrame asociados a cada sector de cada zona de riego y para cada mes, estimando con los parámetros anteriores la cantidad de agua aplicada que fluye como escorrentía superficial o subsuperficial.

Los derrames fueron analizados en el *estudio Rapel*, incorporando antecedentes respecto a estimaciones y a esquemas de distribución de derrames en función de las zonas de riego. Dichos antecedentes se resumen a continuación, en función de la zona de riego.

- ZR-01: Las recuperaciones confluyen al estero La Cadena, donde son descargadas a la segunda sección del río Cachapoal.

- ZR-02: Las recuperaciones son utilizadas en la parte sur del sector, alimentando los esteros Tipaume y Pichiguao, regando parte de las comunas de Rengo, Quinta de Tilcoco y San Vicente, donde son conducidas al río Claro de Rengo.

- ZR-03: Por el lado norte, confluyen hacia el estero Purén o Idahue, donde son conducidas al río Cachapoal, quedando disponibles para ser utilizadas en la tersera sección del río. Por el lado sur, drenan también hacia el río Cachapoal.

- ZR-04: Drenan hacia 3 cauces diferentes: Parte norte hacia el estero Alhué, alimentando los esteros Las Palmas y Quilicura; zonas ribereñas hacia el mismo río o hacia el estero Taguilla; y la parte sur drena hacia el río Tinguiririca.

- ZR-05: Las recuperaciones alimentan el estero Tipaume, y drenan hacia el río Claro, quedando como recurso disponible en esta sección del río.

- ZR-06: Parte de las recuperaciones drena hacia los esteros Huiniro y Las Truchas, donde son conducidas hacia el estero zamorano. El resto alimenta al estero Cucharón, drenando hacia el mismo río Claro.

- ZR-07: Drenan hacia el estero Zamorano.

- ZR-08: Drenan hacia el estero Zamorano.

- ZR-09: Alimentan las recuperaciones los esteros Charquicán y Los Maquis, y drenan en su mayor parte hacia el estero zamorano.

- ZR-10: Drenan en su mayor parte hacia el estero Chimbarongo, y hacia el río Tinguiririca las recuperaciones del área regada por el río claro.

- ZR-11: Las recuperaciones desde la ribera norte y derecha del río Tinguiririca confluyen hacia el mismo río; auqellas provenientes de la ribera e izquierda, drenan hacia el estero Chimbarongo.

- ZR-12: Las recuperaciones drenan hacia afluentes del estero Chimbarongo y río Tinguiririca.

- ZR-13: Las recuperaciones drenan hacia el río Rapel.

- ZR-14: Las recuperaciones drenan hacia el estero Alhué.

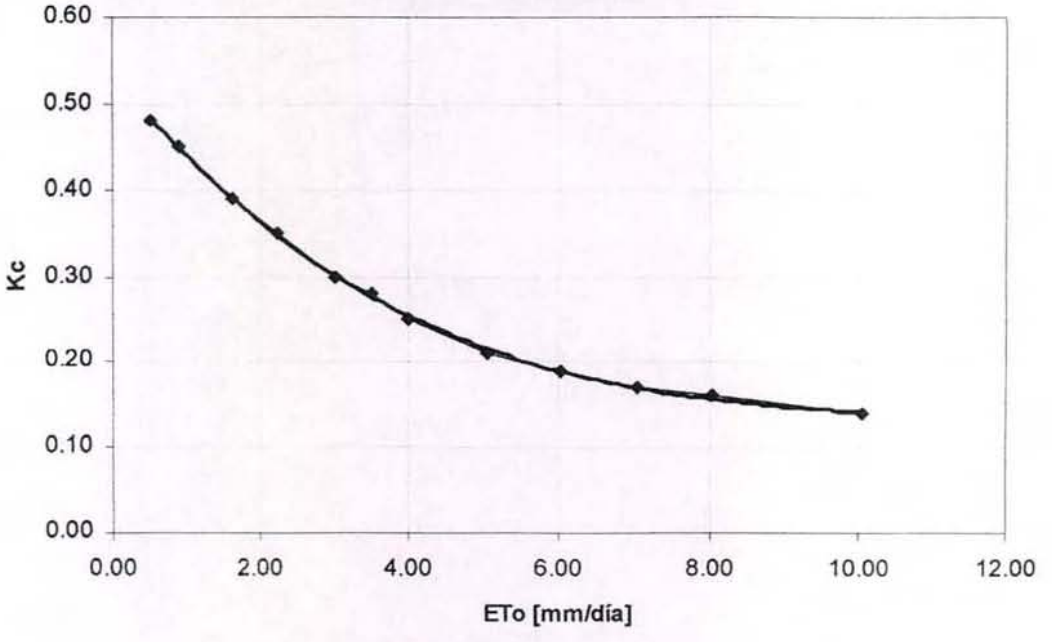
### 6.4.5.8 Identificación de Zonas Cultivables y No Cultivables.

La versión 2.0 de MAGIC distingue dentro de las zonas de riego las Áreas Cultivadas de las Áreas No Cultivadas, calculando para ambas la Necesidad Neta Mensual demandada.

La Necesidad Neta Mensual de las zonas cultivadas se obtuvo utilizando la Evapotranspiración del Cultivo (calculado como el coeficiente de cultivo por la evapotranspiración potencial) y la Precipitación Efectiva. Luego este valor fue ponderado por la superficie de cada cultivo dentro de la zona de riego, obteniéndose finalmente un valor para cada zona de riego.

En cuanto a la Necesidad Neta Mensual de la zona no cultivada, el calculo fue idéntico, pero utilizando un coeficiente de cultivo acorde con zonas de poca demanda. Para determinar dicho coeficiente de cultivo se consideró lo indicado en el Estudio FAO N°24, donde se le relaciona con la evapotranspiración potencial según lo indicado en la Figura 6-16.

**Figura 6-16. Coeficiente de Cultivo vs Evapotranspiración Potencial**




Fuente: Estudio FAO N°24, Figura 8 Pag 66

Los Cuadros 6-13 y 6-14 muestran las necesidades netas mensuales de las zonas cultivadas y no cultivadas, respectivamente, para cada zona de riego.

**Cuadro 6-15. Necesidades Netas Mensuales por Zonas Cultivadas Cuenca del Rapel ($m^3$)**

| ZONA DE RIEGO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-01 | 38.386.638 | 29.568.416 | 18.718.571 | 670.530 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.284.689 | 22.454.820 | 31.980.232 |
| ZR-02 | 50.541.315 | 39.773.029 | 24.753.031 | 1.681.386 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.420.068 | 29.962.327 | 42.242.703 |
| ZR-03 | 24.509.860 | 19.675.816 | 12.108.266 | 1.036.057 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.345.487 | 13.821.759 | 21.036.010 |
| ZR-04 | 31.427.525 | 25.476.603 | 16.919.756 | 1.825.013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.039.333 | 18.682.702 | 27.306.867 |
| ZR-05 | 12.668.352 | 10.093.724 | 6.377.504 | 459.399 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.122.388 | 7.507.670 | 10.673.196 |
| ZR-06 | 6.708.380 | 5.396.656 | 3.517.650 | 551.983 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.648.893 | 3.994.147 | 5.806.652 |
| ZR-07 | 11.264.722 | 8.807.673 | 5.909.769 | 746.485 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.841.399 | 6.695.165 | 9.541.825 |
| ZR-08 | 8.352.251 | 6.494.703 | 4.133.228 | 309.532 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.824.756 | 4.565.191 | 6.640.923 |
| ZR-09 | 8.254.823 | 6.608.483 | 4.358.912 | 605.295 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.417.629 | 5.182.872 | 7.033.342 |
| ZR-10 | 20.542.109 | 16.313.674 | 10.161.199 | 608.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.403.967 | 12.512.816 | 17.535.531 |
| ZR-11 | 37.040.725 | 29.265.881 | 19.073.210 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.128.858 | 22.890.249 | 32.197.471 |
| ZR-12 | 107.047.722 | 86.453.556 | 63.944.787 | 17.911.034 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.975.153 | 40.673.030 | 71.152.857 | 93.104.606 |
| ZR-13 | 1.562.983 | 1.262.291 | 933.645 | 261.515 | 0 | 0 | 0 | 0 | 160.246 | 593.859 | 1.038.889 | 1.359.402 |
| ZR-14 | 15.398.375 | 10.725.488 | 8.048.106 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 927.438 | 4.721.311 | 9.110.373 | 12.797.021 |

Fuente: Elaboración Propia.

**Cuadro 6-16. Necesidades Netas Mensuales por Zonas No Cultivadas Cuenca del Rapel ($m^3$)**

| ZONA DE RIEGO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZR-01 | 6.730.571 | 6.161.192 | 4.552.285 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.649 | 4.315.658 | 5.875.196 |
| ZR-02 | 8.890.012 | 8.137.953 | 6.012.843 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.557 | 5.700.296 | 7.760.197 |
| ZR-03 | 4.249.134 | 3.889.675 | 2.873.942 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.561 | 2.724.554 | 3.709.120 |
| ZR-04 | 5.438.476 | 4.978.403 | 3.678.364 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.917 | 3.487.163 | 4.747.310 |
| ZR-05 | 2.228.622 | 2.040.090 | 1.507.349 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.162 | 1.428.998 | 1.945.391 |
| ZR-06 | 1.178.449 | 1.078.757 | 797.055 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.316 | 755.624 | 1.028.682 |
| ZR-07 | 1.974.252 | 1.807.239 | 1.335.304 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.230 | 1.265.895 | 1.723.348 |
| ZR-08 | 1.461.789 | 1.338.128 | 988.695 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.353 | 937.303 | 1.276.013 |
| ZR-09 | 1.444.676 | 1.322.462 | 977.120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.291 | 926.329 | 1.261.075 |
| ZR-10 | 3.329.746 | 3.014.587 | 2.011.712 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.848.187 | 2.837.531 |
| ZR-11 | 5.850.823 | 5.297.044 | 3.534.856 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.247.519 | 4.985.932 |
| ZR-12 | 19.606.385 | 18.414.352 | 15.520.612 | 2.202.684 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.100.079 | 15.157.842 | 17.991.121 |
| ZR-13 | 286.269 | 268.864 | 226.613 | 32.161 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103.667 | 221.317 | 262.685 |
| ZR-14 | 2.832.248 | 2.699.493 | 2.354.174 | 739.285 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.329.676 | 2.278.267 | 2.665.757 |

Fuente: Elaboración Propia.

### 6.4.6. Centrales Hidroeléctricas

Este ítem contempla la representación de las centrales hidroeléctricas existentes de la cuenca de estudio, tanto de pasada como de embalse, las cuales demandan un cierto caudal mensual para la generación eléctrica que luego es restituido en un determinado punto del cauce correspondiente. La información necesaria para su implementación, se refiere principalmente a las características especificas de cada

central (nombre, capacidad, eficiencias, altura caída, potencia, turbinas, año inicio, etc.) y la distribución de los caudales demandados mensualmente.

Para la incorporación de las centrales hidroeléctricas en el modelo de la cuenca del Rapel, se empleó la información contenida en el estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad para la Cuenca del Río Rapel" además de los antecedentes publicados periódicamente por el Centro de Despacho de Económico de Carga – Sistema Interconectado Central (CDEC-SIC), a través de su página www.cdec-sic.cl.

Las centrales hidroeléctricas existentes en la Cuenca del Rapel son 5, correspondientes a Rapel, Sauzal, Sauzalito, Pangal y Coya. Las principales características de cada una de ellas, se presentan en el Cuadro 6-17.

**Cuadro 6-17. Centrales Hidroeléctricas en la Cuenca del Río Rapel**

| Nombre | Qd., [m3/s] | H Neta, [m] | Pot Inst. [kW] | Tipo de Turbina | Nº Unidades | Año Ini | Propietario |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sauzal | 56 | 118 | 76800 | Francis | 3 | 1948 | ENDESA |
| Sauzalito | 45 | 25 | 12000 | Kaplan | 1 | 1959 | ENDESA |
| Rapel | 535 | 75.5 | 377000 | Francis | 5 | 1968 | ENDESA |
| Pangal | 5.8 | | 37000 | | | 1921 | PACIFICHYDRO |
| Coya | 30 | | 39300 | | | 1911 | PACIFICHYDRO |

Fuente: página www.cdec-sic.cl

La Central Rapel pertenece a Endesa, y corresponde a una central de embalse, que aprovecha las aguas del río Rapel. Se encuentra ubicada a 57 km. al sur de Melipilla y es una de las más importantes obras de Ingeniería del país. La estructura está compuesta por un muro de presa que es una bóveda de hormigón que tiene en su parte superior un radio de curvatura de 174 m. y 350 m. de largo. Su altura es de 112 m.. En la parte superior hay un camino público que contribuye a facilitar las comunicaciones entre las provincias de Melipilla y Cardenal Caro y también la Casa de máquinas ubicada al pie del muro de presa y tiene en su interior 5 turbinas y sus respectivos generadores. Esta Central Hidroeléctrica ha dado origen a uno de los lagos artificiales más visitados de la zona central.

Las centrales Sauzal y Sauzalito también pertenecen a Endesa, pero a diferencia de la anterior, corresponden a centrales de pasada. La primera aprovecha las aguas de los ríos Cachapoal, Claro y Coya. Se encuentra ubicada a 19 km. al oriente de Rancagua, y su generación media anual bordea los 529 GWh. La segunda se encuentra a 13 km. Al oriente de Rancagua, y se alimenta de las aguas de la central Sauzal, pero su reducida altura de carga neta se traduce en una capacidad generadora significativamente inferior, de alrededor de 89 GWh al año.

Las centrales Pangal y Coya corresponden asimismo a centrales de pasada, que aprovechan las aguas de los ríos Cachapoal y Pangal. Pertenecientes anteriormente

a la división El Teniente de Codelco, fueron adquiridas en el año 2004 por la multinacional australiana PacificHydro. Su capacidad generadora se encuentra en torno a los 534 GWh (promedio entre los años 2001 y 2002). Actualmente, ambas centrales se encuentran en un proceso de ampliación, inserto en un ambicioso proyecto por parte de esta firma en la zona, que contempla asimismo la construcción, entre otros, de las centrales Coya 2 (58MW) y Chacalles (115MW), junto con la central Las Higueras (155MW), que entrarían en operación aproximadamente el 2010.

La Figura 6-17 indica la ubicación de las centrales antes mencionadas.

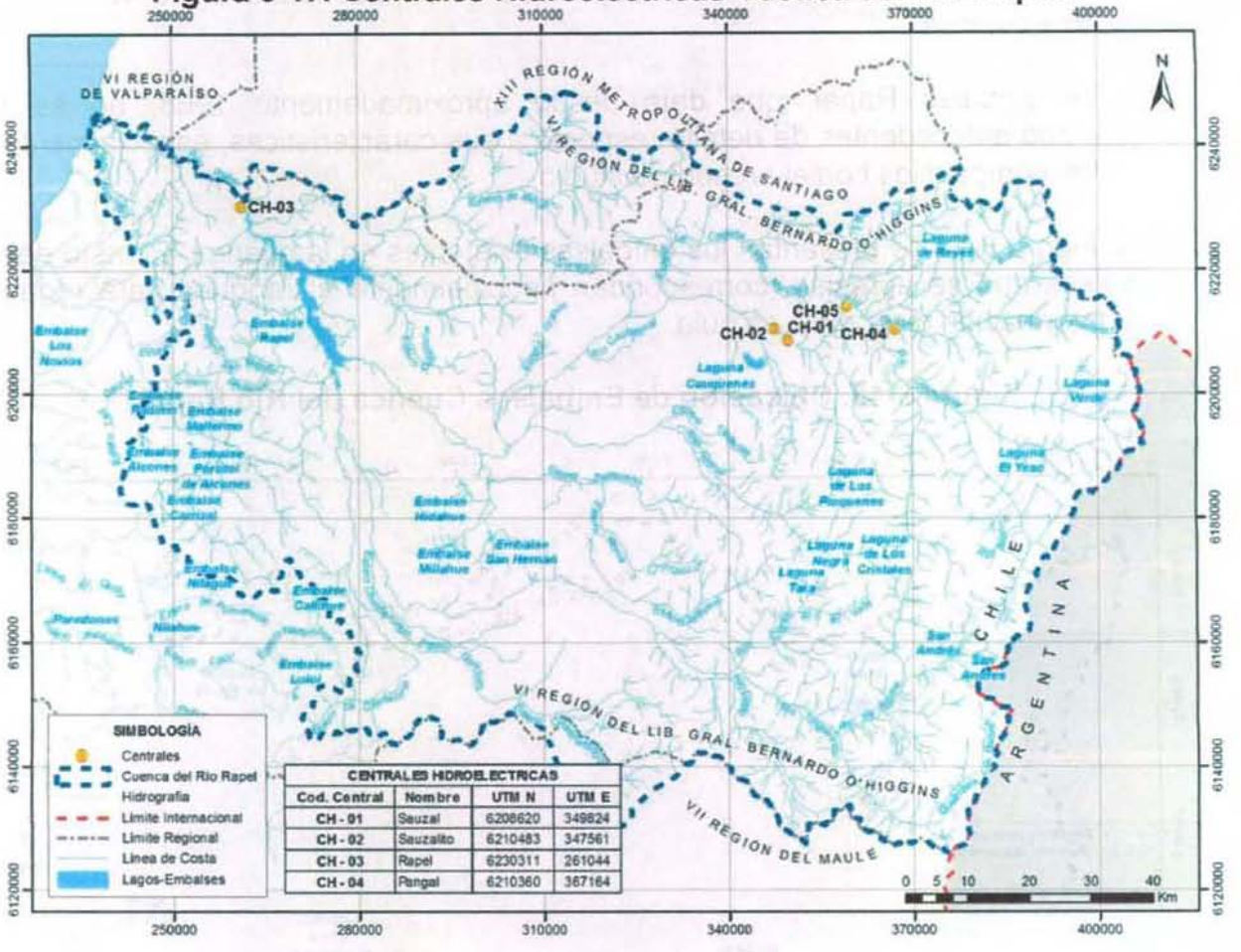
Por otro lado, en base a la producción de energía de las centrales conectadas al SIC en el período 1998-2007 se elaboró un cuadro con la demanda mensual de caudal de estas. Esta demanda fue estimada en base a la mencionada producción de las centrales Rapel, Sauzal y Sauzalito, como promedio mensual para el período considerado, la que se adjunta a continuación:

**Cuadro 6-18. Caudal Demandado por Centrales Hidroeléctricas ($m^3/s$)**

| Cod. Central | Nombre | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CH-01 | Sauzal | 51.40 | 46.93 | 48.18 | 25.93 | 17.15 | 17.47 | 23.17 | 20.14 | 25.86 | 41.37 | 48.09 | 51.04 |
| CH-02 | Sauzalito | 42.78 | 39.52 | 42.45 | 25.25 | 14.27 | 17.47 | 24.87 | 22.81 | 24.61 | 26.86 | 36.64 | 38.79 |
| CH-03 | Rapel | 143.49 | 80.98 | 92.23 | 97.85 | 96.42 | 240.47 | 262.18 | 265.09 | 257.60 | 165.76 | 160.08 | 178.28 |

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 6-17. Centrales Hidroeléctricas Cuenca del Río Rapel.**




## 6.4.7. Embalses

Este objeto posibilita la representación de una obra de regulación de caudal ubicada en cualquier lugar de la cuenca de estudio, que recibe agua de acuerdo a los aportes definidos mediante la topología y entregan agua de acuerdo a cierta regla de operación característica. Las entradas al embalse corresponden a los caudales afluentes desde cuencas (cabecera o intermedias) y desde canales alimentadores. Las salidas pueden ser las entregas para riego y/o generación eléctrica (para energía con o sin generación). rebases. evaporación y filtración.

La información necesaria para la incorporación de estos elementos se asocia a características generales (inicio operación, volúmenes, cotas, etc.), reglas de operación (curva de alerta), caudales de demandas, caudales de filtraciones, caudales de entregas, volumen embalsado, caudal de rebases, curvas de embalse y tasa de evaporación.

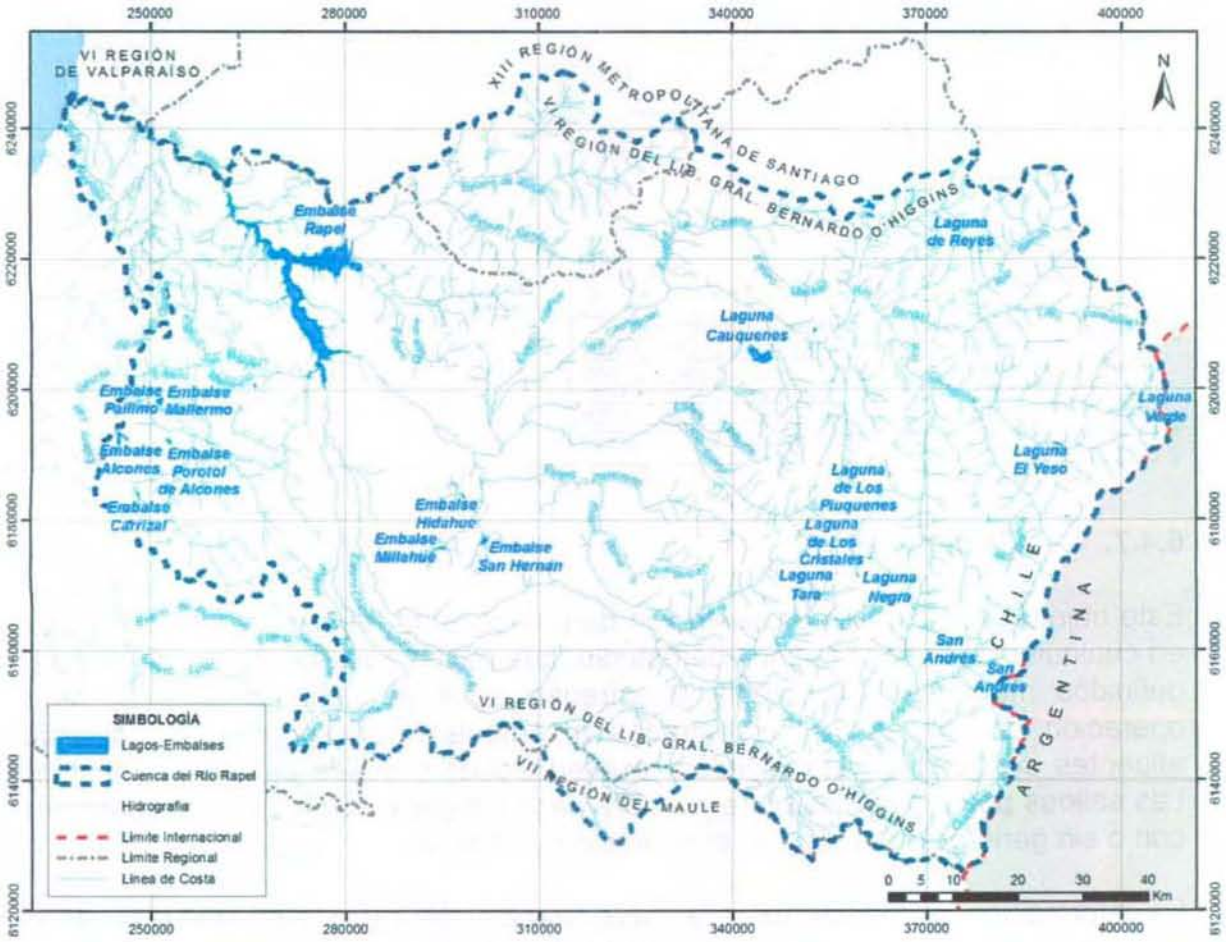
De acuerdo a los antecedentes existentes, en la cuenca del río Rapel existe sólo un embalse de magnitud importante, ocupado para la regulación con fines de generación eléctrica, correspondiente al Rapel. También se desarrolla actividad deportiva y

recreacional. El embalse posee una capacidad de almacenamiento de 433 millones de metros cúbicos.

Para el embalse Rapel, que data desde aproximadamente 1968, no se han encontrado antecedentes de detalle respecto a sus características, especialmente en formatos compatibles con el presente estudio.

En la Figura 6-18 se presentan los embalses existentes en la cuenca. El resto de los embalses que se aprecian, corresponden principalmente a tranques para regadío, cuya información disponible es nula.

**Figura 6-18. Ubicación de Embalses Cuenca del Río Rapel.**



### 6.4.8. Cuencas No Controladas

En esta área temática es posible identificar dos tipos de cuencas que MAGIC incorpora como objetos, las cuales corresponden al aporte natural y las cuencas laterales. El primero representa el aporte de caudal de una cuenca de cabecera del sistema en estudio hacia su punto de salida. Este caudal puede ser originado mediante datos observados en alguna estación fluviométrica, o bien, mediante generación sintética de caudales a través de algún modelo apropiado al tipo de cuenca (pluvial, nival o pluvio-nival). Las cuencas laterales en tanto, representan el aporte de caudal de una o más subcuencas ubicadas en el sistema descontando el área correspondiente de la zona de riego que pudiese existir en el sector. Este caudal normalmente se obtiene a través de algún modelo sintético pluvial, y en caso excepcionales se obtiene a través de alguna estación fluviométrica. Para ambos casos, la información requerida para la implementación de MAGIC básicamente consiste en la definición de las cuencas y la serie de caudales mensuales en todo el período que será modelado.

Como base de trabajo se consideran los antecedentes existentes de subcuencas entregados por la DGA. Estas subcuencas fueron adecuadas al concepto de cuencas laterales que considera MAGIC, para lo cual habría que restarles los sectores de riego ya definidos.

En el Cuadro 6-19 se indican las cuencas de cabecera que se consideran en la generación de escorrentía. así como la codificación a utilizar en la aplicación MAGIC.

**Cuadro 6-19 .Subcuencas de Cabecera (Aporte Natural) Cuenca del Río Rapel.**

| CÓDIGO | NOMBRE | ÁREA [km²] | RÉGIMEN |
|---|---|---|---|
| AN-01 | Río Blanco | 238.17 | Nivopluvial |
| AN-02 | Río Pangal (Río Paredones) en junta con Río Blanco | 280.56 | Nivopluvial |
| AN-03 | Río Cachapoal antes junta Río Cortaderal | 502.95 | Nivopluvial |
| AN-04 | Río Cortaderal en desembocadura Laguna Pejerreyes | 219.18 | Nivopluvial |
| AN-05 | Río Azufre hasta Río Portillo | 166.89 | Nivopluvial |
| AN-06 | Río Tinguiririca hasta bajo junta Río Las Damas | 188.62 | Nivopluvial |
| AN-07 | Río Portillo | 159.57 | Nivopluvial |
| AN-08 | Río Clarillo | 286.31 | Nivopluvial |
| AN-09 | Río Claro hasta Estero Pichiguao | 375.15 | Nivopluvial |
| AN-10 | Estero Zamorano hasta Estero Pelequén | 440.57 | Pluvial |
| AN-11 | Estero Pelequén | 181.42 | Pluvial |
| AN-12 | Río Claro | 225.86 | Nivopluvial |
| AN-13 | Estero Pichiguao | 230.74 | Pluvial |
| AN-14 | Río Claro | 365.44 | Nivopluvial |
| AN-15 | Estero Chimbarongo hasta bajo E. Pichihuinco | 337.59 | Pluvial |
| AN-16 | Estero Coya | 253.99 | Nivopluvial |
| AN-17 | Estero Las Cadenas | 497.47 | Pluvial |
| AN-18 | Estero Alhué hasta Estero de Piche | 280.28 | Pluvial |
| AN-19 | Estero Carén | 256.14 | Pluvial |
| AN-20 | Estero Las Palmas | 363.42 | Pluvial |

| CÓDIGO | NOMBRE | ÁREA [km²] | RÉGIMEN |
|---|---|---|---|
| AN-21 | Estero Calleuque (de las Toscas) hasta bajo junta Estero Lima | 238.77 | Pluvial |
| AN-22 | Estero San Miguel | 370.13 | Pluvial |
| AN-23 | Estero Cadenas hasta bajo Estero Chequen | 512.49 | Pluvial |

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro 6-20 se muestra un resumen de las cuencas laterales asociadas a cada uno de los ríos y que serán adecuados al concepto de cuencas laterales de MAGIC.

**Cuadro 6-20. Subcuencas Laterales Cuenca del Río Rapel**

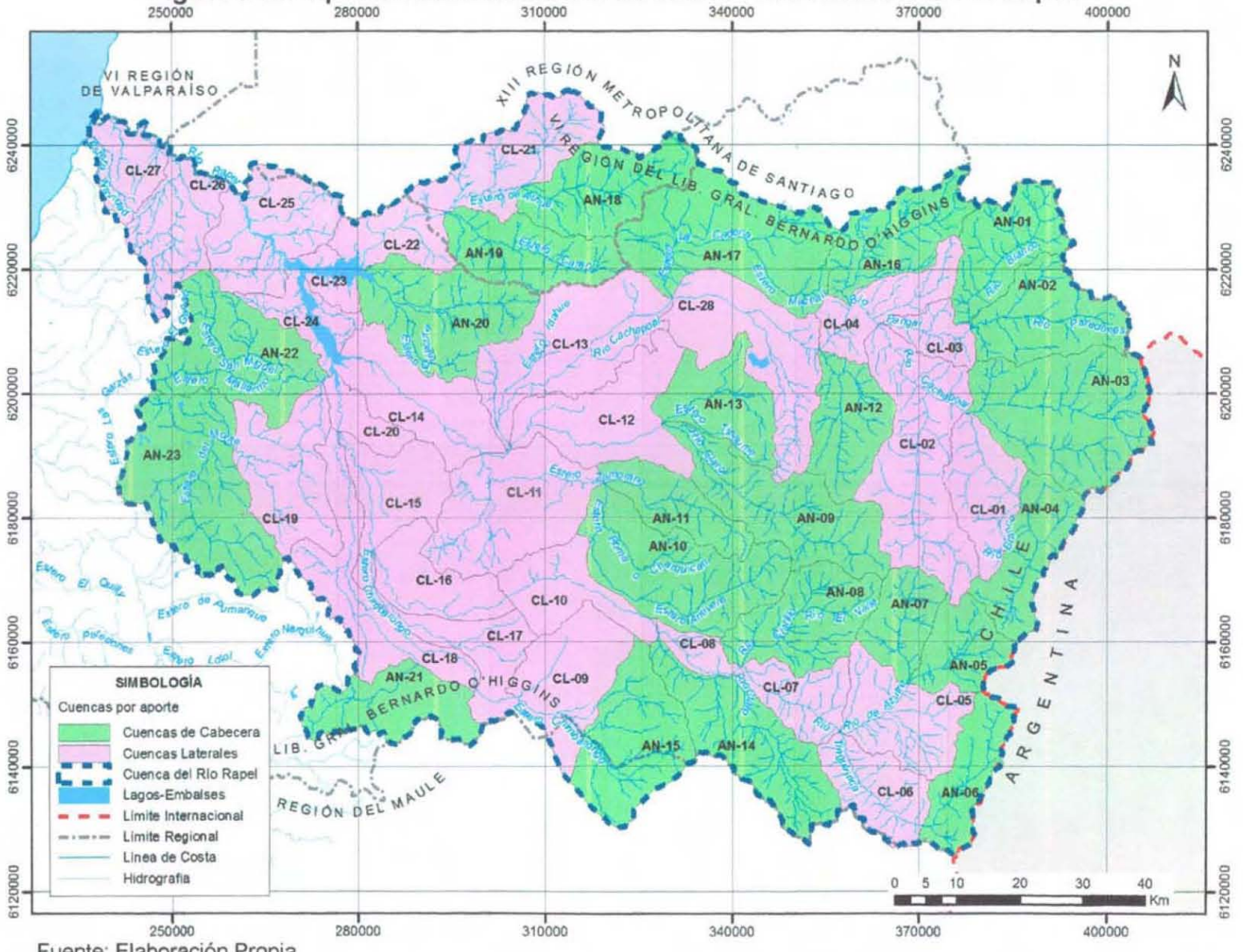
| CÓDIGO | NOMBRE | ÁREA [km²] | RÉGIMEN |
|---|---|---|---|
| CL-01 | Río Cortaderal entre Laguna Pejerreyes y Río Cachapoal | 209.76 | Nivopluvial |
| CL-02 | Río Cachapoal entre Río Cortaderal y Río Pangal | 497.23 | Nivopluvial |
| CL-03 | Río Pangal entre Río Blanco y Río Cachapoal | 90.79 | Nivopluvial |
| CL-04 | Río Cachapoal entre Río Pangal y Río Claro | 186.53 | Nivopluvial |
| CL-05 | Río Azufre entre Río Portillo y Río Tinguiririca | 265.2 | Nivopluvial |
| CL-06 | Río Tinguiririca entre Río Las Damas y Río del Azufre | 193.34 | Nivopluvial |
| CL-07 | Río Tinguiririca entre Río Azufre y Río Clarillo | 157.58 | Nivopluvial |
| CL-08 | Río Tinguiririca entre Río Clarillo y bajo junta Río Claro | 62.35 | Pluvial |
| CL-09 | Estero Chimbarongo entre E. Pichihuinco y Embalse Convento Viejo | 284.71 | Pluvial |
| CL-10 | Río Tinguiririca entre Río Claro y Lo Moscoso | 202.63 | Pluvial |
| CL-11 | Estero Zamorano entre E. Pelequén y Río Cachapoal | 411.49 | Pluvial |
| CL-12 | Río Claro entre E. Pichiguao y Río Cachapoal | 336.84 | Pluvial |
| CL-13 | Río Cachapoal entre E. Las Cadenas y Río Claro (de Rengo) | 432.53 | Pluvial |
| CL-14 | Estero Cachapoal entre E. Claro y Embalse Rapel | 293.35 | Pluvial |
| CL-15 | Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque | 204.63 | Pluvial |
| CL-16 | Río Tinguiririca entre Lo Moscoso y E. Chimbarongo | 197.48 | Pluvial |
| CL-17 | Estero Chimbarongo entre arriba Embalse Convento Viejo y Río Tinguiririca | 202.91 | Pluvial |
| CL-18 | Estero Calleuque (de las Toscas) entre E. del Zapa 1 y Río Tinguiririca | 311.98 | Pluvial |
| CL-19 | Estero Cadenas entre E. Chequen y Embalse Rapel | 310.7 | Pluvial |
| CL-20 | Río Tinguiririca entre E. Calleuque y embalse Central Rapel | 85.84 | Pluvial |
| CL-21 | Estero Alhué entre arriba E. de Pichi y E. Carén | 295.2 | Pluvial |
| CL-22 | Estero Alhué entre E. Carén y E. Las Palmas (Embalse C. Rapel) | 160.4 | Pluvial |
| CL-23 | Estero Alhué entre E. Las Palmas y antiguo lecho Río Rapel | 69.38 | Pluvial |
| CL-24 | Embalse Central Rapel hasta Estero Alhué | 128 | Pluvial |
| CL-25 | Embalse Central Rapel entre Brazo E. Alhué y muro Central Rapel | 305.53 | Pluvial |
| CL-26 | Río Rapel entre muro Embalse Central Rapel y bajo E. Comeche | 234.38 | Pluvial |
| CL-27 | Río Rapel entre E. Corneche y desembocadura | 145.01 | Pluvial |
| CL-28 | Río Cachapoal entre Río Claro y Estero Las Cadenas | 394.15 | Pluvial |

Fuente: Elaboración Propia.

La cuenca del Rapel posee un total de 19 subcuencas de régimen nivopluvial y 32 subcuencas de régimen pluvial.

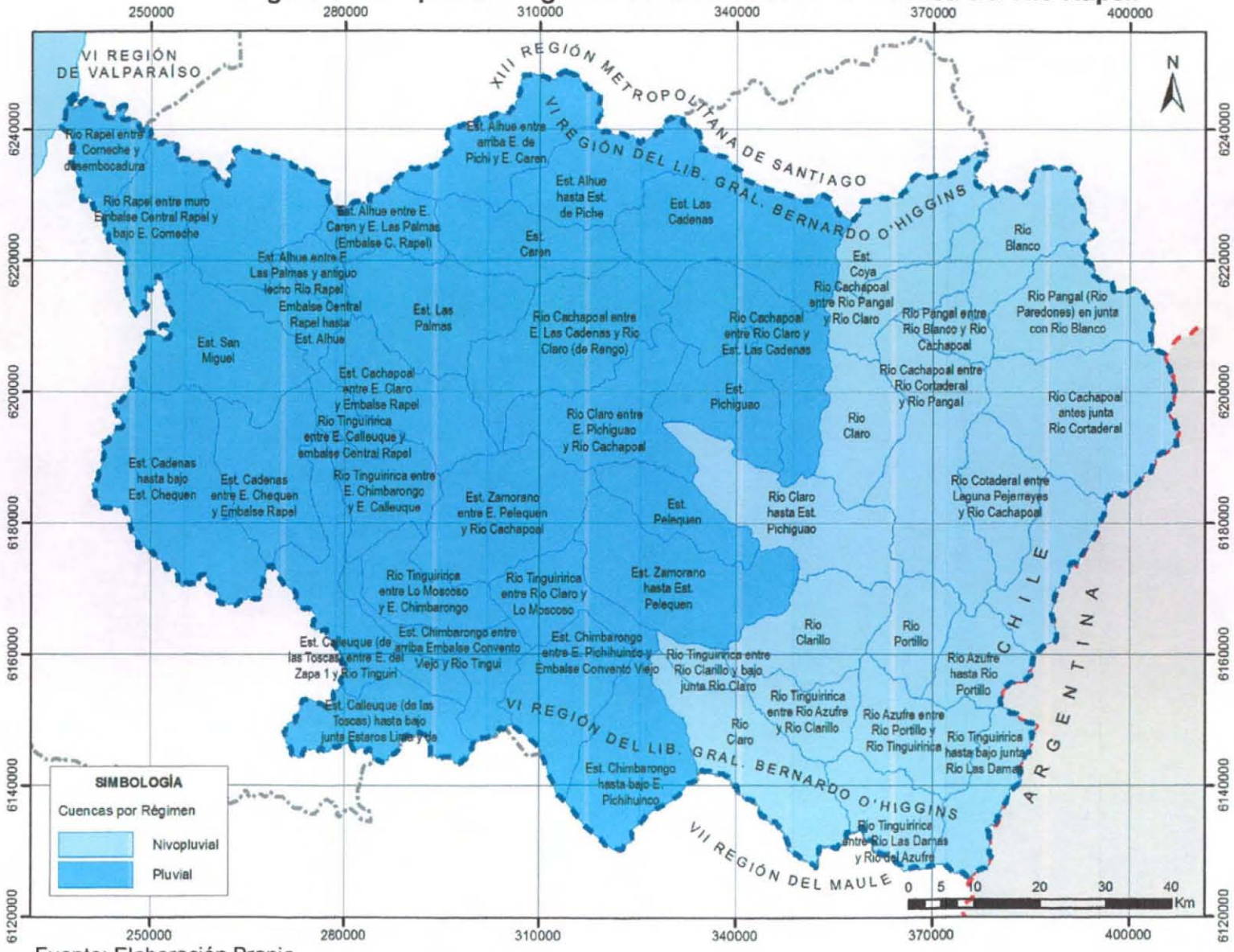
En la Figura 6-19 se muestran las diferentes subcuencas del Rapel. diferenciándose cada una de ellas entre Aporte Natural (Cuenca de Cabecera) y Cuenca Lateral, mientras que en la Figura 6-20 se muestra el régimen que posee cada una de las subcuencas.

**Figura 6-19. Tipos de SubCuenca consideradas en la Cuenca del Río Rapel.**




Fuente: Elaboración Propia

**Figura 6-20. Tipos de Régimen considerados en la Cuenca del Río Rapel.**




Fuente: Elaboración Propia

La metodología para generar caudales consistió, como ya se ha mencionado, en un modelo sintético que considera la distribución de régimen en la cuenca, el cual se trabajó en conjunto con la DGA, en su desarrollo.

### 6.4.9. Descargas Puntuales

Este objeto permite la representación de una o varias descargas de caudales en cualquier punto del sistema. lo que se traduce en un aporte mensual de caudal en dicho punto. La información requerida para la implementación de las descargas puntuales se refiere principalmente a su identificación y a la distribución de caudales mensuales descargados.

Dentro de las descargas susceptibles de considerar se encuentran las relacionadas con la actividad industrial que se realiza en la zona (RILes), así como la descarga de aguas servidas desde las zonas urbanas en los cauces pertenecientes a la cuenca.

En el *Estudio de Calidad* se hace mención a descargas puntuales industriales y de aguas servidas domiciliarias que se realizan en distintos cauces se la cuenca del Rapel. La actividad industrial en la zona se desarrolla en diversas áreas como son minería, vitivinicultura, frigoríficos, mataderos y procesamiento de carnes, elaboración de alimentos, conservas y agroindustrias y procesamiento de aves de corral. Cabe mencionar que sólo un tercio de las industrias identificadas poseen información de caudal de descarga, alcanzando un total de 423 l/s. El Cuadro 6-21 muestra las descargas industriales presentes en la cuenca y sus principales características.

Por otro lado, respecto a las descargas de aguas servidas domésticas, el *estudio de calidad* ha identificado los centros poblados que generan estas descargas, además del cuerpo receptor al cual vierten y los caudales entregados por estas. En el Cuadro 6-22 detalla los antecedentes antes indicados.

**Cuadro 6-21. Descargas Industriales en la Cuenca del Río Rapel**

| Comuna | Subcuenca | Industria | Cuerpo Receptor | Q (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| Coinco | Cachapoal | Aguas Minerales Cachantún S.A. | Río Cachapoal | 15 |
| Rancagua | Cachapoal | Dole Chile Rancagua | Estero La Cadena | n/d |
| Doñihue | Cachapoal | Agrosuper Lo Miranda | Río Cachapoal | 104.2 |
| Rancagua | Cachapoal | Permanz Ltda. | Río Cachapoal | n/d |
| Malloa | Cachapoal | Consorcio Agroindustrial de Malloa S.A. | Estero Zamorano | 168 |
| Malloa | Cachapoal | Consorcio Agroindustrial de Malloa S.A. | Estero Zamorano | n/d |
| Doñihue | Cachapoal | Agrícola Súper Ltda. | Río Cachapoal | 75.9 |
| Machalí | Cachapoal | Fundición Caletones (DET - CODELCO) | Estero Coya | n/d |
| Machalí | Cachapoal | Mina El Teniente - CODELCO CHILE | Estero El Teniente | n/d |
| San Vicente | Cachapoal | Faenadora San Vicente Ltda. | Estero Zamorano | 34.1 |
| Graneros | Cachapoal | Chiquita Enza | Estero La Cadena | n/d |

| Comuna | Subcuenca | Industria | Cuerpo Receptor | Q |
|---|---|---|---|---|
| | Cachapoal | International Paper (proceso tinturas) | Estero La Cadena | n/d |
| Malloa | Cachapoal | Viña Morandé S.A. | Estero Zamorano | 1.2 |
| Rengo | Cachapoal | Faenadora Rosario | n/d | 25 |
| Rancagua | Cachapoal | Molino San Miguel (alimentos) | Río Cachapoal | n/d |
| Rancagua | Cachapoal | Cargil (NN) | Río Claro de Rengo | n/d |
| Requinoa | Cachapoal | Exportadora de Frutas Naturalos de Chile | Río Claro de Rengo | n/d |
| Requinoa | Cachapoal | Santa Rita | Río Claro de Rengo | n/d |
| Requinoa | Cachapoal | UTC S.A. (United Training Co.) | Río Claro de Rengo | n/d |
| San Fernando | Tinguiririca | EMALCO S.A. (Empresa almacenadora de combustible) | Estero Antivero | n/d |
| San Fernando | Tinguiririca | Vitafoods S.A. | Río Tinguiririca | n/d |
| | | | Total | 423 |

n/d: No hay datos disponibles.
Fuente: Diagnóstico y Clasificación de Los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Rapel. CADE-IDEPE. Diciembre 2004

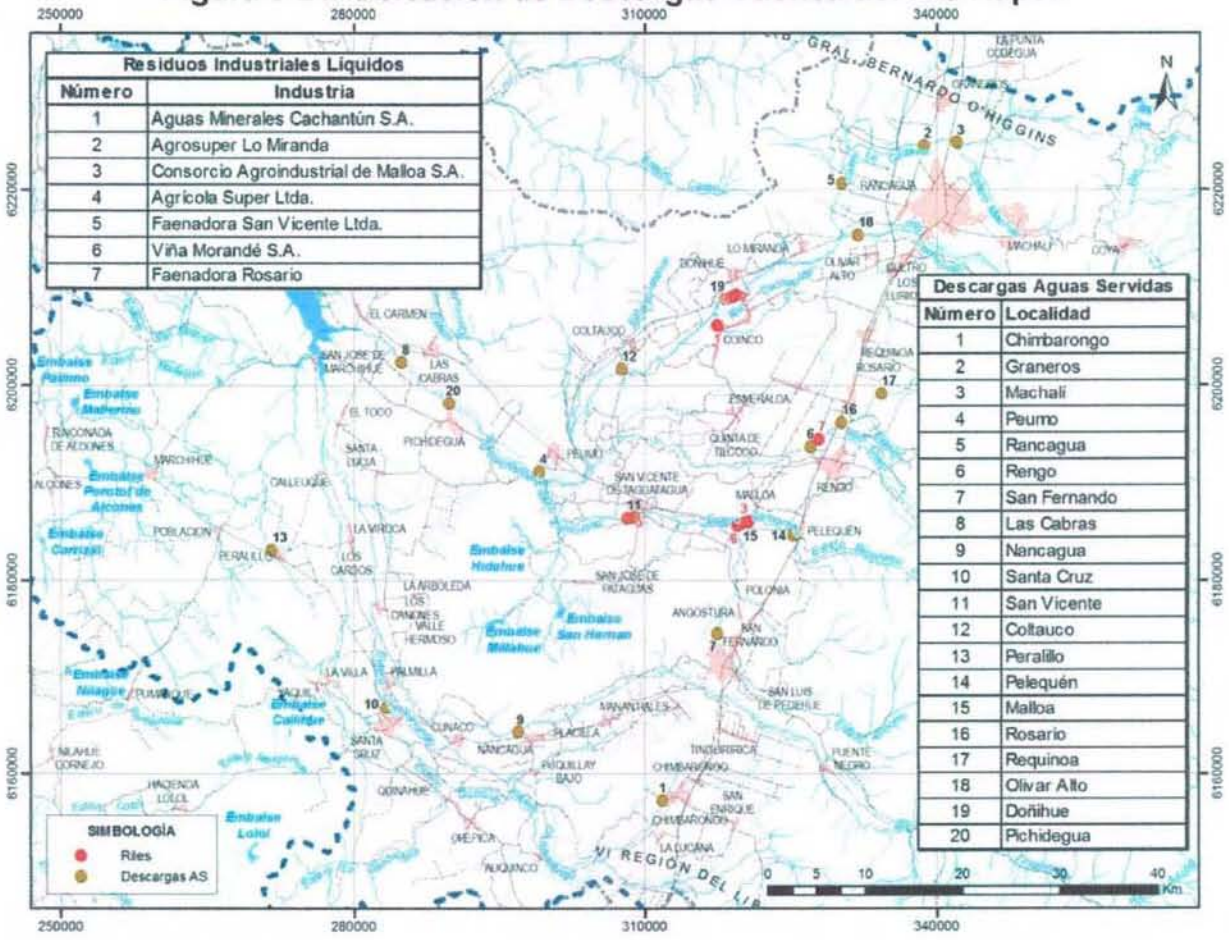
## Cuadro 6- 22. Descargas Aguas Servidas en la Cuenca del Río Rapel

| Localidad | Subcuenca | Cuerpo Receptor | Población Estimada Saneada 2001 (hab.) | Q Descarga 2001 (l/s) | Población Estimada Saneada 2005 (hab.) | Q Descarga 2005 (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Graneros | Cachapoal | Estero La Cadena | 18305 | 33.9 | 19814 | 36.69 |
| Machalí | Cachapoal | Estero La Cadena | 17091 | 31.65 | 18500 | 34.26 |
| Peumo | Cachapoal | Río Cachapoal | 5264 | 9.75 | 5698 | 10.55 |
| Rancagua | Cachapoal | Estero La Cadena | 212032 | 392.65 | 229510 | 425.02 |
| Rengo | Cachapoal | Estero Malambo | 26912 | 49.84 | 29130 | 53.95 |
| Las Cabras | Cachapoal | Estero Palmilla - Río Cachapoal | 4893 | 9.06 | 5296 | 9.81 |
| San Vicente | Cachapoal | Estero Zamorano | 12537 | 23.22 | 13570 | 25.13 |
| Coltauco | Cachapoal | Río Cachapoal (al año 2005) | 0 | 4.20 | 0 | 4.20 |
| Quinta de Tilcoco | Cachapoal | n/d | n/d | n/d | n/d | n/d |
| Pelequén | Cachapoal | Estero Zamorano | 2021 | 3.74 | 2188 | 4.05 |
| Malloa | Cachapoal | Estero Zamorano | 932 | 1.73 | 1009 | 1.87 |
| Rosario | Cachapoal | Río Claro de Rengo | 2299 | 4.26 | 2489 | 4.61 |
| Requinoa | Cachapoal | Estero Pichiguao | 4142 | 7.67 | 4483 | 8.30 |
| Cónico | Cachapoal | Río Cachapoal | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Olivar Alto | Cachapoal | Río Cachapoal | 1624 | 3.01 | 1758 | 3.26 |
| Doñihue | Cachapoal | Río Cachapoal | 3785 | 7.01 | 4097 | 7.59 |

| Localidad | Subcuenca | Cuerpo Receptor | Población Estimada Saneada 2001 (hab.) | Q Descarga 2001 (l/s) | Población Estimada Saneada 2005 (hab.) | Q Descarga 2005 (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pichidegua | Cachapoal | Río Cachapoal | 3176 | 5.88 | 3438 | 6.36 |
| Chimbarongo | Tinguiririca | Estero Chimbarongo | 9534 | 17.66 | 10320 | 19.12 |
| San Fernando | Tinguiririca | Estero Antivero - Río Tinguiririca | 48053 | 88.99 | 52014 | 96.33 |
| Rancagua | Tinguiririca | Río Tinguiririca | 6563 | 12.15 | 7104 | 13.15 |
| Santa Cruz | Tinguiririca | Estero Chimbarongo | 15018 | 27.81 | 16256 | 30.10 |
| Peralillo | Tinguiririca | Río Tinguiririca (emisario E. Peralillo) | 4073 | 7.54 | 4409 | 8.16 |
| Navidad | Rapel | Río Cachapoal | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Total | | | 398254 | 742 | 431083 | 803 |

n/d: No hay datos disponibles.
Fuente: Diagnóstico y Clasificación de Los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Rapel. CADE-IDEPE. Diciembre 2004

**Figura 6-21. Ubicación de Descargas Cuenca del Río Rapel.**



### 6.4.10. Caudales Ecológicos

El caudal ecológico se representa como un objeto especial en la modelación cuya función es limitar la extracción de agua desde un nodo perteneciente a cualquiera de los ríos del sistema. Esta restricción representa el caudal que siempre debe circular por el río, definido principalmente en base a criterios hidro-ambientales.

En los antecedentes revisados para la Cuenca del Río Rapel, no se tiene conocimiento de la existencia de caudales establecidos o recomendados oficialmente por la DGA, para alguno de los cauces de la cuenca.

No obstante lo anterior, en un reciente estudio de demandas se efectuó el cálculo de éste siguiendo el criterio hidrológico recomendado por la DGA, en su Manual de RRHH. Esta metodología establece como valor para este parámetro a la siguiente relación:

$$Q_{ec} = 10\% Q_{medio\text{-}anual}$$

En el Cuadro 6-23 se presenta la información determinada para tres estaciones fluviométricas: "Cachapoal 5 km aguas abajo de junta con río Cortaderal", "río Claro en Hacienda Las Nieves" y Río Tinguiririca aguas abajo junta Río Azufre". Dichos valores de caudal son representativos del tramo de aguas abajo de cada estación y en ambos casos se asocian al valle central desde donde acceden los dos principales ríos.

**Cuadro 6-23. Caudal Ecológico cuenca río Rapel, subcuenca Cachapoal**

| Cuenca | Subcuenca | Cauce | Caudal (l/s) |
|---|---|---|---|
| Rapel | Cachapoal | Estación río Claro en Hacienda Las Nieves | 850 |
| Rapel | Cachapoal | Estación río Cachapoal aguas abajo de junta con río Cortaderal | 4670 |
| Rapel | Tinguiririca | Estación Río Tinguiririca Aguas Abajo Junta Río Azufre | 4540 |

Fuente: Estimaciones de Demandas de Aguas y Proyecciones Futuras. Zona II. DGA-AC Ing. 2007

### 6.4.11. Sectores Urbanos

La versión 2.0 de MAGIC incluye entre sus modificaciones. la incorporación de los sectores urbanos como un elemento topológico dentro de la red hídrica, el cual permite definir los porcentajes de las precipitaciones sobre los sectores urbanos que retornan al sistema superficial y que ingresan al sistema subterráneo. Adicionalmente permite caracterizar las captaciones superficiales asociadas a dichos sectores urbanos, definiendo su retorno y su percolación hacia el acuífero.

Para la cuenca del Rapel, se considera incorporar dos localidades correspondientes a Rancagua y a San Fernando.

La superficie de Rancagua, obtenida de información cartográfica de propiedad del consultor, alcanza aproximadamente 2679 Hás. Su abastecimiento de agua potable es por medio de pozos y de captaciones superficiales, lo que se analiza en detalle en el punto 6.4.15. Respecto a San Fernando, la superficie planimétrica es de 772 Has y el abastecimiento de agua potable es mediante pozos, por lo que no corresponde su incorporación en este ítem.

La descarga de aguas servidas en la ciudad de Rancagua se realiza en el Estero La cadena, alcanzando un caudal aproximado de 420 l/s. San Fernando en tanto, la descarga la realiza al Estero Antivero - Río Tinguiririca y su caudal es de 96 l/s aproximadamente.

### 6.4.12. Fluviometría

Los registros de caudales medios mensuales requeridos para la implementación del modelo MAGIC, se asocian a la estadística fluviométrica que permite definir los Aportes Naturales y las Cuencas Laterales indicados en el punto Cuencas No Controladas. De igual manera, formarán parte de este registro las estaciones fluviométricas de la cuenca que son utilizadas como contraste de la calibración del modelo MAGIC formulado. De esa forma las series de caudales observadas serán contrastadas con los caudales generados por MAGIC, que en caso de importantes diferencias se deberá realizar un proceso de recalibración iterativa, hasta que los parámetros de ajuste sean aceptables. Las estaciones fluviométricas existentes en la cuenca del río Rapel son las siguientes:

**Cuadro 6-24. Estaciones Fluviométricas existentes en la cuenca del río Rapel**

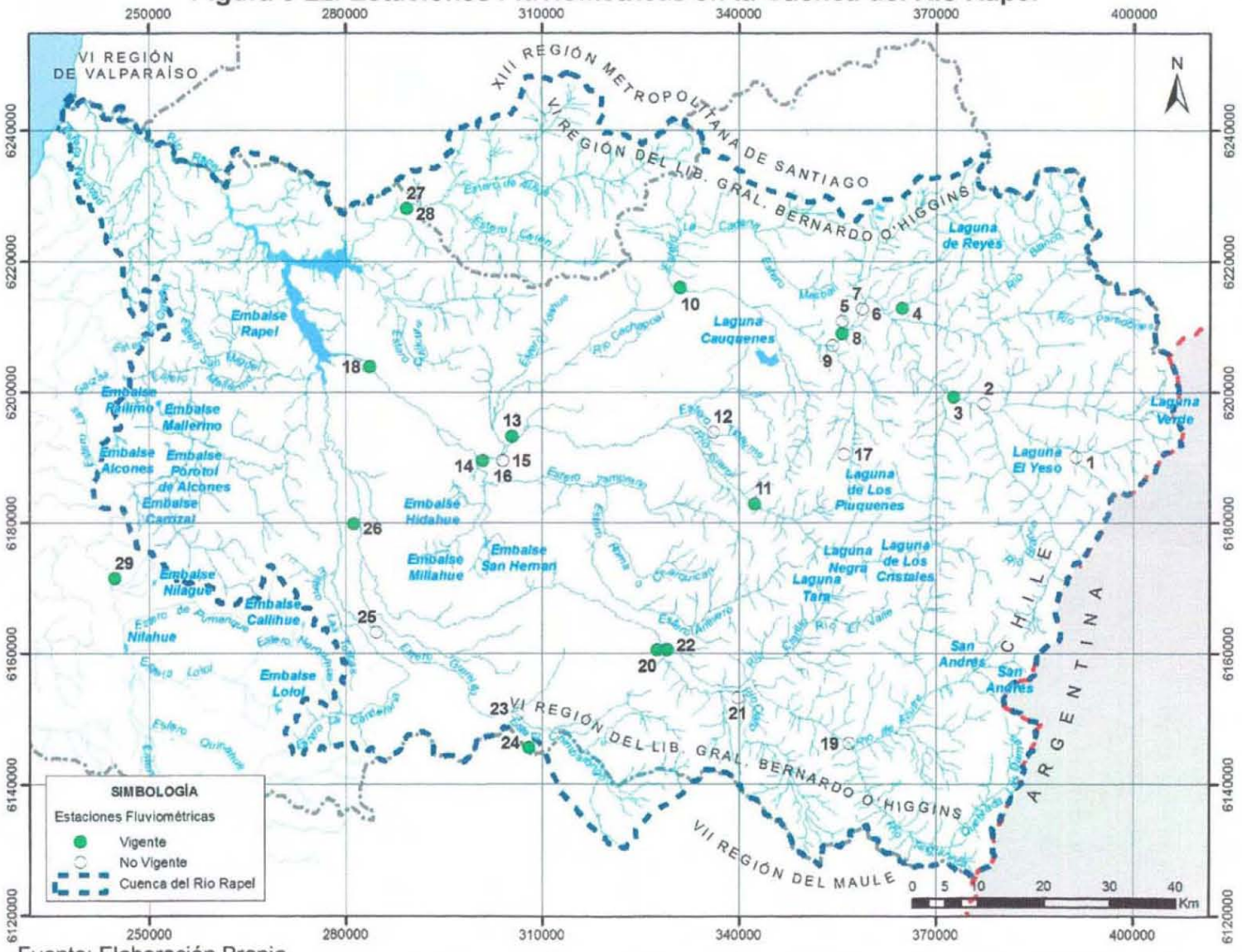
| ID | Cod_bna | Nombre | Inicio de operación | Fin de operación | NORTE | ESTE | VIGENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 06000001-8 | RIO LAS LEGNAS COTA 2150 | 01-12-1987 | 01-05-1989 | 6190024 | 391261 | NO |
| 2 | 06002001-9 | RIO CORTADERAL ANTE JUNTA RIO CACHAPOAL | 01-01-1985 | 10-01-1991 | 6198171 | 377367 | NO |
| 3 | 06003001-4 | RIO CACHAPOAL 5 KM. AGUAS ABAJO JUNTA CORTADERAL | 01-12-1989 | | 6199217 | 372702 | SI |
| 4 | 06006001-0 | RIO PANGAL EN PANGAL | 01-12-1985 | | 6212788 | 364889 | SI |
| 5 | 06008001-1 | RIO CACHAPOAL EN CHICAYAS | 01-01-1914 | 31-08-1931 | 6210802 | 355705 | NO |
| 6 | 06008002-K | RIO CACHAPOAL EN COYA | 31-03-1949 | 01-01-1966 | 6212698 | 358748 | NO |
| 7 | 06008003-8 | RIO COYA EN COYA | 01-12-1920 | 01-11-1928 | 6212698 | 358748 | NO |
| 8 | 06008005-4 | RIO CACHAPOAL EN PTE TERMAS DE CAUQUENES | 02-09-2002 | | 6208954 | 355733 | SI |
| 9 | 06009001-7 | RIO CLARO EN CAMPAMENTO | 01-02-1986 | 31-05-1986 | 6207082 | 354227 | NO |
| 10 | 06011001-8 | ESTERO DE LA CADENA ANTES JUNTA RIO CACHAPOAL | 01-01-1968 | | 6215938 | 331042 | SI |
| 11 | 06013001-9 | RIO CLARO EN HACIENDA LAS NIEVES | 01-03-1997 | | 6182853 | 342357 | SI |
| 12 | 06013002-7 | CANAL TIPAUME EN PUENTE (SUC CELIS) | 01-12-1933 | 01-04-1944 | 6193838 | 336039 | NO |
| 13 | 06015001-K | RIO CLARO EN TUNCA | 01-04-1994 | | 6193249 | 305388 | SI |
| 14 | 06018001-6 | ESTERO ZAMORANO EN PUENTE EL NICHE | 01-10-1985 | | 6189455 | 300869 | SI |
| 15 | 06018002-4 | RIO CACHAPOAL EN PEUMO (BRAZO # 1) | 01-12-1916 | 01-12-1921 | 6189520 | 303933 | NO |

| ID | Cod_bna | Nombre | Inicio de operación | Fin de operación | NORTE | ESTE | VIGENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 06018003-2 | RIO CACHAPOAL EN PEUMO (BRAZO # 2) | 01-12-1914 | 01-12-1921 | 6189520 | 303933 | NO |
| 17 | 06018004-0 | RIO CACHAPOAL EN PEUMO (BRAZO # 3) | 01-01-1914 | 01-12-1922 | 6190470 | 356019 | NO |
| 18 | 06019003-8 | RIO CACHAPOAL EN PUENTE ARQUEADO (CA) | 01-09-2002 | | 6203868 | 283673 | SI |
| 19 | 06025001-4 | RIO TINGUIRIRICA AGUAS ABAJO JUNTA RIO AZUFRE | 01-01-1970 | 22-04-1993 | 6146108 | 356708 | NO |
| 20 | 06027001-5 | RIO CLARO EN EL VALLE | 01-11-1960 | | 6160399 | 327464 | SI |
| 21 | 06027002-3 | RIO CLARO EN PUENTE NEGRO | 01-07-1932 | 01-01-1969 | 6153225 | 339809 | NO |
| 22 | 06028001-0 | RIO TINGUIRIRICA BAJO LOS BRIONES | 01-08-1989 | | 6160427 | 328991 | SI |
| 23 | 06033001-8 | ESTERO CHIMBARONGO EN CONVENTO VIEJO | 01-04-1977 | 13-12-1993 | 6150730 | 306279 | NO |
| 24 | 06033009-3 | CANAL TENO EN KM. 13.465 | 01-09-2002 | | 6145494 | 307941 | SI |
| 25 | 06034001-3 | ESTERO CHIMBARONGO EN SANTA CRUZ | 01-01-1968 | 01-12-1980 | 6163197 | 284618 | NO |
| 26 | 06035001-9 | RIO TINGUIRIRICA EN LOS OLMOS (CA) | 01-11-2002 | | 6179764 | 281169 | SI |
| 27 | 06043001-2 | ESTERO ALHUE EN QUILAMUTA | 01-01-1970 | | 6228040 | 289273 | SI |
| 28 | 06056001-3 | RIO RAPEL EN RAPEL | 01-08-1966 | 01-02-1973 | 6228040 | 289273 | NO |
| 29 | 06132001-6 | ESTERO NILAHUE EN SANTA TERESA | 01-07-1985 | | 6171429 | 244637 | SI |

Los registros de caudales medios mensuales observados, ya sea en las estaciones consideradas para la calibración del modelo, como de otras estaciones que resulten útiles durante la implementación del modelo MAGIC, se adjuntan en el Anexo 6.3

En la Figura 6-22 se observa la ubicación de las estaciones fluviométricas en la cuenca de Río Rapel.

**Figura 6-22. Estaciones Fluviométricas en la Cuenca del Río Rapel**




Fuente: Elaboración Propia.

### 6.4.13. Pluviometría

Los datos de precipitaciones medias mensuales requeridas para la implementación del modelo MAGIC, son utilizados en la estimación de la escorrentía directa y percolación profunda en las zonas de riego mediante el modelo de escorrentía MPL incorporado en el MAGIC. Indirectamente, estos antecedentes son necesarios para la generación sintética de caudales en cuencas no controladas, ya sea a través del MPL o mediante algún otro modelo dependiendo del tipo de cuenca (pluvial o nivopluvial). De igual manera, estos datos se utilizaron en la determinación de la precipitación efectiva asociada al cálculo de las necesidades netas mensuales de cada zona de riego definida.

Las estaciones pluviométricas existentes en la zona se adjuntan en el cuadro que sigue a continuación:

**Cuadro 6-25. Estaciones Pluviométricas existentes en la cuenca del río Rapel**

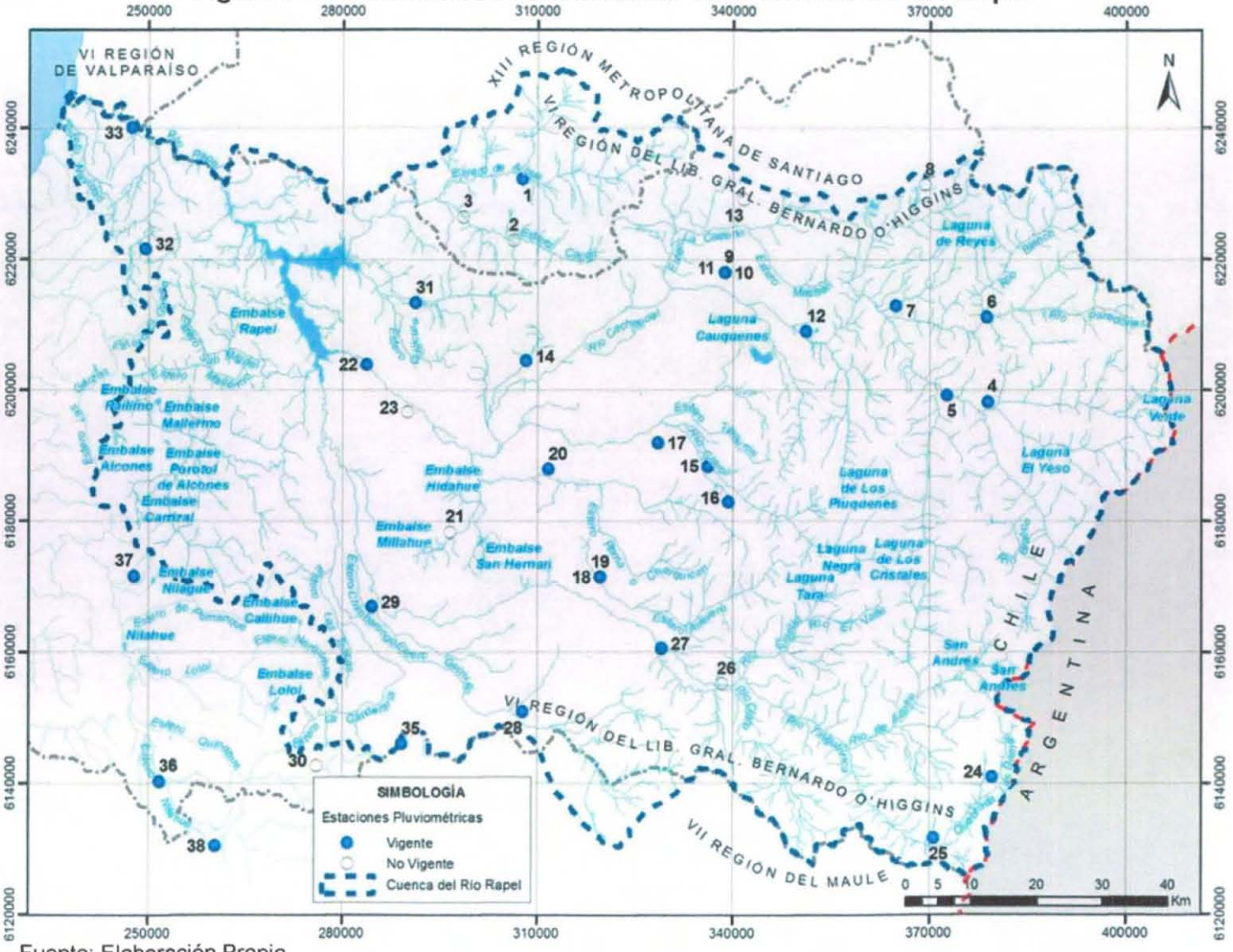
| ID | Cod_bna | Nombre | Inicio de operación | Fin de operación | ESTE | NORTE | Altitud | VIGENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 06040001-6 | VILLA ALHUE | 01-01-1979 | | 307659 | 6232131 | 270 | SI |
| 2 | 06042003-3 | LONCHA | 01-04-1976 | May-99 | 306310 | 6222857 | 210 | NO |
| 3 | 06042004-1 | BARRERA LONCHA | 01-04-1984 | Jul-77 | 298543 | 6226393 | 130 | NO |
| 4 | 06000002-6 | LAS LEÑAS | 01-03-1979 | | 378900 | 6198191 | 1240 | SI |
| 5 | 06003001-4 | CACHAPOAL EN CORTADER. - DCP | 01-03-1999 | | 372702 | 6199217 | 1100 | SI |
| 6 | 06005003-1 | LAS CALLANAS | 01-02-1979 | | 378732 | 6211129 | 1450 | SI |
| 7 | 06006001-0 | PANGAL EN PANGAL - DCP | 01-11-2001 | | 364889 | 6212788 | 175 | SI |
| 8 | 06007012-1 | CHAPA VERDE | 01-10-1978 | Dic-99 | 369239 | 6231336 | 2370 | NO |
| 9 | 06010014-4 | RANCAGUA | 01-09-1971 | 30-10-1978 | 338691 | 6217921 | 510 | NO |
| 10 | 06010015-2 | RANCAGUA (CACHAPOAL) | 01-01-1979 | Ago-73 | 338691 | 6217921 | 500 | NO |
| 11 | 06010015-2 | RANCAGUA - DCP | 01-11-2002 | | 338691 | 6217921 | 500 | SI |
| 12 | 06010016-0 | SAUZAL | 01-01-1979 | | 351129 | 6208882 | 650 | SI |
| 13 | 06011003-4 | GRANEROS | 01-01-1979 | 05-04-2001 | 341577 | 6229063 | 500 | NO |
| 14 | 06012003-K | COLTAUCO | 01-10-1978 | | 308225 | 6204404 | 450 | SI |
| 15 | 06013005-1 | POPETA | 01-03-1970 | | 336137 | 6188293 | 460 | SI |
| 16 | 06013006-K | CENTRAL LAS NIEVES | 01-01-1970 | | 339296 | 6182801 | 720 | SI |
| 17 | 06015003-6 | RENGO | 01-01-1970 | | 328410 | 6191852 | 310 | SI |
| 18 | 06016004-K | SAN FERNANDO | 01-09-1971 | | 319612 | 6171344 | 350 | SI |
| 19 | 06016004-K | SAN FERNANDO - DCP | 01-11-2002 | Oct-85 | 319612 | 6171344 | 350 | NO |
| 20 | 06018009-1 | VIÑA VIEJA | 01-01-1979 | | 311630 | 6187829 | 315 | SI |
| 21 | 06018010-5 | MILLAHUE | 01-01-1972 | Abr-88 | 296516 | 6178263 | 370 | NO |
| 22 | 06019003-8 | CACHAPL. PTE. ARQUEADO - DCP | 01-10-2002 | | 283673 | 6203868 | 117 | SI |
| 23 | 06019005-4 | PICHIDEGUA | 01-03-1979 | Dic-99 | 289978 | 6196614 | 280 | NO |
| 24 | 06020001-7 | TERMAS DEL FLACO - DCP | 01-06-1999 | | 379648 | 6140891 | 1660 | SI |
| 25 | 06021001-2 | EL FLACO | 01-12-1978 | | 370637 | 6131524 | 1660 | SI |
| 26 | 06027003-1 | LA RUFINA | 01-05-1929 | Dic-78 | 338251 | 6155047 | 735 | NO |
| 27 | 06028001-0 | TINQUIRIRICA BAJO BRIONES - DCP | 01-03-1999 | | 328991 | 6160427 | 518 | SI |
| 28 | 06034003-K | CONVENTO VIEJO | 01-01-1971 | | 307805 | 6150762 | 245 | SI |
| 29 | 06034004-8 | PANIAHUE | 01-01-1979 | | 284532 | 6166894 | 200 | SI |

| ID | Cod_bna | Nombre | Inicio de operación | Fin de operación | ESTE | NORTE | Altitud | VIGENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 06036001-4 | LA CANDELARIA | 01-05-1974 | May-98 | 275947 | 6142641 | 220 | NO |
| 31 | 06044001-8 | COCALAN | 01-11-1978 | | 291140 | 6213286 | 195 | SI |
| 32 | 06055003-4 | LITUECHE | 01-01-1979 | | 249419 | 6221515 | 210 | SI |
| 33 | 06056003-K | RAPEL | 01-07-1940 | | 247387 | 6239962 | 50 | SI |
| 34 | 06120001-0 | PICHILEMU | 01-07-1980 | | 224148 | 6191195 | 5 | SI |
| 35 | 06130001-5 | EL MEMBRILLO | 01-05-1981 | | 289080 | 6145914 | 240 | SI |
| 36 | 06130002-3 | RANGUILI | 01-05-1981 | | 251604 | 6140163 | 130 | SI |
| 37 | 06132002-4 | NILAHUE BARAHONA | 01-05-1981 | | 247696 | 6171513 | 120 | SI |
| 38 | 06130003-1 | LA PALMA | 01-02-1981 | | 260353 | 6130343 | 114 | SI |

Los registros de precipitaciones medias mensuales que resulten útiles durante la implementación del modelo MAGIC, se adjuntan en el Anexo 6.4

En la Figura 6-23 se observa la ubicación de las estaciones pluviométricas en la cuenca de Río Rapel.

**Figura 6- 23.Estaciones Pluviométricas en la Cuenca del Río Rapel**




Fuente: Elaboración Propia

### 6.4.14. Captaciones Puntuales

A través de este objeto, MAGIC permite la representación de la demanda superficial de un determinado caudal mensual desde un punto del sistema en estudio, dependiendo de la disponibilidad de agua existente en dicho punto. Parte del caudal captado percola hacia el acuífero y otra parte puede retornar hacia el sistema superficial. Para implementar las captaciones puntuales se requiere antecedentes respecto a la identificación de la captación, la distribución mensual de los caudales captados, especificación de la percolación y de los retornos asociados a las captaciones existentes.

La información para las captaciones puntuales de agua superficial en la cuenca del Río Rapel se ha obtenido a partir de las siguientes fuentes de información; la base de datos de derechos de agua constituidos a la fecha (DGA) y los siguientes estudios de la DGA; "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos de Agua según Objetivos de Calidad. cuenca del río Rapel. CADE-IDEPE 2004" y "Estimaciones de Demandas de Aguas y Proyecciones Futuras. Zona II. AC Ing. 2007".

- **Captaciones para Uso Potable**

Cabe señalar que aproximadamente el 43% del agua potable que se produce en la VI región proviene de fuentes superficiales, siendo las principales fuentes los ríos Claro y Cachapoal, mientras que un 57 % corresponde a captaciones de agua subterránea. La ciudad de Rancagua es la que genera la mayor demanda y también la que ocupa una mayor proporción de aguas superficiales.

En el Cuadro 6-26 se muestran los caudales de demanda actuales para las principales ciudades dentro de la cuenca.

**Cuadro 6-26. Demandas netas de agua potable proyectadas al año 2000**

| Ciudad | Fuente | Demanda Actual (l/s) |
|---|---|---|
| Rancagua | Mixta | 780 (421 l/s superficial) |
| San Fernando | Subterránea | 170 |
| Rengo | Mixta | 85 (11 l/s dren) |
| Graneros | Subterránea | 61 |
| San Vicente | Subterránea | 40 |
| Rosario | Subterránea | 25 |
| San Fco. De Mostazal | Subterránea | 29 |

Fuente: Estimaciones de Demandas de Aguas y Proyecciones Futuras. Zona II. AC Ing. 2007

Como se aprecia de la tabla anterior sólo los casos de Rancagua y Rengo presentan un aporte de agua superficial combinado con fuentes subterráneas. En el caso de Rancagua la proporción de agua superficial es de un 54%, que proviene de los ríos

Claro y Cachapoal (421 l/s) y para el caso de Rengo es de un 13% aproximadamente (11 l/s) y que en realidad proviene de un dren (La Chimba) ubicado en el lecho del río Claro de Rengo.

En tales circunstancias, las captaciones puntuales que es necesario considerar en el modulo de sectores urbanos de Magic, son las de Rancagua con un caudal medio de 421 l/s y las de Rengo con 11 l/s. Asimismo, esos caudales se estima que no aumentarían a futuro puesto que el desarrollo de la empresa tiene contemplado suplir la demanda futura con nuevas fuentes subterráneas.

- **Captaciones para Uso Industrial**

La mayoría de las industrias existentes en la cuenca del río Rapel pertenecen al rubro agroindustrial y alimenticio. Las empresas a las cuales se les ha otorgado derechos de agua con fines industriales se localizan principalmente en: El río Cachapoal desde el río Claro (Cachapoal) hasta el embalse Rapel, estero La Cadena y río Claro de Rengo. La demanda total por agua industrial para el año 2005 era de 27.742.790 (m3/año), lo que equivale a 874 l/s de caudal continuo como promedio mensual[1]. Esa se estima pudiese aumentar hasta 1800 l/s al año 2030, según la misma fuente.

- **Captaciones para Uso en Minería**

A continuación se presentan las demandas a partir de los derechos efectivamente utilizados sobre cursos superficiales, los cuales se aproximan bastante a la real demanda para este tipo de actividad. En el caso de Codelco y por el hecho que no hay más fuentes subterráneas de gran magnitud disponibles y cercanas, se estima que su creciente demanda debiese incorporar más agua superficial (básicamente por compra de derechos), reutilizar el agua de drenaje de la mina u optimizar su proceso de consumo y circulación de agua.

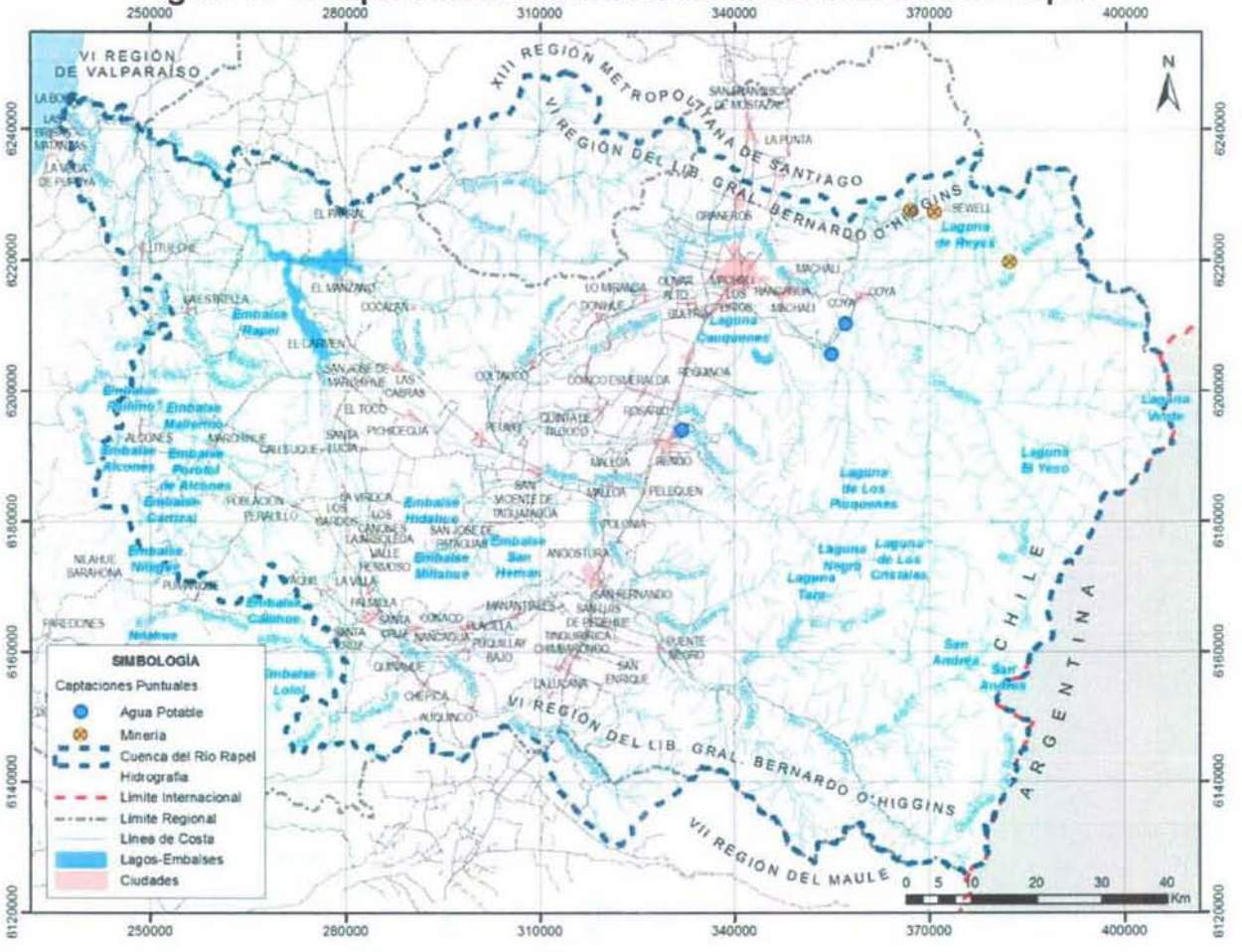
**Cuadro 6-27. Derechos de Agua usados en Minería**

| Nombre | Fuente | Caudal (l/s) |
|---|---|---|
| CIA. Minera Pangal | Río Blanco | 3 |
| Codelco | Río Coya | 1000 |
| Codelco | Río Sapos | 1048 |
| Codelco | Río Blanco | 1200 |
| Codelco | Río Teniente | 227 |
| Codelco | Ríos Patos y Polvorín | 245 |
| Calcáreas Tinguiririca | Río Herrera | 1500 |

Fuente: elaboración propia

[1] Fuente: Estimaciones de Demandas de Aguas y Proyecciones Futuras. Zona II, AC Ing. 2007

**Figura 6-24.Captaciones Puntuales en la Cuenca del Río Rapel**




## 6.4.15. Topología

Esta área temática incorpora aquellas tablas MAGIC que definen conectividades o distribución de caudales en nodos y tramos de ríos.

Una vez reunidos todos los antecedentes presentados en los puntos anteriores, se deberá construir la malla de modelación mediante la Interfaz SIG MAGIC, siendo ésta un elemento base para la creación de la base de datos y posterior modelación de la cuenca.

La malla contempla elementos puntuales y vectoriales, entre los que se encuentran:

Puntuales: Representan hitos dentro de la cuenca.

- Nodos Principales: Definidos en la red hídrica. Representan alguna singularidad existente en el cauce como captaciones o descargas de algún tipo, embalses en el cauce, estaciones fluviométricas, confluencia de ríos. etc.

- Nodos Secundarios: Definidos en la res de canales. Representan la presencia de una canal derivado a partir de una canal matriz.

- Aportes Naturales y Cuencas Laterales: Unidos vectorialmente a nodos principales, representan las subcuencas aportantes a la red hídrica.

- Acuíferos y Zonas de Riego: Elementos representativos de acuíferos y zonas de riego, unidos topológicamente a elementos superficiales, tanto puntuales como nodos (para afloramientos, retornos, derrames, etc), como vectoriales (infiltraciones, aporte de canales).

- Pozos.

Vectoriales: Representan la conectividad entre los elementos puntuales.

- Aportes Naturales y Cuencas Laterales: Vector que une a los elementos puntuales del mismo nombre y los nodos de la red hídrica o principales que alimentan.

- Tramos de Río: Unen nodos principales entre sí.

- Canales matrices y derivados: Representan la red de canales, que une la red hídrica o fuente de recurso con las zonas de riego.

- Flujo Subterráneo: Representa el flujo entre acuíferos.

- Retornos de ZR: Representa el retorno o derrames de las zonas de riego hacia el cauce natural, o hacia otras zonas de riego.

- Afloramientos: Representa la alimentación de los tramos de río por intermedio de los acuíferos.

- Percolaciones: Une elementos puntuales como zona de riego o embalses con acuíferos, representando el agua que infiltra a partir de la operación de estos elementos dentro de la cuenca.

# ANEXOS

# ANEXO 4.1
# DETALLE DE POZOS INCORPORADOS AL MODELO. CUENCA DEL RÍO MAULE

# ANEXO 4.1: DETALLE DE POZOS INCORPORADOS AL MODELO.

| Código | Coordenada Norte | Coordenada Este | Acuífero | Zona de Riego (*) | Uso | Q bombeo, [m3/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PO-001 | 295709.0 | 6098154.0 | AC-02 | ZR-008 | US-01 | 0.010 |
| PO-002 | 277749.0 | 6099968.0 | AC-02 | ZR-009 | US-01 | 0.010 |
| PO-003 | 292869.0 | 6103543.0 | AC-02 | ZR-010 | US-01 | 0.072 |
| PO-004 | 293141.0 | 6105215.5 | AC-02 | ZR-011 | US-01 | 0.118 |
| PO-005 | 276330.0 | 6091124.5 | AC-02 | ZR-013 | US-01 | 0.071 |
| PO-006 | 279925.0 | 6101555.0 | AC-02 | ZR-017 | US-01 | 0.018 |
| PO-007 | 286421.0 | 6101684.0 | AC-02 | ZR-034 | US-01 | 0.075 |
| PO-008 | 295689.0 | 6092557.0 | AC-03 | ZR-006 | US-01 | 0.064 |
| PO-009 | 288913.0 | 6079952.0 | AC-03 | ZR-027 | US-01 | 0.009 |
| PO-010 | 286473.0 | 6081975.0 | AC-03 | ZR-029 | US-01 | 0.063 |
| PO-011 | 287416.0 | 6089324.0 | AC-03 | ZR-030 | US-01 | 0.002 |
| PO-012 | 280980.5 | 6061527.0 | AC-04 | ZR-022 | US-01 | 0.013 |
| PO-013 | 294181.0 | 6061993.0 | AC-04 | ZR-023 | US-01 | 0.010 |
| PO-014 | 276775.0 | 6076100.0 | AC-05 | ZR-022 | US-01 | 0.013 |
| PO-015 | 264364.0 | 6083068.0 | AC-05 | ZR-028 | US-01 | 0.014 |
| PO-016 | 265951.0 | 6084002.0 | AC-05 | ZR-031 | US-01 | 0.001 |
| PO-017 | 263073.0 | 6081826.0 | AC-05 | ZR-036 | US-01 | 0.022 |
| PO-018 | 247872.0 | 6072941.0 | AC-05 | ZR-040 | US-01 | 0.022 |
| PO-019 | 271516.0 | 6076575.0 | AC-05 | ZR-041 | US-01 | 0.009 |
| PO-020 | 269756.4 | 6073641.4 | AC-05 | ZR-043 | US-01 | 0.198 |
| PO-021 | 254172.0 | 6069390.0 | AC-05 | ZR-044 | US-01 | 0.004 |
| PO-022 | 263508.0 | 6077493.0 | AC-05 | ZR-046 | US-01 | 0.086 |
| PO-023 | 293814.0 | 6053719.0 | AC-07 | ZR-021 | US-01 | 0.016 |
| PO-024 | 271150.0 | 6059736.0 | AC-07 | ZR-042 | US-01 | 0.017 |
| PO-025 | 269051.3 | 6047524.0 | AC-07 | ZR-052 | US-01 | 0.082 |
| PO-026 | 262579.0 | 6064565.0 | AC-08 | ZR-044 | US-01 | 0.100 |
| PO-027 | 255857.0 | 6063664.0 | AC-08 | ZR-048 | US-01 | 0.020 |
| PO-028 | 256118.0 | 6047410.4 | AC-08 | ZR-052 | US-01 | 0.162 |
| PO-029 | 280206.0 | 6047473.5 | AC-09 | ZR-050 | US-01 | 0.167 |
| PO-030 | 272673.0 | 6039805.3 | AC-09 | ZR-051 | US-01 | 0.047 |
| PO-031 | 272741.4 | 6030308.7 | AC-09 | ZR-060 | US-01 | 0.217 |
| PO-032 | 267770.0 | 6030700.0 | AC-09 | ZR-061 | US-01 | 0.085 |
| PO-033 | 256388.0 | 6036627.0 | AC-10 | ZR-053 | US-01 | 0.009 |
| PO-034 | 255975.0 | 6041033.0 | AC-10 | ZR-054 | US-01 | 0.010 |
| PO-035 | 266065.0 | 6019787.0 | AC-11 | ZR-068 | US-01 | 0.069 |
| PO-036 | 265698.7 | 6006358.4 | AC-11 | ZR-072 | US-01 | 0.147 |
| PO-037 | 266475.0 | 6019075.0 | AC-11 | ZR-075 | US-01 | 0.068 |
| PO-038 | 263541.6 | 6008658.0 | AC-11 | ZR-084 | US-01 | 0.132 |
| PO-039 | 253330.4 | 6001726.9 | AC-12 | ZR-084 | US-01 | 0.889 |
| PO-040 | 247676.8 | 6010929.5 | AC-13 | ZR-084 | US-01 | 0.831 |
| PO-041 | 248712.8 | 6019831.6 | AC-13 | ZR-086 | US-01 | 0.060 |
| PO-042 | 241931.0 | 6002204.0 | AC-13 | ZR-091 | US-01 | 0.004 |
| PO-043 | 255354.5 | 5987313.5 | AC-15 | ZR-084 | US-01 | 0.119 |
| PO-044 | 254025.0 | 5980785.0 | AC-15 | ZR-095 | US-01 | 0.004 |
| PO-045 | 247231.0 | 6033798.0 | AC-22 | ZR-071 | US-01 | 0.010 |

| Código | Coordenada Norte | Coordenada Este | Acuífero | Zona de Riego (*) | Uso | Q bombeo, [m3/s] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PO-046 | 250210.0 | 6040823.0 | AC-24 | ZR-053 | US-01 | 0.009 |
| PO-047 | 246937.0 | 6042006.0 | AC-24 | ZR-055 | US-01 | 0.003 |
| PO-048 | 250225.0 | 6036438.0 | AC-24 | ZR-082 | US-01 | 0.013 |
| PO-049 | 277127.5 | 6095520.0 | AC-02 | | US-02 | 0.070 |
| PO-050 | 286473.0 | 6081975.0 | AC-03 | | US-02 | 0.009 |
| PO-051 | 262040.9 | 6076894.9 | AC-05 | | US-02 | 0.879 |
| PO-052 | 269719.0 | 6048047.0 | AC-07 | | US-02 | 0.008 |
| PO-053 | 258284.0 | 6046944.0 | AC-08 | | US-02 | 0.001 |
| PO-054 | 274832.3 | 6039045.7 | AC-09 | | US-02 | 0.082 |
| PO-055 | 258869.0 | 6035233.0 | AC-10 | | US-02 | 0.022 |
| PO-056 | 261849.8 | 5989241.2 | AC-12 | | US-02 | 0.215 |
| PO-057 | 247636.0 | 6010854.0 | AC-13 | | US-02 | 0.004 |
| PO-058 | 198959.8 | 6013245.5 | AC-18 | | US-02 | 0.004 |
| PO-059 | 284208.7 | 6098752.0 | AC-02 | | US-03 | 0.035 |
| PO-060 | 292233.0 | 6088588.8 | AC-03 | | US-03 | 0.187 |
| PO-061 | 262449.0 | 6076348.9 | AC-05 | | US-03 | 2.301 |
| PO-062 | 268928.4 | 6052049.5 | AC-07 | | US-03 | 0.511 |
| PO-063 | 258370.2 | 6047139.1 | AC-08 | | US-03 | 0.204 |
| PO-064 | 268055.0 | 6035463.4 | AC-09 | | US-03 | 0.180 |
| PO-065 | 262865.0 | 6016974.7 | AC-11 | | US-03 | 0.290 |
| PO-066 | 254777.3 | 5997925.7 | AC-12 | | US-03 | 0.025 |
| PO-067 | 247641.1 | 6011099.8 | AC-13 | | US-03 | 0.179 |
| PO-068 | 239887.0 | 6004512.0 | AC-14 | | US-03 | 0.059 |
| PO-069 | 201239.0 | 6014964.0 | AC-18 | | US-03 | 0.010 |
| PO-070 | 238260.0 | 6033197.0 | AC-21 | | US-03 | 0.001 |

*: Sólo en el caso que el pozo sea utilizado para riego.

# ANEXO 4.2
# RED DE CANALES INCORPORADOS AL MODELO Y SUS PROPIEDADES FÍSICAS

## ANEXO 4.2: Detalle de Red de Canales y sus propiedades físicas.

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | % Qmed [%/1] |
| CA001 | LAS MERCEDES | CT-001 | CA001 | NO-297 | CA001-01 | 1,3 | 0,9 | 7461 | DR001-01 | STA ROSA | CA001 | CA001-01 | ZR-008 | 0,712 | 0,9 | 4500 | 0,55 |
| | | CT-002 | CA001 | CA001-01 | CA001-02 | 1,3 | 0,8 | 2175 | DR001-02 | DEL TRANQUE | CA001 | CA001-02 | ZR-006 | 0,379 | 0,9 | 4800 | 0,29 |
| | | CT-003 | CA001 | CA001-02 | ZR-005 | 1,3 | 0,9 | 2091 | | | | | | | | | |
| CA002 | CUMPEO CLARO | CT-004 | CA002 | NO-298 | CA002-01 | 5 | 0,8 | 6573 | DR002-01 | CERRILLO | CA002 | CA002-01 | ZR-006 | 2,034 | 0,9 | 9400 | 0,41 |
| | | CT-005 | CA002 | CA002-01 | CA002-02 | 5 | 0,9 | 156 | DR002-03 | STA LUCIA | CA002 | CA002-03 | ZR-006 | 0,766 | 0,9 | 7500 | 0,15 |
| | | CT-006 | CA002 | CA002-02 | CA002-03 | 5 | 0,8 | 3032 | DR002-04 | STA IGNACIA | CA002 | CA002-04 | ZR-006 | 0,905 | 0,9 | 4000 | 0,18 |
| | | CT-007 | CA002 | CA002-03 | CA002-04 | 5 | 0,8 | 920 | DR002-05 | STA JULIA CLARO | CA002 | CA002-05 | ZR-006 | 1,091 | 0,9 | 3300 | 0,22 |
| | | CT-008 | CA002 | CA002-04 | CA002-05 | 5 | 0,9 | 179 | DR002-02 | MONTE OSCURO | CA002 | CA002-02 | ZR-008 | 0,199 | 0,9 | 1600 | 0,04 |
| | | CT-009 | CA002 | CA002-05 | ZR-006 | 5 | 0,8 | 2894 | | | | | | | | | |
| CA003 | DONOSO | CT-010 | CA003 | NO-299 | CA003-01 | 5 | 0,9 | 3394 | DR003-01 | SAN GERARDO | CA003 | CA003-01 | ZR-010 | 0,896 | 0,9 | 3700 | 0,18 |
| | | CT-011 | CA003 | CA003-01 | CA003-02 | 5 | 0,8 | 657 | DR003-02 | LA VIÑA | CA003 | CA003-02 | ZR-010 | 0,281 | 0,9 | 6400 | 0,05 |
| | | CT-012 | CA003 | CA003-02 | CA003-03 | 5 | 0,9 | 4542 | DR003-05 | CURILIGNE | CA003 | CA003-05 | ZR-007 | 0,320 | 0,9 | 2800 | 0,06 |
| | | CT-013 | CA003 | CA003-03 | CA003-04 | 5 | 0,9 | 97 | DR003-06 | SAN RAMON | CA003 | CA003-06 | ZR-007 | 0,247 | 0,9 | 4550 | 0,05 |
| | | CT-014 | CA003 | CA003-04 | CA003-05 | 5 | 0,8 | 781 | DR003-03 | STA ELENA | CA003 | CA003-03 | ZR-007 | 0,985 | 0,9 | 5900 | 0,2 |
| | | CT-015 | CA003 | CA003-05 | CA003-06 | 5 | 0,9 | 1086 | DR003-04 | ODESSA | CA003 | CA003-04 | ZR-008 | 1,071 | 0,9 | 3050 | 0,21 |
| | | CT-016 | CA003 | CA003-06 | ZR-007 | 5 | 0,9 | 4605 | | | | | | | | | |
| CA004 | PORVENIR CLARO | CT-017 | CA004 | NO-300 | CA004-01 | 3 | 0,8 | 5130 | DR004-01 | BELLAVISTA | CA004 | CA004-01 | ZR-011 | 1,362 | 0,9 | 7500 | 0,45 |
| | | CT-018 | CA004 | CA004-01 | CA004-02 | 3 | 0,8 | 1850 | DR004-02 | STA ESTER | CA004 | CA004-02 | ZR-011 | 0,461 | 0,9 | 3500 | 0,15 |
| | | CT-019 | CA004 | CA004-02 | CA004-03 | 3 | 0,8 | 164 | DR004-03 | PORVENIR UNO | CA004 | CA004-03 | ZR-011 | 0,493 | 0,9 | 2600 | 0,16 |
| | | CT-020 | CA004 | CA004-03 | ZR-011 | 3 | 0,9 | 4450 | | | | | | | | | |
| CA005 | PELARCO BUENA UNION CLARO | CT-021 | CA005 | NO-301 | CA005-01 | 4,5 | 0,9 | 9446 | DR005-01 | TOMA MULTIPLE FRUTILLAR | CA005 | CA005-01 | ZR-012 | 0,607 | 0,8 | 9200 | 0,06 |
| | | CT-022 | CA005 | CA005-01 | CA005-02 | 4,5 | 0,9 | 702 | DR005-02 | PASO ANCHO | CA005 | CA005-02 | ZR-034 | 0,090 | 0,9 | 3952 | 0,02 |
| | | CT-023 | CA005 | CA005-02 | CA005-03 | 4,5 | 0,9 | 750 | DR005-04 | SAN ANTONIO | CA005 | CA005-04 | ZR-034 | 0,375 | 0,8 | 8750 | 0,2 |
| | | CT-024 | CA005 | CA005-03 | CA005-04 | 4,5 | 0,9 | 3328 | DR005-05 | SAN CAYETANO | CA005 | CA005-05 | ZR-032 | 0,217 | 0,8 | 6000 | 0,22 |
| | | CT-025 | CA005 | CA005-04 | CA005-05 | 4,5 | 0,9 | 8418 | DR005-06 | EL MILAGRO | CA005 | CA005-06 | ZR-013 | 0,119 | 0,9 | 4400 | 0,06 |
| | | CT-026 | CA005 | CA005-05 | CA005-06 | 4,5 | 0,8 | 3135 | DR005-07 | LOS CUNCOS | CA005 | CA005-07 | ZR-013 | 0,184 | 0,9 | 5900 | 0,09 |
| | | CT-027 | CA005 | CA005-06 | CA005-07 | 4,5 | 0,9 | 235 | DR005-08 | SAN RAFAEL PELARCO B UNION | CA005 | CA005-08 | ZR-013 | 0,130 | 0,9 | 4900 | 0,07 |
| | | CT-028 | CA005 | CA005-07 | CA005-08 | 4,5 | 0,8 | 280 | DR005-03 | VILLA LOS ROBLES | CA005 | CA005-03 | ZR-034 | 0,230 | 0,9 | 6245 | 0,05 |
| | | CT-029 | CA005 | CA005-08 | ZR-013 | 4,5 | 0,9 | 7360 | | | | | | | | | |
| CA006 | SAN LUIS | CT-030 | CA006 | NO-302 | CA006-01 | 1,6 | 0,8 | 5138 | DR006-01 | DEL BAJO SAN LUIS | CA006 | CA006-01 | ZR-014 | 0,379 | 0,9 | 2900 | 0,24 |
| | | CT-031 | CA006 | CA006-01 | CA006-02 | 1,6 | 0,8 | 1375 | DR006-02 | DEL ALTO SAN LUIS | CA006 | CA006-02 | ZR-014 | 0,683 | 0,9 | 4400 | 0,43 |
| | | CT-032 | CA006 | CA006-02 | ZR-014 | 1,6 | 0,9 | 1573 | | | | | | | | | |
| CA007 | SAN RAFAEL | CT-033 | CA007 | NO-305 | CA007-01 | 3,7 | 0,8 | 8399 | DR007-01 | DEL BAJO SAN RAFAEL | CA007 | CA007-01 | ZR-015 | 1,983 | 0,9 | 14500 | 0,54 |
| | | CT-034 | CA007 | CA007-01 | CA007-02 | 3,7 | 0,8 | 7336 | DR007-02 | SAN RAFAEL UNO | CA007 | CA007-02 | ZR-015 | 0,426 | 0,9 | 3400 | 0,12 |
| | | CT-035 | CA007 | CA007-02 | CA007-03 | 3,7 | 0,9 | 503 | DR007-03 | SAN RAFAEL DOS | CA007 | CA007-03 | ZR-015 | 0,083 | 0,9 | 2000 | 0,02 |
| | | CT-036 | CA007 | CA007-03 | CA007-04 | 3,7 | 0,8 | 774 | DR007-04 | SAN RAFAEL TRES | CA007 | CA007-04 | ZR-015 | 0,194 | 0,9 | 2100 | 0,05 |
| | | CT-037 | CA007 | CA007-04 | ZR-015 | 3,7 | 0,8 | 2792 | | | | | | | | | |
| | | CT-038 | CA008 | NO-306 | CA008-01 | 12,095 | 0,9 | 291 | | | | | | | | | |
| CA008 | SAQUES AFLUENTES RÍO CLARO | CT-039 | CA008 | CA008-01 | CA008-02 | 12,095 | 0,9 | 2907 | DR008-02 | SAQUE RÍO CLARO 1 | CA008 | CA008-02 | ZR-016 | 0,091 | 0,9 | 9219 | 0,01 |
| | | CT-040 | CA008 | CA008-02 | CA008-03 | 12,095 | 0,9 | 2264 | DR008-03 | SAQUE RÍO CLARO 2 | CA008 | CA008-03 | ZR-008 | 1,138 | 0,9 | 15858 | 0,09 |
| | | CT-041 | CA008 | CA008-03 | CA008-04 | 12,095 | 0,9 | 2859 | DR008-04 | SAQUE RÍO CLARO 3 | CA008 | CA008-04 | ZR-007 | 0,910 | 0,9 | 9135 | 0,08 |
| | | CT-042 | CA008 | CA008-04 | CA008-05 | 12,095 | 0,9 | 4870 | DR008-05 | SAQUE RÍO CLARO 4 | CA008 | CA008-05 | ZR-006 | 1,183 | 0,9 | 9563 | 0,1 |
| | | CT-043 | CA008 | CA008-05 | CA008-06 | 12,095 | 0,9 | 2659 | DR008-06 | SAQUE RÍO CLARO 5 | CA008 | CA008-06 | ZR-031 | 2,455 | 0,9 | 12741 | 0,2 |
| | | CT-044 | CA008 | CA008-06 | CA008-07 | 12,095 | 0,9 | 3187 | DR008-01 | SAQUE RÍO CLARO 6 | CA008 | CA008-01 | ZR-017 | 3,823 | 0,9 | 4082 | 0,32 |
| | | CT-045 | CA008 | CA008-07 | ZR-004 | 12,095 | 0,9 | 19250 | DR008-07 | SAQUE RÍO CLARO 7 | CA008 | CA008-07 | ZR-028 | 1,030 | 0,9 | 16199 | 0,09 |
| CA009 | RAUQUEN | CT-046 | CA009 | NO-341 | ZR-040 | 1 | 0,9 | 7594 | | | | | | | | | |
| CA010 | CORINTO | CT-047 | CA010 | NO-342 | ZR-003 | 1 | 0,8 | 6276 | | | | | | | | | |
| CA011 | CANAL AGREGADO | CT-048 | CA011 | NO-308 | ZR-002 | 0,3 | 0,9 | 2042 | | | | | | | | | |
| CA012 | HIGUERA LIRCAY | CT-049 | CA012 | NO-314 | CA012-01 | 1,55 | 0,8 | 6845 | DR012-01 | LAS PEÑAS | CA012 | CA012-01 | ZR-035 | 0,958 | 0,9 | 8996 | 0,62 |
| | | CT-050 | CA012 | CA012-01 | ZR-035 | 1,55 | 0,8 | 1410 | | | | | | | | | |
| CA013 | MOLINO LIRCAY | CT-051 | CA013 | NO-315 | ZR-035 | 0,014 | 0,9 | 4396 | | | | | | | | | |
| CA014 | BAJO LIRCAY | CT-052 | CA014 | NO-319 | ZR-035 | 0,031 | 0,9 | 3998 | | | | | | | | | |
| CA015 | EL MANZANO LIRCAY | CT-053 | CA015 | NO-322 | ZR-027 | 0,18 | 0,8 | 4826 | | | | | | | | | |
| CA016 | STA RITA | CT-054 | CA016 | NO-323 | CA016-01 | 1,012 | 0,9 | 14720 | DR016-02 | STA RITA UNO | CA016 | CA016-02 | ZR-036 | 0,067 | 0,9 | 1719 | 0,07 |
| | | CT-055 | CA016 | CA016-01 | CA016-02 | 1,012 | 0,9 | 833 | DR016-01 | LAS CASAS | CA016 | CA016-01 | ZR-036 | 0,104 | 0,9 | 2900 | 0,1 |
| | | CT-056 | CA016 | CA016-02 | CA016-03 | 1,012 | 0,9 | 1862 | DR016-03 | STA RITA DOS | CA016 | CA016-03 | ZR-036 | 0,037 | 0,9 | 1086 | 0,04 |
| | | CT-057 | CA016 | CA016-03 | ZR-036 | 1,012 | 0,9 | 4726 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [*/1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [*/1] | Largo [m] | % Qmax [*/1] |
| CA017 | LAGUNILLAS | CT-058 | CA017 | NO-324 | ZR-028 | 0,776 | 0,9 | 9663 | | | | | | | | | |
| CA018 | PROVIDENCIA LIRCAY | CT-059 | CA018 | NO-325 | CA018-01 | 7,808 | 0,8 | 8831 | DR018-01 | PROVIDENCIA UNO | CA018 | CA018-01 | ZR-036 | 1,552 | 0,9 | 5028 | 0,2 |
| | | CT-060 | CA018 | CA018-01 | ZR-036 | 7,808 | 0,9 | 5090 | | | | | | | | | |
| CA019 | LOS NICHES | CT-061 | CA019 | NO-326 | ZR-036 | 0,506 | 0,9 | 4978 | | | | | | | | | |
| CA020 | SAN AGUSTIN | CT-062 | CA020 | NO-327 | ZR-036 | 0,184 | 0,9 | 6245 | | | | | | | | | |
| CA021 | PENCAHUE | CT-063 | CA021 | NO-331 | CA021-01 | 12 | 0,9 | 26268 | DR021-01 | ORIENTE PENCAHUE | CA021 | CA021-01 | ZR-039 | 0,811 | 0,8 | 20312 | 0,01 |
| | | CT-064 | CA021 | CA021-01 | CA021-02 | 12 | 0,9 | 854 | DR021-02 | LO FIGUEROA SUR | CA021 | CA021-02 | ZR-038 | 0,385 | 0,8 | 4117 | 0,01 |
| | | CT-065 | CA021 | CA021-02 | CA021-03 | 12 | 0,9 | 291 | DR021-03 | PONIENTE | CA021 | CA021-03 | ZR-040 | 2,415 | 0,8 | 7841 | 0,01 |
| | | CT-066 | CA021 | CA021-03 | ZR-037 | 12 | 0,9 | 7002 | | | | | | | | | |
| CA022 | MAULE NORTE ALTO | CT-067 | CA022 | NO-043 | CA022-01 | 60 | 0,9 | 22027 | DR022-01 | LOS QUILLAYES MAULE | CA022 | CA022-01 | ZR-021 | 0,210 | 0,8 | 7626 | 0,01 |
| | | CT-068 | CA022 | CA022-01 | CA022-02 | 60 | 0,8 | 620 | DR022-02 | LOS CARNEROS | CA022 | CA022-02 | ZR-021 | 0,395 | 0,9 | 4309 | 0,01 |
| | | CT-069 | CA022 | CA022-02 | CA022-03 | 60 | 0,9 | 744 | DR022-03 | COLORADO STA JULIANA | CA022 | CA022-03 | ZR-021 | 1,964 | 0,9 | 3433 | 0,03 |
| | | CT-070 | CA022 | CA022-03 | CA022-04 | 60 | 0,8 | 1057 | DR022-04 | BRAMADERO | CA022 | CA022-04 | ZR-021 | 3,572 | 0,9 | 6378 | 0,06 |
| | | CT-071 | CA022 | CA022-04 | CA022-05 | 60 | 0,9 | 2418 | DR022-05 | VERGARA Y EL GUINDO | CA022 | CA022-05 | ZR-022 | 5,046 | 0,9 | 27344 | 0,08 |
| | | CT-072 | CA022 | CA022-05 | CA022-06 | 60 | 0,8 | 227 | DR022-06 | MARIPOSAS ALTO | CA022 | CA022-06 | ZR-022 | 0,128 | 0,8 | 13267 | 0,64 |
| | | CT-073 | CA022 | CA022-06 | CA022-07 | 60 | 0,9 | 864 | DR022-07 | LOS MONTES MAULE | CA022 | CA022-07 | ZR-023 | 2,221 | 0,8 | 4856 | 0,03 |
| | | CT-074 | CA022 | CA022-07 | CA022-08 | 60 | 0,8 | 5816 | DR022-08 | MACAL | CA022 | CA022-08 | ZR-023 | 2,221 | 0,8 | 2582 | 0,01 |
| | | CT-075 | CA022 | CA022-08 | CA022-09 | 60 | 0,9 | 17377 | DR022-09 | CARRETON | CA022 | CA022-09 | ZR-023 | 2,221 | 0,8 | 5831 | 0,01 |
| | | CT-076 | CA022 | CA022-09 | CA022-10 | 60 | 0,8 | 3389 | DR022-10 | PICAZO BAJO | CA022 | CA022-10 | ZR-024 | 0,489 | 0,9 | 9759 | 0,01 |
| | | CT-077 | CA022 | CA022-10 | CA022-11 | 60 | 0,9 | 8187 | DR022-11 | LAS LOMAS MAULE ALTO | CA022 | CA022-11 | ZR-024 | 0,808 | 0,8 | 6164 | 0,03 |
| | | CT-078 | CA022 | CA022-11 | CA022-12 | 60 | 0,8 | 151 | DR022-12 | LOS ROBLES LAS LOMAS | CA022 | CA022-12 | ZR-024 | 0,727 | 0,9 | 8077 | 0,01 |
| | | CT-079 | CA022 | CA022-12 | ZR-024 | 60 | 0,9 | 6043 | | | | | | | | | |
| CA023 | MAULE NORTE BAJO | CT-080 | CA023 | NO-045 | CA023-01 | 40 | 0,9 | 18420 | DR023-01 | LOS MAITENES MAULE | CA023 | CA023-01 | ZR-025 | 2,589 | 0,9 | 12839 | 0,04 |
| | | CT-081 | CA023 | CA023-01 | CA023-02 | 40 | 0,9 | 555 | DR023-02 | LOS PALTOS | CA023 | CA023-02 | ZR-025 | 1,969 | 0,8 | 11244 | 0,02 |
| | | CT-082 | CA023 | CA023-02 | CA023-03 | 40 | 0,9 | 1482 | DR023-03 | FIGALEM | CA023 | CA023-03 | ZR-022 | 0,983 | 0,9 | 14364 | 0,01 |
| | | CT-083 | CA023 | CA023-03 | CA023-04 | 40 | 0,9 | 17971 | DR023-04 | REBOLLEDO MAULE BAJO | CA023 | CA023-04 | ZR-026 | 0,083 | 0,8 | 4254 | 0,03 |
| | | CT-084 | CA023 | CA023-04 | CA023-05 | 40 | 0,9 | 4597 | DR023-05 | ROCCO | CA023 | CA023-05 | ZR-026 | 0,083 | 0,8 | 3603 | 0,01 |
| | | CT-085 | CA023 | CA023-05 | CA023-06 | 40 | 0,9 | 11541 | DR023-06 | STA ROSA MAULE BAJO | CA023 | CA023-06 | ZR-027 | 0,092 | 0,9 | 18003 | 0,12 |
| | | CT-086 | CA023 | CA023-06 | CA023-07 | 40 | 0,9 | 253 | DR023-07 | MAULE PROVIDENCIA | CA023 | CA023-07 | ZR-028 | 0,173 | 0,8 | 24186 | 0,01 |
| | | CT-087 | CA023 | CA023-07 | CA023-08 | 40 | 0,9 | 213 | DR023-08 | PELARCO VIEJO | CA023 | CA023-08 | ZR-031 | 0,443 | 0,9 | 25906 | 0,01 |
| | | CT-088 | CA023 | CA023-08 | CA023-09 | 40 | 0,9 | 289 | DR023-09 | HUENCUECHO SUR UNO | CA023 | CA023-09 | ZR-029 | 2,187 | 0,9 | 10436 | 0,05 |
| | | CT-089 | CA023 | CA023-09 | CA023-10 | 40 | 0,9 | 1811 | DR023-10 | HUENCUECHO SUR DOS | CA023 | CA023-10 | ZR-029 | 1,746 | 0,9 | 9133 | 0,05 |
| | | CT-090 | CA023 | CA023-10 | CA023-11 | 40 | 0,9 | 3359 | DR023-11 | STA LUCRECIA UNO | CA023 | CA023-11 | ZR-029 | 0,504 | 0,9 | 8234 | 0,04 |
| | | CT-091 | CA023 | CA023-11 | CA023-12 | 40 | 0,9 | 5411 | DR023-12 | TRANQUE LA MARAVILLA | CA023 | CA023-12 | ZR-029 | 2,187 | 0,9 | 7784 | 0,01 |
| | | CT-092 | CA023 | CA023-12 | CA023-13 | 40 | 0,9 | 179 | DR023-13 | TRANQUE LAS LOMAS | CA023 | CA023-13 | ZR-029 | 0,446 | 0,9 | 9901 | 0,01 |
| | | CT-093 | CA023 | CA023-13 | CA023-14 | 40 | 0,9 | 586 | DR023-14 | QUILLAYES | CA023 | CA023-14 | ZR-029 | 2,886 | 0,8 | 12425 | 0,02 |
| | | CT-094 | CA023 | CA023-14 | CA023-15 | 40 | 0,9 | 469 | DR023-15 | EL LLANO | CA023 | CA023-15 | ZR-029 | 0,822 | 0,9 | 18217 | 0,02 |
| | | CT-095 | CA023 | CA023-15 | CA023-16 | 40 | 0,9 | 1845 | DR023-16 | EL PAVO | CA023 | CA023-16 | ZR-029 | 0,853 | 0,9 | 10303 | 0,01 |
| | | CT-096 | CA023 | CA023-16 | CA023-17 | 40 | 0,9 | 510 | DR023-17 | CERRILLOS | CA023 | CA023-17 | ZR-029 | 0,359 | 0,9 | 13132 | 0,01 |
| | | CT-097 | CA023 | CA023-17 | CA023-18 | 40 | 0,9 | 5903 | DR023-18 | LOS AROMOS MAULE BAJO | CA023 | CA023-18 | ZR-030 | 0,981 | 0,8 | 8793 | 0,03 |
| | | CT-098 | CA023 | CA023-18 | CA023-19 | 40 | 0,9 | 5225 | DR023-19 | LA OBRA MAULE BAJO | CA023 | CA023-19 | ZR-030 | 0,912 | 0,8 | 3812 | 0,01 |
| | | CT-099 | CA023 | CA023-19 | CA023-20 | 40 | 0,9 | 341 | DR023-20 | PANGUE MAULE BAJO | CA023 | CA023-20 | ZR-013 | 0,981 | 0,8 | 19256 | 0,04 |
| | | CT-100 | CA023 | CA023-20 | CA023-21 | 40 | 0,9 | 128 | DR023-21 | PANGUE ABAJO | CA023 | CA023-21 | ZR-031 | 1,556 | 0,9 | 22918 | 0,02 |
| | | CT-101 | CA023 | CA023-21 | CA023-22 | 40 | 0,9 | 1551 | DR023-22 | LA SANCHINA | CA023 | CA023-22 | ZR-032 | 0,181 | 0,9 | 6203 | 0,01 |
| | | CT-102 | CA023 | CA023-22 | CA023-23 | 40 | 0,9 | 802 | DR023-23 | LA CHISPA | CA023 | CA023-23 | ZR-032 | 1,386 | 0,9 | 8235 | 0,05 |
| | | CT-103 | CA023 | CA023-23 | CA023-24 | 40 | 0,9 | 297 | DR023-24 | LAS PERDICES | CA023 | CA023-24 | ZR-032 | 1,913 | 0,9 | 5509 | 0,01 |
| | | CT-104 | CA023 | CA023-24 | CA023-25 | 40 | 0,9 | 1011 | DR023-25 | EL GUINDO MAULE BAJO | CA023 | CA023-25 | ZR-032 | 0,310 | 0,9 | 8092 | 0,01 |
| | | CT-105 | CA023 | CA023-25 | CA023-26 | 40 | 0,9 | 424 | DR023-26 | EL GUINDO DOS | CA023 | CA023-26 | ZR-032 | 0,332 | 0,9 | 5501 | 0,01 |
| | | CT-106 | CA023 | CA023-26 | CA023-27 | 40 | 0,9 | 422 | DR023-27 | EL ALAMO | CA023 | CA023-27 | ZR-033 | 0,014 | 0,8 | 16224 | 0,07 |
| | | CT-107 | CA023 | CA023-27 | CA023-28 | 40 | 0,9 | 153 | DR023-28 | EL ALAMITO | CA023 | CA023-28 | ZR-032 | 2,835 | 0,9 | 7658 | 0,03 |
| | | CT-108 | CA023 | CA023-28 | CA023-29 | 40 | 0,9 | 7327 | DR023-29 | ESCUDO DE CHILE | CA023 | CA023-29 | ZR-034 | 0,334 | 0,8 | 4344 | 0,02 |
| | | CT-109 | CA023 | CA023-29 | CA023-30 | 40 | 0,9 | 2812 | DR023-30 | VILLA HUESO | CA023 | CA023-30 | ZR-034 | 0,803 | 0,9 | 5511 | 0,01 |
| | | CT-110 | CA023 | CA023-30 | ZR-034 | 40 | 0,9 | 5041 | | | | | | | | | |
| CA024 | RIESCO O MAITENES | CT-111 | CA024 | NO-049 | ZR-025 | 1 | 0,8 | 8904 | | | | | | | | | |
| CA025 | TUC VJO O MARIPOSAS SN VTE - SAN VICENTE | CT-112 | CA025 | NO-050 | CA025-01 | 4,443 | 0,9 | 10560 | DR025-01 | CHICO | CA025 | CA025-01 | ZR-041 | 0,543 | 0,9 | 10392 | 0,12 |
| | | CT-113 | CA025 | CA025-01 | CA025-02 | 4,443 | 0,9 | 263 | DR025-02 | VIEJO O MARIPOSAS | CA025 | CA025-02 | ZR-041 | 1,591 | 0,9 | 11869 | 0,36 |
| | | CT-114 | CA025 | CA025-02 | ZR-041 | 4,443 | 0,9 | 9297 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%1] | Largo [m] | % Qmat [%1] |
| CA026 | SAN DIEGO - INTERESADO PRADO | CT-115 | CA026 | NO-051 | ZR-041 | 0,3 | 0,9 | 15831 | | | | | | | | | |
| CA027 | TUC SVA HQUEZ OTE MLE PEÑ LIT - ORIENTE MAULE 2 | CT-116 | CA027 | NO-051 | CA027-01 | 9,586 | 0,9 | 4899 | DR027-01 | PEÑA Y LITRE | CA027 | CA027-01 | ZR-043 | 3,969 | 0,9 | 16888 | 0,41 |
| | | CT-117 | CA027 | CA027-01 | CA027-02 | 9,586 | 0,9 | 10914 | DR027-02 | SILVA HENRIQUEZ 2 | CA027 | CA027-02 | ZR-043 | 1,627 | 0,9 | 10976 | 0,17 |
| | | CT-118 | CA027 | CA027-02 | CA027-03 | 9,586 | 0,9 | 261 | DR027-04 | ORIENTE MAULE 1 | CA027 | CA027-04 | ZR-043 | 1,741 | 0,9 | 11441 | 0,18 |
| | | CT-119 | CA027 | CA027-03 | CA027-04 | 9,586 | 0,9 | 1781 | DR027-03 | SILVA HENRIQUEZ 1 | CA027 | CA027-03 | ZR-041 | 3,969 | 0,9 | 3450 | 0,22 |
| | | CT-120 | CA027 | CA027-04 | ZR-041 | 9,586 | 0,9 | 3872 | | | | | | | | | |
| CA028 | TUC PEÑA PALO SECO SAN MIGUEL - PEÑA PALO SECO 2 | CT-121 | CA028 | NO-051 | CA028-01 | 0,378 | 0,9 | 3471 | DR028-02 | SAN MIGUEL PALO SECO | CA028 | CA028-02 | ZR-041 | 1,457 | 0,9 | 10343 | 0,45 |
| | | CT-122 | CA028 | CA028-01 | CA028-02 | 0,378 | 0,9 | 155 | DR028-01 | PEÑA PALO SECO 1 | CA028 | CA028-01 | ZR-042 | 1,412 | 0,9 | 5537 | 0,43 |
| | | CT-123 | CA028 | CA028-02 | ZR-043 | 0,378 | 0,9 | 17119 | | | | | | | | | |
| CA029 | LIRCAY UNIFICADO | CT-124 | CA029 | NO-051 | CA029-01 | 3,589 | 0,9 | 6499 | DR029-01 | SAN DIEGO LIRCAY | CA029 | CA029-01 | ZR-041 | 0,193 | 0,9 | 7588 | 0,05 |
| | | CT-125 | CA029 | CA029-01 | CA029-02 | 3,589 | 0,9 | 173 | DR029-02 | LA ESTRELLA LIRCAY | CA029 | CA029-02 | ZR-041 | 0,136 | 0,9 | 7448 | 0,04 |
| | | CT-126 | CA029 | CA029-02 | CA029-03 | 3,589 | 0,9 | 790 | DR029-03 | PEUMO NEGRO | CA029 | CA029-03 | ZR-041 | 2,273 | 0,9 | 28276 | 0,63 |
| | | CT-127 | CA029 | CA029-03 | ZR-041 | 3,589 | 0,9 | 7138 | | | | | | | | | |
| CA030 | SANDOVAL | CT-128 | CA030 | NO-052 | CA030-01 | 3,304 | 0,9 | 11699 | DR030-01 | FLOR DEL LLANO BAJO | CA030 | CA030-01 | ZR-043 | 0,461 | 0,9 | 9903 | 0,14 |
| | | CT-129 | CA030 | CA030-01 | CA030-02 | 3,304 | 0,9 | 8904 | DR030-02 | SAN MIGUEL SANDOVAL | CA030 | CA030-02 | ZR-043 | 0,333 | 0,9 | 6711 | 0,1 |
| | | CT-130 | CA030 | CA030-02 | CA030-03 | 3,304 | 0,9 | 2484 | DR030-03 | STA GRACIELA SANDOVAL | CA030 | CA030-03 | ZR-043 | 0,436 | 0,9 | 9485 | 0,13 |
| | | CT-131 | CA030 | CA030-03 | CA030-04 | 3,304 | 0,9 | 1183 | DR030-04 | ESMERALDA SANDOVAL | CA030 | CA030-04 | ZR-043 | 0,664 | 0,9 | 7614 | 0,2 |
| | | CT-132 | CA030 | CA030-04 | ZR-043 | 3,304 | 0,9 | 8870 | | | | | | | | | |
| CA031 | FLOR DEL LLANO | CT-133 | CA031 | NO-052 | CA031-01 | 4,449 | 0,9 | 17866 | DR031-01 | PORVENIR FLOR DEL LLANO | CA031 | CA031-01 | ZR-043 | 3,519 | 0,9 | 8571 | 0,79 |
| | | CT-134 | CA031 | CA031-01 | ZR-043 | 4,449 | 0,9 | 4708 | | | | | | | | | |
| CA032 | STA ELENA LA ESTRELLA | CT-135 | CA032 | NO-052 | CA032-01 | 3,187 | 0,9 | 6564 | DR032-01 | LA GRANJA | CA032 | CA032-01 | ZR-041 | 0,405 | 0,9 | 9026 | 0,13 |
| | | CT-136 | CA032 | CA032-01 | CA032-02 | 3,187 | 0,9 | 5565 | DR032-02 | STA DELIA | CA032 | CA032-02 | ZR-041 | 0,400 | 0,9 | 7963 | 0,13 |
| | | CT-137 | CA032 | CA032-02 | CA032-03 | 3,187 | 0,9 | 3182 | DR032-03 | STA CAMILA | CA032 | CA032-03 | ZR-041 | 1,029 | 0,9 | 10942 | 0,32 |
| | | CT-138 | CA032 | CA032-03 | ZR-041 | 3,187 | 0,9 | 11808 | | | | | | | | | |
| CA033 | TUC MAULE NTE BAJO ENLACE COLORADO | CT-139 | CA033 | NO-052 | CA033-01 | 2,9 | 0,8 | 4447 | DR033-01 | BELLA UNION | CA033 | CA033-01 | ZR-042 | 2,003 | 0,9 | 4714 | 0,69 |
| | | CT-140 | CA033 | CA033-01 | ZR-043 | 2,9 | 0,9 | 18669 | | | | | | | | | |
| CA034 | ROMERO MAULE | CT-141 | CA034 | NO-053 | ZR-050 | 3,502 | 0,9 | 14081 | | | | | | | | | |
| CA035 | FARTO BAJO | CT-142 | CA035 | NO-054 | ZR-050 | 0,447 | 0,9 | 9743 | | | | | | | | | |
| CA036 | SAN PABLO MAULE | CT-143 | CA036 | NO-055 | ZR-050 | 2,057 | 0,9 | 12093 | | | | | | | | | |
| CA037 | MAQUIS MAULE | CT-144 | CA037 | NO-056 | ZR-050 | 0,101 | 0,9 | 10030 | | | | | | | | | |
| CA038 | VOLCAN O ADMIRACION | CT-145 | CA038 | NO-057 | ZR-042 | 0,6 | 0,9 | 6865 | | | | | | | | | |
| CA039 | CHEQUEN | CT-146 | CA039 | NO-058 | ZR-043 | 0,864 | 0,9 | 16504 | | | | | | | | | |
| CA040 | UNION MOLINO | CT-147 | CA040 | NO-062 | ZR-049 | 3 | 0,9 | 3117 | | | | | | | | | |
| CA041 | MONTE ALEGRE | CT-148 | CA041 | NO-063 | ZR-048 | 0,1 | 0,9 | 4431 | | | | | | | | | |
| CA042 | MAULE | CT-149 | CA042 | NO-064 | ZR-048 | 3 | 0,9 | 3528 | | | | | | | | | |
| CA043 | LA ISLA UNO | CT-150 | CA043 | NO-065 | ZR-048 | 0,15 | 0,9 | 4575 | | | | | | | | | |
| CA044 | CHIVATO LONCOCHE | CT-151 | CA044 | NO-066 | ZR-049 | 3 | 0,9 | 8023 | | | | | | | | | |
| CA045 | VIÑA CASAS DE MAULE | CT-152 | CA045 | NO-067 | ZR-048 | 0,1 | 0,9 | 4081 | | | | | | | | | |
| CA046 | TUC URRUTIA MOLINO OLATE Y OTROS - LA ISLA | CT-153 | CA046 | NO-221 | CA046-01 | 1,6 | 0,9 | 805 | DR046-01 | LOS PALOMOS | CA046 | CA046-01 | ZR-075 | 0,100 | 0,9 | 10233 | 0,04 |
| | | CT-154 | CA046 | CA046-01 | CA046-02 | 1,6 | 0,9 | 1059 | DR046-02 | URRUTIA | CA046 | CA046-02 | ZR-075 | 0,500 | 0,9 | 9334 | 0,35 |
| | | CT-155 | CA046 | CA046-02 | CA046-03 | 1,6 | 0,9 | 174 | DR046-03 | MOLINO OLATE | CA046 | CA046-03 | ZR-075 | 0,300 | 0,9 | 9064 | 0,14 |
| | | CT-156 | CA046 | CA046-03 | CA046-04 | 1,6 | 0,9 | 2493 | DR046-04 | PEÑASCO | CA046 | CA046-04 | ZR-075 | 0,300 | 0,9 | 7773 | 0,25 |
| | | CT-157 | CA046 | CA046-04 | CA046-05 | 1,6 | 0,9 | 165 | DR046-05 | GALLEGOS | CA046 | CA046-05 | ZR-075 | 0,300 | 0,9 | 7532 | 0,19 |
| | | CT-158 | CA046 | CA046-05 | ZR-075 | 1,6 | 0,9 | 7472 | | | | | | | | | |
| CA047 | TUC LA CUARTA O CHIVATO Y MESAMAVIDA - MESAMAVIDA | CT-159 | CA047 | NO-222 | CA047-01 | 5,574 | 0,9 | 797 | DR047-01 | LA CUARTA O CHIVATO | CA047 | CA047-01 | ZR-075 | 2,680 | 0,9 | 12359 | 0,61 |
| | | CT-160 | CA047 | CA047-01 | ZR-075 | 5,574 | 0,9 | 7406 | | | | | | | | | |
| CA048 | CASTRO ACHIBUENO | CT-161 | CA048 | NO-223 | ZR-075 | 0,1 | 0,9 | 8995 | | | | | | | | | |
| CA049 | TAPIA VASQUEZ | CT-162 | CA049 | NO-224 | CA049-01 | 9,123 | 0,9 | 5838 | DR049-01 | SAN ESTEBAN | CA049 | CA049-01 | ZR-075 | 0,948 | 0,9 | 13713 | 0,1 |
| | | CT-163 | CA049 | CA049-01 | CA049-02 | 9,123 | 0,8 | 5770 | DR049-02 | COFRE | CA049 | CA049-02 | ZR-075 | 1,854 | 0,9 | 9370 | 0,2 |
| | | CT-164 | CA049 | CA049-02 | CA049-03 | 9,123 | 0,9 | 353 | DR049-03 | MONSALVE | CA049 | CA049-03 | ZR-075 | 1,271 | 0,9 | 13707 | 0,14 |
| | | CT-165 | CA049 | CA049-03 | ZR-075 | 9,123 | 0,8 | 16066 | | | | | | | | | |
| CA050 | QUIÑE | CT-166 | CA050 | NO-225 | ZR-075 | 0,2 | 0,9 | 10126 | | | | | | | | | |
| CA051 | COMPAÑIA CHILENA DE FOSFOROS | CT-167 | CA051 | NO-226 | ZR-075 | 0,2 | 0,9 | 17251 | | | | | | | | | |
| CA052 | BENITEZ LLEPO | CT-168 | CA052 | NO-227 | ZR-066 | 0,435 | 0,8 | 3390 | | | | | | | | | |
| CA053 | JARABRAN LLANCANAO | CT-169 | CA053 | NO-229 | ZR-074 | 0,256 | 0,9 | 3918 | | | | | | | | | |
| CA054 | TRONCAL ALMENDRO ABAJO Y ARRIBA | CT-170 | CA054 | NO-230 | ZR-062 | 1,212 | 0,8 | 5442 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%1] | Largo [m] | % Qmat [%1] |
| CA055 | TUC SPUDA VSQZ JIR HPI CTRAS - HUAPI | CT-171 | CA055 | NO-231 | CA055-01 | 1,55 | 0,9 | 359 | DR055-01 | JUAN IGNACIO ROJAS O VALDERRAMA | CA055 | CA055-01 | ZR-063 | 0,072 | 0,9 | 8185 | 0,28 |
| | | CT-172 | CA055 | CA055-01 | CA055-02 | 1,55 | 0,8 | 116 | DR055-02 | VASQUEZ NORTE | CA055 | CA055-02 | ZR-063 | 0,108 | 0,9 | 8150 | 0,32 |
| | | CT-173 | CA055 | CA055-02 | CA055-03 | 1,55 | 0,9 | 255 | DR055-03 | SEPULVEDA CAMPOS | CA055 | CA055-03 | ZR-063 | 0,090 | 0,9 | 8256 | 0,41 |
| | | CT-174 | CA055 | CA055-03 | ZR-063 | 1,55 | 0,9 | 8353 | | | | | | | | | |
| CA056 | COMUNERO ROJAS | CT-175 | CA056 | NO-232 | ZR-063 | 0,634 | 0,9 | 8380 | | | | | | | | | |
| CA057 | ULISES ALARCON O DEL ALTO | CT-176 | CA057 | NO-233 | ZR-069 | 0,594 | 0,9 | 11782 | | | | | | | | | |
| CA058 | YAÑEZ ROJAS | CT-177 | CA058 | NO-234 | ZR-063 | 0,05 | 0,9 | 8622 | | | | | | | | | |
| CA059 | TUC BODEGA VASQUEZ SUR Y PANDO O RECREO - PANDO O RECREO | CT-178 | CA059 | NO-235 | CA059-01 | 1,312 | 0,9 | 2094 | DR059-01 | VASQUEZ SUR | CA059 | CA059-01 | ZR-077 | 0,284 | 0,9 | 2807 | 0,22 |
| | | CT-179 | CA059 | CA059-01 | CA059-02 | 1,312 | 0,8 | 6556 | DR059-02 | BODEGA O EX FISCAL | CA059 | CA059-02 | ZR-070 | 1,312 | 0,8 | 2704 | 0,03 |
| | | CT-180 | CA059 | CA059-02 | ZR-078 | 1,312 | 0,9 | 6513 | | | | | | | | | |
| CA060 | TUC LA AGUADA Y SAN GABRIEL O JORDANINO - SAN GABRIEL O JORDANINO | CT-181 | CA060 | NO-236 | CA060-01 | 3,13 | 0,9 | 1823 | DR060-01 | LA AGUADA | CA060 | CA060-01 | ZR-079 | 1,699 | 0,9 | 7052 | 0,54 |
| | | CT-182 | CA060 | CA060-01 | ZR-079 | 3,13 | 0,9 | 9772 | | | | | | | | | |
| CA061 | ROJAS SUR | CT-183 | CA061 | NO-237 | ZR-063 | 0,2 | 0,9 | 5141 | | | | | | | | | |
| CA062 | TAPIA | CT-184 | CA062 | NO-238 | ZR-060 | 0,7 | 0,9 | 12431 | | | | | | | | | |
| CA063 | CUELLAR O HUIMEO | CT-185 | CA063 | NO-239 | ZR-060 | 1,187 | 0,9 | 11151 | | | | | | | | | |
| CA064 | FUENTEALBA | CT-186 | CA064 | NO-240 | ZR-080 | 0,1 | 0,9 | 9763 | | | | | | | | | |
| CA065 | ALVAREZ | CT-187 | CA065 | NO-241 | ZR-080 | 0,035 | 0,9 | 9948 | | | | | | | | | |
| CA066 | TUC LOYOLA PICA - PICA | CT-188 | CA066 | NO-242 | CA066-01 | 0,216 | 0,9 | 1448 | DR066-01 | LOYOLA | CA066 | CA066-01 | ZR-080 | 0,910 | 0,9 | 9028 | 0,75 |
| | | CT-189 | CA066 | CA066-01 | ZR-080 | 0,216 | 0,9 | 8825 | | | | | | | | | |
| CA067 | GONZALEZ ENCINA | CT-190 | CA067 | NO-243 | ZR-081 | 1,553 | 0,9 | 5043 | | | | | | | | | |
| CA068 | UNION PALMILLA | CT-191 | CA068 | NO-244 | ZR-082 | 0,345 | 0,8 | 3348 | | | | | | | | | |
| CA069 | RELBUN - EL MANZANO - DEL MEDIO | CT-192 | CA069 | NO-193 | ZR-058 | 0,1 | 0,9 | 940 | | | | | | | | | |
| CA070 | EL MOLINO ANCOA | CT-193 | CA070 | NO-196 | ZR-073 | 0,009 | 0,9 | 7305 | | | | | | | | | |
| CA071 | VECINAL | CT-194 | CA071 | NO-197 | ZR-073 | 0,088 | 0,9 | 4166 | | | | | | | | | |
| CA072 | GAETE | CT-195 | CA072 | NO-201 | ZR-060 | 0,001 | 0,9 | 9806 | | | | | | | | | |
| CA073 | RETAMAL ANCOA | CT-196 | CA073 | NO-202 | ZR-060 | 0,002 | 0,9 | 9755 | | | | | | | | | |
| CA074 | ESPINELA | CT-197 | CA074 | NO-203 | ZR-060 | 0,002 | 0,9 | 9640 | | | | | | | | | |
| CA075 | LEIVA | CT-198 | CA075 | NO-204 | ZR-061 | 0,001 | 0,9 | 11631 | | | | | | | | | |
| CA076 | BARROS NORTE | CT-199 | CA076 | NO-207 | ZR-061 | 2,163 | 0,9 | 9667 | | | | | | | | | |
| CA077 | ALIMENTADOR LLEPO - LONGAVI MELADO 1 | CT-200 | CA077 | NO-208 | CA077-01 | 13,412 | 0,9 | 5676 | DR077-01 | ALIMENTADOR LLEPO | CA077 | CA077-01 | ZR-066 | 9,500 | 0,92 | 253 | 0,02 |
| | | CT-201 | CA077 | CA077-01 | CA077-02 | 13,412 | 0,9 | 4708 | DR077-02 | SAN LUIS ACHIBUENO | CA077 | CA077-02 | ZR-063 | 3,912 | 0,8 | 15977 | 0,14 |
| | | CT-202 | CA077 | CA077-02 | CA077-03 | 13,412 | 0,9 | 1579 | DR077-03 | LONGAVI MELADO 2 | CA077 | CA077-03 | ZR-075 | 8,000 | 0,93 | 6823 | 0,01 |
| | | CT-203 | CA077 | CA077-03 | CA077-04 | 13,412 | 0,9 | 37544 | DR077-04 | LONGAVI MELADO 3 | CA077 | CA077-04 | ZR-084 | 8,000 | 0,93 | 24904 | 0,21 |
| | | CT-204 | CA077 | CA077-04 | ZR-072 | 13,412 | 0,9 | 9391 | | | | | | | | | |
| CA078 | VASQUEZ UNO | CT-205 | CA078 | NO-208 | ZR-066 | 0,059 | 0,9 | 4267 | | | | | | | | | |
| CA079 | LA CAÑADA | CT-206 | CA079 | NO-209 | ZR-061 | 0,1 | 0,9 | 10745 | | | | | | | | | |
| CA080 | DREN SAN ANTONIO | CT-207 | CA080 | NO-210 | ZR-061 | 0,1 | 0,9 | 7748 | | | | | | | | | |
| CA081 | LA CAÑADA 2 | CT-208 | CA081 | NO-212 | CA081-01 | 0,1 | 0,9 | 9920 | DR081-01 | LA CAÑADA 4 | CA081 | CA081-01 | ZR-063 | 0,100 | 0,9 | 18675 | 0,21 |
| | | CT-209 | CA081 | CA081-01 | CA081-02 | 0,1 | 0,9 | 491 | DR081-02 | LA CAÑADA 3 | CA081 | CA081-02 | ZR-065 | 0,100 | 0,9 | 10761 | 0,27 |
| | | CT-210 | CA081 | CA081-02 | ZR-063 | 0,1 | 0,9 | 3879 | | | | | | | | | |
| CA082 | VASQUEZ DOS | CT-211 | CA082 | NO-213 | ZR-066 | 0,004 | 0,9 | 2624 | | | | | | | | | |
| CA083 | MUÑOZ | CT-212 | CA083 | NO-214 | ZR-061 | 0,12 | 0,9 | 7573 | | | | | | | | | |
| CA084 | IBAÑEZ | CT-213 | CA084 | NO-215 | ZR-061 | 0,72 | 0,9 | 7882 | | | | | | | | | |
| CA085 | VARIOS MELADO ANCOA | CT-214 | CA085 | NO-216 | ZR-063 | 3,499 | 0,8 | 13147 | | | | | | | | | |
| CA086 | VARIOS ANCOA | CT-215 | CA086 | NO-217 | ZR-063 | 0,069 | 0,9 | 12774 | | | | | | | | | |
| CA087 | ALIMENTADOR ROBLERIA | CT-216 | CA087 | NO-191 | NO-252 | 6,096 | 1 | 8800 | | | | | | | | | |
| CA088 | VALENZUELA | CT-217 | CA088 | NO-254 | ZR-059 | 0,02 | 0,9 | 8199 | | | | | | | | | |
| CA089 | PRIMAVERA | CT-218 | CA089 | NO-256 | ZR-059 | 0,05 | 0,9 | 8193 | | | | | | | | | |
| CA090 | CAMPOS | CT-219 | CA090 | NO-257 | ZR-059 | 0,2 | 0,9 | 4634 | | | | | | | | | |
| CA091 | DEL BAJO | CT-220 | CA091 | NO-258 | ZR-059 | 0,05 | 0,9 | 3621 | | | | | | | | | |
| CA092 | SAN BARTOLOME | CT-221 | CA092 | NO-260 | ZR-064 | 0,1 | 0,8 | 12310 | | | | | | | | | |
| CA093 | PUTAGAN | CT-222 | CA093 | NO-276 | CA093-01 | 4 | 0,9 | 7875 | DR093-01 | PORVENIR | CA093 | CA093-01 | ZR-053 | 0,202 | 0,9 | 9396 | 0,05 |
| | | CT-223 | CA093 | CA093-01 | CA093-02 | 4 | 0,8 | 507 | DR093-02 | LA CENIZA | CA093 | CA093-02 | ZR-053 | 0,055 | 0,9 | 8196 | 0,01 |
| | | CT-224 | CA093 | CA093-02 | CA093-03 | 4 | 0,9 | 122 | DR093-03 | EL PEUMO | CA093 | CA093-03 | ZR-065 | 0,098 | 0,9 | 2550 | 0,02 |
| | | CT-225 | CA093 | CA093-03 | CA093-04 | 4 | 0,8 | 153 | DR093-04 | STA DORA | CA093 | CA093-04 | ZR-053 | 0,080 | 0,9 | 8152 | 0,02 |
| | | CT-226 | CA093 | CA093-04 | CA093-05 | 4 | 0,9 | 131 | DR093-05 | MAICA | CA093 | CA093-05 | ZR-053 | 1,325 | 0,9 | 7760 | 0,33 |
| | | CT-227 | CA093 | CA093-05 | CA093-06 | 4 | 0,8 | 90 | DR093-06 | PALMILLA | CA093 | CA093-06 | ZR-053 | 2,099 | 0,9 | 15411 | 0,52 |
| | | CT-228 | CA093 | CA093-06 | ZR-053 | 4 | 0,8 | 7852 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | % Qmed [%/1] |
| CA094 | VISNAGA O FISCAL | CT-229 | CA094 | NO-278 | CA094-01 | 1,2 | 0,9 | 4668 | DR094-01 | ABRAHAM CARRILO | CA094 | CA094-01 | ZR-054 | 0,063 | 0,9 | 3744 | 0,05 |
| | | CT-230 | CA094 | CA094-01 | CA094-02 | 1,2 | 0,8 | 313 | DR094-02 | FABRY PALMA | CA094 | CA094-02 | ZR-054 | 0,309 | 0,9 | 3957 | 0,26 |
| | | CT-231 | CA094 | CA094-02 | CA094-03 | 1,2 | 0,8 | 677 | DR094-03 | LEIVA VISNAGA | CA094 | CA094-03 | ZR-054 | 0,272 | 0,9 | 5664 | 0,23 |
| | | CT-232 | CA094 | CA094-03 | ZR-054 | 1,2 | 0,9 | 4905 | | | | | | | | | |
| | | CT-233 | CA095 | NO-281 | CA095-01 | 10,5 | 1 | 20160 | | | | | | | | | |
| CA095 | MELOZAL | CT-234 | CA095 | CA095-01 | CA095-02 | 10,5 | 1 | 15553 | DR095-01 | MARIMAURA | CA095 | CA095-01 | ZR-055 | 0,796 | 0,9 | 13493 | 0,08 |
| | | CT-235 | CA095 | CA095-02 | CA095-03 | 10,5 | 0,9 | 247 | DR095-03 | VAQUERIA | CA095 | CA095-03 | ZR-055 | 3,891 | 0,9 | 18326 | 0,37 |
| | | CT-236 | CA095 | CA095-03 | ZR-055 | 10,5 | 1 | 4782 | DR095-02 | MANANTIALES | CA095 | CA095-02 | ZR-055 | 3,313 | 0,9 | 35652 | 0,32 |
| CA096 | RAMOS | CT-237 | CA096 | NO-283 | ZR-059 | 0,3 | 0,9 | 10885 | | | | | | | | | |
| CA097 | ROJAS UNO | CT-238 | CA097 | NO-284 | ZR-059 | 0,3 | 0,9 | 11366 | | | | | | | | | |
| CA098 | SAN PEDRO | CT-239 | CA098 | NO-286 | ZR-059 | 0,4 | 0,9 | 5951 | | | | | | | | | |
| CA099 | STA JULIA | CT-240 | CA099 | NO-287 | ZR-059 | 0,1 | 0,9 | 5337 | | | | | | | | | |
| CA100 | FUNDO NUEVO | CT-241 | CA100 | NO-288 | ZR-059 | 0,5 | 0,9 | 5524 | | | | | | | | | |
| CA101 | LAS ROSAS LIGUAY | CT-242 | CA101 | NO-180 | ZR-083 | 0,7 | 0,9 | 6673 | | | | | | | | | |
| CA102 | LIGUAY | CT-243 | CA102 | NO-183 | CA102-01 | 4,5 | 0,8 | 9312 | DR102-01 | RETAMAL | CA102 | CA102-01 | ZR-071 | 0,079 | 0,9 | 5477 | 0,02 |
| | | CT-244 | CA102 | CA102-01 | CA102-02 | 4,5 | 0,9 | 4612 | DR102-02 | HUIMEO | CA102 | CA102-02 | ZR-060 | 0,841 | 0,9 | 3517 | 0,19 |
| | | CT-245 | CA102 | CA102-02 | CA102-03 | 4,5 | 0,8 | 101 | DR102-03 | SAN RAMON LIGUAY | CA102 | CA102-03 | ZR-071 | 0,803 | 0,9 | 4545 | 0,18 |
| | | CT-246 | CA102 | CA102-03 | CA102-04 | 4,5 | 0,9 | 651 | DR102-04 | LA LINAZA | CA102 | CA102-04 | ZR-060 | 0,323 | 0,9 | 6258 | 0,07 |
| | | CT-247 | CA102 | CA102-04 | CA102-05 | 4,5 | 0,8 | 5168 | DR102-05 | EL CHORRO | CA102 | CA102-05 | ZR-071 | 0,235 | 0,9 | 11643 | 0,05 |
| | | CT-248 | CA102 | CA102-05 | ZR-071 | 4,5 | 0,9 | 10335 | | | | | | | | | |
| CA103 | LA LAGUNA | CT-249 | CA103 | NO-184 | ZR-084 | 0,35 | 0,9 | 19461 | | | | | | | | | |
| CA104 | ALIMENTADOR DIGUA | CT-250 | CA104 | NO-147 | CA104-01 | 22 | 0,9 | 3244 | DR104-01 | MUNICIPAL QUILLAIMO | CA104 | CA104-01 | ZR-084 | 21,998 | 0,8 | 38692 | 0,5 |
| | | CT-251 | CA104 | CA104-01 | NO-083 | 22 | 0,9 | 7182 | | | | | | | | | |
| CA105 | ESPERANZA | CT-252 | CA105 | NO-148 | ZR-084 | 0,001 | 0,8 | 25948 | | | | | | | | | |
| CA106 | QUINTA ARRIBA | CT-253 | CA106 | NO-150 | ZR-084 | 3,37 | 0,9 | 24387 | | | | | | | | | |
| CA107 | SAN JOSE LONGAVI | CT-254 | CA107 | NO-151 | ZR-084 | 3,9 | 0,8 | 25118 | | | | | | | | | |
| CA108 | SAN MARCOS LONGAVI | CT-255 | CA108 | NO-152 | ZR-084 | 1,3 | 0,9 | 29241 | | | | | | | | | |
| CA109 | SAN NICOLAS | CT-256 | CA109 | NO-153 | CA109-01 | 3,3 | 0,8 | 14120 | DR109-01 | MADARIAGA HIGUERA | CA109 | CA109-01 | ZR-084 | 1,198 | 0,9 | 21455 | 0,36 |
| | | CT-257 | CA109 | CA109-01 | CA109-02 | 3,3 | 0,9 | 4275 | DR109-02 | VALDIVIESO | CA109 | CA109-02 | ZR-084 | 1,201 | 0,9 | 13441 | 0,36 |
| | | CT-258 | CA109 | CA109-02 | CA109-03 | 3,3 | 0,8 | 10525 | DR109-03 | POBLACION SAN NICOLAS | CA109 | CA109-03 | ZR-084 | 0,027 | 0,9 | 12777 | 0,01 |
| | | CT-259 | CA109 | CA109-03 | ZR-084 | 3,3 | 0,9 | 18693 | | | | | | | | | |
| CA110 | COMPAÑIA | CT-260 | CA110 | NO-154 | CA110-01 | 0,39 | 0,8 | 1865 | DR110-01 | LA TERCERA | CA110 | CA110-01 | ZR-084 | 0,300 | 0,9 | 14393 | 0,28 |
| | | CT-261 | CA110 | CA110-01 | CA110-02 | 0,39 | 0,9 | 605 | DR110-02 | EL CARMEN COMPAÑIA | CA110 | CA110-02 | ZR-084 | 0,102 | 0,9 | 24790 | 0,26 |
| | | CT-262 | CA110 | CA110-02 | ZR-084 | 0,39 | 0,9 | 15350 | | | | | | | | | |
| CA111 | EL MOLINO LONGAVI | CT-263 | CA111 | NO-155 | CA111-01 | 1,8 | 0,9 | 16286 | DR111-01 | ROSINO | CA111 | CA111-01 | ZR-084 | 0,229 | 0,9 | 17692 | 0,13 |
| | | CT-264 | CA111 | CA111-01 | CA111-02 | 1,8 | 0,9 | 4175 | DR111-02 | EL LORO | CA111 | CA111-02 | ZR-084 | 0,690 | 0,9 | 19428 | 0,38 |
| | | CT-265 | CA111 | CA111-02 | ZR-084 | 1,8 | 0,9 | 11124 | | | | | | | | | |
| CA112 | ROMERAL | CT-266 | CA112 | NO-156 | CA112-01 | 1,5 | 0,9 | 7715 | DR112-01 | EL AJIAL | CA112 | CA112-01 | ZR-084 | 0,598 | 0,9 | 18316 | 0,4 |
| | | CT-267 | CA112 | CA112-01 | ZR-084 | 1,5 | 0,8 | 17682 | | | | | | | | | |
| CA113 | ROBLES NUEVOS | CT-268 | CA113 | NO-157 | CA113-01 | 1,9 | 0,9 | 1420 | DR113-01 | ROBLES NUEVOS UNO | CA113 | CA113-01 | ZR-084 | 1,411 | 0,9 | 16826 | 0,74 |
| | | CT-269 | CA113 | CA113-01 | ZR-084 | 1,9 | 0,8 | 17733 | | | | | | | | | |
| CA114 | LA QUINTA ABAJO | CT-270 | CA114 | NO-158 | ZR-084 | 1,3 | 0,9 | 11584 | | | | | | | | | |
| CA115 | LOS ROBLES VIEJOS | CT-271 | CA115 | NO-159 | CA115-01 | 2,9 | 0,9 | 5769 | DR115-01 | LOS GUINDOS | CA115 | CA115-01 | ZR-084 | 0,234 | 0,9 | 8539 | 0,08 |
| | | CT-272 | CA115 | CA115-01 | CA115-02 | 2,9 | 0,8 | 342 | DR115-02 | ROBLINO | CA115 | CA115-02 | ZR-084 | 0,054 | 0,9 | 8874 | 0,02 |
| | | CT-273 | CA115 | CA115-02 | CA115-03 | 2,9 | 0,9 | 3865 | DR115-03 | PATAGUA SAPO | CA115 | CA115-03 | ZR-084 | 1,550 | 0,9 | 17565 | 0,53 |
| | | CT-274 | CA115 | CA115-03 | ZR-084 | 2,9 | 0,8 | 17622 | | | | | | | | | |
| CA116 | LOS CARDOS | CT-275 | CA116 | NO-160 | ZR-084 | 0,36 | 0,9 | 18523 | | | | | | | | | |
| CA117 | NOGALES EL MEMBRILLO | CT-276 | CA117 | NO-161 | CA117-01 | 1 | 0,8 | 2468 | DR117-01 | STA INES NOGALES EL MEMBRILLO | CA117 | CA117-01 | ZR-084 | 0,353 | 0,9 | 5731 | 0,35 |
| | | CT-277 | CA117 | CA117-01 | CA117-02 | 1 | 0,9 | 2133 | DR117-02 | HIJUELA DIEZ | CA117 | CA117-02 | ZR-084 | 0,164 | 0,9 | 5488 | 0,16 |
| | | CT-278 | CA117 | CA117-02 | ZR-084 | 1 | 0,8 | 26031 | | | | | | | | | |
| CA118 | SAN IGNACIO LONGAVI | CT-279 | CA118 | NO-162 | ZR-084 | 0,9 | 0,9 | 37933 | | | | | | | | | |
| CA119 | COPIHUE | CT-280 | CA119 | NO-163 | ZR-084 | 1,9 | 0,8 | 17281 | | | | | | | | | |
| CA120 | RETIRO | CT-281 | CA120 | NO-164 | ZR-084 | 2,3 | 0,8 | 5785 | | | | | | | | | |
| CA121 | LAS MERCEDES LONGAVI | CT-282 | CA121 | NO-165 | ZR-084 | 3,1 | 0,9 | 12559 | | | | | | | | | |
| CA122 | LA PIEDAD | CT-283 | CA122 | NO-166 | CA122-01 | 2,2 | 0,8 | 9059 | DR122-01 | LAS ROSAS BENAVENTE | CA122 | CA122-01 | ZR-084 | 0,719 | 0,9 | 18829 | 0,33 |
| | | CT-284 | CA122 | CA122-01 | ZR-084 | 2,2 | 0,9 | 11972 | | | | | | | | | |
| CA123 | La Primera Arriba o Aysén | CT-285 | CA123 | NO-167 | CA123-01 | 1,5 | 0,8 | 13733 | DR123-01 | EL AYSEN | CA123 | CA123-01 | ZR-084 | 0,806 | 0,9 | 16759 | 0,54 |
| | | CT-286 | CA123 | CA123-01 | ZR-084 | 1,5 | 0,9 | 21961 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%] | Largo [m] | % Qmed [%] |
| CA124 | EL CARMEN O GRANJINO | CT-287 | CA124 | NO-168 | CA124-01 | 3,7 | 0,8 | 1893 | DR124-01 | CARMEN MAITENES | CA124 | CA124-01 | ZR-084 | 0,362 | 0,9 | 10775 | 0,1 |
| | | CT-288 | CA124 | CA124-01 | CA124-02 | 3,7 | 0,9 | 1845 | DR124-02 | NOGALINO | CA124 | CA124-02 | ZR-084 | 0,800 | 0,9 | 11153 | 0,22 |
| | | CT-289 | CA124 | CA124-02 | CA124-03 | 3,7 | 0,8 | 3826 | DR124-03 | STA TERESA EL CARMEN | CA124 | CA124-03 | ZR-084 | 0,790 | 0,9 | 14161 | 0,21 |
| | | CT-290 | CA124 | CA124-03 | CA124-04 | 3,7 | 0,9 | 2371 | DR124-04 | PIGUCHEN | CA124 | CA124-04 | ZR-084 | 0,434 | 0,9 | 13224 | 0,12 |
| | | CT-291 | CA124 | CA124-04 | CA124-05 | 3,7 | 0,8 | 2089 | DR124-05 | EL TRANQUE LA GRANJA | CA124 | CA124-05 | ZR-084 | 0,290 | 0,9 | 18629 | 0,08 |
| | | CT-292 | CA124 | CA124-05 | ZR-084 | 3,7 | 0,9 | 18946 | | | | | | | | | |
| CA125 | MAITENES CUÑAO | CT-293 | CA125 | NO-169 | CA125-01 | 5,9 | 0,9 | 522 | DR125-01 | MAITENES | CA125 | CA125-01 | ZR-084 | 1,200 | 0,9 | 14534 | 0,57 |
| | | CT-294 | CA125 | CA125-01 | CA125-02 | 5,9 | 0,9 | 8131 | DR125-02 | CUÑAO TERCERINO | CA125 | CA125-02 | ZR-084 | 4,700 | 0,85 | 17857 | 0,43 |
| | | CT-295 | CA125 | CA125-02 | ZR-084 | 5,9 | 0,9 | 11880 | | | | | | | | | |
| CA126 | LA PRIMERA ABAJO O PAINE | CT-296 | CA126 | NO-170 | CA126-01 | 4 | 0,9 | 2066 | DR126-01 | EL CHORO | CA126 | CA126-01 | ZR-084 | 0,936 | 0,9 | 12105 | 0,23 |
| | | CT-297 | CA126 | CA126-01 | ZR-084 | 4 | 0,8 | 26467 | | | | | | | | | |
| CA127 | SAN FRANCISCO LONGAVI | CT-298 | CA127 | NO-171 | ZR-084 | 0,1 | 0,9 | 23831 | | | | | | | | | |
| CA128 | SAN CRISTOBAL | CT-299 | CA128 | NO-173 | ZR-084 | 0,1 | 0,8 | 22798 | | | | | | | | | |
| CA129 | MANTUL | CT-300 | CA129 | NO-174 | ZR-085 | 0,6 | 0,9 | 7940 | | | | | | | | | |
| CA130 | BENAVENTE LONGAVI | CT-301 | CA130 | NO-175 | ZR-085 | 0,6 | 0,9 | 8999 | | | | | | | | | |
| CA131 | MATRIZ MAULE SUR | CT-302 | CA131 | NO-047 | CA131-01 | 27 | 0,9 | 15018 | DR131-01 | POBLACION | CA131 | CA131-01 | ZR-050 | 0,100 | 0,9 | 9675 | 0,01 |
| | | CT-303 | CA131 | CA131-01 | CA131-02 | 27 | 0,8 | 117 | DR131-02 | COMUNERO NORTE | CA131 | CA131-02 | ZR-050 | 0,344 | 0,9 | 11880 | 0,01 |
| | | CT-304 | CA131 | CA131-02 | CA131-03 | 27 | 0,9 | 56 | DR131-03 | COLBUN | CA131 | CA131-03 | ZR-050 | 6,500 | 0,9 | 14256 | 0,24 |
| | | CT-305 | CA131 | CA131-03 | CA131-04 | 27 | 0,8 | 52 | DR131-04 | MACHICURA | CA131 | CA131-04 | ZR-050 | 12,000 | 0,9 | 14135 | 0,05 |
| | | CT-306 | CA131 | CA131-04 | CA131-05 | 27 | 0,9 | 1335 | DR131-05 | SAN RAMON MAULE SUR | CA131 | CA131-05 | ZR-050 | 0,356 | 0,9 | 9345 | 0,01 |
| | | CT-307 | CA131 | CA131-05 | CA131-06 | 27 | 0,8 | 140 | DR131-06 | SAN DIONISIO MAULE SUR | CA131 | CA131-06 | ZR-050 | 1,754 | 0,9 | 9978 | 0,06 |
| | | CT-308 | CA131 | CA131-06 | CA131-07 | 27 | 0,9 | 512 | DR131-07 | ARQUEN Y CIA | CA131 | CA131-07 | ZR-050 | 2,192 | 0,9 | 9349 | 0,08 |
| | | CT-309 | CA131 | CA131-07 | CA131-08 | 27 | 0,8 | 869 | DR131-08 | FARTO | CA131 | CA131-08 | ZR-050 | 1,608 | 0,9 | 9190 | 0,06 |
| | | CT-310 | CA131 | CA131-08 | CA131-09 | 27 | 0,8 | 140 | DR131-09 | LAUREL | CA131 | CA131-09 | ZR-050 | 1,242 | 0,9 | 9536 | 0,05 |
| | | CT-311 | CA131 | CA131-09 | CA131-10 | 27 | 0,9 | 405 | DR131-10 | MAULINO CHICO | CA131 | CA131-10 | ZR-050 | 0,100 | 0,9 | 9284 | 0,01 |
| | | CT-312 | CA131 | CA131-10 | CA131-11 | 27 | 0,8 | 682 | DR131-11 | FLOR MARIA MATRIZ MAULE SUR | CA131 | CA131-11 | ZR-050 | 1,213 | 0,9 | 14618 | 0,04 |
| | | CT-313 | CA131 | CA131-11 | CA131-12 | 27 | 0,9 | 226 | DR131-12 | DISTRIBUIDOR PEÑUELAS | CA131 | CA131-12 | ZR-050 | 2,923 | 0,9 | 15333 | 0,11 |
| | | CT-314 | CA131 | CA131-12 | CA131-13 | 27 | 0,8 | 264 | DR131-13 | VERDUGO | CA131 | CA131-13 | ZR-050 | 0,292 | 0,9 | 10201 | 0,01 |
| | | CT-315 | CA131 | CA131-13 | CA131-14 | 27 | 0,9 | 2668 | DR131-14 | ABRANQUIL | CA131 | CA131-14 | ZR-050 | 4,070 | 0,9 | 6403 | 0,15 |
| | | CT-316 | CA131 | CA131-14 | CA131-15 | 27 | 0,8 | 1501 | DR131-15 | STA EDUVIGES | CA131 | CA131-15 | ZR-050 | 0,632 | 0,9 | 13728 | 0,02 |
| | | CT-317 | CA131 | CA131-15 | CA131-16 | 27 | 0,9 | 1784 | DR131-16 | EL BATRO | CA131 | CA131-16 | ZR-050 | 0,595 | 0,9 | 9954 | 0,02 |
| | | CT-318 | CA131 | CA131-16 | CA131-17 | 27 | 0,8 | 1901 | DR131-17 | BENAVENTE MAULE | CA131 | CA131-17 | ZR-050 | 1,754 | 0,9 | 6199 | 0,06 |
| | | CT-319 | CA131 | CA131-17 | ZR-050 | 27 | 0,9 | 7390 | | | | | | | | | |
| CA132 | DEVOLUCION AL RIO | CT-320 | CA132 | NO-357 | CA132-01 | 280 | 0,9 | 487 | DR132-01 | SUR UNO 1 | CA132 | CA132-01 | ZR-051 | 60,000 | 0,93 | 15047 | 0,16 |
| | | CT-321 | CA132 | CA132-01 | CA132-02 | 280 | 1 | 383 | DR132-02 | SUR UNO 2 | CA132 | CA132-02 | ZR-052 | 30,000 | 0,93 | 25795 | 0,24 |
| | | CT-322 | CA132 | CA132-02 | CA132-03 | 280 | 0,9 | 16282 | DR132-04 | SUR DOS 2 | CA132 | CA132-04 | ZR-049 | 10,000 | 1 | 12139 | 0,04 |
| | | CT-323 | CA132 | CA132-03 | CA132-04 | 280 | 1 | 164 | DR132-03 | SUR DOS 1 | CA132 | CA132-03 | ZR-052 | 10,000 | 1 | 12222 | 0,26 |
| | | CT-324 | CA132 | CA132-04 | CA132-05 | 280 | 0,9 | 80 | DR132-05 | SAN CLEMENTE 1 | CA132 | CA132-05 | ZR-043 | 20,500 | 0,9 | 18936 | 0,08 |
| | | CT-325 | CA132 | CA132-05 | CA132-06 | 280 | 0,9 | 156 | DR132-06 | SAN CLEMENTE 2 | CA132 | CA132-06 | ZR-044 | 20,500 | 0,9 | 18243 | 0,21 |
| | | CT-326 | CA132 | CA132-06 | NO-358 | 280 | 1 | 124 | | | | | | | | | |
| CA133 | TRONCO | CT-327 | CA133 | NO-118 | CA133-01 | 1,766 | 0,9 | 550 | DR133-01 | EL ROSAL | CA133 | CA133-01 | ZR-103 | 0,375 | 0,9 | 12455 | 0,16 |
| | | CT-328 | CA133 | CA133-01 | CA133-02 | 1,766 | 0,8 | 4450 | DR133-02 | SAN MIGUEL TUTUVEN | CA133 | CA133-02 | ZR-103 | 0,300 | 0,9 | 6009 | 0,12 |
| | | CT-329 | CA133 | CA133-02 | CA133-03 | 1,766 | 0,9 | 1848 | DR133-03 | CAUQUENES | CA133 | CA133-03 | ZR-103 | 0,609 | 0,9 | 7166 | 0,36 |
| | | CT-330 | CA133 | CA133-03 | CA133-04 | 1,766 | 0,9 | 754 | DR133-04 | PILEN | CA133 | CA133-04 | ZR-104 | 0,389 | 0,8 | 4210 | 0,16 |
| | | CT-331 | CA133 | CA133-04 | CA133-05 | 1,766 | 0,8 | 109 | DR133-05 | MIRAFLORES | CA133 | CA133-05 | ZR-104 | 0,153 | 0,9 | 3779 | 0,08 |
| | | CT-332 | CA133 | CA133-05 | ZR-103 | 1,766 | 0,9 | 4102 | | | | | | | | | |
| CA134 | MATRIZ DIGUA | CT-333 | CA134 | NO-086 | CA134-01 | 27 | 1 | 8705 | DR134-01 | CERO MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-01 | ZR-087 | 0,400 | 0,8 | 1964 | 0,01 |
| | | CT-334 | CA134 | CA134-01 | CA134-02 | 27 | 0,9 | 1941 | DR134-02 | UNO MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-02 | ZR-088 | 4,400 | 0,8 | 13235 | 0,11 |
| | | CT-335 | CA134 | CA134-02 | CA134-03 | 27 | 1 | 1418 | DR134-03 | DOS MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-03 | ZR-089 | 2,800 | 0,8 | 6485 | 0,05 |
| | | CT-336 | CA134 | CA134-03 | CA134-04 | 27 | 0,9 | 2054 | DR134-04 | TRES MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-04 | ZR-090 | 14,110 | 0,8 | 20401 | 0,42 |
| | | CT-337 | CA134 | CA134-04 | CA134-05 | 27 | 1 | 5978 | DR134-05 | SAN LORENZO MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-05 | ZR-091 | 0,565 | 0,9 | 15297 | 0,02 |
| | | CT-338 | CA134 | CA134-05 | CA134-06 | 27 | 0,9 | 3899 | DR134-06 | CUATRO MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-06 | ZR-091 | 10,742 | 0,8 | 14998 | 0,03 |
| | | CT-339 | CA134 | CA134-06 | CA134-07 | 27 | 1 | 5191 | DR134-07 | OCHO MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-07 | ZR-091 | 0,295 | 0,9 | 7314 | 0,01 |
| | | CT-340 | CA134 | CA134-07 | CA134-08 | 27 | 1 | 1189 | DR134-08 | NUEVE MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-08 | ZR-091 | 3,261 | 0,9 | 25122 | 0,12 |
| | | CT-341 | CA134 | CA134-08 | CA134-09 | 27 | 0,9 | 2289 | DR134-09 | LAS CAUCHAS MATRIZ DIGUA | CA134 | CA134-09 | ZR-091 | 0,991 | 0,9 | 6089 | 0,04 |
| | | CT-342 | CA134 | CA134-09 | ZR-091 | 27 | 1 | 24165 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | % Qmat [%/1] |
| CA135 | SAN MANUEL PERQUILAUQUEN | CT-343 | CA135 | NO-092 | ZR-095 | 0,22 | 0,9 | 14580 | | | | | | | | | |
| CA136 | HUENUTIL PERQUILAUQUEN | CT-344 | CA136 | NO-093 | ZR-095 | 0,48 | 0,8 | 9106 | | | | | | | | | |
| CA137 | San Ramón Perquilauquén | CT-345 | CA137 | NO-094 | ZR-095 | 0,39 | 0,9 | 8417 | | | | | | | | | |
| CA138 | PERQUILAUQUEN CATO | CT-346 | CA138 | NO-095 | NO-085 | 20 | 0,9 | 12210 | | | | | | | | | |
| CA139 | CARO | CT-347 | CA139 | NO-097 | ZR-095 | 0,12 | 0,9 | 5621 | | | | | | | | | |
| CA140 | OLAVE PERQUILAUQUEN | CT-348 | CA140 | NO-098 | ZR-095 | 0,2 | 0,9 | 5260 | | | | | | | | | |
| CA141 | ABARZUA Y TORRES | CT-349 | CA141 | NO-099 | ZR-095 | 0,18 | 0,9 | 5259 | | | | | | | | | |
| CA142 | TAPIA PERQUILAUQUEN VIEJO | CT-350 | CA142 | NO-100 | ZR-095 | 0,3 | 0,9 | 6488 | | | | | | | | | |
| CA143 | LOS PENCAHUES | CT-351 | CA143 | NO-101 | ZR-095 | 0,43 | 0,9 | 6761 | | | | | | | | | |
| CA144 | PERQUILAUQUEN NIQUEN | CT-352 | CA144 | NO-102 | ZR-095 | 5 | 0,9 | 8141 | | | | | | | | | |
| CA145 | Canal agregado Per Ñiquén | CT-353 | CA145 | NO-104 | CA145-01 | 5 | 0,9 | 3124 | DR145-01 | Canal agregado Per Niquén Derivado | CA145 | CA145-01 | ZR-097 | 5,000 | 0,9 | 195 | 1 |
| | | CT-354 | CA145 | CA145-01 | NO-078 | 5 | 0,9 | 2615 | | | | | | | | | |
| CA146 | PERQUILAUQUEN FISCAL | CT-355 | CA146 | NO-105 | CA146-01 | 4,5 | 1 | 24048 | DR146-01 | NILPEN NORTE | CA146 | CA146-01 | ZR-098 | 0,129 | 0,9 | 10757 | 0,03 |
| | | CT-356 | CA146 | CA146-01 | CA146-02 | 4,5 | 0,9 | 107 | DR146-02 | NILPEN SUR | CA146 | CA146-02 | ZR-098 | 0,610 | 0,9 | 8424 | 0,14 |
| | | CT-357 | CA146 | CA146-02 | CA146-03 | 4,5 | 1 | 2402 | DR146-03 | SAN ANTONIO PERFISCAL | CA146 | CA146-03 | ZR-098 | 0,398 | 0,9 | 10842 | 0,09 |
| | | CT-358 | CA146 | CA146-03 | CA146-04 | 4,5 | 0,9 | 105 | DR146-04 | MATUS | CA146 | CA146-04 | ZR-098 | 0,485 | 0,9 | 3751 | 0,1 |
| | | CT-359 | CA146 | CA146-04 | ZR-098 | 4,5 | 1 | 7772 | | | | | | | | | |
| CA147 | Canal agregado Per2 | CT-360 | CA147 | NO-073 | ZR-096 | 0,45 | 0,8 | 12858 | | | | | | | | | |
| CA148 | Canal agregado Per3 | CT-361 | CA148 | NO-074 | ZR-097 | 0,5 | 0,9 | 18534 | | | | | | | | | |
| CA149 | ROSARIO TAPIA | CT-362 | CA149 | NO-194 | ZR-073 | 0,4 | 0,9 | 9944 | | | | | | | | | |
| CA150 | ESTEROS mela07 | CT-363 | CA150 | NO-259 | ZR-084 | 0,15 | 0,9 | 11924 | | | | | | | | | |
| CA151 | STA TERESA | CT-364 | CA151 | NO-328 | ZR-045 | 0,1 | 0,9 | 2901 | | | | | | | | | |
| CA152 | SAN VALENTIN | CT-365 | CA152 | NO-329 | ZR-046 | 0,2 | 0,9 | 11602 | | | | | | | | | |
| CA153 | CANALES ESTEROS COLIN CALICANTO | CT-366 | CA153 | NO-339 | ZR-047 | 3 | 0,9 | 7957 | | | | | | | | | |
| CA154 | CAMPANACURA | CT-367 | CA154 | NO-109 | ZR-099 | 1 | 0,9 | 14288 | | | | | | | | | |
| CA155 | LAS CAUCHAS | CT-368 | CA155 | NO-124 | CA155-01 | 0,13 | 0,9 | 21551 | DR155-01 | CARDO VERDE | CA155 | CA155-01 | ZR-094 | 0,100 | 0,9 | 13398 | 0,5 |
| | | CT-369 | CA155 | CA155-01 | ZR-094 | 0,13 | 0,9 | 15660 | | | | | | | | | |
| CA156 | CUMPEO LONTUE | CT-370 | CA156 | NO-361 | CA156-01 | 5 | 0,8 | 23836 | DR156-01 | CERRILLO LONTUE | CA156 | CA156-01 | ZR-006 | 2,034 | 0,9 | 9400 | 0,41 |
| | | CT-371 | CA156 | CA156-01 | CA156-02 | 5 | 0,9 | 148 | DR156-02 | MONTE OSCURO LONTUE | CA156 | CA156-02 | ZR-008 | 0,199 | 0,9 | 1600 | 0,04 |
| | | CT-372 | CA156 | CA156-02 | CA156-03 | 5 | 0,8 | 3067 | DR156-03 | STA LUCIA LONTUE | CA156 | CA156-03 | ZR-006 | 0,766 | 0,9 | 7500 | 0,15 |
| | | CT-373 | CA156 | CA156-03 | CA156-04 | 5 | 0,8 | 985 | DR156-04 | STA IGNACIA LONTUE | CA156 | CA156-04 | ZR-006 | 0,905 | 0,9 | 4000 | 0,18 |
| | | CT-374 | CA156 | CA156-04 | CA156-05 | 5 | 0,9 | 281 | DR156-05 | STA JULIA LONTUE | CA156 | CA156-05 | ZR-006 | 1,091 | 0,9 | 3300 | 0,22 |
| | | CT-375 | CA156 | CA156-05 | ZR-006 | 5 | 0,9 | 2646 | | | | | | | | | |
| CA157 | PURISIMA CONCEPCION | CT-376 | CA157 | NO-360 | CA157-01 | 4,7 | 0,8 | 16362 | DR157-01 | PEÑAFLOR LONTUE | CA157 | CA157-01 | ZR-010 | 1,589 | 0,8 | 13200 | 0,34 |
| | | CT-377 | CA157 | CA157-01 | CA157-02 | 4,7 | 0,9 | 2803 | DR157-02 | MERCEDES PURISIMA LONTUE | CA157 | CA157-02 | ZR-005 | 0,516 | 0,9 | 5300 | 0,11 |
| | | CT-378 | CA157 | CA157-02 | CA157-03 | 4,7 | 0,9 | 5369 | DR157-03 | LA OBRA PURISIMA LONTUE | CA157 | CA157-03 | ZR-032 | 0,912 | 0,9 | 25 | 0,19 |
| | | CT-379 | CA157 | CA157-03 | CA157-04 | 4,7 | 0,8 | 366 | DR157-04 | LOS AROMOS PURISIMA CONCEPCION LONTUE | CA157 | CA157-04 | ZR-008 | 0,289 | 0,8 | 5800 | 0,06 |
| | | CT-380 | CA157 | CA157-04 | CA157-05 | 4,7 | 0,9 | 15233 | DR157-05 | LOS MAQUIS LONTUE | CA157 | CA157-05 | ZR-009 | 0,232 | 0,9 | 12500 | 0,05 |
| | | CT-381 | CA157 | CA157-05 | CA157-06 | 4,7 | 0,8 | 1653 | DR157-06 | LOS SIFONES NORTE UNO LONTUE | CA157 | CA157-06 | ZR-009 | 0,280 | 0,9 | 5200 | 0,06 |
| | | CT-382 | CA157 | CA157-06 | ZR-009 | 4,7 | 0,9 | 5368 | | | | | | | | | |
| CA158 | PELARCO BUENA UNION LONTUE | CT-383 | CA158 | NO-359 | CA158-01 | 4,5 | 0,8 | 19711 | DR158-01 | TOMA MULTIPLE FRUTILLAR LONTUE | CA158 | CA158-01 | ZR-012 | 0,607 | 0,8 | 9200 | 0,06 |
| | | CT-384 | CA158 | CA158-01 | CA158-02 | 4,5 | 0,8 | 763 | DR158-02 | PASO ANCHO LONTUE | CA158 | CA158-02 | ZR-034 | 0,090 | 0,9 | 3952 | 0,02 |
| | | CT-385 | CA158 | CA158-02 | CA158-03 | 4,5 | 0,9 | 762 | DR158-03 | VILLA LOS ROBLES LONTUE | CA158 | CA158-03 | ZR-034 | 0,230 | 0,9 | 6245 | 0,05 |
| | | CT-386 | CA158 | CA158-03 | CA158-04 | 4,5 | 0,8 | 3182 | DR158-04 | SAN ANTONIO LONTUE | CA158 | CA158-04 | ZR-034 | 0,375 | 0,8 | 8750 | 0,2 |
| | | CT-387 | CA158 | CA158-04 | CA158-05 | 4,5 | 0,9 | 6601 | DR158-05 | SAN CAYETANO LONTUE | CA158 | CA158-05 | ZR-032 | 0,217 | 0,8 | 6000 | 0,22 |
| | | CT-388 | CA158 | CA158-05 | CA158-06 | 4,5 | 0,8 | 3057 | DR158-06 | EL MILAGRO LONTUE | CA158 | CA158-06 | ZR-013 | 0,119 | 0,9 | 4400 | 0,06 |
| | | CT-389 | CA158 | CA158-06 | CA158-07 | 4,5 | 0,9 | 362 | DR158-07 | LOS CUNCOS LONTUE | CA158 | CA158-07 | ZR-013 | 0,164 | 0,9 | 5900 | 0,09 |
| | | CT-390 | CA158 | CA158-07 | CA158-08 | 4,5 | 0,8 | 465 | DR158-08 | SAN RAFAEL PELARCO B UNION LONTUE | CA158 | CA158-08 | ZR-013 | 0,130 | 0,9 | 4900 | 0,07 |
| | | CT-391 | CA158 | CA158-08 | ZR-013 | 4,5 | 0,8 | 7033 | | | | | | | | | |
| CA159 | LA VEGA | CT-392 | CA159 | NO-295 | ZR-001 | 0,18 | 0,8 | 2488 | | | | | | | | | |
| CA160 | Tuc San Agustin, Changaral y Caro Saldaña | CT-393 | CA160 | NO-363 | ZR-102 | 2,5 | 0,9 | 19260 | | | | | | | | | |
| CA161 | TUC SAN PEDRO Y ARRAU O NIQUEN | CT-394 | CA161 | NO-362 | ZR-102 | 0,25 | 0,9 | 29666 | | | | | | | | | |
| CA162 | TUC ENCINA LETELIER Y MONJA O FISCAL | CT-395 | CA162 | NO-200 | ZR-060 | 6 | 0,9 | 10392 | | | | | | | | | |

| MATRIZ | | TRAMOS CANAL MATRIZ | | | | | | | CANALES DERIVADOS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Código | Canal | Nodo Inicial | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | Código | Nombre | Canal Matriz | Nodo Secundario | Objeto Final | Capacidad [m3/s] | Eficiencia [%/1] | Largo [m] | % Qmat [%/1] |
| CA163 | TUC PANDO Y LLANCANAO | CT-396 | CA163 | NO-205 | ZR-061 | 2,332 | 0,9 | 10506 | | | | | | | | | |
| CA164 | ALAMOS | CT-397 | CA164 | NO-198 | ZR-060 | 6,689 | 0,8 | 13598 | | | | | | | | | |
| CA165 | LAMA | CT-398 | CA165 | NO-199 | ZR-061 | 1,8 | 0,9 | 18643 | | | | | | | | | |
| CA166 | ALIMENTADOR EMBALSE MELADO | CT-399 | CA166 | NO-025 | NO-035 | 140 | 0,8 | 7269 | | | | | | | | | |
| CA167 | MELADO | CT-400 | CA167 | NO-034 | NO-189 | 19 | 0,9 | 21049 | | | | | | | | | |
| CA168 | ALIMENTADOR MACHICURA | CT-401 | CA168 | NO-354 | NO-355 | 280 | 0,9 | 1681 | | | | | | | | | |
| CA169 | DEVOLUCION AL RIO 2 | CT-402 | CA169 | NO-356 | NO-061 | 27 | 0,9 | 1833 | | | | | | | | | |
| CA170 | ADUCCIÓN CENTRAL ISLA | CT-403 | CA170 | NO-009 | NO-364 | 48 | 0,8 | 2889 | | | | | | | | | |
| CA171 | Varios Melado-Putagán | CT-404 | CA171 | NO-252 | ZR-059 | 6,096 | 0,9 | 17599 | | | | | | | | | |
| CA172 | DEVOLUCIÓN ESTERO MACHICURA | CT-405 | CA172 | NO-357 | NO-269 | 20 | 0,9 | 10000 | | | | | | | | | |

# ANEXO 4.3
# TEORÍA MODELO PLUVIAL INCORPORDADO A LA CUENCA DEL RÍO MAULE

# ANEXO 4.3.
# TEORÍA MODELO MPL IMPLEMENTADO EN LA CUENCA DEL MAULE

## 1 Generalidades

De acuerdo al análisis comparativo de distintos modelos de generación de caudales en cuencas pluviales, se concluyó que el modelo pluvial mensual o MPL, actualmente incorporado en la herramienta SIG-MAGIC, es adecuado para la generación de caudalales a nivel mensual.

No obstante lo anterior, existen algunos aspectos del MPL que pueden ser modificados y mejorados.

En los siguientes puntos se presenta una metodología basada en el MPL hasta hoy utilizado (en adelante $MPL_A$), que permite simplificar el proceso de calibración de parámetros, mejorar el ajuste entre datos medidos y simulados y asociar a cada parámetro usado, un valor dentro de su rango de variación posible.

## 2 $MPL_A$ mensual o $MPL_A$ diario

La ecuación principal del método es:

$$S_f = S_i + ( I - PP - ET ) / H_{max} \qquad (1)$$

Donde

$S_f$: Grado de saturación final
$S_i$: Grado de saturación inicial
I: Intensidad de la lluvia
PP: Percolación profunda
ET: Evapotranspiración
$H_{max}$: Máxima lámina saturada de agua contenida en el suelo saturado

$S_f$ y $S_i$ son adimensionales. I, PP, ET están en mm por la unidad de tiempo usada (mm/día o mm/mes) y $H_{max}$ es una lámina de agua en mm.

Si se utiliza la versión diaria, la expresión cambia a:

$$S_f = S_i + ( I - PP - ET ) / ( 30 \cdot H_{max} ) \qquad (2)$$

Por lo tanto, la diferencia entre el caso diario y el mensual es que para el primero:

$$(H_{max})_{mes} = H_{max}$$

y para el caso diario:

$$(H_{max})_{diario} = 30 \cdot H_{max}$$

Es decir, la única diferencia entre aplicar un método u otro, es que para el caso diario para un mismo $H_{max}$ se utiliza un volumen de suelo saturado 30 veces más grande. Por lo tanto, si no se cuenta con lluvias diarias, el usar un modelo diario en vez de uno mensual, no genera aporte alguno a la precisión del cálculo.

## 3 Parámetros a calibrar en el $MPL_A$

Entre los parámetros que incluye el $MPL_A$ se cuentan:

**A**: Coeficiente que multiplica el dato de lluvia con el fin de obtener la lluvia media sobre la cuenca.
**B**: Coeficiente que multiplica el dato de evaporación de bandeja con el fin de obtener la evapotranspiración potencial media sobre la cuenca.
**FC**: Tasa de infiltración correspondiente a suelo saturado (s=1), en [mm/día].
**α**: Variación de la tasa de infiltración por unidad de variación del grado de humedad, es decir, $\alpha = -df/ds$.
**$S_{min}$**: Grado de humedad correspondiente al punto de marchitez permanente.
**$S_{crit}$**: Grado de humedad crítico bajo el cual la tasa de evapotranspiración real decrece linealmente.
**$S_{cc}$**: Grado de humedad correspondiente a capacidad de campo.
**$H_{max}$**: Máxima lámina de agua contenida en el suelo saturado, en mm.
**k**: Constante de tiempo del embalse subterráneo, en días.
**$P_{min}$**: Porcentaje de la lluvia que se manifiesta como escorrentía superficial inmediata.
**Área**: Superficie de la cuenca, en km².

La mayoría de estos parámetros habitualmente se calibran, procurando minimizar la diferencia entre caudales medidos y simulados.

Todos los parámetros anteriores tienen una interpretación física y por consiguiente, un rango de variación. Pero en la utilización generalizada del $MPL_A$, se han perdido las asociaciones físicas correspondientes, priorizándose el ajuste de caudales medidos con simulados, por sobre la coherencia física de los valores de los parámetros.

Ese proceder ha posibilitado el adecuado cálculo de escorrentía total, pero al separar entre la escorrentía superficial y la subterránea, se dan casos en que ambas escorrentías resultan del mismo orden de magnitud. Lo anterior se aleja de la realidad, puesto que habitualmente la escorrentía subterránea es de un orden de magnitud menor que el de la superficial.

Otra limitación, es la expresión exponencial usada para el flujo saliente del acuífero; esta ecuación y el parámetro temporal k a menudo determinan escorrentías subterráneas nulas. En la mayoría de los sistemas acuíferos los flujos pasantes son muy estables y los caudales varían muy poco. Luego, una escorrentía subterránea nula, en la práctica, no ocurre.
Finalmente, existe un aspecto práctico en el uso del $MPL_A$, donde se deben ajustar varios parámetros, lo que generalmente lleva asociado un proceso iterativo bastante largo.

## 4 $MPL_{GCF}$

Dadas las limitaciones antes detalladas:

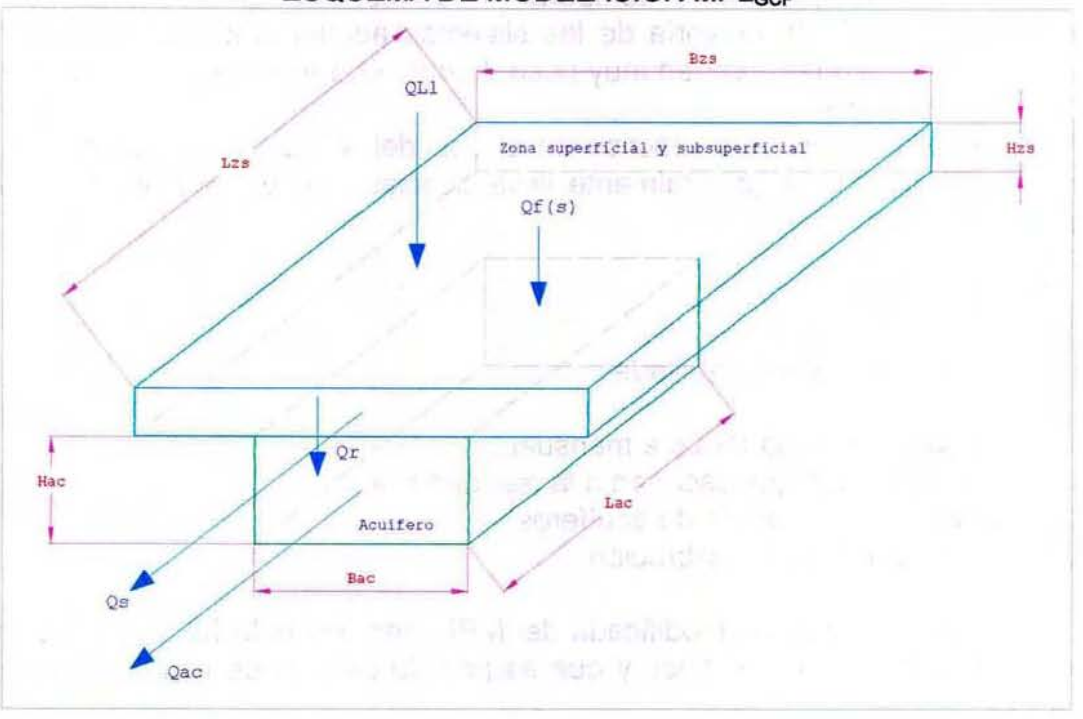
i) Inutilidad de versión diaria frente a mensual
ii) Parámetros calibrados que escapan a la realidad física
iii) Representación poco realista de acuíferos
iv) Exceso de parámetros de calibración

Se ha elaborado una versión modificada del $MPL_A$ (en adelante $MPL_{GCF}$) que resuelve en gran medida dichas limitaciones y que es posible calibrar de igual o mejor manera que el $MPL_A$.

El $MPL_{GCF}$ se ha planteado en términos de caudales ($m^3/s$), para que resulte independiente de la temporalidad de la estadística de precipitaciones y para que el volumen de suelo saturado máximo ($H_{max}$) del $MPL_A$, sea asociable a una característica física del suelo de la cuenca e independiente del intervalo de tiempo usado.

En la Figura 1 se muestra un esquema de los volúmenes de control usados en el $MPL_{GCF}$ y de las principales magnitudes involucradas.

FIGURA 1
ESQUEMA DE MODELACIÓN $MPL_{GCF}$




Los elementos geográficos de la cuenca se han representado simplificadamente en el esquema anterior. Éstos son:

**$H_{ac}$**: Espesor promedio del acuífero.
**$B_{ac}$**: Ancho promedio del acuífero.
**$L_{ac}$**: Largo promedio del acuífero.

**$H_{zs}$**: Espesor promedio de la zona de retención superficial y subsuperficial (zrss), el equivalente al $H_{max}$ del MPL convencional.
**$B_{zs}$**: Ancho promedio de zrss.
**$L_{zs}$**: Largo promedio de zrss.

**$Q_{Ll}$**: Caudal de lluvia, puede ser promedio diario, mensual u otro.
**$Q_r$**: Caudal de recarga desde la superficie al acuífero, equivalente a la percolación profunda del MPL convencional.
**$Q_s$**: Caudal de escorrentía superficial (resultado del modelo).
**$Q_{ac}$**: Caudal de escorrentía subterránea (resultado del modelo).
**$Q_f(s)$**: Tasa de infiltración en la zrss, depende del grado de saturación de ésta (s).

$$Q_f(s) = Q_{FC} + Q_\alpha \cdot (1-s) \qquad (3)$$

Cuando la zona de retención superficial y subsuperficial (en adelante zrss) está completamente saturada **(s=1)**, $Q_f(s=1)=Q_{FC}$; $Q_{FC}$ corresponde al máximo caudal de recarga admitido por el acuífero y coincide con el caudal pasante por este cuando escurre a plena capacidad ($(Q_{ac})_{max}$).

Por otro lado, si zrss está vacía **(s=0)**, entonces $Q_f(s) = Q_\alpha$, que corresponde al máximo caudal instantáneo de entrada a zrss.

Se ha definido el máximo caudal promedio de entrada a zrss ($Q_{fp}$), como el caudal promedio que se obtendría al saturarse gradualmente zrss, desde s=0 a s=1. Este caudal está ligado a la lámina $H_{max}$ que se usa en el $MPL_A$ se calcula como $Q_{fp}=(Q_{FC}+Q_\alpha)/2$.

Por otro lado, el máximo caudal que en promedio puede quedar retenido en zrss ($Q_{fp}$), es igual al volumen de dicha zona dividido por la unidad de tiempo considerada (un mes o un día), es decir:

$$Q_{fp} = H_{zs} \cdot B_{zs} \cdot L_{zs} / \Delta t = \Omega \cdot H_{zs} / \Delta t \qquad (4)$$

Si se considera parte de la lluvia total que se manifiesta como escorrentía superficial inmediata ($P_{min}$), entonces, $(1 - P_{min})$ es la parte que queda retenida.

Si el caudal asociado a la máxima precipitación de la estadística queda retenido en una parte $( 1 - P_{min} )$, entonces, el máximo caudal promedio que puede quedar retenido en zrss es $Q_{fp} = [ ( 1 - P_{min} ) \cdot (Q_{LI})_{max} ]$

Por lo tanto, $Q_{fp} = \Omega \cdot H_{zs} / \Delta t = [ (1 - P_{inm}) \cdot (Q_{LI})_{max} ]$, de donde se puede despejar:

$$H_{zs} = H_{max} = [ ( 1- P_{inm} ) \cdot (Q_{LI})_{max} ] \cdot \Delta t / \Omega \qquad (5)$$

y

$$Q_\alpha=2\cdot[(1-P_{inm})\cdot(Q_{LI})_{max}]- Q_{FC} \qquad (6)$$

Con las expresiones anteriores es posible determinar, a través de cálculos sencillos, las magnitudes $Q_{FC}$, $Q_\alpha$ y $Q_{fp}$ **del** $MPL_{GCF}$, que equivalen a **FC**, $\alpha$ y $H_{max}$, respectivamente, en el $MPL_A$.

## 5 Modelación de acuíferos con $MPL_{GCF}$

Como se indicó anteriormente, la forma en la que se ha modelado la escorrentía subterránea en el $MPL_A$, no es representativa de muchos casos reales. Con ese esquema de modelación se obtienen escorrentías subterráneas nulas y caudales de orden de magnitud similar a los caudales superficiales. Esto se debe a que no existe un

límite a la capacidad del acuífero que se imponga como condición de cálculo y tampoco se ha incorporado una restricción de permeabilidad que evite que el acuífero se desagüe aceleradamente (escorrentía subterránea nula).

Dicha limitación se ha solucionado incorporando en el cálculo las características físicas y geométricas del acuífero y calculando la escorrentía subterránea, en función de estas y de la percolación profunda.

Los parámetros necesarios para representar un acuífero son los siguientes:

$H_{ac}$: Espesor saturado equivalente máximo, representa el espesor promedio del acuífero al estar a plena capacidad.

$B_{ac}$: Ancho promedio del acuífero.

k: permeabilidad media equivalente

i: gradiente hidráulico promedio del flujo subterráneo, que puede reemplazarse simplificadamente por la pendiente del cauce principal de la cuenca.

Con esos parámetros se calcula la capacidad máxima del acuífero, según la ecuación de Darcy:

$$Q_{ac\text{-}max} = k \cdot i \cdot B_{ac} \cdot H_{ac} \qquad (7)$$

La escorrentía subterránea final se calcula como:

$$\text{Si } ( Q_{ac}^{\ i} + Q_r - \Delta Q ) < Q_{ac\text{-}max} \rightarrow Q_{ac}^{\ f} = Q_{ac}^{\ i} + Q_r - \Delta Q \qquad (8)$$
$$\text{Si } ( Q_{ac}^{\ i} + Q_r - \Delta Q ) \geq Q_{ac\text{-}max} \rightarrow Q_{ac}^{\ f} = Q_{ac\text{-}max}$$

Con $Q_r$: caudal de recarga desde la superficie al acuífero (equivalente a percolación profunda del $MPL_A$).

En el segundo caso ($(Q_{ac}^{\ i} + Q_r) \geq Q_{ac\text{-}max}$), se asume que parte de la percolación profunda ($(Q_{ac}^{\ i} + Q_r) - Q_{ac\text{-}max}$) se recupera o aflora sumándose a la escorrentía superficial.

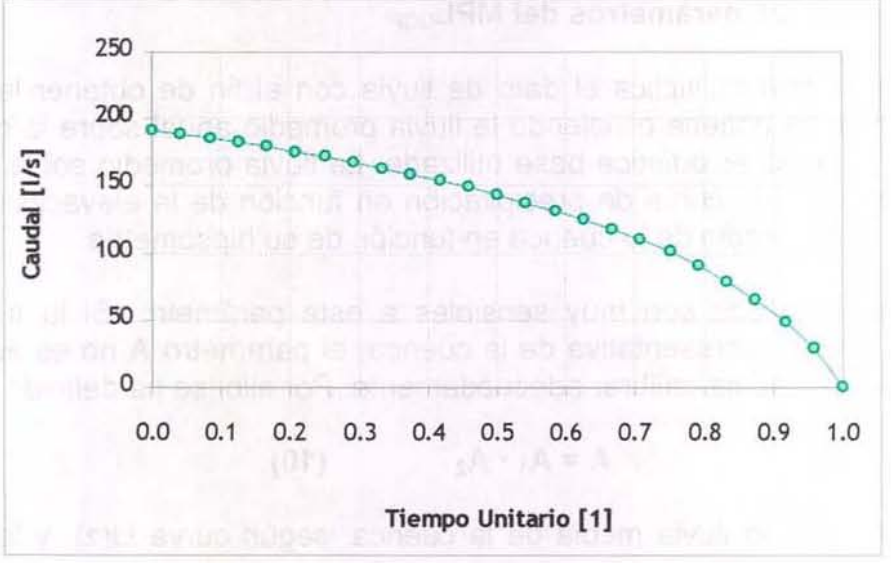
Con la modificación indicada, se obtienen caudales subterráneos más cercanos a los que se desarrollan en sistemas reales y la forma de cálculo resulta totalmente compatible con Magic, puesto que éste incorpora esos parámetros en sus bases de datos.

El término $\Delta Q$ considera el desagüe natural del acuífero, es decir, si en un cierto período de tiempo, éste no recibe recarga, el flujo subterráneo pasante tiende a cero.

Esto no significa que el acuífero se ha drenado completamente, sino que el gradiente hidráulico de la napa tiende a 0 y queda sólo un volumen mínimo embalsado y la escorrentía subterránea de salida de la cuenca es nula.

Se ha supuesto que mientras el acuífero no recibe recarga, su caudal de salida se reduce según la expresión logarítmica que se muestra en el Gráfico 1.

GRÁFICO 1 CAUDAL DE ESCORRENTÍA
SUBTERRÁNEA PARA EL ACÚIFERO SIN RECIBIR RECARGA




La expresión graficada tiene la siguiente forma:

$$Q(t_u) = (Q_{ac})_{max} + a \cdot Ln\ (1.1-t_u) + b \qquad (9)$$

donde:

$Q(t_u)$: Caudal de escorrentía subterránea del acuífero en tiempo unitario $t_u$ (sin recibir recarga).
$(Q_{ac})_{max}$: Caudal de escorrentía subterránea con acuífero lleno.
**a**: Parámetro $\mathbf{a = - b / Ln\ (1.1)}$
$t_u$: tiempo unitario. Si el acuífero de desagua en **N** meses, el $t_u$ correspondiente al mes **n** es **n/N**.
**b**: Parámetro $\mathbf{b = [\ (Q_{ac})_{max} - (Q_{ac})_{min}\ ] / [\ Ln\ (0.1) / Ln\ (1.1) - 1]}$
$(Q_{ac})_{min}$: Caudal mínimo de escorrentía subterránea; el acuífero podría, teóricamente, desaguarse completamente ($(Q_{ac})_{min} = 0$) o parcialmente, en los **N** meses considerados.

El término **ΔQ** corresponde a la función definida por la primera derivada de la curva del Gráfico 1, integrada entre $t_u(Q_{ac}^i)$ y $t_u(Q_{ac}^i) + \Delta t$ (con $\Delta t$ = 1 mes, 1 día u otro intervalo de tiempo)

$t_u(Q_{ac}^i)$ es la función inversa de $Q(t_u)$ del Gráfico 1.

El tiempo **N** se puede estimar como el cuociente entre la dimensión longitudinal del acuífero y la permeabilidad promedio ($L_{ac}/k$).

## 6 Calibración de parámetros del $MPL_{GCF}$

El coeficiente **A**, que multiplica el dato de lluvia con el fin de obtener la lluvia media sobre la cuenca, se obtiene dividiendo la lluvia promedio anual sobre la cuenca con el promedio anual de la estadística base utilizada. La lluvia promedio sobre la cuenca se calcula generando una curva de precipitación en función de la elevación, que permite calcular la lluvia promedio de la cuenca en función de su hipsometría.

Los caudales simulados son muy sensibles a este parámetro. Si la función Lluvia-Elevación no es tan representativa de la cuenca, el parámetro **A** no es adecuado y se restringe la posibilidad de calibrar adecuadamente. Por ello, se ha definido

$$A = A_1 \cdot A_2 \qquad (10)$$

$A_1$: Cuociente entre la lluvia media de la cuenca, según curva LI(z), y la lluvia media anual de la estación base.

$A_2$: Parámetro que se debe calibrar contrastando niveles medidos con simulados.

El coeficiente **B**, que multiplica el dato de evaporación de bandeja con el fin de obtener la evapotranspiración potencial media sobre la cuenca, se puede mantiene fijo (**B**=1), si se utilizan directamente las evapotranpiraciones potenciales del Atlas Agroclimático, calculando un promedio ponderado, asociable a la cuenca, según las intersecciones de los distritos agroclimáticos que cubren ésta.

Como se vio anteriormente, los parámetros **FC**, **α** y $H_{max}$ del $MPL_A$ adaptados en el $MPL_{GCF}$, se pueden calcular. En $MPL_{GCF}$ corresponden a $Q_{FC}$, $Q_\alpha$ y $Q_{fp}$, respectivamente.

El parámetro **k** (constante de tiempo del embalse subterráneo) no se usa, ya que se cambió la forma de modelar los acuíferos (ver punto 5).

El grado de humedad correspondiente al punto de marchitez permanente ($S_{min}$) se puede estimar en función del grado de humedad correspondiente a capacidad de campo ($S_{min} = S_{cc} / 1.85$).

El grado de humedad crítico, bajo el cual la tasa de evapotranspiración real decrece linealmente, debe encontrarse entre $S_{min}$ y $S_{cc}$.

En la bibliografía se han recopilado los siguientes rengos para $S_{min}$, $S_{cc}$ y $S_{crit}$.

TABLA 1 RANGOS DE VARIACIÓN DE PARÁMETROS

| parámetro | mínimo | máximo |
|---|---|---|
| $S_{min}$ | 0.010 | 0.299 |
| $S_{cc}$ | 0.019 | 0.553 |
| $S_{crit}$ | 0.010 | 0.553 |

Fuente: Soil Water Characteristics, Keith E. Saxton

Con esos rangos de variación definidos, calibración del $MPL_{GCF}$ se reduce a ajustar los siguientes 4 parámetros:

$A_2$: Factor que pondera las lluvias mensuales.
$P_{min}$: Porcentaje de la lluvia que se manifiesta como escorrentía superficial inmediata.
$S_{crit}$: Grado de humedad crítico bajo el cual la tasa de evapotranspiración real decrece linealmente, sujeto a: $S_{min} < S_{crit} < S_{cc}$ y $0.010 < S_{crit} < 0.553$
$S_{cc}$: Grado de humedad correspondiente a capacidad de campo, sujeto a: $0.019 < S_{cc} < 0.553$.

## 7 Metodología de cálculo de $MPL_{GCF}$

La metodología de cálculo es análoga a la del $MPL_A$.

### 7.1 Caudal de infiltración

El caudal de infiltración en zrss es:

$$Q_I = Q_{Tp}, \text{ si } Q_{Tp} < Q_f \quad \text{ó} \quad Q_I = Q_f, \text{ si } Q_{Tp} > Q_f \qquad (11)$$

Donde:

$Q_f$: Caudal de infiltración del suelo, varía linealmente con el grado de saturación de acuerdo a la relación:

$$Q_f = Q_{FC} + Q_\alpha \cdot (1 - s) \qquad (12)$$

$Q_{FC}$ corresponde al máximo caudal de recarga admitido por el acuífero y coincide con el caudal pasante por este cuando escurre a plena capacidad ($(Q_{ac})_{max}$).
$Q_\alpha$: máximo caudal instantáneo de entrada a zrss.

$Q_{Tp}$: Caudal de lluvia que infiltra en zrss, es equivalente a **TP** del $MPL_A$.

## 7.2 Estimación de la Evapotranspiración

El caudal evapotranspirado $Q_{ET}$ se estima a partir del grado de saturación del suelo, para lo cual se supone una tasa de evapotranspiración igual a la potencial (**ETP**) para humedades mayores a $S_{crit}$ y una tasa de evapotranspiración decreciente en forma lineal hasta anularse, para una humedad equivalente al punto de marchitez permanente $S_{min}$.

Por lo tanto:

$$Q_{ET} = 0 \text{ si } s < S_{min}$$

$$Q_{ET} = Q_{ETP} \cdot (s - S_{min}) / (S_{crit} - S_{min}) \text{ si } S_{min} < s < S_{crit} \qquad (13)$$

$$Q_{ET} = Q_{ETP} \text{ si } S_{crit} < s$$

$S_{min}$ y $S_{crit}$ son parámetros del modelo y $Q_{ETP}$ (evapotranspiración potencial), es dato de entrada.

## 7.3 Caudal de recarga desde la superficie al acuífero (percolación profunda)

Para evaluar el caudal de recarga desde la superficie al acuífero (percolación profunda **PP**, en $MPL_A$), se supone que ésta ocurre sólo para humedades mayores a un nivel umbral equivalente a la capacidad de campo $S_{cc}$ y que aumenta en relación cúbica con la humedad, hasta alcanzar el estado de saturación en equilibrio, con el caudal $Q_{FC}$.

$$Q_r = 0 \quad \text{si } s < S_{cc}$$
$$Q_r = Q_{FC} \cdot [\,(s - S_{cc}) / (1 - S_{cc})\,]^3 \quad \text{si } s > S_{cc} \qquad (14)$$

## 7.4 Balance

El procedimiento consiste en calcular para cada intervalo de tiempo (día, mes u otro), el grado de saturación final $s_f$ conocido el grado de saturación al inicio del intervalo $s_i$ y los caudales de infiltración, recarga al acuífero y evapotranspiración:

$s_f$ se calcula como:

$$s_f = s_i + (Q_I - Q_r - Q_{ET}) / Q_{fp} \qquad (15)$$

Donde:

$$Q_I = Q_I(s_p)$$
$$Q_r = Q_r(s_p) \qquad (16)$$

$$Q_{ET} = Q_{ET}(s_p)$$
$$s_p = (s_i + s)/2$$

Con:

$$s = s_i + (Q_l^i - Q_r^i - Q_{ET}^i) / Q_{fp} \qquad (17)$$

$$Q_l^i = Q_l^i(s_i)$$
$$Q_r^i = Q_r^i(s_i) \qquad (18)$$
$$Q_{ET}^i = Q_{ET}^i(s_i)$$

# ANEXO 4.4
# ESTADÍSTICA NIVOMÉTRICA UTILIZADA EN EL MODELO. CUENCA DEL RÍO MAULE

## Anexo 4.4: Estadística Nivométrica utilizada para la cuenca del Maule.

**RUTAS DE NIEVE**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESTACION :** | | **LO AGUIRRE** | | **LAT. :36.00** | | | | | | | |
| **CODIGO BNA :** | | | | **LONG. :70.34** | | | **ALTITUD :2.000 msnm** | | | | |
| **FECHA** | **AGUA** | **DENS.** | **PROF.** | **FECHA** | **AGUA** | **DENS.** | **PROF.** | **FECHA** | **AGUA** | **DENS.** | **PROF.** |
| | **[mm]** | **[%]** | **[cmt]** | | **[mm]** | **[%]** | **[cmt]** | | **[mm]** | **[%]** | **cm** |
| Sep-53 | 1450 | | | Oct-53 | 1450 | | | Nov-53 | 1453 | | |
| Dic-53 | 450 | | | Sep-54 | 1018 | | | Oct-54 | 1018 | | |
| Nov-54 | 0 | | | Dic-54 | 0 | | | Sep-55 | 948 | | |
| Oct-55 | 722 | | | Nov-55 | 360 | | | Sep-56 | 891 | | |
| Oct-56 | 306 | | | Nov-56 | 150 | | | Dic-56 | 0 | | |
| Ago-57 | 884 | | | Sep-57 | 842 | | | Oct-57 | 800 | | |
| Nov-57 | 145 | | | Dic-57 | 0 | | | Ago-58 | 1201 | | |
| Sep-58 | 1224 | | | Oct-58 | 1247 | | | Nov-58 | 413 | | |
| Ago-59 | 1171 | | | Sep-59 | 1346 | | | Oct-59 | 1058 | | |
| Nov-59 | 770 | | | Ago-60 | 772 | | | Sep-60 | 861 | | |
| Oct-60 | 757 | | | Nov-60 | 165 | | | Dic-60 | 0 | | |
| Ago-61 | 728 | | | Sep-61 | 1770 | | | Oct-61 | 1897 | | |
| Nov-61 | 1406 | | | Dic-61 | 350 | | | Ago-62 | 696 | | |
| Sep-62 | 567 | | | Oct-62 | 437 | | | Nov-62 | 0 | | |
| Dic-62 | 0 | | | Ago-63 | 760 | | | Sep-63 | 1618 | | |
| Oct-63 | 1529 | | | Nov-63 | 1412 | | | Dic-63 | 983 | | |
| Jul-64 | 411 | | | Ago-64 | 583 | | | Sep-64 | 754 | | |
| Oct-64 | 275 | | | Dic-64 | 0 | | | Ago-65 | 803 | | |
| Sep-65 | 897 | | | Oct-65 | 680 | | | Nov-65 | 460 | | |
| Dic-65 | 239 | | | Jul-66 | 869 | | | Ago-66 | 1070 | | |
| Sep-66 | 1214 | | | Oct-66 | 1179 | | | Nov-66 | 721 | | |
| Jul-67 | 399 | | | Ago-67 | 541 | | | Sep-67 | 716 | | |
| Oct-67 | 0 | | | Nov-67 | 0 | | | Dic-67 | 0 | | |
| Jul-68 | 0 | | | Ago-68 | 66 | | | Sep-68 | 55 | | |
| Oct-68 | 0 | | | Nov-68 | 0 | | | Dic-68 | 0 | | |
| Jun-69 | 287 | | | Jul-69 | 495 | | | Ago-69 | 966 | | |
| Sep-69 | 1036 | | | Oct-69 | 743 | | | Nov-69 | 196 | | |
| Dic-69 | 0 | | | Ago-70 | 977 | | | Sep-70 | 965 | | |
| Oct-70 | 724 | | | Nov-70 | 0 | | | Dic-70 | 0 | | |

## RUTAS DE NIEVE

**ESTACION :** **LO AGUIRRE** **LAT. :36.00**
**CODIGO BNA :** **LONG. :70.34** **ALTITUD :2.000 msnm**

| FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ago-71 | 1042 | | | Sep-71 | 1049 | | | Oct-71 | 859 | | |
| Nov-71 | 0 | | | Dic-71 | 0 | | | 17-Jul-72 | 716 | 36.6 | 196 |
| 03-Sep-72 | 889 | 39.6 | 224 | Sep-72 | 1370 | | | 05-Oct-72 | 984 | 47 | 210 |
| Oct-72 | 1306 | | | Nov-72 | 1275 | | | Jul-73 | 797 | | |
| Ago-73 | 967 | | | Sep-73 | 848 | | | Oct-73 | 803 | | |
| 25-Oct-73 | 193 | 44.6 | 43.3 | Nov-73 | 114 | | | Dic-73 | 0 | | |
| 13-Jul-74 | 218 | 31 | 70.4 | Jul-74 | 1234 | | | Ago-74 | 1240 | | |
| Sep-74 | 1298 | | | 13-Oct-74 | 161 | 38.4 | 42 | 01-Nov-74 | 312 | | |
| 17-Jun-75 | 109 | 26.3 | 41.7 | Jul-75 | 1250 | | | 19-Ago-75 | 282 | 36 | 78.3 |
| Ago-75 | 1532 | | | Sep-75 | 1417 | | | 17-Oct-75 | 110 | 36.7 | 30.2 |
| Oct-75 | 1125 | | | Nov-75 | 365 | | | 18-Jul-76 | 141 | 30.5 | 46.4 |
| Jul-76 | 308 | | | Ago-76 | 384 | | | Sep-76 | 287 | | |
| Oct-76 | 405 | | | Nov-76 | 0 | | | Dic-76 | 0 | | |
| Jul-77 | 811 | | | 09-Jul-77 | 151 | 29.4 | 51.3 | Ago-77 | 1434 | | |
| 13-Sep-77 | 694 | 45.5 | 152 | 01-Sep-77 | 1345 | | | 01-Oct-77 | 1347 | | |
| 11-Oct-77 | 584 | 48.2 | 121 | Nov-77 | 499 | | | Ago-78 | 1012 | | |
| 07-Ago-78 | 772 | 37.3 | 207 | Sep-78 | 1223 | | | 22-Oct-78 | 673 | 52.4 | 128 |
| 01-Nov-78 | 0 | | | Dic-78 | 0 | | | 09-Jun-79 | 0 | 0 | 0 |
| Jul-79 | 0 | | | 08-Ago-79 | 60.5 | 32.2 | 18 | 08-Sep-79 | 86.6 | 25.4 | 34.1 |
| Sep-79 | 696 | | | Oct-79 | 697 | | | Nov-79 | 0 | | |
| Dic-79 | 0 | | | 10-May-80 | 396 | 43.4 | 91 | Jul-80 | 580 | | |
| Ago-80 | 1017 | | | 11-Ago-80 | 866 | 46.2 | 187 | 24-Sep-80 | 660 | 44.7 | 148 |
| Sep-80 | 896 | | | Oct-80 | 731 | | | Nov-80 | 0 | | |
| Dic-80 | | | | Jul-81 | 368 | | | Ago-81 | 546 | | |
| 20-Ago-81 | 164 | 27.1 | 60.5 | Sep-81 | 501 | | | 26-Sep-81 | 91 | 24.1 | 37.6 |
| 24-Oct-81 | 0 | 0 | 0 | Oct-81 | 444 | | | Nov-81 | 0 | | |
| Dic-81 | 0 | | | 21-May-82 | 117 | 32 | 37 | Ago-82 | 1675 | | |
| 17-Ago-82 | 851 | 39.1 | 218 | Sep-82 | 1445 | | | 09-Sep-82 | 833 | 44 | 189 |
| Oct-82 | 1827 | | | 23-Oct-82 | 856 | 50.4 | 170 | Nov-82 | 1713 | | |

## RUTAS DE NIEVE

**ESTACION :** LO AGUIRRE **LAT. :36.00**

**CODIGO BNA :** **LONG. :70.34** **ALTITUD :2.000 msnm**

| FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27-May-83 | 97 | 30 | 32 | Jul-83 | 689 | | | 19-Ago-83 | 747 | 37.4 | 200 |
| 01-Ago-83 | 780 | | | Sep-83 | 919 | | | 26-Sep-83 | 782 | 43 | 182 |
| Oct-83 | 597 | | | 06-Nov-83 | 462 | 55.1 | 84 | Nov-83 | 0 | | |
| Dic-83 | 0 | | | 25-Jul-84 | 1247 | 39.4 | 317 | Jul-84 | 1092 | | |
| Ago-84 | 1560 | | | Sep-84 | 1644 | | | 29-Oct-84 | 998 | 54.2 | 184 |
| Oct-84 | 1554 | | | Nov-84 | 1233 | | | 16-Nov-84 | 274 | 62.8 | 43.7 |
| 15-May-85 | 0 | 0 | 0 | 14-Jun-85 | 0 | 0 | 0 | Jul-85 | 300 | | |
| Ago-85 | 302 | | | 07-Ago-85 | 201 | 29.3 | 68 | 11-Sep-85 | 163 | 32.1 | 50.8 |
| Sep-85 | 359 | | | Oct-85 | 29 | | | Nov-85 | 0 | | |
| Dic-85 | 0 | | | 12-Jun-86 | 168 | 27 | 62.5 | Jul-86 | 835 | | |
| Ago-86 | 932 | | | 02-Ago-86 | 325 | 34.7 | 93.7 | 30-Ago-86 | 389 | 34.6 | 112 |
| Sep-86 | 844 | | | Oct-86 | 114 | | | 11-Oct-86 | 363 | 39.9 | 91 |
| Nov-86 | 0 | | | Dic-86 | 0 | | | Ago-87 | 896 | | |
| 04-Sep-87 | 1859 | 46 | 405 | Sep-87 | 1101 | | | 12-Oct-87 | 1476 | 43.3 | 341 |
| Oct-87 | 982 | | | Nov-87 | 117 | | | 22-Nov-87 | 1250 | 56.4 | 222 |
| Dic-87 | 0 | | | 21-Dic-87 | 571 | 57 | 100 | 02-May-88 | 0 | 0 | 0 |
| Jul-88 | 513 | | | Ago-88 | 689 | | | 09-Ago-88 | 27 | 30 | 9 |
| Sep-88 | 1070 | | | 08-Sep-88 | 0 | 0 | 0 | Oct-88 | 865 | | |
| Nov-88 | 0 | | | Dic-88 | 0 | | | 09-Jun-89 | 129 | 34.1 | 37.8 |
| Jul-89 | 237 | | | Ago-89 | 842 | | | 10-Ago-89 | 287 | 32.6 | 88 |
| Sep-89 | 862 | | | 09-Sep-89 | 487 | 34.3 | 142 | 14-Oct-89 | 295 | 44.2 | 67 |
| Oct-89 | 412 | | | Nov-89 | 0 | | | Dic-89 | 0 | | |
| 21-Jun-90 | 16 | 20.2 | 7.9 | Jul-90 | 0 | | | 07-Ago-90 | 136 | 33.1 | 41 |
| Ago-90 | 101 | | | Sep-90 | 152 | | | 25-Sep-90 | 227 | 34.6 | 65.5 |
| Oct-90 | 0 | | | Nov-90 | 0 | | | Dic-90 | 0 | | |
| 07-Jul-91 | 500 | 34.6 | 144 | Jul-91 | 446 | | | 26-Ago-91 | 630 | 41.7 | 151 |
| Ago-91 | 721 | | | Sep-91 | 554 | | | 03-Oct-91 | 688 | 48 | 143 |
| Oct-91 | 584 | | | Nov-91 | 0 | | | Dic-91 | 0 | | |
| 18-Jul-92 | 629 | 35.6 | 177 | Jul-92 | 1031 | | | Ago-92 | 1284 | | |

## RUTAS DE NIEVE

**ESTACION :** LO AGUIRRE **LAT. :36.00**
**CODIGO BNA :** **LONG. :70.34** **ALTITUD :2.000 msnm**

| FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23-Ago-92 | 693 | 44.5 | 155 | Sep-92 | 1330 | | | 22-Oct-92 | 490 | 49.7 | 99 |
| 01-Oct-92 | 1387 | | | Nov-92 | 558 | | | 23-Jun-93 | 310 | 38.7 | 79.8 |
| Jul-93 | 788 | | | 29-Jul-93 | 325 | 38.9 | 83.6 | 24-Ago-93 | 246 | 35.6 | 69 |
| Ago-93 | 934 | | | Sep-93 | 807 | | | 28-Sep-93 | 284 | 37 | 76.7 |
| Oct-93 | 315 | | | Nov-93 | 0 | | | Dic-93 | 0 | | |
| 24-May-94 | 0 | 0 | 0 | 30-Jun-94 | 0 | 0 | 0 | Jul-94 | 415 | | |
| Ago-94 | 415 | | | 03-Ago-94 | 295 | 33 | 89.4 | Sep-94 | 905 | | |
| Oct-94 | 542 | | | Nov-94 | 0 | | | Dic-94 | 0 | | |
| 13-May-95 | 0 | 0 | 0 | 15-Jun-95 | 13.5 | 32.7 | 4.1 | Jul-95 | 699 | | |
| 11-Ago-95 | 33.3 | 26.4 | 12.6 | Sep-95 | 1248 | | | Oct-95 | 1161 | | |
| Nov-95 | 198 | | | 06-Jun-96 | 0 | 0 | 0 | Jul-96 | 215 | | |
| Ago-96 | 342 | | | 27-Ago-96 | 169 | 21.2 | 80 | Sep-96 | 301 | | |
| Oct-96 | 0 | | | Nov-96 | 0 | | | Jul-97 | 764 | | |
| Ago-97 | 544 | | | Sep-97 | 918 | | | Oct-97 | 1064 | | |
| Jul-98 | 0 | | | Ago-98 | 23 | | | Sep-98 | 105 | | |
| Oct-98 | 0 | | | Nov-98 | 0 | | | 30-06-1999 | 437 | | |
| 31-07-1999 | 598 | | | Jul-99 | 359 | | | Ago-99 | 606 | | |
| 31-08-1999 | 791 | | | Sep-99 | 1202 | | | 30-09-1999 | 1008 | | |
| Oct-99 | 995 | | | 31-10-1999 | 430 | | | 19-11-1999 | 0 | | |
| Nov-99 | 168 | | | Jul-00 | 871 | | | Ago-00 | 960 | | |
| Sep-00 | 1275 | | | 31-05-2001 | 195 | | | 30-06-2001 | 320 | | |
| Jul-01 | 781 | | | 31-07-2001 | 912 | | | Ago-01 | 947 | | |
| 31-08-2001 | 1550 | | | Sep-01 | 1197 | | | 10-09-2001 | 1495 | | |
| Oct-01 | 762 | | | 31-05-2002 | 252 | | | 30-06-2002 | 654 | | |
| Jul-02 | 969 | | | 31-07-2002 | 1270 | | | 31-08-2002 | 1197 | | |
| Ago-02 | 1380 | | | 30-09-2002 | 1162 | | | 24-10-2002 | 1083 | | |
| 31-05-2003 | 33 | | | 30-06-2003 | 113 | | | Jul-03 | 302 | | |
| 31-07-2003 | 275 | | | 31-08-2003 | 158 | | | 30-04-2004 | 21 | | |
| 31-05-2004 | 0 | | | 30-06-2004 | 140 | | | 31-07-2004 | 381 | | |

## RUTAS DE NIEVE

**ESTACION :** LO AGUIRRE **LAT. :36.00**
**CODIGO BNA :** **LONG. :70.34** **ALTITUD :2.000 msnm**

| FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. [cmt] | FECHA | AGUA [mm] | DENS. [%] | PROF. cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31-08-2004 | 323 | | | 30-09-2004 | 160 | | | 31-10-2004 | 0 | | |
| 31-05-2005 | 433 | | | 30-06-2005 | 874 | | | 31-07-2005 | 1075 | | |
| 31-08-2005 | 1737 | | | 30-09-2005 | 1721 | | | 31-10-2005 | 728 | | |
| 20-11-2005 | 0 | | | | | | | | | | |

La estadística presentada a continuación corresponde a alturas de nieve medidas en estaciones que se encuentran fuera de la cuenca del río Maule, y que fueron utilizadas para rellenar la estadística de la estación Lo Aguirre, la que fue utilizada directamente en el desarrollo del modelo pluvionival.

## RUTAS DE NIEVE

HOYA DEL RIO ITATA
ESTACION VOLCAN CHILLAN — LAT. :36.50
CODIGO BNA : — LONG. :71,.25 — ALTITUD :2.400 msnm

| FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | PROF. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] |
| 15 ago 1966 | 818.00 | 52.90 | 155.00 | 23 sep 1966 | 978.00 | 58.20 | 168.00 | 27 oct 1966 | 1074.00 | 59.10 | 182.00 |
| 23 nov 1966 | 605.00 | 63.30 | 95.60 | 21 dic 1966 | 540.00 | 59.80 | 90.30 | 24 jun 1967 | 260.00 | 43.00 | 60.40 |
| 06 ago 1967 | 390.00 | 43.10 | 90.50 | 29 sep 1967 | 679.00 | 50.80 | 134.00 | 27 oct 1967 | 575.00 | 50.80 | 113.00 |
| 06 dic 1967 | 215.00 | 62.20 | 34.50 | 21 jul 1968 | 24.30 | 36.80 | 6.60 | 27 ago 1968 | 24.10 | 37.50 | 6.50 |
| 02 oct 1968 | 25.40 | 37.30 | 6.80 | 26 jul 1969 | 315.00 | 48.60 | 64.80 | 08 sep 1969 | 1002.00 | 51.10 | 196.00 |
| 17 oct 1969 | 944.00 | 57.80 | 163.00 | 24 nov 1969 | 485.00 | 59.20 | 82.00 | 10 jul 1970 | 1060.00 | 51.80 | 205.00 |
| 21 oct 1970 | 1027.00 | 54.50 | 189.00 | 22 jun 1971 | 231.00 | 31.70 | 72.70 | 01 sep 1971 | 861.00 | 53.50 | 161.00 |
| 11 oct 1971 | 938.00 | 45.30 | 207.00 | 19 nov 1972 | 1039.00 | 56.60 | 183.00 | 19 dic 1972 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 08 nov 1973 | 593.00 | 58.30 | 102.00 | 27 ago 1974 | 780.00 | 46.80 | 167.00 | 18 oct 1974 | 657.00 | 57.10 | 115.00 |
| 06 dic 1974 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30 jul 1975 | 921.00 | 49.20 | 187.00 | 09 oct 1975 | 1233.00 | 59.80 | 206.00 |
| 17 jul 1976 | 369.00 | 45.60 | 80.90 | 28 ago 1976 | 725.00 | 62.70 | 117.00 | 08 oct 1976 | 580.00 | 45.30 | 128.00 |
| 05 nov 1976 | 447.00 | 38.90 | 115.00 | 10 sep 1977 | 1148.00 | 52.80 | 217.00 | 20 oct 1977 | 1256.00 | 55.80 | 225.00 |
| 21 nov 1977 | 561.00 | 59.20 | 94.80 | 13 jun 1978 | 86.60 | 35.90 | 24.10 | 24 ago 1978 | 731.00 | 62.00 | 118.00 |
| 04 oct 1978 | 917.00 | 55.40 | 165.00 | 15 nov 1978 | 288.00 | 65.10 | 44.30 | 06 dic 1978 | 81.00 | 64.80 | 12.50 |
| 27 may 1979 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 26 jun 1979 | 134.00 | 29.70 | 45.00 | 31 ago 1979 | 763.00 | 45.50 | 168.00 |
| 09 oct 1979 | 1092.00 | 57.50 | 190.00 | 05 dic 1979 | 282.00 | 67.80 | 41.70 | 27 may 1980 | 99.00 | 42.00 | 23.40 |
| 22 jun 1980 | 76.00 | 51.90 | 15.00 | 10 ago 1980 | 663.00 | 46.00 | 144.00 | 04 oct 1980 | 483.00 | 53.50 | 90.20 |
| 11 nov 1980 | 122.00 | 56.00 | 20.90 | 20 dic 1980 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14 jun 1981 | 76.00 | 41.20 | 18.50 |
| 24 jul 1981 | 208.00 | 42.90 | 48.50 | 22 ago 1981 | 315.00 | 45.30 | 69.30 | 28 sep 1981 | 455.00 | 48.30 | 94.20 |
| 21 oct 1981 | 232.00 | 55.40 | 42.00 | 26 jun 1982 | 627.00 | 46.00 | 136.00 | 21 jul 1982 | 1257.00 | 51.30 | 244.00 |
| 25 sep 1982 | 2007.00 | 58.60 | 342.00 | 01 dic 1982 | 1742.00 | 63.20 | 276.00 | 30 jul 1983 | 404.00 | 43.00 | 95.00 |
| 29 ago 1983 | 340.00 | 44.60 | 76.20 | 22 sep 1983 | 429.00 | 50.30 | 85.10 | 30 oct 1983 | 185.00 | 57.50 | 32.00 |
| 18 nov 1983 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21 jun 1984 | 409.00 | 40.80 | 100.00 | 12 ago 1984 | 1018.00 | 47.70 | 213.00 |
| 05 sep 1984 | 1067.00 | 53.30 | 200.00 | 20 oct 1984 | 1133.00 | 57.10 | 198.00 | 29 nov 1984 | 386.00 | 61.40 | 63.00 |
| 14 abr 1985 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15 jun 1985 | 111.00 | 23.60 | 47.00 | 21 jul 1985 | 141.00 | 44.30 | 31.80 |
| 21 ago 1985 | 209.00 | 44.50 | 47.00 | 26 sep 1985 | 225.00 | 41.00 | 54.90 | 18 oct 1985 | 142.00 | 52.50 | 27.20 |
| 09 jul 1986 | 475.00 | 44.20 | 107.00 | 23 ago 1986 | 581.00 | 52.00 | 112.00 | 25 sep 1986 | 584.00 | 53.70 | 109.00 |
| 25 oct 1986 | 264.00 | 61.50 | 43.00 | 19 jun 1987 | 17.30 | 34.90 | 5.00 | 02 ago 1987 | 358.00 | 38.60 | 92.70 |
| 04 sep 1987 | 607.00 | 49.60 | 122.00 | 22 oct 1987 | 986.00 | 54.20 | 182.00 | 06 jul 1988 | 480.00 | 41.20 | 116.00 |
| 31 ago 1988 | 851.00 | 43.70 | 195.00 | 29 sep 1988 | 922.00 | 45.60 | 202.00 | 13 nov 1988 | 569.00 | 63.80 | 89.40 |
| 20 jun 1989 | 21.80 | 44.90 | 4.80 | 18 jul 1989 | 318.00 | 47.20 | 67.10 | 09 ago 1989 | 507.00 | 41.10 | 123.00 |
| 30 ago 1989 | 846.00 | 49.00 | 173.00 | 07 oct 1989 | 635.00 | 54.20 | 117.00 | 16 nov 1989 | 83.00 | 57.60 | 14.40 |
| 08 jun 1990 | 111.00 | 38.70 | 28.70 | 13 jul 1990 | 24.10 | 16.70 | 14.40 | 21 jul 1990 | 90.20 | 20.80 | 43.40 |
| 30 ago 1990 | 85.30 | 53.60 | 16.00 | 30 sep 1990 | 165.00 | 46.70 | 35.30 | 23 jun 1991 | 193.00 | 27.70 | 69.60 |
| 24 ago 1991 | 242.00 | 49.30 | 49.30 | 16 oct 1991 | 335.00 | 30.10 | 111.00 | 25 jun 1992 | 739.00 | 44.60 | 166.00 |
| 02 ago 1992 | 1100.00 | 56.70 | 194.00 | 24 ago 1992 | 998.00 | 51.00 | 196.00 | 30 sep 1992 | 912.00 | 49.40 | 184.00 |
| 10 jun 1993 | 249.00 | 47.60 | 52.30 | 16 jul 1993 | 686.00 | 45.10 | 152.00 | 19 ago 1993 | 785.00 | 53.40 | 147.00 |
| 09 sep 1993 | 859.00 | 47.50 | 181.00 | 18 oct 1993 | 660.00 | 51.90 | 127.00 | 10 may 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 jun 1994 | 48.00 | 39.60 | 12.20 | 12 jul 1994 | 282.00 | 45.40 | 62.00 | 26 ago 1994 | 780.00 | 55.20 | 141.00 |
| 27 sep 1994 | 846.00 | 58.80 | 144.00 | 26 ago 1995 | 1184.00 | 47.60 | 249.00 | 19 oct 1995 | 1107.00 | 50.50 | 219.00 |
| 10 jul 1996 | 94.70 | 36.60 | 25.90 | 23 ago 1996 | 102.00 | 46.60 | 22.00 | 19 jul 1997 | 602.00 | 47.60 | 127.00 |
| 27 ago 1997 | 414.00 | 50.50 | 82.00 | 01 oct 1997 | 439.00 | 58.40 | 75.20 | 26 ago 1998 | 194.00 | 37.50 | 51.80 |
| 27 jul 1999 | 218.00 | 51.70 | 42.20 | 28 ago 1999 | 411.00 | 43.80 | 93.90 | 31 ago 2000 | 815.00 | 47.60 | 171.50 |
| 31 ago 2001 | 1448.00 | 49.50 | 292.00 | 05 sep 2002 | 986.00 | 44.10 | 223.00 | 23 jul 2003 | 170.00 | 40.30 | 42.20 |
| 28 jul 2004 | 185.00 | 40.10 | 42.20 | 09 jun 2005 | 203.00 | 43.20 | 46.50 | 24 ago 2005 | 587.00 | 44.90 | 131.00 |

## RUTAS DE NIEVE

HOYA DEL RIO ITATA

ESTACION : CERRO LA GLORIA LATITUD. S 36 36

CODIGO BNA : 08105050-3 LONGITUD. W 71 22 ALTITUD :1500 msnm

| FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] |
| 04 sep 1969 | 573.00 | 46.90 | 121.00 | 24 nov 1969 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 26 jul 1970 | 664.00 | 36.30 | 183.00 |
| 23 oct 1970 | 963.00 | 48.80 | 145.00 | 30 jun 1971 | 646.00 | 34.40 | 188.00 | 01 sep 1971 | 929.00 | 49.90 | 186.00 |
| 16 oct 1971 | 910.00 | 52.20 | 172.00 | 22 nov 1972 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12 nov 1973 | 105.00 | 54.90 | 19.10 |
| 15 sep 1974 | 1097.00 | 51.50 | 213.00 | 24 oct 1974 | 512.00 | 50.60 | 101.00 | 04 dic 1974 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 jul 1975 | 845.00 | 39.50 | 214.00 | 12 oct 1975 | 978.00 | 50.90 | 192.00 | 13 jul 1976 | 403.00 | 36.00 | 112.00 |
| 01 sep 1976 | 549.00 | 45.00 | 122.00 | 12 oct 1976 | 417.00 | 41.10 | 101.00 | 11 jun 1977 | 1.30 | 22.20 | 0.50 |
| 13 sep 1977 | 997.00 | 38.90 | 256.00 | 24 oct 1977 | 1012.00 | 54.60 | 186.00 | 23 nov 1977 | 157.00 | 57.50 | 27.40 |
| 11 jun 1978 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22 ago 1978 | 534.00 | 50.10 | 107.00 | 06 oct 1978 | 698.00 | 51.50 | 136.00 |
| 07 dic 1978 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25 may 1979 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28 jun 1979 | 59.10 | 23.50 | 25.20 |
| 09 oct 1979 | 282.00 | 46.40 | 60.70 | 07 dic 1979 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12 ago 1980 | 472.00 | 43.00 | 110.00 |
| 06 oct 1980 | 348.00 | 49.00 | 71.00 | 13 nov 1980 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19 dic 1980 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 jun 1981 | 81.00 | 39.60 | 20.30 | 26 jul 1981 | 127.00 | 37.80 | 33.50 | 25 ago 1981 | 222.00 | 42.70 | 52.10 |
| 26 sep 1981 | 343.00 | 45.60 | 75.20 | 23 oct 1981 | 19.30 | 47.80 | 4.00 | 23 jun 1982 | 338.00 | 31.60 | 107.00 |
| 15 jul 1982 | 605.00 | 45.60 | 132.00 | 26 ago 1982 | 884.00 | 49.30 | 179.00 | 23 sep 1982 | 866.00 | 48.00 | 180.00 |
| 11 jun 1983 | 96.80 | 24.30 | 40.00 | 02 ago 1983 | 724.00 | 39.20 | 184.00 | 27 ago 1983 | 856.00 | 43.90 | 195.00 |
| 24 sep 1983 | 848.00 | 49.30 | 172.00 | 28 oct 1983 | 338.00 | 59.50 | 57.00 | 20 nov 1983 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 jun 1984 | 714.00 | 38.00 | 188.00 | 14 ago 1984 | 1692.00 | 43.80 | 386.00 | 10 sep 1984 | 1831.00 | 53.40 | 342.00 |
| 23 oct 1984 | 1331.00 | 58.20 | 229.00 | 01 dic 1984 | 384.00 | 60.90 | 63.00 | 19 jul 1985 | 232.00 | 30.40 | 76.20 |
| 23 ago 1985 | 318.00 | 40.20 | 79.20 | 27 sep 1985 | 215.00 | 51.80 | 49.50 | 16 oct 1985 | 36.80 | 47.70 | 7.60 |
| 06 jul 1986 | 325.00 | 47.40 | 68.60 | 24 ago 1986 | 447.00 | 41.00 | 110.00 | 28 sep 1986 | 175.00 | 55.00 | 31.80 |
| 28 oct 1986 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17 jun 1987 | 13.20 | 18.00 | 7.30 | 04 ago 1987 | 495.00 | 38.00 | 130.00 |
| 06 sep 1987 | 853.00 | 47.40 | 180.00 | 20 oct 1987 | 752.00 | 58.00 | 130.00 | 09 jul 1988 | 307.00 | 27.00 | 115.00 |
| 28 ago 1988 | 876.00 | 41.10 | 213.00 | 27 sep 1988 | 991.00 | 48.40 | 204.00 | 11 nov 1988 | 135.00 | 56.10 | 24.10 |
| 18 jun 1989 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16 jul 1989 | 224.00 | 45.80 | 48.80 | 14 ago 1989 | 726.00 | 42.70 | 170.00 |
| 02 sep 1989 | 963.00 | 50.30 | 191.00 | 10 oct 1989 | 566.00 | 52.20 | 108.00 | 18 nov 1989 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 jun 1990 | 24.10 | 32.70 | 7.40 | 19 jul 1990 | 148.00 | 17.80 | 83.10 | 01 sep 1990 | 47.70 | 51.60 | 9.20 |
| 02 oct 1990 | 62.20 | 41.70 | 14.90 | 27 jun 1991 | 274.00 | 27.70 | 98.80 | 27 ago 1991 | 584.00 | 46.50 | 126.00 |
| 30 jul 1992 | 1252.00 | 51.80 | 242.00 | 02 oct 1992 | 1163.00 | 50.10 | 232.00 | 06 jun 1993 | 325.00 | 46.50 | 70.00 |
| 13 jul 1993 | 597.00 | 42.70 | 140.00 | 14 ago 1993 | 688.00 | 48.70 | 141.00 | 05 sep 1993 | 493.00 | 48.80 | 101.00 |
| 21 oct 1993 | 117.00 | 48.90 | 24.00 | 07 may 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11 jun 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 09 jul 1994 | 333.00 | 40.60 | 80.00 | 22 ago 1994 | 562.00 | 44.50 | 127.00 | 29 sep 1994 | 391.00 | 50.70 | 77.20 |
| 22 jul 1995 | 358.00 | 42.00 | 85.30 | 29 ago 1995 | 1295.00 | 46.10 | 281.00 | 15 oct 1995 | 732.00 | 53.10 | 138.00 |
| 06 jul 1996 | 195.30 | 30.60 | 63.80 | 26 ago 1996 | 358.00 | 36.40 | 98.30 | 22 jul 1997 | 470.00 | 47.00 | 100.10 |
| 03 oct 1997 | 90.00 | 51.50 | 18.00 | 24 ago 1998 | 151.00 | 31.50 | 48.00 | 25 jul 1999 | 351.00 | 38.50 | 91.20 |
| 02 sep 1999 | 610.00 | 38.30 | 159.50 | 07 sep 2002 | 950.00 | 48.00 | 198.00 | 25 jul 2003 | 145.00 | 38.10 | 38.10 |
| 30 jul 2004 | 429.00 | 36.40 | 118.00 | 11 jun 2005 | 389.00 | 47.40 | 82.00 | 27 ago 2005 | 655.00 | 53.80 | 122.00 |

## RUTAS DE NIEVE

HOYA DEL RIO ITATA
ESTACION : EXP. VOLCAN CHILLAN LATITUD. S 36 50
CODIGO BNA : LONGITUD W 71.25 ALTITUD : 3.000 msnm

| FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] |
| 13 abr 1985 | 59.90 | 37.90 | 15.80 | 22 ago 1985 | 1206.00 | 52.30 | 231.00 | 26 sep 1985 | 1163.00 | 45.60 | 255.00 |
| 18 oct 1985 | 1374.00 | 56.10 | 245.00 | 26 oct 1986 | 1270.00 | 59.70 | 213.00 | 22 oct 1987 | 1346.00 | 54.00 | 249.00 |
| 06 jul 1988 | 724.00 | 40.30 | 180.00 | 20 jun 1989 | 154.00 | 37.50 | 41.10 | 18 jul 1989 | 429.00 | 43.90 | 97.80 |
| 10 ago 1989 | 587.00 | 40.50 | 145.00 | 30 ago 1989 | 785.00 | 46.80 | 168.00 | 08 oct 1989 | 638.00 | 51.40 | 124.00 |
| 16 nov 1989 | 183.00 | 52.10 | 35.10 | 09 jun 1990 | 325.00 | 41.50 | 78.20 | 14 jul 1990 | 394.00 | 44.60 | 88.40 |
| 30 ago 1990 | 612.00 | 50.10 | 122.00 | 30 sep 1990 | 833.00 | 48.00 | 174.00 | 23 jun 1991 | 683.00 | 40.70 | 168.00 |
| 24 ago 1991 | 869.00 | 59.20 | 146.00 | 25 jun 1992 | 1229.00 | 44.70 | 275.00 | 01 ago 1992 | 1364.00 | 50.30 | 271.00 |
| 23 ago 1992 | 1841.00 | 57.20 | 321.00 | 29 sep 1992 | 1628.00 | 51.00 | 320.00 | 09 jun 1993 | 528.00 | 46.60 | 113.00 |
| 15 jul 1993 | 1433.00 | 49.70 | 288.00 | 18 ago 1993 | 1603.00 | 53.00 | 303.00 | 07 sep 1993 | 2030.00 | 55.50 | 366.00 |
| 11 may 1994 | 34.50 | 37.80 | 9.20 | 14 jun 1994 | 209.00 | 34.90 | 60.00 | 12 jul 1994 | 681.00 | 45.60 | 150.00 |
| 25 ago 1994 | 1560.00 | 54.10 | 288.00 | 25 sep 1994 | 1712.00 | 52.40 | 327.00 | 25 ago 1995 | 1745.00 | 45.60 | 383.00 |
| 18 oct 1995 | 1610.40 | 54.30 | 287.00 | 09 jul 1996 | 298.50 | 48.30 | 61.80 | 23 ago 1996 | 452.00 | 47.10 | 96.00 |
| 18 jul 1997 | 1270.00 | 54.30 | 234.00 | 26 ago 1997 | 1341.00 | 52.20 | 257.00 | 01 oct 1997 | 1494.00 | 54.80 | 272.00 |
| 26 ago 1998 | 235.00 | 37.60 | 62.50 | 27 jul 1999 | 368.00 | 46.00 | 80.00 | 28 ago 1999 | 897.00 | 49.50 | 181.10 |
| 30 ago 2000 | 1730.00 | 58.20 | 297.20 | 30 ago 2001 | 1427.00 | 48.80 | 293.00 | 05 sep 2002 | 1486.00 | 47.00 | 316.00 |
| 23 jul 2003 | 511.00 | 45.20 | 113.00 | 28 jul 2004 | 622.00 | 61.00 | 103.00 | 09 jun 2005 | 650.00 | 48.40 | 134.40 |
| 24 ago 2005 | 1201.00 | 49.80 | 242.00 | | | | | | | | |

## RUTAS DE NIEVE

FECHA: 11 NOV.1992
HOYA DEL RIO MATAQUITO
ESTACION : LA DORMIDA LATITUD. S 35.06
CODIGO BNA : LONGITUD. W 70.45 ALTITUD :1800 msnm

| FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | PROF. | FECHA | AGUA | DENS. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] | | [mm] | [%] | [cmt] |
| 11 jun 1983 | 55.10 | 25.30 | 21.80 | 26 jul 1983 | 737.00 | 39.90 | 185.00 | 26 sep 1983 | 813.00 | 46.50 | 175.00 |
| 26 oct 1983 | 208.00 | 56.40 | 37.00 | 16 nov 1983 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14 jun 1984 | 544.00 | 37.40 | 145.00 |
| 06 ago 1984 | 1836.00 | 43.80 | 420.00 | 18 oct 1984 | 1468.00 | 56.50 | 260.00 | 27 nov 1984 | 376.00 | 57.80 | 65.00 |
| 20 jun 1985 | 24.10 | 43.50 | 5.50 | 24 jul 1985 | 71.60 | 35.60 | 20.10 | 25 ago 1985 | 82.60 | 40.30 | 20.50 |
| 29 sep 1985 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20 oct 1985 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17 jul 1986 | 277.00 | 52.50 | 52.80 |
| 26 ago 1986 | 249.00 | 48.40 | 51.60 | 01 oct 1986 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16 jun 1987 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06 ago 1987 | 513.00 | 35.40 | 145.00 | 15 sep 1987 | 1072.00 | 47.00 | 229.00 | 18 oct 1987 | 632.00 | 56.40 | 112.00 |
| 12 jul 1988 | 180.00 | 25.70 | 70.10 | 02 sep 1988 | 470.00 | 44.60 | 105.00 | 25 sep 1988 | 384.00 | 44.70 | 85.90 |
| 15 nov 1988 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15 jun 1989 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14 jul 1989 | 198.00 | 41.40 | 47.80 |
| 17 ago 1989 | 541.00 | 45.20 | 120.00 | 05 sep 1989 | 749.00 | 49.10 | 152.00 | 13 oct 1989 | 63.50 | 51.60 | 12.30 |
| 06 jun 1990 | 31.80 | 37.60 | 8.50 | 11 jul 1990 | 32.00 | 23.80 | 13.30 | 04 sep 1990 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06 oct 1990 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29 ago 1991 | 442.00 | 47.10 | 93.70 | 11 oct 1991 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 jun 1992 | 582.00 | 37.10 | 157.00 | 06 ago 1992 | 1001.00 | 47.50 | 210.00 | 06 oct 1992 | 716.00 | 51.00 | 140.00 |
| 09 jul 1993 | 381.00 | 33.60 | 113.00 | 11 ago 1993 | 411.00 | 50.00 | 82.20 | 02 sep 1993 | 233.00 | 47.10 | 49.50 |
| 15 oct 1993 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 04 may 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 08 jun 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06 jul 1994 | 334.00 | 37.00 | 90.40 | 19 ago 1994 | 612.00 | 47.80 | 128.00 | 01 oct 1994 | 163.00 | 51.30 | 32.00 |
| 19 jul 1995 | 320.00 | 40.90 | 78.20 | 22 ago 1995 | 862.00 | 35.80 | 241.00 | 12 oct 1995 | 554.00 | 48.60 | 114.00 |
| 03 jul 1996 | 76.20 | 29.30 | 26.00 | 28 ago 1996 | 349.00 | 31.20 | 112.00 | 19 jul 1997 | 554.00 | 47.20 | 117.30 |
| 28 ago 1997 | 610.00 | 52.60 | 116.00 | 06 oct 1997 | 320.00 | 30.80 | 104.00 | 21 ago 1998 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | | | | | | | | |
| 01 sep 2000 | 508.00 | 45.80 | 111.00 | 29 jul 2003 | 176.00 | 38.90 | 45.20 | 03 ago 2004 | 315.00 | 40.10 | 78.50 |
| 22 ago 2005 | 391.00 | 53.10 | 74.00 | | | | | | | | |

CUADRO 3.3.37: ESTADÍSTICA RELLENADA DE ALTURAS DE NIEVE MENSUALES EN ESTACIÓN LO AGUIRRE

| Año | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | ene | feb | mar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 66/67 | 0.0 | 12.0 | 24.0 | 36.0 | 96.0 | 99.5 | 103.4 | 79.7 | 78.3 | 70.1 | 0.0 | 0.0 |
| 67/68 | 0.0 | 9.8 | 19.6 | 29.4 | 78.3 | 90.2 | 84.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 68/69 | 0.0 | 9.2 | 18.5 | 55.4 | 55.3 | 55.4 | 55.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 69/70 | 0.0 | 11.9 | 23.8 | 71.3 | 85.7 | 100.0 | 98.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 70/71 | 0.0 | 19.1 | 38.1 | 114.4 | 111.0 | 107.6 | 104.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 71/72 | 0.0 | 48.7 | 97.4 | 101.3 | 105.1 | 109.0 | 112.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 72/73 | 0.0 | 32.7 | 65.3 | **196.0** | 210.0 | **224.0** | **210.0** | 72.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 73/74 | 0.0 | 12.1 | 23.7 | 46.2 | 51.5 | 52.9 | **43.3** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 74/75 | 0.0 | 11.7 | 23.5 | **70.4** | 99.3 | 131.9 | **42.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 75/76 | 0.0 | 20.9 | **41.7** | 118.5 | **78.3** | 54.3 | **30.2** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 76/77 | 0.0 | 7.7 | 15.5 | **46.4** | 85.6 | 93.3 | 86.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 77/78 | 0.0 | 20.9 | 41.8 | **51.3** | 101.7 | **152.0** | **121.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 78/79 | 0.0 | 25.4 | 50.9 | 128.9 | **207.0** | 167.5 | **128.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 79/80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | **18.0** | 34.1 | 86.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 80/81 | 0.0 | **91.0** | 57.7 | 122.3 | **187.0** | **148.0** | 75.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 81/82 | 0.0 | 27.2 | 54.4 | 61.3 | **60.5** | 37.6 | **0.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 82/83 | 0.0 | **37.0** | 88.9 | 108.9 | **218.0** | **189.0** | **170.0** | 149.6 | 129.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 83/84 | 0.0 | **32.0** | 56.6 | 115.0 | **200.0** | **182.0** | 63.9 | **84.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 84/85 | 0.0 | 54.9 | 109.7 | **317.0** | 201.8 | 147.4 | **184.0** | **43.7** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 85/86 | 0.0 | **0.0** | **0.0** | 63.3 | **68.0** | **50.8** | 56.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 86/87 | 0.0 | 31.3 | **62.5** | 75.4 | **93.7** | 69.2 | **91.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 87/88 | 0.0 | 23.6 | 47.1 | 74.0 | 100.9 | **405.0** | **341.0** | **222.0** | **100.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 88/89 | 0.0 | **0.0** | **40.8** | 81.5 | **9.0** | **0.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 89/90 | 0.0 | 18.9 | **37.8** | 64.7 | **88.0** | 142.0 | **67.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 90/91 | 0.0 | 4.0 | 7.9 | 59.3 | **41.0** | **65.5** | 44.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 91/92 | 0.0 | 37.0 | 73.9 | **144.0** | **151.0** | 147.0 | **143.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 92/93 | 0.0 | 52.5 | 105.0 | **177.0** | **155.0** | 96.5 | **99.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 93/94 | 0.0 | 39.9 | **79.8** | **83.6** | **69.0** | **76.7** | 60.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 94/95 | 0.0 | **0.0** | **0.0** | 76.0 | **89.4** | 85.8 | 60.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 95/96 | 0.0 | **0.0** | 4.1 | 82.7 | **12.6** | 57.1 | 101.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 96/97 | 0.0 | 0.0 | **0.0** | 58.9 | **80.0** | 26.7 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 97/98 | 0.0 | 15.0 | **29.9** | 89.7 | 88.4 | 81.7 | 75.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 98/99 | 0.0 | 6.9 | 13.8 | 20.7 | 55.2 | 52.1 | 26.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 99/00 | **0.0** | 23.3 | **46.5** | **21.0** | **34.8** | **39.6** | **1.7** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| 00/01 | **0.0** | **8.0** | **83.1** | **57.8** | **23.3** | **31.3** | **2.9** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| 01/02 | **0.0** | **19.5** | **23.1** | **70.2** | **70.0** | 23.3 | 11.7 | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| 02/03 | **0.0** | **27.7** | **45.2** | **65.9** | **34.5** | **37.8** | **20.2** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| 03/04 | **0.0** | **6.0** | **22.3** | **23.0** | **8.4** | 2.8 | 1.4 | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| 04/05 | **3.5** | **0.0** | **22.0** | **30.3** | **17.8** | **32.7** | 16.4 | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| 05/06 | **0.0** | **54.8** | **67.7** | **31.0** | **79.6** | 20.6 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| prom. | 0.0 | 12.0 | 24.0 | 36.0 | 96.0 | 99.5 | 103.4 | 79.7 | 78.3 | 70.1 | 0.0 | 0.0 |

Nota:

**Valores en negro y en negritas: medidos en estación Lo Aguirre**

Valores en azul: rellenado interpolando linealmente

Valores en rojo: período sin nieve se adoptó h=0

Valores en verde: rellenados con el promedio de las correlaciones con las estaciones: Volcán Chillán, La Gloria, Exp. Volcán Chillán y La Dormida

# ANEXO 4.5
# ESTADÍSTICA FLUVIOMÉTRICA
# CUENCA DEL RÍO MAULE.

# ANEXO 4.5: Estadística Fluviométrica Cuenca del Río Maule.

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2003/04 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE EN DESAGUE LAGUNA DEL MAULE

Código BNA: 07300001-7 UTM Norte : 6012103 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 360334 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003/04 | | | | | | | | | | 57.23 | 42.36 | 33.91 |
| 2004/05 | 30.13 | 33.58 | 33.85 | 33.31 | 31.05 | 15.39 | 8.16 | 8.55 | 8.53 | 47.84 | 44.22 | 32.96 |
| 2005/06 | 36.34 | 28.59 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2002/03 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE EN LOS BAÑOS

Código BNA: 07303000-5 UTM Norte : 6033930 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 338902 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | | | | | | | 136.50 | 167.50 | 182.29 | 127.27 | 51.13 | 44.58 |
| 2003/04 | 36.92 | 33.38 | 62.36 | 51.36 | 38.05 | 58.06 | 66.26 | 65.26 | 44.24 | 79.97 | 57.38 | 44.73 |
| 2004/05 | 71.19 | 43.91 | 47.29 | 46.92 | 46.55 | 47.77 | 61.29 | 76.41 | 52.77 | 68.91 | 59.03 | 41.85 |
| 2005/06 | 47.78 | 55.86 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2002/03 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CIPRESES EN DESAGUE LAGUNA LA INVERNADA

Código BNA: 07306001-K UTM Norte : 6044098 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 338717 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | | | | | | | 12.90 | 40.46 | 83.64 | 53.04 | 11.04 | 1.19 |
| 2003/04 | 0.10 | 0.12 | 0.28 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| 2004/05 | 0.17 | 0.10 | 0.13 | 0.13 | 0.11 | 0.14 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| 2005/06 | 0.10 | 0.23 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2002/03 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA ESTERO LAS GARZAS

Código BNA: 07308001-0 UTM Norte : 6041589 mts
Altitud : 600 msnm UTM Este : 318937 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | | | | | | | | | | 4.74 | 0.80 | 0.51 |
| 2003/04 | 0.81 | 1.41 | 6.10 | 3.45 | 2.24 | 3.22 | 3.68 | 2.41 | 1.18 | 0.98 | 0.43 | 0.76 |
| 2004/05 | 4.28 | 1.70 | 2.82 | 4.78 | 3.69 | 7.25 | 4.08 | 4.01 | 2.38 | 3.88 | 0.26 | 0.47 |
| 2005/06 | 0.35 | 6.15 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2003/04 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE BAJO BOCA TOMA MAULE CENTRAL PEHUENCHE

Código BNA: 07308002-9 UTM Norte : 6039341 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 319033 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003/04 | | 1.63 | 1.30 | 2.22 | 1.78 | 1.59 | 1.52 | 1.58 | 2.27 | 7.44 | 15.66 | 7.74 |
| 2004/05 | 23.88 | 3.35 | 5.31 | 3.94 | 4.08 | 3.95 | 3.95 | 3.95 | 4.01 | 9.73 | 5.57 | 2.60 |
| 2005/06 | 2.37 | 7.49 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2002/03 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MELADO EN ZONA DE PRESA

Código BNA: 07317003-6 UTM Norte : 6041714 mts
Altitud : 525 msnm UTM Este : 311621 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | | | | | | | | | 30.86 | 7.01 | 0.45 | 0.39 |
| 2003/04 | 0.46 | 0.81 | 67.84 | 1.69 | 0.39 | 0.63 | 0.62 | 0.41 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.22 |
| 2004/05 | 27.87 | 0.14 | 1.09 | 2.02 | 1.38 | 1.90 | 0.52 | 0.30 | 0.22 | 0.18 | 0.14 | 0.16 |
| 2005/06 | 0.13 | 8.50 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2003/04 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MELADO EN EL SALTO

Código BNA: 07317005-2 UTM Norte : 6027052 mts
Altitud : 1000 msnm UTM Este : 318105 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003/04 | 20.36 | 27.36 | 177.71 | 104.26 | 61.37 | 74.46 | 88.61 | 103.45 | 49.88 | 18.48 | 8.28 | 6.76 |
| 2004/05 | 84.86 | 29.68 | 65.73 | 78.42 | 73.65 | 112.39 | 112.68 | 142.93 | 103.02 | 31.32 | 11.10 | 8.20 |
| 2005/06 | 10.57 | 75.89 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2002/03 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CLARO EN SAN CARLOS

Código BNA: 07320003-2
Altitud : 550 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6046353 mts
UTM Este : 312277 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | | | | | | | 49.95 | 49.35 | 49.77 | 44.68 | 32.47 | 21.68 |
| 2003/04 | 14.57 | 15.23 | 36.83 | 23.93 | 19.09 | 20.73 | 22.57 | 23.19 | 17.59 | 15.01 | 13.10 | 12.25 |
| 2004/05 | 20.92 | 11.63 | 17.11 | 19.65 | 19.90 | 24.41 | 20.50 | 20.65 | 18.27 | 15.65 | 13.65 | 11.68 |
| 2005/06 | 10.84 | 19.32 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE EN ARMERILLO

Código BNA: 07321002-K
Altitud : 450 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6047229 mts
UTM Este : 309995 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 92.06 | 67.61 | 51.29 |
| 1950/51 | 103.56 | 285.23 | 264.17 | 160.13 | 312.81 | 290.77 | 412.97 | 598.40 | 615.55 | 344.97 | 161.64 | 92.40 |
| 1951/52 | 82.86 | 115.93 | 332.10 | 436.77 | 297.13 | 334.40 | 422.26 | 622.10 | 649.52 | 322.90 | 135.00 | 110.81 |
| 1952/53 | 80.99 | 203.48 | 174.40 | 195.39 | 147.39 | 201.97 | 268.87 | 247.70 | 129.98 | 74.06 | 58.91 | 34.75 |
| 1953/54 | 97.07 | 201.36 | 192.93 | 197.73 | 385.52 | 466.47 | 328.55 | 731.50 | 855.42 | 493.32 | 254.00 | 118.26 |
| 1954/55 | 121.75 | 143.81 | 311.27 | 231.55 | 225.90 | 260.67 | 382.77 | 574.97 | 394.26 | 156.48 | 66.57 | 54.40 |
| 1955/56 | 42.92 | 92.00 | 299.10 | 155.81 | 172.32 | 195.07 | 306.61 | 408.03 | 212.42 | 114.14 | 86.86 | 91.82 |
| 1956/57 | 88.41 | 127.58 | 110.42 | 226.32 | 223.07 | 195.80 | 306.07 | 440.67 | 242.39 | 93.69 | 79.93 | 46.17 |
| 1957/58 | 42.96 | 124.94 | 127.93 | 197.94 | 261.71 | 216.53 | 310.68 | 382.87 | 261.32 | 81.68 | 54.63 | 40.12 |
| 1958/59 | 48.45 | 120.40 | 300.23 | 290.68 | 280.52 | 239.03 | 461.55 | 590.27 | 361.68 | 178.03 | 105.84 | 80.93 |
| 1959/60 | 291.27 | 246.71 | 265.27 | | 215.25 | 330.67 | 302.48 | 510.40 | 452.94 | 232.45 | 117.45 | 75.76 |
| 1960/61 | 60.97 | 82.28 | 143.11 | 159.03 | 153.06 | 148.42 | 250.16 | 328.00 | 177.74 | 105.18 | 91.41 | 123.28 |
| 1961/62 | 71.14 | 59.28 | 153.77 | 188.07 | 165.36 | 541.63 | 472.07 | 562.60 | 603.58 | 307.71 | 182.29 | 102.00 |
| 1962/63 | 78.41 | 82.75 | 116.18 | | | | | | | | | |
| 1963/64 | | | | 175.21 | 227.81 | 270.72 | 305.03 | 435.67 | 672.89 | 557.54 | | 112.44 |
| 1964/65 | 91.64 | 93.22 | 123.70 | 140.81 | 140.03 | 170.17 | 208.84 | 195.00 | 160.90 | 111.40 | 117.34 | 67.83 |
| 1965/66 | 225.62 | 265.14 | 339.07 | 243.42 | | 225.70 | 375.03 | 647.70 | 553.45 | 416.29 | 264.00 | 106.17 |
| 1966/67 | 114.91 | 156.68 | 314.43 | 341.32 | 215.74 | 249.63 | 329.39 | 546.80 | 550.77 | 389.84 | 197.29 | 105.63 |
| 1967/68 | 81.04 | 136.06 | 145.03 | 141.10 | 160.42 | 177.00 | 296.87 | 335.13 | 190.77 | 103.21 | 91.24 | 66.32 |
| 1968/69 | 60.03 | 58.70 | 80.61 | 82.18 | 94.22 | 89.10 | 85.13 | 86.84 | 82.28 | 81.45 | 79.75 | 63.17 |
| 1969/70 | 45.95 | 150.86 | 374.87 | 251.58 | 275.21 | 261.17 | 232.52 | 357.13 | 342.32 | 134.13 | 104.71 | 63.51 |
| 1970/71 | 49.72 | 77.93 | 149.06 | 163.58 | 156.13 | 179.00 | 266.16 | 374.17 | 279.55 | 127.77 | 90.28 | 72.69 |
| 1971/72 | 51.52 | 166.74 | 129.79 | 275.68 | 277.23 | 204.27 | 354.29 | 391.73 | 220.71 | 107.75 | 90.06 | 75.66 |
| 1972/73 | 61.20 | 231.46 | 491.30 | 225.39 | 511.04 | 387.83 | 413.77 | 533.70 | 730.71 | 485.52 | 237.39 | 124.58 |
| 1973/74 | 96.50 | 214.82 | 196.50 | 237.48 | 187.55 | 169.23 | 225.71 | 374.17 | 260.48 | 138.09 | 97.20 | 78.98 |
| 1974/75 | 63.19 | 188.12 | 148.50 | 228.61 | 180.87 | 210.47 | 349.52 | 433.97 | 330.04 | 179.61 | 124.18 | 87.88 |
| 1975/76 | 124.07 | 221.74 | 349.03 | 260.92 | 214.29 | 226.07 | 313.84 | 484.80 | 480.58 | 233.58 | 126.07 | 92.73 |
| 1976/77 | 80.33 | 81.85 | 217.00 | 125.80 | 124.36 | 131.45 | 292.10 | 433.47 | 276.90 | 108.66 | 81.19 | 69.94 |
| 1977/78 | 66.39 | 144.87 | 149.65 | 418.07 | 289.39 | 323.63 | 477.26 | 604.60 | 565.19 | 267.74 | 138.53 | |
| 1978/79 | | | | | | | | | | 340.48 | 131.89 | 95.57 |
| 1979/80 | 85.20 | | 135.40 | 308.39 | 413.13 | 359.14 | 294.17 | 424.96 | 454.52 | 256.55 | 155.76 | 107.81 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1980/81 | 414.53 | 678.87 | 629.20 | 384.03 | 295.71 | 239.50 | 269.37 | 310.17 | 359.90 | 182.45 | 117.79 | 79.09 |
| 1981/82 | 94.31 | 514.23 | 324.83 | 276.16 | 303.87 | 243.40 | 246.10 | 290.80 | 188.87 | 111.41 | 107.09 | |
| 1982/83 | | 184.53 | 365.50 | 477.74 | 324.10 | 455.97 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2001/02 | | | | | | 35.84 | 46.82 | 51.21 | 74.52 | 0.93 | 1.08 | 43.99 |
| 2002/03 | 17.43 | 63.77 | 71.76 | 61.01 | 292.03 | 166.30 | | | | | | |
| 2003/04 | | | 186.47 | 35.07 | 19.62 | 22.31 | 11.41 | 10.36 | 1.66 | 1.42 | 2.29 | 2.33 |
| 2004/05 | 77.63 | 13.00 | 24.96 | 31.65 | 27.41 | 40.94 | 16.99 | 16.20 | 4.44 | 0.72 | 1.06 | 0.91 |
| 2005/06 | 0.72 | 61.51 | | | | | | | | | | |

## Caudales Medios Mensuales – Río Maule en Armerillo
## Fuente: Endesa

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP. | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1969/70 | | | | | | | | | | 134 | 106 | 62.6 |
| 1970/71 | 46.9 | 76.2 | 146 | 161 | 153 | 175 | 253 | 352 | 265 | 125 | 90.9 | 71.2 |
| 1971/72 | 48.5 | 158 | 130 | 264 | 287 | 211 | 362 | 407 | 231 | 123 | 100 | 122 |
| 1972/73 | 116 | 492 | 748 | 492 | 693 | 371 | 392 | 498 | 650 | 432 | 231 | 118 |
| 1973/74 | 87.4 | 246 | 151 | 209 | 182 | 166 | 220 | 365 | 257 | 133 | 89.6 | 66.9 |
| 1974/75 | 41.7 | 172 | 271 | 221 | 175 | 206 | 334 | 434 | 345 | 204 | 139 | 100 |
| 1975/76 | 147 | 241 | 356 | 368 | 219 | 218 | 289 | 443 | 438 | 209 | 142 | 105 |
| 1976/77 | 86.5 | 89.1 | 226 | 145 | 141 | 144 | 288 | 424 | 276 | 127 | 93.8 | 72.8 |
| 1977/78 | 57.3 | 206 | 235 | 416 | 313 | 346 | 530 | 658 | 619 | 284 | 145 | 88.7 |
| 1979/80 | | | | | | | | | | 179 | 116 | 79 |
| 1980/81 | 363 | 541 | 526 | 419 | 322 | 253 | 305 | 317 | 372 | 109 | 103 | 79.1 |
| 1981/82 | 97.3 | 554 | 345 | 275 | 301 | 240 | 253 | 292 | 176 | 585 | 340 | 153 |
| 1982/83 | 79.8 | 190 | 381 | 494 | 320 | 432 | 394 | 475 | 727 | 129 | 130 | 99.1 |
| 1983/84 | 117 | 140 | 240 | 252 | 243 | 222 | 294 | 388 | 207 | 392 | 161 | 143 |
| 1984/85 | 59.4 | 127 | 181 | 368 | 202 | 305 | 470 | 536 | 672 | 131 | 86.5 | 112 |
| 1985/86 | 235 | 418 | 202 | 296 | 157 | 172 | 279 | 317 | 182 | 279 | 157 | 130 |
| 1986/87 | 143 | 319 | 690 | 300 | 350 | 250 | 452 | 439 | 493 | | | |

## Caudales Medios Mensuales – Río Maule en Armerillo
## Fuente: DOH Regional

| | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990/91 | | 122.50 | 82.40 | 87.90 | 142.50 | 259.80 | 230.90 | 205.50 | 126.30 | 103.70 | 95.00 | 59.40 |
| 1991/92 | 51.30 | 381.50 | 221.90 | 242.90 | | | 42.10 | 86.00 | 99.60 | 34.50 | 0.90 | 0.70 |
| 1992/93 | 10.80 | 118.20 | 166.40 | 60.30 | 39.60 | 28.60 | 80.00 | 275.00 | 256.40 | 40.20 | 3.60 | 0.70 |
| 1993/94 | 8.40 | 75.70 | 203.10 | 70.40 | 63.10 | 34.50 | 24.70 | 129.50 | 25.10 | 3.40 | 1.50 | 1.10 |
| 1994/95 | 6.50 | 12.80 | 37.30 | 223.50 | 44.70 | 35.30 | 23.10 | 58.10 | 6.00 | 1.40 | 1.30 | 1.20 |
| 1995/96 | | | | | | | | | | 5.07 | 1.01 | 0.89 |
| 1996/97 | | | | | | | | | 1.07 | 1.00 | 0.98 | 1.03 |
| 1997/98 | 51.95 | 24.83 | 229.43 | 91.40 | 186.10 | 217.68 | 121.10 | 299.81 | 345.29 | 105.83 | 1.63 | 1.25 |
| 1998/99 | 8.64 | 10.25 | 12.18 | 7.68 | 6.13 | 3.69 | 2.04 | 1.21 | 1.24 | 1.43 | 1.68 | 1.37 |
| 1999/00 | 0.80 | 2.08 | 19.63 | 21.17 | 38.88 | 76.78 | 99.58 | 113.10 | 11.21 | 1.14 | 6.18 | 0.71 |
| 2000/01 | 0.75 | 2.89 | 166.28 | 206.40 | 34.33 | 48.11 | 58.53 | 117.31 | 261.70 | 52.30 | 1.96 | 0.95 |
| 2001/02 | 5.87 | 130.50 | 53.64 | 289.36 | 123.13 | 41.55 | 39.40 | 41.64 | 72.95 | 2.15 | 1.64 | 50.84 |
| 2002/03 | 13.53 | 44.16 | 69.34 | 55.67 | 372.07 | 123.00 | 188.74 | 383.50 | 406.85 | 143.26 | 7.05 | 10.25 |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1966/67 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA CANAL MAULE NORTE EN AFORADOR

Código BNA: 07321003-8
Altitud : 461 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6047197 mts
UTM Este : 308487 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966/67 | | | | | | | | | | 43.68 | 44.04 | 43.79 |
| 1967/68 | 33.07 | 25.31 | | | | 20.38 | 23.65 | 29.68 | 41.45 | 39.51 | 37.39 | 30.78 |
| 1968/69 | 22.78 | 18.87 | 7.80 | | | 14.70 | 28.97 | 29.02 | 31.23 | 33.86 | 36.17 | 28.16 |
| 1969/70 | 17.01 | 5.08 | 3.23 | 0.92 | 0.88 | 4.08 | 21.31 | 30.63 | 32.39 | 38.14 | 37.20 | 25.34 |
| 1970/71 | 23.30 | 19.65 | 2.55 | 1.18 | 1.15 | 5.14 | 25.84 | 36.60 | 35.83 | 38.16 | 35.72 | 29.86 |
| 1971/72 | 18.26 | 16.22 | 0.06 | 0.05 | | 23.60 | 22.99 | 34.77 | 41.41 | 41.75 | 36.35 | 27.33 |
| 1972/73 | 17.56 | 9.79 | 8.34 | 7.91 | 8.07 | 1.09 | 8.56 | 18.02 | 33.07 | 40.99 | 40.49 | 39.96 |
| 1973/74 | 26.04 | 11.68 | 0.21 | 0.19 | 0.11 | 2.30 | 28.41 | 37.93 | 41.66 | 37.08 | 42.49 | 30.35 |
| 1974/75 | 28.36 | 12.71 | 1.23 | 3.47 | | | | 32.49 | 31.95 | 36.03 | 31.55 | 33.14 |
| 1975/76 | 20.46 | 9.62 | | | 35.39 | 26.44 | 30.46 | 31.67 | 38.13 | 44.40 | 46.54 | 36.97 |
| 1976/77 | 30.00 | 25.36 | | | | 16.71 | 17.18 | 21.03 | 41.97 | 48.50 | 49.05 | 40.33 |
| 1977/78 | 22.52 | 6.97 | 1.71 | | | 13.67 | 16.06 | 29.29 | 42.03 | 48.29 | 50.55 | |
| 1978/79 | | | | | | | 18.03 | 29.39 | 39.31 | 46.34 | 50.21 | 45.99 |
| 1979/80 | 33.24 | 15.98 | | | | | 39.86 | 41.24 | 43.66 | 48.40 | 41.49 | 26.63 |
| 1980/81 | 0.01 | | | | | 18.89 | 39.38 | 40.19 | 47.87 | 48.49 | 43.26 | 48.14 |
| 1981/82 | 3.20 | | | | | | 38.30 | 51.42 | 51.94 | 52.21 | 52.03 | |
| 1982/83 | 34.71 | 12.14 | 1.30 | 0.00 | | | 19.40 | 46.25 | | 50.41 | 50.80 | 48.45 |
| 1983/84 | 33.87 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2002/03 | | | | | | 10.11 | | | | 21.54 | 22.08 | 18.52 |
| 2003/04 | 11.89 | 14.39 | 3.92 | 1.17 | 2.50 | 5.06 | 17.89 | 19.55 | 20.87 | 22.24 | 17.16 | 13.57 |
| 2004/05 | 8.05 | 11.66 | 5.40 | 1.72 | 1.57 | 5.13 | 14.02 | 16.77 | 20.65 | 20.63 | 15.80 | 12.68 |
| 2005/06 | 11.57 | 4.41 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1962/63 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE EN LONGITUDINAL

Código BNA: 07322001-7
Altitud : 90 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6060653 mts
UTM Este : 253779 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1962/63 | | | | | 178.50 | 123.03 | 156.91 | 158.90 | 32.25 | 18.58 | 17.60 | 14.29 |
| 1963/64 | 11.90 | 49.56 | 90.25 | 249.27 | 294.07 | 339.63 | 316.58 | 464.47 | 597.67 | 422.26 | 100.50 | 30.53 |
| 1964/65 | 25.43 | 53.73 | 119.68 | 140.07 | 143.52 | 168.20 | 132.65 | 105.66 | 103.37 | 37.08 | 22.77 | 13.41 |
| 1965/66 | 220.21 | 300.07 | 378.57 | 491.52 | 505.81 | 225.40 | 338.23 | 579.40 | 506.97 | 355.16 | 193.63 | 44.94 |
| 1966/67 | 123.89 | 174.07 | 413.60 | 398.81 | 245.52 | 258.40 | 263.55 | 436.77 | 467.00 | 320.90 | 126.03 | 50.93 |
| 1967/68 | 35.19 | 137.37 | 161.37 | 159.71 | 187.71 | 191.83 | 269.74 | 277.83 | 117.65 | 26.90 | | |
| 1968/69 | 44.10 | 47.56 | 73.26 | 79.49 | 93.33 | 53.87 | 38.60 | | 5.37 | 4.57 | 3.68 | 4.94 |
| 1969/70 | 14.96 | 322.00 | 265.92 | 169.83 | 214.33 | 227.00 | 131.19 | 251.37 | 261.74 | 55.11 | 16.81 | 16.13 |
| 1970/71 | | 77.22 | 182.37 | 180.76 | | 171.93 | 211.46 | 280.47 | 198.77 | 73.85 | 6.76 | 7.06 |
| 1971/72 | 9.48 | 193.77 | 180.97 | 339.00 | 383.50 | 181.04 | 167.14 | 308.63 | 176.67 | 48.78 | | 41.83 |
| 1972/73 | 38.80 | 328.08 | 547.20 | 175.01 | 752.07 | 399.60 | | | 760.50 | 483.71 | 289.00 | |
| 1973/74 | | 419.54 | 163.80 | 251.44 | 243.03 | 226.17 | 224.60 | 319.43 | 235.20 | | 24.23 | 18.55 |
| 1974/75 | 10.67 | 619.68 | 498.36 | 163.00 | 175.58 | 199.47 | 280.68 | 373.07 | 247.74 | 123.00 | 80.31 | 25.84 |
| 1975/76 | 130.66 | 260.55 | 396.60 | 438.22 | | 241.70 | 265.42 | 326.00 | 317.36 | 143.57 | 63.06 | 55.64 |
| 1976/77 | 53.60 | 68.33 | 211.70 | 132.10 | 132.61 | 109.22 | 293.19 | 368.27 | 229.00 | 49.82 | 6.29 | 4.18 |
| 1977/78 | 18.97 | 252.71 | 289.00 | 426.90 | 270.68 | 234.43 | 356.81 | 506.30 | 455.07 | 170.22 | 33.05 | 30.99 |
| 1978/79 | 38.47 | 127.59 | 213.57 | 614.42 | 255.48 | 317.13 | 433.90 | 490.87 | 506.94 | 192.19 | 51.15 | 35.24 |
| 1979/80 | 40.30 | 147.01 | 122.03 | 171.99 | | | | | | | | |
| 1980/81 | | | | | | | | | | | | |
| 1981/82 | | 1019.60 | 429.33 | 305.42 | 397.74 | 282.68 | 250.91 | 219.44 | | | 33.89 | 39.33 |
| 1982/83 | 67.39 | 281.53 | 540.10 | 548.94 | 323.77 | 442.73 | 390.29 | 455.10 | 688.45 | 444.19 | 238.32 | 92.63 |
| 1983/84 | 91.92 | 153.26 | 247.07 | 274.45 | 238.07 | 201.10 | 198.77 | 282.90 | 111.18 | 32.94 | 33.30 | 32.75 |
| 1984/85 | 22.68 | 127.43 | 182.27 | 387.94 | 237.00 | 311.80 | 439.58 | 226.14 | 387.65 | 294.81 | 27.52 | 17.76 |
| 1985/86 | 107.17 | 171.28 | 194.17 | 279.26 | 140.57 | 85.38 | 124.48 | 151.93 | 72.80 | 30.50 | 42.66 | 66.01 |
| 1986/87 | 172.70 | 262.47 | 404.79 | 163.07 | 209.23 | 211.10 | 183.74 | 197.93 | 281.94 | 124.74 | 81.09 | 98.57 |
| 1987/88 | 104.05 | 103.07 | 153.26 | 271.71 | 313.07 | 264.86 | 349.55 | 405.10 | 261.10 | 68.93 | 61.33 | 44.54 |
| 1988/89 | 119.08 | 86.06 | 114.27 | 223.33 | 167.68 | 246.07 | 145.31 | 239.00 | 136.76 | 36.59 | 26.73 | 84.69 |
| 1989/90 | 124.23 | 113.10 | 139.78 | 115.05 | 140.49 | 191.78 | 168.35 | 84.05 | 24.08 | 16.35 | 24.42 | 42.63 |
| 1990/91 | 162.04 | 238.41 | 111.08 | 99.23 | 114.53 | 195.61 | 146.14 | 90.57 | 20.28 | 10.23 | 9.12 | 39.11 |
| 1991/92 | 196.75 | 302.46 | 367.73 | 352.43 | 300.48 | 209.33 | 176.90 | 235.13 | 146.42 | | | 194.71 |
| 1992/93 | 131.90 | 233.85 | 438.20 | 345.48 | 327.12 | 295.23 | 207.75 | 310.88 | 413.52 | 148.89 | 26.71 | 118.85 |
| 1993/94 | 149.10 | 277.86 | 353.77 | 284.32 | 241.84 | 222.63 | 189.10 | 137.47 | 49.07 | 32.33 | 30.84 | 100.20 |
| 1994/95 | 128.46 | 114.59 | 162.30 | 347.05 | 338.71 | 252.80 | 220.58 | 191.93 | 122.18 | 67.60 | 82.36 | 90.86 |
| 1995/96 | 97.89 | 170.46 | 233.07 | 338.45 | 328.48 | 253.80 | 251.77 | 379.00 | 259.47 | 73.88 | 60.98 | 55.29 |
| 1996/97 | 107.03 | 186.49 | 220.86 | 177.16 | 149.39 | 114.25 | 94.49 | 49.44 | 27.19 | 20.84 | 19.46 | 77.52 |
| 1997/98 | 154.91 | 127.66 | 227.27 | 329.81 | 424.79 | 465.65 | 439.48 | 445.40 | 462.00 | 292.19 | 152.30 | 159.26 |
| 1998/99 | 182.37 | 176.07 | 251.38 | 170.16 | 98.66 | 58.92 | 31.67 | 8.92 | 6.43 | 5.48 | 5.43 | 6.08 |
| 1999/00 | 28.24 | 50.49 | 43.71 | 48.61 | 77.64 | 210.82 | 302.32 | 339.00 | 170.39 | 12.49 | 9.39 | 96.06 |
| 2000/01 | 179.33 | 81.68 | 140.01 | 459.29 | 311.56 | 255.14 | 232.17 | 296.35 | 366.76 | 196.20 | 80.96 | 110.38 |
| 2001/02 | 177.09 | 200.26 | 333.80 | 479.00 | 430.25 | 339.27 | 270.42 | 273.79 | | | | |
| 2002/03 | | | | | | | | | | 468.29 | 138.83 | 169.56 |
| 2003/04 | 217.38 | 215.16 | 190.72 | 328.77 | 258.54 | 119.15 | 77.63 | 69.25 | 84.75 | 65.25 | 50.53 | 50.84 |
| 2004/05 | 229.08 | 289.03 | 192.14 | 176.71 | 204.13 | 131.54 | 174.82 | 74.80 | 84.49 | | | |
| 2005/06 | 58.39 | 83.82 | 138.96 | 200.23 | 204.81 | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1971/72 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA CANAL MAULE SUR EN AFORADOR

Código BNA: 07322002-5
Altitud : 315 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6053422 mts
UTM Este : 284140 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1971/72 | | | | | | | | 43.47 | 41.00 | 38.61 | 37.17 | 26.23 |
| 1972/73 | 16.70 | | | | | | | | | | | |
| 1973/74 | | | | | | | | | | | | |
| 1974/75 | | | | | | | 32.98 | 43.74 | 44.93 | 42.41 | 34.46 | 31.85 |
| 1975/76 | 9.37 | | | | | 0.03 | 34.89 | 43.56 | 43.19 | 40.93 | 31.27 | 25.28 |
| 1976/77 | 18.05 | 15.52 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 1984/85 | | | 2.26 | 0.80 | 1.24 | 5.71 | 27.75 | 37.15 | 45.09 | 45.69 | 45.95 | 34.31 |
| 1985/86 | 16.90 | 8.46 | 4.66 | 3.55 | 5.35 | 7.07 | 14.79 | 19.43 | 24.27 | 24.28 | 23.70 | 15.44 |
| 1986/87 | 8.67 | 5.61 | 3.17 | 2.09 | 2.67 | 4.06 | 17.24 | 21.16 | 21.42 | 25.63 | 24.60 | 19.16 |
| 1987/88 | 9.73 | 4.87 | 4.34 | 5.45 | 2.39 | 6.02 | 17.66 | 28.96 | 29.92 | 29.57 | 27.30 | 16.38 |
| 1988/89 | 12.96 | 6.23 | 5.47 | 4.57 | 3.64 | 4.24 | 19.62 | 27.46 | 27.20 | 25.25 | 21.68 | 14.65 |
| 1989/90 | 10.20 | 5.21 | 5.12 | 3.57 | 2.73 | 4.84 | 18.16 | 22.12 | 24.66 | 23.28 | 18.69 | 12.93 |
| 1990/91 | 6.85 | 5.12 | 5.07 | 3.64 | 3.45 | 3.31 | 14.60 | 20.37 | 21.19 | 19.11 | 17.37 | 13.52 |
| 1991/92 | 7.61 | 4.82 | 4.48 | 2.68 | 3.19 | 3.61 | 15.84 | 26.37 | 20.36 | 23.83 | 20.39 | 11.59 |
| 1992/93 | 3.85 | 3.59 | 2.59 | 2.83 | 3.32 | 4.84 | 17.94 | 23.92 | 25.64 | 25.35 | 21.51 | 15.07 |
| 1993/94 | 9.16 | 3.33 | 2.72 | 2.80 | 3.14 | 17.72 | 17.74 | 22.20 | 21.04 | 24.47 | 21.41 | 15.79 |
| 1994/95 | 8.05 | 3.63 | 3.46 | 3.20 | 3.24 | 3.18 | 16.52 | 24.41 | 21.95 | 23.82 | 21.82 | |
| 1995/96 | 7.51 | 4.29 | 3.76 | 3.05 | 3.06 | 6.06 | 16.84 | 26.83 | 27.58 | 24.76 | 18.52 | 12.62 |
| 1996/97 | 5.31 | 6.08 | 3.18 | | | 8.05 | 22.00 | 19.73 | 19.25 | 18.92 | 17.89 | 15.57 |
| 1997/98 | 11.25 | 4.02 | 2.49 | 2.49 | 2.73 | 3.88 | | 18.51 | 24.14 | 22.59 | 18.52 | 15.02 |
| 1998/99 | 7.76 | 4.64 | 3.04 | 3.10 | 2.36 | 3.98 | 12.71 | 15.51 | 14.39 | 13.50 | 12.83 | 7.22 |
| 1999/00 | 6.65 | 3.11 | 2.52 | 2.54 | 2.86 | 3.33 | 17.69 | 24.10 | 23.45 | 25.37 | 17.94 | 12.92 |
| 2000/01 | 11.62 | 4.74 | 3.37 | 3.10 | 2.81 | 2.87 | 14.98 | 24.70 | 24.70 | 25.32 | 22.79 | 19.31 |
| 2001/02 | 7.79 | 3.49 | 3.46 | 2.26 | 2.33 | 6.46 | | 23.82 | 23.74 | 25.50 | 23.01 | 8.07 |
| 2002/03 | 5.61 | 3.74 | 2.95 | 3.48 | 2.96 | 3.37 | 10.38 | 22.57 | 25.70 | 22.61 | 25.24 | 20.47 |
| 2003/04 | 14.53 | 6.73 | 4.10 | 2.95 | 2.95 | 6.28 | 18.46 | 22.68 | 25.76 | 25.59 | 18.60 | 16.45 |
| 2004/05 | 6.61 | 4.48 | 3.66 | 2.75 | 2.77 | 5.11 | 12.45 | 19.39 | 23.87 | 24.66 | 19.80 | 13.82 |
| 2005/06 | 10.43 | 2.97 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1953/54 - 1981/82**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE EN COLBUN

Código BNA: 07322004-1
Altitud : 400 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6050414 mts
UTM Este : 287283 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1953/54 | | | | | | | | | | 526.65 | 276.85 | 158.50 |
| 1954/55 | 166.71 | 191.68 | 426.93 | 287.75 | 254.80 | 253.19 | 420.94 | 685.31 | 437.60 | 186.06 | 102.96 | 66.91 |
| 1955/56 | 62.21 | 105.56 | 449.05 | 167.87 | 191.67 | 194.13 | 329.93 | | 314.13 | 160.25 | | |
| 1956/57 | | | | | | | | | 372.14 | 109.75 | 77.68 | 49.88 |
| 1957/58 | 69.11 | 171.58 | 189.87 | 228.60 | 351.56 | 246.40 | 372.44 | 469.80 | 347.73 | | | |
| 1958/59 | | 257.93 | 361.07 | 366.25 | 266.40 | 300.36 | 595.33 | 619.60 | 530.60 | 211.73 | 111.21 | 85.00 |
| 1959/60 | | 294.20 | 277.74 | | | 341.42 | 349.00 | 501.00 | 518.36 | 340.04 | 132.12 | 90.24 |
| 1960/61 | 108.64 | 108.08 | 208.00 | | 168.50 | 180.47 | 316.55 | 385.20 | 223.48 | 108.23 | 101.55 | 153.74 |
| 1961/62 | 91.11 | 86.50 | 214.03 | 302.77 | 271.23 | 420.60 | 383.63 | | | | 169.85 | 106.75 |
| 1962/63 | 93.19 | 121.58 | 234.10 | 173.19 | 207.21 | 181.80 | 288.71 | 306.80 | 121.85 | 119.86 | 121.68 | 86.70 |
| 1963/64 | 83.45 | 121.89 | 110.07 | 174.39 | 321.58 | 356.60 | 413.71 | 672.33 | 832.39 | 639.55 | 295.50 | 134.62 |
| 1964/65 | 118.07 | 216.47 | 153.94 | 193.97 | 190.42 | 205.87 | 259.29 | 234.80 | 199.68 | 135.77 | 116.31 | 150.51 |
| 1965/66 | 314.40 | 334.16 | 375.80 | 445.65 | 483.68 | 263.67 | 410.00 | 671.67 | 601.55 | 417.52 | 225.39 | 167.20 |
| 1966/67 | 150.05 | 163.08 | 377.57 | 378.55 | 237.58 | 261.85 | 336.84 | 566.63 | 551.16 | 410.74 | 234.00 | 149.73 |
| 1967/68 | 123.86 | 169.71 | 168.33 | 166.48 | 198.45 | 219.50 | 346.19 | 361.97 | 211.48 | 115.63 | | |
| 1968/69 | | | | | | 104.24 | 100.78 | 99.08 | 100.99 | 98.13 | 94.76 | 76.29 |
| 1969/70 | | 181.03 | 668.21 | 436.62 | 330.58 | 287.63 | 242.84 | 391.20 | 395.75 | 126.64 | 120.07 | |
| 1970/71 | 373.11 | | 184.23 | 205.74 | 189.48 | 204.50 | 288.71 | 385.60 | 247.29 | 130.68 | 96.28 | 87.95 |
| 1971/72 | | | | | | | | | | | | |
| 1972/73 | | | | | | | | 598.82 | 727.68 | 521.38 | | |
| 1973/74 | | | | 276.90 | 241.23 | 246.00 | | 671.53 | 576.43 | 150.50 | 118.96 | 96.95 |
| 1974/75 | 65.56 | 193.57 | 299.13 | 246.55 | 208.74 | 222.47 | 292.07 | 430.30 | 278.74 | 190.10 | 158.33 | |
| 1975/76 | | | | | | 267.59 | 337.32 | 501.67 | 489.00 | 624.10 | 705.66 | 263.69 |
| 1976/77 | 310.16 | 643.19 | 449.73 | 162.00 | 158.39 | 157.87 | 312.16 | 426.27 | 277.97 | 250.40 | 91.03 | 68.50 |
| 1977/78 | 64.26 | 185.54 | 348.56 | 456.31 | 294.97 | 302.93 | 457.39 | 596.23 | 545.61 | 272.46 | 114.08 | 99.17 |
| 1978/79 | 91.13 | 158.29 | 230.03 | 600.96 | 250.18 | 335.17 | 518.03 | 638.13 | 614.26 | 348.68 | | |
| 1979/80 | | | | | | | | | | | | |
| 1980/81 | | | | 485.40 | 350.84 | 254.83 | 307.00 | 338.57 | 377.55 | 190.97 | 114.90 | 78.19 |
| 1981/82 | 100.35 | 559.23 | 394.03 | 313.87 | 355.81 | 248.63 | 263.07 | 320.50 | 199.10 | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL

Código BNA: 07330001-0
Altitud : 280 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 5966866 mts
UTM Este : 275841 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 4.36 | 1.94 | 2.40 |
| 1950/51 | 31.37 | 157.46 | 91.05 | 41.23 | 138.83 | 79.72 | 50.91 | 76.25 | 28.05 | 31.80 | 13.86 | 6.22 |
| 1951/52 | 4.05 | 61.60 | 126.26 | 134.77 | 64.53 | 72.22 | 42.46 | 25.45 | 15.24 | 5.95 | 3.27 | 5.39 |
| 1952/53 | | 2.39 | | | | | | | | | | |
| 1953/54 | | 115.99 | 43.32 | 76.80 | 120.81 | 154.79 | 47.81 | 42.92 | 23.58 | 12.22 | 8.55 | 5.42 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1954/55 | 9.96 | 26.83 | 121.78 | 40.57 | 62.99 | 38.69 | 35.26 | 30.74 | 19.86 | 14.18 | 9.72 | 2.44 |
| 1955/56 | 3.34 | 16.30 | 75.49 | 36.71 | 37.30 | 38.20 | 29.57 | 15.18 | 13.68 | 16.16 | 4.12 | 11.45 |
| 1956/57 | 19.43 | 45.01 | 20.69 | 83.14 | 53.44 | 30.64 | 32.96 | 21.79 | 7.50 | 3.75 | 3.63 | 1.95 |
| 1957/58 | 2.03 | 36.14 | 36.92 | 49.61 | 98.82 | 43.31 | 30.66 | 27.74 | 23.18 | 9.64 | 7.47 | 3.64 |
| 1958/59 | 3.10 | 35.84 | 74.12 | 50.14 | 58.03 | 53.55 | 42.19 | 37.98 | 12.27 | 9.41 | 4.91 | 3.31 |
| 1959/60 | 82.96 | 64.10 | 56.56 | 118.09 | 48.18 | 154.36 | 42.25 | 27.61 | 11.63 | 8.42 | 7.58 | 4.90 |
| 1960/61 | 5.90 | 5.33 | 71.43 |  | 27.51 | 36.39 | 53.96 | 22.70 | 14.58 | 7.59 | 7.77 | 16.28 |
| 1961/62 | 2.64 | 4.73 | 44.73 | 43.70 | 43.15 | 102.96 | 83.08 | 35.33 | 19.27 | 5.02 | 1.65 | 1.55 |
| 1962/63 | 1.28 | 1.47 | 34.36 | 29.12 | 44.60 | 14.37 | 34.98 | 14.36 | 10.42 | 3.97 | 2.84 | 1.49 |
| 1963/64 | 2.56 | 11.36 | 27.09 | 75.01 | 88.83 | 102.34 | 67.16 | 50.64 | 27.00 | 15.58 | 11.15 | 3.17 |
| 1964/65 | 1.90 | 2.01 | 16.62 | 31.41 | 38.41 | 43.64 | 25.70 | 12.36 | 20.66 | 8.16 | 5.78 |  |
| 1965/66 | 49.63 | 62.41 | 72.90 | 118.13 | 103.03 | 35.60 | 48.79 | 38.42 | 23.22 | 3.95 | 1.98 |  |
| 1966/67 | 5.31 | 16.82 | 83.41 | 94.87 | 50.13 | 77.60 | 43.04 | 25.09 | 60.99 | 17.38 | 12.26 | 5.22 |
| 1967/68 | 3.31 | 43.64 | 28.17 | 27.15 | 48.43 | 46.70 | 58.65 | 29.51 | 14.75 | 7.21 | 6.73 | 6.80 |
| 1968/69 | 5.25 | 2.00 | 3.05 | 5.37 | 21.33 | 15.93 | 17.48 | 18.29 | 11.64 | 5.91 | 2.46 | 2.20 |
| 1969/70 | 8.60 | 53.75 | 143.98 | 77.41 | 75.03 | 48.00 | 29.12 | 21.12 | 13.17 | 5.17 | 4.04 | 4.30 |
| 1970/71 | 2.58 | 12.89 | 44.75 | 78.11 | 74.14 | 32.08 | 34.67 | 23.46 | 25.67 | 8.12 | 5.19 | 3.21 |
| 1971/72 | 2.91 | 60.26 | 43.17 | 101.73 | 40.12 | 35.68 | 40.47 | 19.53 | 20.18 | 6.89 | 2.84 | 3.98 |
| 1972/73 | 3.10 |  | 57.28 | 67.10 | 122.21 | 91.69 | 86.46 | 53.68 | 18.92 | 7.15 | 4.02 | 2.32 |
| 1973/74 | 1.98 | 2.97 |  |  |  | 23.01 | 49.61 | 27.33 |  | 2.43 | 2.15 |  |
| 1974/75 | 4.00 | 35.95 | 109.23 | 51.76 | 39.57 | 33.15 | 28.08 | 17.24 | 9.72 | 4.07 | 8.57 | 2.76 |
| 1975/76 | 11.94 | 56.48 | 118.85 | 239.35 |  | 28.23 | 29.44 | 26.57 | 16.20 | 6.82 | 6.02 | 4.49 |
| 1976/77 | 7.75 | 11.02 | 80.98 | 29.27 | 29.71 | 32.98 | 69.28 | 38.24 | 11.12 | 6.34 | 6.56 | 5.47 |
| 1977/78 | 2.76 | 30.89 | 55.77 | 153.98 | 78.18 | 55.60 | 68.76 | 44.47 | 19.40 | 10.40 | 4.38 | 2.27 |
| 1978/79 | 1.75 | 14.99 | 37.69 | 48.16 | 23.85 | 55.24 | 69.91 | 53.55 | 15.02 | 5.20 | 2.70 | 2.05 |
| 1979/80 | 1.92 | 21.24 | 12.27 | 93.35 | 133.21 | 74.95 | 25.41 | 29.06 | 29.77 | 5.60 | 10.10 | 12.46 |
| 1980/81 | 70.40 | 122.09 | 118.20 | 56.49 | 46.78 | 22.97 | 21.43 | 12.04 | 7.80 | 5.11 | 3.14 | 2.99 |
| 1981/82 | 8.08 | 152.71 | 58.97 | 43.35 | 48.11 | 39.77 | 21.55 | 11.44 | 4.46 | 2.86 | 2.88 | 2.40 |
| 1982/83 | 3.86 | 48.92 | 116.77 | 122.18 | 60.24 | 67.94 | 82.06 | 31.01 | 15.98 | 8.11 | 4.27 | 2.52 |
| 1983/84 | 3.76 | 15.29 | 73.93 | 64.51 | 44.36 | 31.52 | 30.29 | 16.54 | 5.66 | 2.46 | 1.92 | 1.74 |
| 1984/85 | 2.13 | 31.96 | 43.83 | 121.49 | 35.96 | 60.23 | 65.15 | 37.71 | 22.01 | 12.77 | 2.89 | 3.05 |
| 1985/86 | 9.35 | 52.17 | 42.77 | 83.16 | 23.97 | 34.86 | 44.62 | 30.33 | 6.36 | 3.35 | 2.24 | 2.06 |
| 1986/87 | 17.42 | 101.14 | 127.02 | 47.31 | 64.95 | 27.77 | 22.91 | 45.79 | 16.47 | 4.48 | 3.04 | 3.22 |
| 1987/88 | 3.72 | 10.08 | 30.58 | 113.73 | 77.12 | 56.97 | 66.74 | 24.84 | 7.93 | 3.43 | 0.96 | 1.66 |
| 1988/89 | 1.51 | 5.87 | 52.84 | 51.87 | 81.29 | 35.87 | 28.07 | 19.66 | 8.60 | 3.27 | 1.74 | 1.35 |
| 1989/90 | 0.85 | 1.63 | 21.43 | 32.30 | 54.70 | 30.98 | 20.94 | 14.01 | 6.54 | 2.29 | 1.46 | 18.98 |
| 1990/91 | 18.75 | 33.03 | 19.46 | 17.60 | 28.98 | 73.40 | 25.56 | 10.48 | 3.95 | 1.60 | 1.27 | 1.04 |
| 1991/92 | 5.06 | 138.32 | 82.48 | 82.97 | 25.59 | 57.07 | 34.87 | 17.11 | 15.07 | 6.30 | 3.10 | 4.45 |
| 1992/93 | 21.44 | 151.97 | 138.77 | 57.91 | 26.73 | 39.49 | 40.20 | 24.19 | 11.19 | 4.92 | 2.35 | 1.59 |
| 1993/94 | 7.15 | 65.04 | 280.01 | 45.67 | 70.72 | 33.16 | 19.48 | 11.48 | 18.30 | 4.23 | 2.38 | 1.61 |
| 1994/95 | 10.80 | 31.79 | 66.19 | 71.50 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1995/96 | 21.54 | 11.62 | 103.40 | 98.85 | 41.32 |  | 36.30 | 20.61 | 7.65 | 3.03 | 2.75 | 3.14 |
| 1996/97 | 6.63 | 6.95 | 45.91 | 24.07 | 30.01 | 20.80 | 10.41 | 6.38 | 3.33 | 2.22 | 1.91 | 1.37 |
| 1997/98 | 36.22 | 43.45 | 163.03 | 69.47 | 77.27 | 83.28 | 77.75 | 40.91 | 12.95 | 5.63 | 3.94 | 2.78 |
| 1998/99 | 5.63 | 10.38 | 15.74 | 13.46 | 13.15 | 11.10 | 6.35 | 4.07 | 3.17 | 3.47 | 3.54 | 5.26 |
| 1999/00 |  | 7.88 | 38.53 | 20.59 | 38.64 | 81.29 | 26.72 | 17.33 | 5.91 | 3.56 | 7.99 | 3.95 |
| 2000/01 | 3.12 | 6.20 | 154.41 | 100.33 | 71.50 | 117.40 | 56.20 | 28.16 | 17.79 | 7.61 | 5.97 | 5.38 |
| 2001/02 | 7.93 | 112.71 | 79.78 | 203.77 | 90.18 | 31.00 | 18.71 | 10.47 | 5.72 | 2.88 | 4.19 | 17.26 |
| 2002/03 | 9.33 | 33.75 | 52.60 | 67.80 | 90.87 | 47.43 | 85.72 | 40.52 | 18.88 | 7.66 | 4.48 | 3.04 |
| 2003/04 | 2.09 | 7.27 | 96.17 | 42.44 | 18.71 | 29.59 | 29.18 | 19.37 | 7.80 | 3.62 | 2.71 | 2.69 |
| 2004/05 | 34.37 | 8.45 | 47.03 | 59.59 | 36.58 | 49.75 | 25.53 | 17.14 | 6.45 | 4.20 | 3.11 | 14.17 |
| 2005/06 | 13.26 | 57.51 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1966/67 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO PERQUILAUQUEN EN GNIQUEN

Código BNA: 07332001-1
Altitud : 140 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 5985931 mts
UTM Este : 769633 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966/67 | | | | | | | | | | | | 3.45 |
| 1967/68 | 3.18 | 52.22 | 31.30 | 34.17 | 52.69 | 52.93 | 62.10 | 32.09 | | 1.34 | | |
| 1968/69 | 0.81 | 2.99 | 6.62 | 9.55 | 27.21 | 14.78 | 16.04 | 15.18 | 8.90 | 4.74 | 1.47 | 1.38 |
| 1969/70 | 2.87 | 70.50 | 121.51 | 93.06 | 109.57 | 62.01 | 32.46 | 15.52 | 6.27 | 0.47 | 0.24 | 4.60 |
| 1970/71 | 32.88 | 12.96 | 67.69 | 96.83 | 99.91 | 49.21 | 42.47 | 25.08 | 27.81 | 7.83 | 1.80 | |
| 1971/72 | | | 161.24 | 146.11 | 89.13 | 42.42 | 37.74 | 19.98 | 22.27 | 3.19 | 0.85 | 3.86 |
| 1972/73 | | 114.11 | 152.49 | 95.03 | 198.53 | 130.76 | 89.21 | 165.33 | | | | |
| 1973/74 | | | | | | | | | | | | |
| 1974/75 | | | | | | | | | 1.97 | 2.40 | 13.15 | 0.90 |
| 1975/76 | 8.45 | 62.01 | 114.25 | 135.26 | 81.29 | 46.79 | 37.77 | 31.23 | 9.15 | 2.84 | 1.50 | 1.43 |
| 1976/77 | 2.09 | 1.98 | | 29.63 | 27.96 | 32.84 | 79.71 | 31.74 | 6.18 | 1.75 | 1.19 | 1.06 |
| 1977/78 | 1.92 | 32.75 | 52.57 | 202.68 | 88.67 | 65.08 | 79.65 | 43.14 | 12.23 | 1.50 | 1.47 | 1.73 |
| 1978/79 | | | 44.88 | 186.81 | 43.85 | 86.11 | 78.22 | 66.74 | 10.21 | 1.98 | 1.59 | 2.01 |
| 1979/80 | | 27.51 | 17.25 | 88.60 | 184.09 | 100.54 | 30.60 | 20.44 | 22.18 | 2.48 | 9.80 | 20.07 |
| 1980/81 | 96.51 | 178.16 | 159.44 | 140.48 | 74.02 | 30.00 | 10.95 | 4.67 | 5.13 | 4.76 | 1.73 | 1.77 |
| 1981/82 | 4.61 | 197.56 | 103.48 | 102.15 | 63.64 | 53.43 | | 1.87 | 1.11 | 0.96 | 1.06 | 1.02 |
| 1982/83 | 2.31 | 55.73 | 172.94 | 181.61 | 86.31 | 138.86 | 105.30 | 20.98 | 5.66 | 3.78 | 3.07 | 2.41 |
| 1983/84 | 3.19 | 16.37 | 120.34 | 94.28 | 52.17 | 41.57 | 18.32 | 3.04 | 1.14 | 0.79 | 0.89 | 1.05 |
| 1984/85 | 2.36 | 39.98 | 64.12 | 184.07 | 55.30 | 87.91 | 66.41 | | 5.40 | 2.98 | 2.66 | 3.61 |
| 1985/86 | 11.57 | 54.60 | 53.85 | 115.90 | 33.97 | 44.51 | 36.54 | 20.35 | 1.42 | 1.30 | 1.14 | 1.85 |
| 1986/87 | 19.41 | 157.86 | 244.13 | 64.12 | 88.96 | 40.96 | 15.25 | 49.66 | 13.18 | 2.14 | 1.43 | 3.10 |
| 1987/88 | 4.08 | 14.97 | 44.10 | 167.76 | 111.75 | 179.16 | 75.10 | 13.50 | 2.22 | 1.96 | 1.78 | 2.31 |
| 1988/89 | 2.29 | 7.43 | 60.16 | 85.31 | 130.36 | 48.89 | 21.83 | 7.16 | 2.13 | 1.92 | 1.78 | 1.84 |
| 1989/90 | 1.94 | 2.33 | 23.89 | 52.39 | 76.91 | 39.78 | 5.73 | 2.05 | 1.99 | 1.77 | 1.64 | 7.03 |
| 1990/91 | 22.60 | 43.56 | 27.29 | 30.95 | 39.78 | 112.28 | 21.47 | 2.55 | 1.80 | 1.78 | 1.78 | 1.52 |
| 1991/92 | 4.57 | 160.13 | 103.56 | 105.30 | 36.76 | 56.78 | 37.17 | 7.58 | 7.04 | 2.47 | 1.35 | 4.02 |
| 1992/93 | 22.32 | 219.91 | 199.66 | 85.91 | 43.72 | 54.32 | 40.84 | 7.99 | 2.68 | 1.65 | 1.56 | 2.91 |
| 1993/94 | 8.32 | 73.23 | 245.17 | 92.08 | 76.39 | 42.31 | 8.71 | 2.48 | 5.37 | 0.74 | 0.61 | 0.95 |
| 1994/95 | 9.81 | 31.90 | 81.54 | 141.69 | 43.15 | 70.90 | 35.02 | 2.04 | 3.27 | 1.16 | 1.05 | 1.70 |
| 1995/96 | 6.37 | 13.49 | 115.38 | 141.36 | 81.95 | 76.49 | 35.77 | 5.62 | 0.98 | 0.75 | 0.90 | 2.13 |
| 1996/97 | 7.66 | 11.80 | 55.10 | 31.02 | 39.75 | 27.38 | 2.23 | 0.75 | 0.52 | 0.51 | 0.56 | 0.51 |
| 1997/98 | 24.16 | 57.93 | 205.16 | 78.44 | 89.28 | 51.62 | 70.95 | 33.27 | 2.22 | 1.32 | 1.21 | 1.36 |
| 1998/99 | 5.97 | 16.48 | 26.15 | 24.61 | 20.99 | 14.78 | 0.74 | 0.45 | 0.32 | 0.25 | 0.20 | 0.66 |
| 1999/00 | 0.57 | 11.90 | 55.34 | 41.26 | 60.73 | 145.05 | 27.40 | 2.59 | 0.63 | 0.55 | 5.31 | 1.64 |
| 2000/01 | 2.25 | 8.74 | 185.59 | 118.03 | 73.72 | 166.54 | 46.54 | 5.76 | 1.47 | 2.88 | 1.61 | 1.99 |
| 2001/02 | 3.39 | 117.47 | 95.40 | 266.15 | 135.08 | 54.77 | 19.43 | 3.18 | 5.78 | 0.22 | 3.84 | 25.71 |
| 2002/03 | 11.23 | 62.43 | 101.73 | 75.78 | 220.16 | 65.80 | 111.95 | 46.39 | 7.02 | 3.84 | 2.64 | 2.54 |
| 2003/04 | 3.61 | 3.40 | 49.50 | | 26.76 | 43.08 | 25.41 | 6.29 | 0.58 | 0.18 | | 1.27 |
| 2004/05 | 38.99 | 8.88 | 64.14 | 94.18 | 60.00 | 69.38 | 36.53 | 24.50 | 2.70 | 1.66 | 0.67 | 1.32 |
| 2005/06 | 1.45 | 59.24 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1962/63 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO PERQUILAUQUEN EN QUELLA

Código BNA: 07335001-8
Altitud : 120 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6006503 mts
UTM Este : 762752 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1962/63 | | | | | | | | | | | 0.42 | 0.79 |
| 1963/64 | 1.83 | 14.62 | 49.07 | 188.51 | 213.61 | 183.13 | 81.01 | 75.70 | 32.08 | 9.40 | 3.16 | 3.42 |
| 1964/65 | 3.83 | 6.86 | 34.90 | 56.97 | 91.79 | 64.25 | 34.29 | 15.31 | 33.19 | 10.51 | 9.32 | 3.02 |
| 1965/66 | 59.80 | 93.51 | 135.31 | 139.21 | 86.43 | 65.04 | 91.07 | 49.88 | 36.31 | 6.71 | 1.95 | 1.97 |
| 1966/67 | 16.86 | 36.33 | 256.07 | 217.50 | 129.35 | 92.71 | 65.00 | 37.93 | 87.32 | 19.83 | 7.12 | 4.87 |
| 1967/68 | 6.27 | 85.67 | 70.51 | 66.65 | 83.34 | 92.34 | 78.12 | 40.29 | 12.39 | 3.13 | 1.09 | 2.59 |
| 1968/69 | 4.58 | 6.04 | 9.23 | 13.93 | 27.32 | 23.02 | 24.01 | 22.96 | 12.66 | 7.56 | 2.50 | 2.25 |
| 1969/70 | 5.26 | 71.23 | 273.50 | 137.82 | 137.12 | 75.23 | 37.92 | 25.15 | 11.35 | 3.63 | 2.90 | 7.42 |
| 1970/71 | 6.98 | 21.43 | 66.58 | 127.51 | 120.17 | 49.61 | 43.01 | 30.93 | 25.07 | 10.75 | 5.00 | 4.52 |
| 1971/72 | 4.04 | 86.79 | 105.00 | 194.91 | 410.20 | 51.95 | 46.96 | 18.96 | 21.57 | 7.42 | 4.12 | 7.54 |
| 1972/73 | 6.88 | 299.12 | 91.10 | 137.42 | 314.69 | 104.20 | 129.94 | 85.24 | 22.68 | 9.17 | 4.33 | 4.27 |
| 1973/74 | 4.60 | 75.76 | 47.66 | 128.59 | 70.58 | 31.01 | 67.34 | 28.99 | 11.74 | 5.99 | 5.08 | 5.26 |
| 1974/75 | 4.88 | 53.37 | 141.85 | 77.05 | 67.87 | 41.68 | 27.03 | 14.73 | 5.95 | 3.61 | 11.98 | 6.88 |
| 1975/76 | 16.98 | 87.45 | 213.10 | 254.44 | 95.40 | 45.76 | 37.62 | 27.35 | 16.78 | 7.07 | 3.84 | 4.07 |
| 1976/77 | 2.77 | 5.29 | 94.34 | 36.51 | 42.94 | 50.95 | 96.27 | 44.42 | 11.41 | 7.45 | 5.64 | 4.39 |
| 1977/78 | 3.19 | 34.83 | 68.76 | 346.34 | 142.37 | 67.04 | 84.69 | 45.39 | 18.25 | 6.17 | 4.13 | 6.71 |
| 1978/79 | 6.83 | 21.20 | 48.02 | 138.77 | 40.67 | 117.98 | 98.75 | 85.71 | 16.83 | 5.76 | 6.20 | 5.71 |
| 1979/80 | 5.20 | 14.98 | 21.68 | 181.77 | 256.68 | 146.38 | 37.15 | 33.33 | 29.28 | 5.03 | 11.07 | 30.60 |
| 1980/81 | 118.69 | 228.47 | 266.31 | 209.38 | 101.24 | 35.30 | 17.68 | 13.16 | 6.71 | 7.98 | 5.61 | 4.70 |
| 1981/82 | 10.59 | 264.15 | 56.84 | 94.68 | 60.72 | 65.77 | 18.49 | 10.22 | 4.00 | 3.60 | 4.97 | 2.32 |
| 1982/83 | 3.62 | 54.04 | 221.10 | 303.65 | 128.68 | 217.18 | 141.39 | 30.93 | 13.76 | 9.31 | 9.05 | 8.20 |
| 1983/84 | 6.75 | 23.45 | 168.15 | 145.98 | 69.06 | 50.25 | 25.92 | 12.39 | 4.65 | 3.33 | 4.35 | 1.83 |
| 1984/85 | 2.58 | 68.03 | 87.26 | 364.27 | 69.46 | 104.48 | 80.69 | 42.99 | 11.74 | 9.57 | 8.09 | 9.25 |
| 1985/86 | 15.96 | 20.54 | 61.26 | 175.92 | 49.23 | 54.02 | 35.44 | 19.85 | 8.02 | 6.90 | 6.27 | 6.94 |
| 1986/87 | 30.55 | 281.88 | 398.68 | 83.27 | 127.22 | 52.24 | 27.26 | 80.68 | 24.33 | 6.97 | 6.56 | 8.95 |
| 1987/88 | 8.63 | 32.73 | 74.35 | 267.91 | 160.38 | 96.31 | 84.97 | 25.72 | 7.45 | 6.08 | 5.22 | 7.04 |
| 1988/89 | 5.41 | 12.09 | 65.77 | 125.17 | 171.62 | 61.80 | 28.13 | 18.13 | 8.69 | 4.77 | 4.46 | 2.89 |
| 1989/90 | 2.43 | 3.43 | 23.40 | 93.96 | 107.64 | 51.88 | 14.20 | 9.71 | 7.35 | 2.98 | 3.17 | 8.05 |
| 1990/91 | 27.87 | 50.41 | 31.24 | 45.22 | 46.32 | 125.76 | 34.10 | 11.79 | 4.17 | 3.16 | 2.62 | 0.99 |
| 1991/92 | 6.52 | 234.81 | 137.05 | 148.56 | 52.89 | 98.76 | 46.55 | 15.32 | 14.67 | 7.37 | 6.08 | 8.08 |
| 1992/93 | 23.55 | 378.17 | 382.67 | 129.28 | 62.86 | 85.18 | 54.09 | 19.64 | 10.10 | 4.72 | 4.22 | 4.42 |
| 1993/94 | 11.66 | 81.05 | 354.41 | 124.03 | 93.86 | 61.54 | 20.54 | 14.43 | 12.94 | 4.17 | 4.62 | 4.05 |
| 1994/95 | 14.37 | 42.35 | 114.03 | 208.06 | 60.14 | 83.28 | 53.38 | 10.60 | 12.09 | 4.58 | 4.20 | 3.25 |
| 1995/96 | 8.21 | 17.41 | 137.16 | 204.97 | 119.09 | 95.36 | 52.62 | 16.66 | 5.50 | 3.10 | 3.60 | 5.97 |
| 1996/97 | 12.03 | 11.07 | 74.92 | 50.46 | 63.69 | 36.28 | 8.06 | 6.11 | 1.59 | 0.60 | 1.21 | 0.90 |
| 1997/98 | 25.84 | 60.76 | 234.79 | 120.39 | 129.75 | 138.05 | 142.02 | 28.57 | 8.05 | 4.14 | 4.76 | 5.14 |
| 1998/99 | 11.41 | 29.07 | 40.57 | 36.30 | 33.63 | 28.20 | 5.59 | 1.00 | 0.18 | 0.01 | 0.06 | 0.35 |
| 1999/00 | 0.49 | 8.32 | 70.94 | 62.81 | 72.25 | 201.97 | 36.82 | 6.02 | 1.47 | 0.34 | 5.26 | 0.68 |
| 2000/01 | 0.86 | 7.30 | 210.58 | 57.61 | 75.97 | 214.71 | 52.91 | 14.43 | 5.40 | 5.98 | 4.27 | 3.37 |
| 2001/02 | 6.18 | 180.49 | 134.94 | 413.74 | 183.98 | 67.35 | 25.72 | 10.33 | 4.51 | 2.81 | 6.79 | 46.80 |
| 2002/03 | 26.06 | 99.89 | 165.64 | 114.22 | 379.53 | 74.48 | 139.69 | 61.08 | 16.94 | 9.22 | 4.75 | 4.88 |
| 2003/04 | 5.31 | 13.72 | 142.51 | 70.93 | 38.22 | 49.26 | 35.89 | 20.05 | 5.82 | 2.62 | 1.80 | 2.06 |
| 2004/05 | 50.49 | 24.81 | 86.75 | 154.51 | 97.30 | 88.42 | 60.70 | 51.03 | 12.31 | 4.14 | 3.21 | 2.55 |
| 2005/06 | 2.25 | 15.32 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1967/68 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA ESTERO CURIPEUMO EN LO HERNANDEZ

Código BNA: 07335002-6 UTM Norte : 6015568 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 769043 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1967/68 | | | | | | | | | 0.77 | 0.09 | 0.08 | 0.16 |
| 1968/69 | 0.04 | 0.13 | 0.20 | 0.25 | 0.37 | 0.29 | 0.70 | 0.80 | 1.66 | 0.48 | 0.50 | 0.33 |
| 1969/70 | | | 0.90 | 1.56 | 1.73 | 0.77 | 1.98 | 2.68 | | 1.53 | 1.49 | 1.92 |
| 1970/71 | 1.60 | 0.88 | 1.63 | 1.06 | 1.80 | 1.11 | 1.21 | 2.15 | 1.86 | | | 1.59 |
| 1971/72 | 1.59 | 1.04 | 1.86 | 2.16 | 3.11 | 4.04 | 0.42 | 2.61 | | 1.85 | 1.88 | 2.06 |
| 1972/73 | 2.74 | 3.79 | 5.91 | 6.28 | | | | | | | | |
| 1973/74 | | | | | | | | | | 2.32 | 1.65 | 1.34 |
| 1974/75 | 2.18 | 0.81 | 2.34 | 3.70 | 2.73 | 3.00 | 2.13 | | 2.18 | 2.17 | 4.57 | 2.17 |
| 1975/76 | | 0.45 | 0.61 | 2.30 | 0.85 | 0.33 | 0.39 | 2.63 | 3.83 | 1.72 | 1.95 | 2.52 |
| 1976/77 | 0.98 | 0.81 | 5.48 | 1.10 | 1.65 | 3.34 | 6.47 | 5.22 | 2.74 | 2.82 | 3.47 | 2.82 |
| 1977/78 | 0.66 | 2.21 | 5.62 | 22.41 | 7.32 | 0.55 | 2.88 | 4.54 | 4.08 | 2.16 | 3.13 | 2.54 |
| 1978/79 | 0.86 | 0.93 | 3.41 | 19.53 | 0.97 | 6.36 | 3.61 | 6.30 | 4.78 | 3.68 | 4.76 | 3.71 |
| 1979/80 | 1.42 | 1.63 | 1.37 | 11.22 | 9.45 | 4.31 | 1.95 | 6.43 | 1.98 | 2.60 | 4.97 | 5.26 |
| 1980/81 | 7.66 | 10.09 | 16.69 | 17.70 | 4.04 | 1.71 | 3.30 | 4.49 | 1.10 | 2.83 | 2.82 | 1.89 |
| 1981/82 | 1.82 | 20.80 | 4.84 | 4.80 | 2.07 | 3.09 | 2.83 | 3.18 | 1.83 | 1.23 | 1.66 | 0.80 |
| 1982/83 | 0.39 | 9.27 | 16.39 | 12.11 | 5.82 | 11.07 | 5.36 | 2.53 | 0.94 | 1.51 | 2.29 | 2.94 |
| 1983/84 | 1.55 | 3.03 | 8.95 | 9.72 | 1.74 | 1.63 | | 2.16 | 1.88 | 0.91 | 1.72 | 0.56 |
| 1984/85 | 0.38 | 14.01 | 8.52 | 23.45 | 2.63 | 3.07 | 4.93 | 3.99 | 1.12 | 1.98 | 2.27 | 3.21 |
| 1985/86 | 1.11 | 4.07 | 2.72 | 5.96 | 1.45 | 2.37 | 3.68 | 3.33 | 1.21 | 1.58 | 1.71 | 1.27 |
| 1986/87 | 3.40 | 18.98 | 18.45 | 2.89 | 4.84 | 0.94 | 1.47 | 6.02 | 1.54 | 0.82 | 1.86 | 2.69 |
| 1987/88 | 0.84 | 4.81 | 6.07 | 18.05 | 9.93 | 5.55 | 2.20 | 3.05 | 1.35 | 1.00 | 1.21 | 1.13 |
| 1988/89 | 0.43 | 0.94 | 6.39 | 8.26 | 9.15 | 1.68 | 1.93 | 2.80 | 0.93 | 0.67 | 1.12 | 0.75 |
| 1989/90 | 0.19 | 0.38 | 2.13 | 8.13 | 4.39 | 1.25 | 1.89 | 1.10 | 0.87 | 0.44 | 0.99 | 1.60 |
| 1990/91 | 1.60 | 2.54 | 1.52 | 3.97 | 1.44 | 5.56 | 2.37 | 2.25 | 2.92 | 0.68 | 0.49 | 0.15 |
| 1991/92 | 0.41 | 8.93 | 8.40 | 6.16 | 1.28 | 4.76 | 2.50 | 2.96 | 1.68 | 1.53 | 1.99 | 2.46 |
| 1992/93 | 1.80 | 26.27 | 21.73 | 4.70 | 4.65 | 4.08 | 2.82 | 3.37 | 1.50 | 0.85 | 1.31 | 1.60 |
| 1993/94 | 1.92 | 6.03 | 19.93 | 5.87 | 2.51 | 1.44 | 2.31 | 2.39 | 1.73 | 0.83 | 1.24 | 1.11 |
| 1994/95 | 1.54 | 3.85 | 7.75 | 10.71 | 1.35 | 2.81 | 3.10 | 1.64 | 0.83 | 0.53 | 0.80 | 0.66 |
| 1995/96 | 0.50 | 0.97 | 7.66 | 13.51 | 5.06 | 0.74 | 2.59 | 2.55 | 0.27 | 0.54 | 1.15 | 1.64 |
| 1996/97 | 1.29 | 1.64 | 4.93 | 3.81 | 4.53 | 1.85 | 1.84 | 0.99 | 1.97 | 0.17 | 0.53 | |
| 1997/98 | 2.01 | 3.56 | 23.12 | 3.27 | 4.71 | 2.43 | 6.44 | 4.41 | 0.07 | 1.03 | 1.98 | 1.38 |
| 1998/99 | 1.45 | 2.74 | 2.20 | 1.05 | 1.12 | 1.22 | 0.71 | 0.21 | 0.75 | 0.03 | 0.07 | 0.10 |
| 1999/00 | 0.08 | 0.61 | 4.93 | 3.48 | 2.49 | 11.54 | 2.47 | 1.89 | 0.82 | 0.49 | 1.92 | 0.54 |
| 2000/01 | 0.69 | 0.73 | 21.69 | 5.42 | 1.23 | 12.47 | 2.29 | 2.46 | 1.11 | 1.08 | 1.43 | 0.96 |
| 2001/02 | 1.04 | 10.54 | 5.99 | 18.25 | 7.75 | 1.89 | 2.25 | 2.56 | 2.07 | 0.75 | 1.22 | 3.41 |
| 2002/03 | 1.51 | | 8.83 | 4.35 | 17.57 | 3.88 | 5.43 | 4.06 | 1.16 | 1.46 | 1.68 | 1.66 |
| 2003/04 | 1.30 | 2.24 | 6.72 | 2.70 | 1.63 | 1.22 | 3.14 | 3.84 | 1.86 | 0.90 | 1.14 | 1.09 |
| 2004/05 | 1.76 | 1.78 | 3.85 | 11.56 | 4.86 | 1.31 | 2.69 | 3.66 | | 1.07 | 1.58 | 0.83 |
| 2005/06 | 0.61 | 0.84 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CAUQUENES EN EL ARRAYAN

Código BNA: 07336001-3
Altitud : 590 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6010971 mts
UTM Este : 735820 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 0.21 | 0.18 | 0.22 |
| 1950/51 | 1.37 | 17.41 | 30.07 | 12.39 | 21.86 | 24.54 | 4.83 | 4.14 | 1.47 | 0.84 | 0.64 | 0.46 |
| 1951/52 | 0.49 | 4.73 | 27.27 | 30.64 | 12.92 | 7.93 | 3.19 | 1.97 | 0.96 | 0.40 | 0.32 | 0.40 |
| 1952/53 | 0.37 | 4.00 | 12.47 | 17.02 | 6.35 | 3.31 | 2.51 | 1.42 | 0.74 | 0.67 | 0.37 | 0.56 |
| 1953/54 | 0.94 | 8.42 | 9.30 | 25.32 | 41.43 | 35.65 | 8.38 | 2.51 | 1.14 | 0.52 | 0.37 | 0.32 |
| 1954/55 | 0.62 | 2.36 | 29.40 | 37.22 | 15.68 | 4.34 | 2.97 | 1.46 | 0.85 | 0.45 | 0.46 | 0.38 |
| 1955/56 | 0.74 | 0.99 | 16.45 | 5.90 | 9.17 | 12.02 | 1.89 | 0.71 | 0.49 | 0.83 | 0.24 | 0.81 |
| 1956/57 | 0.63 | 2.93 | 2.92 | 21.84 | 10.57 | 6.70 | 2.96 | 1.29 | 0.54 | 0.35 | 0.26 | 0.29 |
| 1957/58 | 0.45 | 3.64 | 5.34 | 28.89 | 33.70 | 6.08 | 3.00 | 1.42 | 1.41 | 0.49 | 0.34 | 0.39 |
| 1958/59 | 0.63 | | 34.61 | 9.97 | 29.53 | 18.06 | | | | | | |
| 1959/60 | | | | | | | | | | | | |
| 1960/61 | | 0.83 | 23.24 | 19.32 | 8.23 | 7.14 | 4.61 | 1.53 | 0.75 | 0.55 | 0.37 | 0.84 |
| 1961/62 | 0.61 | 0.76 | 10.79 | 26.45 | 17.75 | 33.85 | 16.06 | 2.23 | 1.11 | 0.38 | 0.12 | 0.19 |
| 1962/63 | 0.23 | 0.39 | 1.64 | 1.53 | 5.38 | 1.31 | 1.90 | 0.31 | | 0.02 | 0.03 | 0.08 |
| 1963/64 | 0.19 | 0.19 | 1.89 | 12.76 | 13.80 | 16.80 | 5.28 | 3.91 | 1.52 | 0.62 | 0.28 | 0.34 |
| 1964/65 | 0.44 | 0.56 | 2.10 | 4.19 | 13.17 | 6.72 | 1.57 | 0.76 | 1.63 | 0.34 | 0.36 | 0.19 |
| 1965/66 | 2.05 | 2.15 | 16.87 | 21.23 | 19.41 | 5.71 | 4.39 | 2.19 | 1.61 | 0.90 | 0.49 | 0.44 |
| 1966/67 | 0.75 | 1.58 | 6.46 | 25.22 | 14.28 | 10.56 | 3.52 | 1.35 | 1.57 | 0.63 | 0.25 | 0.26 |
| 1967/68 | 0.08 | | 13.93 | 14.90 | 11.23 | 10.43 | 3.40 | 1.61 | 0.79 | 0.47 | 0.27 | 0.27 |
| 1968/69 | 0.41 | 0.47 | 2.14 | 1.42 | 1.95 | 1.34 | 1.00 | 0.68 | 0.32 | 0.04 | | |
| 1969/70 | 0.18 | 1.92 | 28.26 | 18.53 | 31.93 | 16.27 | 2.92 | 1.14 | 0.60 | 0.31 | 0.13 | 0.13 |
| 1970/71 | 0.21 | 0.30 | 6.22 | 79.93 | 13.41 | 5.65 | 2.59 | 0.94 | 0.46 | 0.28 | 0.20 | |
| 1971/72 | | | 6.11 | | | | | 0.82 | 0.98 | 0.34 | 0.25 | 0.35 |
| 1972/73 | 4.16 | 67.69 | 103.42 | 36.28 | 30.25 | 27.01 | 29.51 | 21.56 | | | | |
| 1973/74 | | | | | | | | | | | | |
| 1974/75 | | | | | | | | | | | | |
| 1975/76 | | 5.76 | 13.14 | 18.32 | 16.41 | 6.66 | 3.95 | 3.74 | 0.84 | 0.34 | 0.19 | 0.15 |
| 1976/77 | 0.20 | 2.26 | 11.57 | 4.99 | 7.17 | 8.33 | 19.29 | 9.67 | 1.29 | 0.66 | 0.29 | 0.28 |
| 1977/78 | 0.42 | 2.67 | 6.95 | 65.13 | 45.66 | 7.24 | 6.99 | 2.55 | 1.11 | 0.34 | 0.18 | 0.16 |
| 1978/79 | 0.21 | 1.04 | 1.60 | 39.42 | 9.79 | 14.62 | 6.02 | 4.79 | 1.79 | 0.58 | 0.33 | 0.30 |
| 1979/80 | 0.32 | 0.72 | 0.69 | 11.01 | 29.61 | 15.94 | 5.42 | 2.62 | 1.50 | 0.48 | 0.51 | 0.61 |
| 1980/81 | 2.96 | 26.31 | 35.07 | 50.54 | 24.10 | 4.32 | 3.43 | 1.57 | 0.73 | 0.50 | 0.36 | 0.26 |
| 1981/82 | 0.72 | 48.29 | 20.70 | 16.54 | 12.41 | 12.65 | 2.58 | 1.31 | 0.61 | 0.37 | 0.32 | 0.27 |
| 1982/83 | 0.34 | 27.02 | 64.33 | 53.34 | 33.14 | 21.76 | 23.54 | 5.24 | 1.65 | 0.90 | 0.61 | 0.44 |
| 1983/84 | 0.66 | 1.75 | 14.09 | 27.36 | 13.42 | 9.48 | 3.32 | 1.38 | 0.70 | 0.37 | 0.33 | 0.37 |
| 1984/85 | 0.38 | 5.46 | 18.23 | 75.94 | 11.78 | 15.79 | 9.59 | 5.21 | 1.53 | 0.87 | 0.53 | 0.45 |
| 1985/86 | 0.87 | 2.53 | 4.56 | 21.63 | 7.91 | 4.39 | 2.63 | 2.03 | 0.61 | 0.27 | 0.14 | 0.23 |
| 1986/87 | 1.24 | 34.26 | 56.40 | 10.80 | 22.82 | 8.14 | 4.48 | 4.79 | 2.44 | 0.80 | 0.57 | 0.58 |
| 1987/88 | 0.83 | 1.68 | 3.90 | 90.87 | 41.77 | 11.14 | 8.45 | 2.26 | 0.84 | 0.49 | 0.34 | 0.40 |
| 1988/89 | 0.43 | 0.70 | 2.80 | 34.19 | 46.60 | 10.36 | 3.90 | 1.45 | 0.73 | 0.41 | 0.25 | 0.23 |
| 1989/90 | 0.23 | 0.36 | 1.57 | 29.72 | 17.97 | 5.45 | 1.67 | 0.80 | 0.50 | 0.21 | 0.19 | 0.36 |
| 1990/91 | 0.71 | 1.02 | 1.35 | 3.19 | 6.72 | 4.55 | 2.49 | 0.85 | 0.32 | 0.11 | 0.04 | 0.06 |
| 1991/92 | 0.24 | 17.94 | 22.54 | 30.10 | 8.93 | 8.51 | 5.26 | 1.96 | 1.09 | 0.46 | 0.28 | 0.31 |
| 1992/93 | 0.56 | 73.20 | 60.42 | 15.72 | 9.32 | 8.55 | 4.04 | 1.58 | 0.71 | 0.30 | 0.15 | 0.15 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1993/94 | 0.40 | 4.52 | 39.24 | 21.21 | 10.50 | 5.93 | 1.92 | 1.04 | 0.62 | 0.41 | 0.28 | 0.25 |
| 1994/95 | 0.91 | 1.53 | 10.45 | 32.95 | 6.12 | 4.70 | 3.12 | 0.87 | 0.48 | 0.16 | 0.08 | 0.08 |
| 1995/96 | 0.15 | 0.30 | 3.31 | 40.14 | 23.78 | 5.58 | 2.76 | 1.15 | 0.47 | 0.20 | 0.14 | 0.50 |
| 1996/97 | 0.72 | 0.84 | 4.84 | 14.03 | 12.86 | 3.94 | 1.53 | 0.86 | 0.60 | 0.30 | 0.25 | 0.13 |
| 1997/98 | 1.12 | 4.77 | 65.57 | 15.08 | 18.73 | 21.17 | 18.25 | 5.49 | 1.57 | 0.65 | 0.44 | 0.34 |
| 1998/99 | 0.62 | 1.37 | 3.45 | 2.22 | 2.43 | 2.43 | 0.68 | 0.26 | 0.12 | 0.06 | 0.02 | 0.07 |
| 1999/00 | 0.10 | 0.39 | 5.25 | 8.86 | 19.31 | 54.21 | 3.41 | 1.12 | 0.60 | 0.28 | 0.34 | 0.25 |
| 2000/01 | 0.27 | 0.57 | 68.22 | 30.02 | 7.29 | 19.98 | 3.97 | 1.32 | 0.52 | 0.25 | 0.16 | 0.14 |
| 2001/02 | 0.18 | 22.35 | 20.26 | 101.92 | 39.63 | 10.41 | 2.60 | 0.97 | 0.32 | 0.12 | 0.14 | 0.42 |
| 2002/03 | 0.40 | 4.93 | 24.49 | 20.40 | 77.43 | 17.64 | 13.93 | 3.66 | 1.42 | 0.69 | 0.33 | 0.28 |
| 2003/04 | 0.33 | 1.20 | 13.61 | 11.64 | 5.00 | 4.89 | 2.30 | 1.87 | 0.74 | 0.37 | 0.18 | 0.29 |
| 2004/05 | 0.86 | 0.78 | 8.25 | 37.55 | 21.66 | 9.18 | 3.36 | 1.84 | 0.85 | 0.37 | 0.21 | 0.22 |
| 2005/06 | 0.36 | 7.74 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1986/87 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CAUQUENES EN DESEMBOCADURA

Código BNA: 07339001-K
Altitud : 125 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6023057 mts
UTM Este : 766260 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 | 3.55 | 73.23 | 156.07 | 20.93 | 48.98 | 11.80 | 7.42 | 6.97 | 3.29 | 1.00 | 0.65 | 0.82 |
| 1987/88 | 1.23 | 2.91 | 7.86 | 150.32 | 83.37 | 27.51 | 15.68 | 4.29 | 2.04 | 1.21 | 0.93 | 1.13 |
| 1988/89 | 1.22 | 1.72 | 5.30 | 59.68 | 111.88 | 17.81 | 6.41 | 2.55 | 1.40 | 0.77 | 0.84 | 0.82 |
| 1989/90 | 0.76 | 0.81 | 1.93 | 23.57 | 31.10 | 9.53 | 3.11 | 1.69 | 1.03 | 0.50 | 0.47 | 0.61 |
| 1990/91 | 1.24 | 1.84 | 2.34 | 4.77 | 6.85 | 7.31 | 3.79 | 1.68 | 0.84 | 0.49 | 0.38 | 0.35 |
| 1991/92 | 0.63 | 21.16 | 41.81 | 45.42 | 14.21 | 21.99 | 8.49 | 3.04 | 1.98 | 0.85 | 0.61 | 0.71 |
| 1992/93 | 0.98 | 146.29 | 140.01 | 34.53 | 23.41 | 34.42 | 7.49 | 3.01 | 1.57 | 0.72 | 0.47 | 0.50 |
| 1993/94 | 0.64 | 7.30 | 76.55 | 44.01 | 20.71 | 11.91 | 4.07 | 2.51 | 1.34 | 0.51 | 0.38 | 0.31 |
| 1994/95 | 0.64 | 1.85 | 11.14 | 58.68 | 11.68 | 9.32 | 4.87 | 2.14 | 1.28 | 0.41 | 0.35 | 0.48 |
| 1995/96 | 0.38 | 0.60 | 4.71 | 52.41 | 41.65 | 10.34 | 5.44 | 2.19 | 1.02 | 0.51 | 0.32 | 0.81 |
| 1996/97 | 0.93 | 1.03 | 5.95 | 17.00 | 21.17 | 5.65 | 1.73 | 1.08 | 0.47 | 0.21 | 0.26 | 0.22 |
| 1997/98 | 1.55 | 5.80 | 133.09 | 25.35 | 36.41 | 31.84 | 33.70 | 11.01 | 2.95 | 1.23 | 1.18 | 0.99 |
| 1998/99 | 1.22 | 2.06 | 3.93 | 2.59 | 3.38 | 2.96 | 1.09 | 0.35 | 0.10 | 0.03 | | 0.05 |
| 1999/00 | 0.06 | 0.35 | 4.12 | 9.62 | 19.60 | 93.12 | 4.65 | 2.80 | 0.78 | 0.33 | 0.60 | 0.41 |
| 2000/01 | 0.46 | 0.70 | 98.13 | 68.04 | 10.00 | 51.03 | 7.10 | 2.26 | 1.02 | 0.59 | 0.42 | 0.44 |
| 2001/02 | 0.22 | 23.30 | 41.64 | 157.18 | 74.82 | 22.87 | 6.28 | 3.17 | 1.53 | 0.70 | 0.61 | 1.35 |
| 2002/03 | 1.04 | 6.78 | 35.36 | 33.68 | 148.40 | 32.46 | 22.72 | 5.24 | 2.26 | 1.19 | 0.76 | 0.76 |
| 2003/04 | 0.72 | 1.47 | 15.68 | 14.44 | 7.48 | 6.30 | 3.38 | 3.71 | 1.79 | 0.91 | 0.64 | 0.75 |
| 2004/05 | 1.06 | 0.82 | 7.76 | 50.49 | 37.88 | 13.95 | 4.58 | 3.56 | 2.77 | 1.26 | 1.08 | 0.99 |
| 2005/06 | 0.59 | 1.06 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1968/69 - 1984/85**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA ESTERO CARDO VERDE EN LO UBALDO

Código BNA: 07340001-5 UTM Norte : 6024815 mts
Altitud : 126 msnm UTM Este : 769326 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1968/69 | | | | | 0.01 | | | 0.10 | 0.02 | | 0.02 | 0.02 |
| 1969/70 | | 0.11 | 1.13 | 2.22 | 1.68 | 0.59 | 0.14 | 0.12 | 0.19 | 0.14 | 0.17 | 0.12 |
| 1970/71 | 0.01 | | 0.09 | | 0.42 | | | 0.33 | 0.26 | 0.18 | 0.18 | 0.32 |
| 1971/72 | 0.01 | 1.31 | 0.05 | 1.39 | 0.57 | 0.00 | 0.02 | | | | | |
| 1972/73 | | | | | | | | | | | | |
| 1973/74 | | | | | | | | | | | | |
| 1974/75 | | | | | | | | 0.49 | 0.10 | 0.50 | 0.40 | 0.26 |
| 1975/76 | 0.00 | 1.53 | 12.62 | 10.12 | 1.03 | 0.01 | 0.05 | 0.35 | 0.25 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |
| 1976/77 | | | 0.82 | 0.03 | 0.17 | 0.61 | 1.84 | 0.75 | 0.35 | 0.09 | | 0.13 |
| 1977/78 | | 0.17 | 1.07 | 5.29 | 1.62 | 0.01 | 0.15 | 0.86 | 0.24 | 0.10 | 0.57 | 0.45 |
| 1978/79 | 0.06 | | 0.37 | 3.52 | 0.03 | 0.90 | 0.16 | 0.65 | 0.29 | 0.25 | 0.38 | 0.31 |
| 1979/80 | 0.21 | 0.17 | | 1.43 | 1.44 | 0.43 | 0.10 | 0.95 | 0.69 | 0.30 | 0.73 | 1.01 |
| 1980/81 | 1.11 | 2.99 | 3.71 | 2.75 | 0.69 | 0.06 | 0.14 | 0.25 | 0.06 | 0.12 | 0.07 | 0.21 |
| 1981/82 | 0.06 | 5.04 | 1.42 | 0.83 | 0.37 | 0.79 | 0.19 | 0.42 | 0.10 | 0.17 | 0.24 | 0.19 |
| 1982/83 | 0.04 | 1.22 | 4.52 | 3.38 | 1.59 | 2.07 | 0.73 | 0.49 | 0.33 | 0.17 | 0.24 | 0.40 |
| 1983/84 | 0.26 | 0.16 | 2.64 | 2.51 | 0.70 | 0.18 | 0.24 | 0.45 | 0.13 | 0.10 | 0.23 | 0.09 |
| 1984/85 | 0.06 | 1.77 | 1.78 | 6.01 | 0.38 | 1.03 | 0.61 | 0.79 | 0.24 | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1957/58 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO PURAPEL EN NIRIVILO

Código BNA: 07341001-0 UTM Norte : 6062028 mts
Altitud : 80 msnm UTM Este : 762895 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1957/58 | 0.06 | 2.53 | 1.12 | 3.36 | 5.20 | 1.85 | 0.85 | 0.46 | 0.26 | | | |
| 1958/59 | 0.13 | 0.63 | 7.60 | 4.08 | 8.28 | 4.26 | 2.16 | 0.83 | 0.32 | 0.13 | 0.08 | 0.11 |
| 1959/60 | 1.34 | 3.42 | 6.47 | 12.02 | 6.78 | 4.78 | 2.05 | 0.98 | 0.48 | 0.11 | 0.15 | 0.11 |
| 1960/61 | 0.29 | 0.55 | 5.60 | 4.51 | 2.72 | 2.14 | 1.27 | 0.54 | 0.21 | 0.28 | 0.18 | 0.23 |
| 1961/62 | 0.20 | 0.22 | 3.67 | 8.37 | 6.41 | 11.38 | 4.05 | 1.29 | 0.71 | 0.15 | 0.16 | 0.26 |
| 1962/63 | 0.36 | 0.46 | 2.29 | 1.42 | 2.64 | 0.85 | 1.04 | 0.36 | 0.19 | 0.30 | 0.23 | 0.23 |
| 1963/64 | 0.08 | 0.23 | 1.21 | 7.18 | 8.17 | 11.97 | 2.30 | 1.55 | 0.79 | 0.12 | 0.02 | 0.04 |
| 1964/65 | 0.27 | 0.42 | 0.81 | 1.82 | 2.47 | 1.56 | 0.56 | 0.28 | 0.26 | 0.31 | 0.21 | 0.19 |
| 1965/66 | 0.50 | 1.06 | 1.86 | 13.61 | 13.43 | 3.07 | 1.90 | 0.96 | 0.72 | 0.11 | 0.09 | 0.08 |
| 1966/67 | 0.47 | 1.54 | 13.35 | 10.12 | 9.90 | 4.66 | 2.58 | 1.04 | 1.35 | 0.34 | 0.21 | 0.20 |
| 1967/68 | 0.37 | 2.31 | 2.23 | 3.77 | 2.06 | 2.33 | 1.05 | 0.46 | 0.18 | 0.42 | 0.27 | 0.27 |
| 1968/69 | 0.18 | 0.28 | 0.41 | 0.51 | 0.64 | 0.36 | 0.32 | 0.14 | 0.01 | 0.09 | 0.06 | 0.11 |
| 1969/70 | | 0.71 | 11.03 | 5.16 | 5.90 | 4.01 | 1.29 | 0.49 | 0.09 | 0.00 | | |
| 1970/71 | 0.10 | 0.45 | 4.19 | 8.32 | 4.34 | 1.26 | 0.93 | 0.40 | 0.20 | 0.03 | 0.03 | 0.06 |
| 1971/72 | | 0.63 | 5.22 | 5.59 | 5.95 | 2.28 | 1.38 | 0.52 | 0.40 | 0.11 | 0.05 | 0.06 |
| 1972/73 | 0.17 | 4.11 | | | | 6.77 | 3.94 | 2.13 | 0.97 | | 0.08 | 0.16 |
| 1973/74 | 0.40 | | | | | | 2.03 | 0.83 | 0.53 | 0.55 | 0.44 | 0.41 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1974/75 | 0.07 | 2.50 | 2.24 | 5.94 | 7.14 | | | 0.50 | 0.42 | 0.49 | | 0.01 |
| 1975/76 | 0.34 | 1.65 | 6.96 | 16.86 | 5.14 | 1.89 | 1.19 | 0.65 | 0.34 | 0.17 | 0.15 | 0.16 |
| 1976/77 | 0.25 | 0.49 | 4.91 | 1.68 | 1.87 | 2.17 | 3.74 | 1.37 | 0.52 | | 0.07 | |
| 1977/78 | | | | 16.33 | 10.87 | 2.56 | 2.70 | 1.08 | 0.51 | | | |
| 1978/79 | 0.31 | 0.41 | 1.21 | 16.37 | 3.12 | 4.29 | 1.85 | 1.53 | 0.57 | 0.32 | 0.26 | 0.29 |
| 1979/80 | 0.24 | 0.67 | 0.57 | 6.63 | 6.65 | 4.03 | 1.70 | 0.84 | 0.46 | 0.27 | 0.19 | 0.16 |
| 1980/81 | 2.31 | 8.38 | 9.80 | 10.97 | 6.68 | 3.12 | 2.02 | 1.08 | 0.50 | 0.15 | 0.11 | 0.22 |
| 1981/82 | 0.67 | 11.77 | 5.96 | 5.86 | 3.79 | 3.06 | 1.46 | 0.69 | 0.18 | 0.39 | 0.29 | 0.33 |
| 1982/83 | 0.31 | 5.35 | 14.36 | 13.07 | 9.13 | 10.89 | 5.93 | 2.56 | 1.31 | 0.32 | 0.21 | 0.23 |
| 1983/84 | 0.63 | 1.12 | 7.55 | 10.40 | 4.41 | 3.46 | 1.66 | 1.08 | 0.75 | 0.91 | 0.74 | 0.59 |
| 1984/85 | 0.30 | 2.55 | 3.35 | 28.71 | 7.50 | 7.60 | 3.90 | 2.35 | 1.20 | 0.67 | 0.51 | 0.26 |
| 1985/86 | 0.52 | 1.41 | 2.05 | 3.95 | 3.19 | 2.38 | 1.51 | 0.83 | 0.40 | 0.63 | 0.27 | 0.33 |
| 1986/87 | 1.15 | 13.84 | 22.55 | 4.77 | 8.31 | 3.24 | 2.69 | 3.47 | 1.22 | 0.21 | 0.21 | 0.23 |
| 1987/88 | 1.08 | | 1.12 | 24.22 | 16.16 | 7.11 | 5.15 | 1.64 | 0.77 | | 0.10 | 0.39 |
| 1988/89 | 0.64 | 0.81 | 3.50 | 9.05 | 13.23 | 2.75 | 1.79 | 1.14 | 0.62 | 0.34 | 0.20 | 0.50 |
| 1989/90 | 0.33 | 0.51 | 1.86 | 6.13 | 6.53 | 1.93 | 0.87 | 0.41 | 0.22 | 0.35 | 0.25 | 0.25 |
| 1990/91 | 0.50 | 1.00 | 0.80 | 1.30 | 1.18 | 2.18 | 1.01 | 0.36 | 0.24 | 0.05 | 0.07 | 0.65 |
| 1991/92 | 0.05 | 7.90 | 8.28 | 9.92 | 4.05 | 4.60 | 2.83 | 1.35 | 1.10 | 0.19 | | |
| 1992/93 | 0.50 | 18.72 | 24.34 | 6.85 | 4.75 | 5.74 | 2.43 | 1.16 | 0.41 | 0.54 | 0.43 | 0.44 |
| 1993/94 | 0.78 | 2.15 | 8.30 | 6.29 | 4.37 | 2.11 | 1.31 | 0.82 | 0.81 | 0.07 | 0.05 | 0.05 |
| 1994/95 | 0.49 | 1.20 | 2.99 | 8.50 | 2.58 | 2.18 | 0.78 | 0.17 | 0.17 | 0.21 | 0.08 | 0.15 |
| 1995/96 | 0.35 | 0.32 | 2.61 | 12.91 | 6.56 | 2.43 | 1.59 | 0.94 | 0.27 | 0.07 | 0.05 | 0.06 |
| 1996/97 | 0.17 | 0.37 | 1.50 | 3.32 | 4.93 | 1.80 | 0.86 | 0.49 | 0.15 | 0.06 | 0.51 | 0.63 |
| 1997/98 | 0.70 | 2.03 | 19.13 | 3.27 | 5.85 | 7.41 | 8.85 | 1.60 | 0.96 | 0.04 | | 0.01 |
| 1998/99 | 9.68 | 0.92 | 0.81 | 0.32 | 0.31 | 0.65 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.48 | 0.47 | 0.33 |
| 1999/00 | 0.03 | 0.04 | 0.77 | 0.61 | 1.62 | 13.57 | 0.71 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 2000/01 | 0.03 | 0.05 | 27.81 | 5.97 | 0.97 | 15.42 | 2.36 | 1.06 | 0.25 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 2001/02 | 0.22 | 9.91 | 6.55 | 26.01 | 14.18 | 4.71 | 1.42 | 0.79 | 0.46 | 0.11 | 0.13 | 0.09 |
| 2002/03 | 0.28 | 4.61 | 7.21 | 8.97 | 16.85 | 7.65 | 6.56 | 2.60 | 1.52 | 0.14 | 0.14 | |
| 2003/04 | 0.69 | 1.40 | 3.17 | 2.28 | 1.14 | 1.89 | 0.90 | 0.55 | 0.34 | 0.99 | 0.60 | 0.58 |
| 2004/05 | 0.33 | 0.40 | 1.33 | 9.74 | 3.31 | 3.62 | 1.14 | 0.63 | 0.34 | 0.18 | 0.09 | 0.11 |
| 2005/06 | 0.14 | 1.15 | | | | | | | | | 0.12 | 0.14 |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1981/82 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO PURAPEL EN SAUZAL

Código BNA: 07343001-1
Altitud : 80 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6039747 mts
UTM Este : 765255 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1981/82 | | | 9.41 | 7.58 | 6.55 | 4.13 | 1.59 | 0.99 | 0.47 | 0.33 | 0.17 | 0.23 |
| 1982/83 | 0.35 | 12.77 | 36.29 | 29.05 | 18.08 | 0.00 | | | | | | |
| 1983/84 | | | | | | | | | | | | |
| 1984/85 | | | | | | | | | | | 0.31 | |
| 1985/86 | | | | | | | | 0.00 | | | | 0.00 |
| 1986/87 | | 26.24 | 34.57 | 6.66 | 16.23 | 4.82 | 2.31 | 3.51 | 1.20 | 0.66 | 0.45 | 0.35 |
| 1987/88 | 0.36 | 0.89 | 2.26 | 47.73 | 32.63 | 9.65 | 6.83 | 2.13 | 1.03 | 0.62 | 0.51 | 0.66 |
| 1988/89 | 0.64 | 0.90 | 4.08 | 15.34 | 21.63 | 6.31 | 2.13 | 1.17 | 0.52 | 0.23 | 0.18 | 0.22 |
| 1989/90 | 0.28 | 0.40 | 1.11 | 8.70 | 5.35 | 2.11 | 0.88 | 0.36 | 0.17 | 0.05 | | 0.27 |
| 1990/91 | 0.77 | 0.82 | 0.72 | 3.47 | 1.26 | 2.26 | 1.12 | 0.36 | 0.16 | 0.02 | | |
| 1991/92 | 0.05 | 15.47 | 15.63 | 12.14 | 4.54 | 6.75 | 2.70 | 1.10 | 0.64 | 0.26 | 0.11 | 0.21 |
| 1992/93 | 0.35 | 28.52 | 32.46 | 7.03 | 7.64 | 12.28 | 2.33 | 1.15 | 0.56 | 0.13 | 0.11 | 0.14 |
| 1993/94 | 0.55 | 1.73 | 10.86 | 5.42 | 4.25 | 1.96 | 1.14 | 0.70 | 0.30 | 0.17 | 0.10 | 0.18 |
| 1994/95 | 0.45 | 1.50 | 4.92 | 13.30 | 3.52 | 2.49 | 1.35 | 0.51 | 0.20 | 0.06 | | |
| 1995/96 | 0.15 | 0.18 | 2.90 | 21.31 | 8.41 | 2.51 | 1.52 | 0.55 | 0.23 | 0.14 | 0.02 | 0.06 |
| 1996/97 | 0.22 | 0.29 | 1.16 | | | 1.14 | 0.34 | 0.14 | 0.05 | | | |
| 1997/98 | 0.20 | 0.65 | 31.06 | 4.96 | 7.90 | 10.38 | 7.83 | 2.02 | 0.71 | 0.27 | 0.26 | 0.23 |
| 1998/99 | 0.24 | 1.47 | 1.42 | 0.67 | 0.52 | 1.26 | 0.19 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 1999/00 | 0.03 | 0.03 | 0.29 | | | | | | 0.08 | 0.02 | | |
| 2000/01 | | 0.12 | 18.35 | 8.62 | 1.73 | 25.07 | 2.79 | 1.19 | 0.19 | 0.14 | 0.10 | 0.08 |
| 2001/02 | 0.18 | 7.99 | 7.98 | 42.41 | 20.90 | 7.45 | 2.26 | 0.88 | 0.24 | 0.13 | 0.39 | 1.03 |
| 2002/03 | 0.66 | 6.13 | 10.96 | 12.90 | 26.53 | 13.02 | 7.21 | 2.19 | 0.99 | 0.57 | 0.49 | |
| 2003/04 | 0.32 | 0.79 | 4.08 | 3.37 | 1.82 | 1.90 | 1.04 | 1.13 | 0.18 | 0.09 | 0.05 | 0.03 |
| 2004/05 | 0.20 | 0.17 | 0.98 | 13.23 | 11.38 | 4.37 | 1.43 | 0.67 | 0.54 | 0.28 | 0.15 | 0.14 |
| 2005/06 | 0.08 | 1.27 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO LONGAVI EN LA QUIRIQUINA

Código BNA: 07350001-K
Altitud : 471 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 5987284 mts
UTM Este : 278311 mts

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | | | |
| 1950/51 | 12.44 | 9.35 | 6.89 | 24.98 | 120.21 | 86.21 | 35.29 | 101.96 | 65.43 | 59.90 | 97.28 | 50.97 |
| 1951/52 | 52.09 | 28.26 | 29.73 | 16.86 | 60.38 | 210.98 | 183.07 | 70.05 | 99.83 | 55.28 | 40.53 | 33.14 |
| 1952/53 | 28.96 | 24.67 | 17.99 | 8.29 | 45.38 | 46.58 | 46.88 | 25.61 | 31.15 | 29.16 | 19.65 | 17.17 |
| 1953/54 | 17.06 | 16.71 | 13.60 | 10.93 | 105.34 | | | 146.72 | 153.81 | 60.58 | 73.23 | 57.00 |
| 1954/55 | 28.68 | 30.78 | 28.45 | 14.40 | 27.48 | 93.29 | 54.60 | 55.74 | 40.21 | 44.97 | 47.98 | 35.05 |
| 1955/56 | 25.51 | 24.13 | 16.90 | 17.21 | 23.53 | 119.28 | 27.73 | 45.18 | 49.75 | 42.81 | 35.65 | 30.96 |
| 1956/57 | 28.41 | 23.39 | 23.29 | 24.11 | 41.51 | 22.33 | 102.23 | 65.08 | 41.31 | 49.46 | 43.34 | 26.18 |
| 1957/58 | 21.75 | 16.94 | 7.79 | 6.62 | 42.76 | 32.53 | 43.52 | 94.61 | 46.97 | 40.83 | 47.04 | 35.75 |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1958/59 | 21.91 | 20.73 | 11.36 | | 45.70 | 149.23 | 95.39 | 93.85 | 61.92 | 57.33 | 57.08 | 23.35 |
| 1959/60 | 20.63 | 19.47 | 17.72 | 101.06 | 77.94 | 53.07 | 122.16 | 50.45 | 111.89 | 48.86 | 43.97 | 30.28 |
| 1960/61 | 23.94 | 21.58 | 12.34 | 12.44 | 6.88 | 69.46 | 51.57 | 32.11 | 39.24 | 69.57 | 44.11 | 25.05 |
| 1961/62 | 22.76 | 20.60 | 41.41 | 12.35 | 10.32 | 50.61 | 81.93 | 47.50 | 161.97 | 113.34 | 58.10 | 35.11 |
| 1962/63 | 25.29 | 25.09 | 20.10 | | | 41.74 | 24.30 | 42.08 | 22.34 | 37.67 | 24.51 | 15.60 |
| 1963/64 | 15.65 | 14.88 | 13.90 | 5.24 | 13.15 | 25.15 | 69.40 | 94.88 | 92.98 | 94.58 | 121.42 | 61.17 |
| 1964/65 | 33.79 | 27.43 | 25.89 | 5.64 | 6.21 | 19.33 | 30.12 | 30.42 | 43.12 | 40.43 | 30.75 | 30.67 |
| 1965/66 | 21.47 | 22.69 | 13.66 | 71.42 | 83.09 | 74.66 | 120.50 | 120.38 | 48.91 | 87.04 | 61.27 | 47.51 |
| 1966/67 | 25.78 | 21.68 | | 21.43 | 29.80 | 91.75 | 108.61 | 54.16 | 61.88 | 66.93 | 60.13 | 86.61 |
| 1967/68 | 36.91 | 26.03 | 23.39 | 18.78 | 75.21 | 23.60 | 23.78 | 39.33 | 42.58 | 74.59 | 49.98 | 28.22 |
| 1968/69 | 20.31 | 19.93 | 17.37 | | 5.95 | 6.27 | 9.06 | 17.63 | 16.96 | 18.33 | 23.45 | 18.94 |
| 1969/70 | 14.51 | 14.05 | 6.42 | 14.04 | 55.09 | 108.07 | 91.88 | 91.12 | 57.15 | 36.58 | 33.52 | 25.98 |
| 1970/71 | 19.62 | 18.61 | 14.21 | 5.45 | 12.61 | 45.54 | 51.82 | 72.24 | 44.59 | 51.68 | 47.43 | 42.01 |
| 1971/72 | 24.32 | 22.78 | 17.68 | 5.90 | 66.97 | 35.71 | 81.71 | 47.39 | 45.50 | 60.47 | 40.25 | 31.57 |
| 1972/73 | 20.15 | 20.03 | 14.77 | 8.39 | 172.92 | 59.48 | 52.87 | | 75.87 | 57.04 | 107.00 | 81.74 |
| 1973/74 | 22.11 | 21.64 | 19.97 | 15.43 | | 91.47 | 63.39 | | 32.24 | 53.43 | 41.93 | |
| 1974/75 | 21.30 | 19.88 | 17.65 | 4.84 | 26.88 | 69.53 | 57.13 | 41.92 | 36.78 | 40.77 | 43.84 | 39.73 |
| 1975/76 | 17.97 | 26.83 | 19.12 | 27.02 | 79.92 | 124.61 | 45.75 | 29.45 | 42.82 | 49.75 | 56.54 | 40.68 |
| 1976/77 | 24.44 | 24.83 | 14.76 | 12.83 | 8.42 | 77.16 | 31.63 | 30.06 | 21.18 | 31.93 | 55.18 | 26.58 |
| 1977/78 | 18.67 | 19.80 | 13.90 | 6.22 | 38.56 | 54.39 | 107.33 | 89.82 | 78.44 | 87.70 | 80.47 | 47.34 |
| 1978/79 | 25.90 | 25.78 | 15.92 | 7.70 | 24.76 | 46.60 | 186.79 | 41.90 | 76.02 | 59.56 | 85.81 | 39.58 |
| 1979/80 | 23.08 | 23.31 | 16.08 | 9.95 | 31.42 | 15.47 | 22.70 | 185.16 | 105.88 | 48.33 | 56.32 | 44.52 |
| 1980/81 | 22.89 | 27.12 | 24.87 | 97.10 | 137.06 | 159.66 | 106.64 | 67.55 | 30.72 | 30.27 | 24.17 | 22.72 |
| 1981/82 | 17.84 | 20.04 | 11.73 | 11.00 | 189.60 | 83.05 | 61.20 | 114.32 | 48.09 | 33.33 | 23.01 | 17.60 |
| 1982/83 | 16.48 | 15.62 | 11.05 | 7.65 | 50.16 | 124.13 | 220.95 | | 100.02 | 122.85 | 56.38 | 43.87 |
| 1983/84 | 28.11 | 24.38 | 16.85 | 10.62 | 19.05 | 89.08 | 78.61 | 54.81 | 35.84 | 45.62 | 37.03 | 20.58 |
| 1984/85 | 16.76 | 16.48 | 9.95 | 7.15 | 34.77 | 47.66 | 132.05 | 43.90 | 89.61 | 91.61 | 68.71 | 52.33 |
| 1985/86 | 30.88 | 24.38 | 19.81 | 18.31 | 59.65 | 45.72 | 91.27 | 24.90 | 41.58 | 63.46 | 51.16 | 20.92 |
| 1986/87 | 19.76 | 18.94 | 12.34 | 30.09 | 104.14 | 226.60 | 64.53 | 82.72 | 37.35 | 38.28 | 75.99 | 36.45 |
| 1987/88 | 22.25 | 22.74 | 12.62 | 7.55 | 14.64 | 34.11 | 137.63 | 88.64 | 69.69 | 119.09 | | 22.47 |
| 1988/89 | 22.75 | 18.55 | 9.73 | 7.84 | 12.62 | 60.63 | 55.17 | 100.27 | 47.08 | 43.77 | 38.95 | 25.80 |
| 1989/90 | 22.91 | 19.13 | 8.47 | 5.26 | 5.07 | 21.24 | 28.90 | 59.85 | 44.80 | 38.72 | 31.97 | 19.10 |
| 1990/91 | 18.00 | 16.81 | 15.10 | 25.24 | 21.76 | 27.55 | 18.59 | 34.27 | 81.97 | 37.47 | 22.31 | 16.44 |
| 1991/92 | 16.33 | 13.94 | 7.58 | 9.98 | 172.82 | 63.65 | 100.39 | 37.15 | 67.33 | 50.91 | 34.06 | 32.63 |
| 1992/93 | 21.98 | 20.57 | 16.72 | 33.33 | 156.72 | 122.56 | 79.01 | 33.44 | 51.33 | 61.83 | 46.93 | 29.53 |
| 1993/94 | 23.06 | 21.09 | 15.43 | 12.31 | 71.12 | 366.88 | 90.33 | 88.01 | 50.51 | 37.36 | 32.00 | 35.15 |
| 1994/95 | 21.49 | 21.86 | 12.64 | 31.24 | 31.19 | 66.27 | 137.80 | 43.53 | 65.40 | 47.15 | 31.40 | 26.63 |
| 1995/96 | 20.82 | 17.30 | 11.95 | 30.38 | 14.84 | 105.25 | 114.67 | 72.63 | 89.56 | 58.30 | 45.78 | 28.22 |
| 1996/97 | 20.80 | 19.16 | 12.89 | 13.01 | 12.42 | 48.40 | 23.48 | 30.46 | 26.37 | 18.45 | 14.39 | 12.67 |
| 1997/98 | 12.81 | 12.44 | 6.10 | 46.67 | 46.80 | 170.32 | 97.07 | 105.50 | 114.40 | 102.30 | 63.47 | 35.32 |
| 1998/99 | 25.44 | 24.57 | 17.56 | 13.78 | 17.64 | 23.60 | 21.40 | 16.69 | 18.39 | 13.63 | 9.33 | 9.38 |
| 1999/00 | 9.65 | 9.46 | 5.24 | 3.28 | 11.15 | 44.63 | 30.24 | 57.01 | 109.94 | 51.58 | 35.69 | 20.70 |
| 2000/01 | 17.48 | 27.10 | 17.42 | 11.06 | 12.59 | 164.11 | 123.88 | 73.57 | 121.48 | 58.65 | 37.87 | 27.37 |
| 2001/02 | 27.25 | 23.24 | 15.28 | 9.69 | 107.52 | 95.74 | 176.80 | 115.55 | 37.70 | 32.85 | 24.73 | 20.92 |
| 2002/03 | 19.57 | | | | | | | | | | | |
| 2003/04 | | | | | | | | | | 44.95 | 33.82 | 19.17 |
| 2004/05 | 19.23 | 18.19 | 13.40 | 59.49 | 15.12 | 52.06 | 61.17 | 45.48 | 73.33 | 51.27 | 49.16 | 26.59 |
| 2005/06 | 20.79 | 19.53 | 15.71 | 4.99 | 63.23 | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 1984/85**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO BULLILEO EN SANTA FILOMENA

Código BNA: 07350002-8
Altitud : 370 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 5985511 mts
UTM Este : 281354 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 1.06 | 0.31 | 0.17 |
| 1950/51 | 3.58 | 30.31 | 37.15 | 8.72 | 23.64 | 25.83 | 6.08 | 6.85 | 1.66 | 2.27 | 1.01 | 0.07 |
| 1951/52 | | 9.29 | 24.59 | 31.12 | 17.49 | 15.59 | 6.14 | 1.75 | 0.71 | 0.00 | | 0.23 |
| 1952/53 | | 3.54 | 2.94 | 6.89 | 1.70 | 1.65 | 1.62 | 1.67 | 3.85 | 4.37 | 9.90 | 9.13 |
| 1953/54 | 1.45 | 9.41 | 7.09 | 7.18 | 23.99 | 35.77 | 11.28 | 6.38 | 3.05 | 3.79 | | |
| 1954/55 | 2.66 | 2.80 | 4.45 | 11.61 | 14.44 | 9.95 | 6.60 | 4.11 | 2.85 | 9.25 | 14.99 | 9.81 |
| 1955/56 | 1.76 | 2.52 | 8.56 | 5.14 | 9.48 | 13.77 | 6.19 | 3.31 | 4.51 | 7.67 | 16.30 | 8.30 |
| 1956/57 | 2.27 | 3.53 | 3.08 | 9.28 | 18.16 | 12.09 | 7.61 | 3.85 | 5.53 | 13.13 | 12.66 | 2.82 |
| 1957/58 | 1.26 | 1.55 | 2.51 | 3.06 | 20.09 | 12.21 | 6.82 | 4.37 | 3.40 | 7.95 | 12.84 | 3.02 |
| 1958/59 | 0.91 | 1.35 | 3.51 | 12.53 | 18.36 | 11.65 | 7.52 | 6.37 | 2.49 | 5.58 | 10.40 | 17.09 |
| 1959/60 | 11.09 | 9.34 | 3.16 | 6.02 | 15.30 | 8.82 | 6.00 | 4.18 | 2.51 | 7.33 | 12.00 | 6.00 |
| 1960/61 | 1.50 | 0.97 | 2.46 | 4.65 | | 7.35 | 9.49 | 4.35 | 3.74 | 6.91 | 11.37 | 7.86 |
| 1961/62 | 4.54 | 1.67 | 3.12 | 3.84 | 8.47 | 23.67 | 18.23 | 5.01 | 1.74 | 6.58 | 13.88 | 7.33 |
| 1962/63 | 0.92 | 0.90 | 1.19 | 1.74 | 2.26 | 1.76 | 1.90 | 1.74 | 3.91 | 8.30 | 8.64 | 2.01 |
| 1963/64 | 0.94 | 0.89 | 1.36 | 3.29 | 11.40 | 18.67 | 10.20 | 10.82 | 4.49 | 2.73 | 11.60 | 14.50 |
| 1964/65 | 1.76 | 0.93 | 1.59 | 1.93 | 1.97 | 2.12 | 1.88 | 2.01 | 1.82 | 8.07 | 11.13 | 7.70 |
| 1965/66 | 1.73 | 3.09 | 9.14 | 18.32 | 23.65 | 9.13 | 13.04 | 5.41 | 4.20 | 3.85 | 12.50 | 11.08 |
| 1966/67 | 1.41 | 1.48 | 3.48 | 17.64 | 12.19 | 11.65 | 9.35 | 5.21 | 10.04 | 3.35 | 9.59 | 14.70 |
| 1967/68 | 8.92 | | 1.83 | 1.79 | 2.13 | 5.32 | 9.60 | 4.62 | 2.48 | 8.35 | 11.57 | 8.73 |
| 1968/69 | | | 0.73 | 0.46 | 0.64 | 0.77 | 0.86 | 0.91 | 1.14 | 2.57 | 7.72 | 1.66 |
| 1969/70 | 0.61 | 2.97 | 5.17 | 16.56 | 18.61 | | 4.69 | 3.00 | 2.26 | 5.98 | 10.71 | 7.13 |
| 1970/71 | 0.87 | 0.62 | 1.68 | 2.76 | 14.24 | 6.80 | 5.66 | 3.44 | 2.88 | 5.51 | 11.30 | 12.69 |
| 1971/72 | | 0.79 | 1.24 | 6.84 | 12.63 | 8.22 | 7.10 | 3.06 | 2.24 | 5.80 | 12.32 | 6.25 |
| 1972/73 | 2.61 | 6.63 | 27.90 | 13.68 | 28.97 | 13.47 | 15.09 | 12.16 | 2.61 | 2.30 | 7.60 | 10.71 |
| 1973/74 | | | 2.20 | 6.29 | 10.66 | | 8.24 | 3.59 | 1.69 | 7.19 | 11.65 | 9.31 |
| 1974/75 | | 0.78 | 2.50 | 10.95 | 7.38 | 5.64 | 4.18 | 2.56 | 1.61 | 5.34 | 5.77 | 11.06 |
| 1975/76 | 5.43 | 2.83 | 11.02 | 25.69 | 11.71 | 6.79 | 5.98 | 4.08 | 2.24 | 4.35 | 12.18 | 8.60 |
| 1976/77 | 0.56 | 0.61 | 1.31 | 1.57 | 2.87 | 5.13 | 11.63 | 6.38 | 2.50 | 4.88 | 11.19 | 8.96 |
| 1977/78 | 0.87 | 1.62 | 0.76 | 12.67 | 17.88 | 9.40 | 9.81 | 5.92 | 3.11 | 5.67 | 11.47 | 7.28 |
| 1978/79 | 1.50 | 0.47 | 1.01 | 25.74 | 7.04 | 14.54 | 14.74 | 11.42 | 3.63 | 4.69 | 11.85 | 8.28 |
| 1979/80 | 1.18 | 2.90 | 1.49 | 1.15 | 18.50 | 15.66 | 5.45 | 3.86 | 3.81 | 6.57 | 7.85 | 8.83 |
| 1980/81 | 5.29 | 10.71 | 21.49 | 15.30 | 9.77 | 4.84 | 3.76 | 2.57 | 2.41 | 6.82 | 12.40 | 6.01 |
| 1981/82 | 0.85 | 8.47 | 15.93 | 10.86 | 14.00 | 9.19 | 4.73 | 2.34 | 5.11 | 7.09 | 7.47 | 4.89 |
| 1982/83 | 1.19 | 3.33 | 5.60 | 26.97 | 14.82 | 22.85 | 24.18 | 3.95 | 1.40 | 1.70 | 8.67 | 8.35 |
| 1983/84 | 1.28 | 2.00 | 10.58 | 17.28 | 6.16 | 1.37 | 1.23 | 1.12 | 1.19 | 5.33 | 7.93 | 3.34 |
| 1984/85 | 0.71 | 4.52 | 8.91 | 25.03 | 4.26 | 22.23 | 6.96 | 5.93 | 4.39 | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1964/65 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO LONGAVI EN EL CASTILLO

Código BNA: 07350003-6
Altitud : 598 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 5985659 mts
UTM Este : 287345 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | | 6.97 | 17.11 | 25.28 | 23.77 | 35.89 | 35.86 | 26.70 | 28.63 | 13.38 | 12.27 | 6.15 |
| 1965/66 | | | | | | | | | | 15.40 | 10.69 | 6.53 |
| 1966/67 | 11.69 | 8.47 | 71.91 | 76.85 | 32.18 | 33.01 | 52.16 | 54.15 | 71.63 | 31.65 | 15.70 | 8.32 |
| 1967/68 | 5.66 | 35.14 | | 15.65 | 44.87 | | | 42.48 | 25.04 | 11.58 | 7.85 | 6.09 |
| 1968/69 | 4.87 | 4.07 | 4.84 | 7.88 | 16.24 | 16.64 | 17.26 | 22.63 | 17.62 | 11.94 | 6.39 | 4.66 |
| 1969/70 | 12.00 | 47.52 | 130.56 | 43.11 | | | 29.02 | 28.03 | 20.18 | 13.30 | 8.70 | 6.23 |
| 1970/71 | 4.71 | 13.60 | 41.88 | 40.63 | 44.83 | 34.41 | 45.94 | 44.42 | 40.38 | 18.59 | 10.91 | 6.48 |
| 1971/72 | 4.98 | 70.35 | | | 27.50 | 32.02 | 48.08 | 35.89 | 24.02 | | 5.84 | 8.13 |
| 1972/73 | 4.98 | | | | | | | | | | | |
| 1973/74 | | | | | | | | | | | | |
| 1974/75 | | | | 25.22 | 34.28 | 34.06 | 45.22 | 43.83 | 24.55 | 13.79 | 21.34 | 6.79 |
| 1975/76 | 21.29 | 81.74 | 115.64 | 285.88 | 29.58 | 34.52 | 43.89 | 42.75 | 38.27 | 19.15 | 12.44 | 5.68 |
| 1976/77 | 4.93 | 7.68 | 78.35 | 26.26 | 24.94 | 32.91 | 59.25 | 48.57 | 24.66 | 14.60 | 8.87 | 5.92 |
| 1977/78 | 5.19 | 28.77 | 58.22 | 121.97 | 55.82 | 62.33 | 71.13 | 71.60 | 43.54 | 19.27 | 11.89 | 7.63 |
| 1978/79 | 5.44 | 25.42 | 45.19 | 160.88 | 33.66 | 61.96 | 109.02 | 73.36 | 34.01 | 17.64 | 10.33 | 6.43 |
| 1979/80 | 5.15 | 27.44 | 13.64 | 113.01 | 143.78 | 86.19 | 34.86 | 43.57 | 39.02 | 17.46 | 20.20 | 17.1 |
| 1980/81 | 109.91 | 122.47 | 130.14 | 75.87 | 48.21 | 24.08 | 25.37 | 22.07 | 20.54 | 12.79 | 8.42 | 6.99 |
| 1981/82 | 10.09 | 204.32 | 59.87 | 42.74 | 52.97 | 33.61 | 28.97 | 21.59 | 12.69 | 9.40 | 8.44 | 6.26 |
| 1982/83 | 6.17 | 49.16 | | 154.51 | 62.88 | 105.31 | 64.74 | 49.04 | 42.46 | 27.17 | 16.46 | 8.95 |
| 1983/84 | 8.84 | 16.66 | 80.99 | 50.09 | 43.94 | 32.62 | 44.57 | 37.13 | 19.90 | 10.97 | 7.34 | 5.33 |
| 1984/85 | 5.18 | 27.95 | 35.27 | 87.27 | 34.03 | 69.06 | 82.36 | 62.31 | 50.70 | 29.24 | 13.78 | 8.64 |
| 1985/86 | 12.95 | 50.75 | 39.55 | 74.95 | 20.47 | 35.15 | 49.80 | 40.75 | 17.86 | 9.22 | 6.92 | 5.15 |
| 1986/87 | 23.93 | 123.56 | 211.13 | 42.25 | 55.61 | 25.11 | 29.85 | 57.30 | 29.37 | 14.08 | 9.38 | 7.19 |
| 1987/88 | 5.40 | | | 5.61 | 23.53 | 35.50 | 159.74 | | | | 6.66 | 6.02 |
| 1988/89 | 5.59 | 10.41 | 58.05 | 45.54 | 72.07 | 31.20 | 34.09 | 33.02 | 20.46 | 10.51 | 6.29 | 4.3 |
| 1989/90 | 3.60 | 3.71 | 19.46 | 23.22 | 51.23 | 33.64 | 31.94 | 28.71 | 17.83 | 6.24 | 5.04 | 9.96 |
| 1990/91 | 24.16 | 36.38 | 19.44 | 14.18 | 29.61 | 69.36 | 27.00 | 16.44 | 9.48 | 5.83 | 4.49 | 3.77 |
| 1991/92 | 7.63 | 187.83 | | 50.39 | 23.91 | 55.50 | 41.59 | 27.72 | 26.37 | 15.49 | 7.63 | 8.82 |
| 1992/93 | 23.41 | 128.05 | 83.94 | 43.58 | 24.64 | 38.19 | 48.46 | 45.07 | 22.61 | 16.46 | 9.54 | 6.03 |
| 1993/94 | 10.48 | 61.90 | 157.78 | 43.88 | 68.31 | 34.64 | 25.84 | 27.63 | 23.42 | 13.03 | 7.94 | 5.83 |
| 1994/95 | 12.63 | 25.19 | 45.37 | 157.29 | 27.17 | 54.05 | 37.13 | 25.95 | 22.71 | 10.56 | 6.64 | 4.96 |
| 1995/96 | 16.73 | 9.93 | 68.37 | 48.11 | 28.51 | 50.08 | 47.38 | 40.81 | 25.22 | 11.72 | 7.50 | 6 |
| 1996/97 | 9.48 | 8.11 | 46.40 | 20.61 | 26.74 | 22.48 | 16.12 | 12.75 | 7.14 | 5.44 | 5.05 | 3.72 |
| 1997/98 | 35.47 | 39.14 | 135.02 | 71.28 | 79.50 | 84.89 | 71.16 | 46.64 | 31.93 | 18.97 | 10.80 | 7.56 |
| 1998/99 | 13.25 | 16.80 | 21.68 | 20.28 | 16.04 | 17.11 | 13.34 | 9.47 | 6.25 | 4.52 | 3.95 | 3.98 |
| 1999/00 | 2.86 | 11.28 | 41.27 | 26.79 | 50.70 | 78.51 | 41.71 | 32.52 | 17.67 | 9.29 | 19.34 | 22.57 |
| 2000/01 | 18.61 | 20.26 | 195.96 | 28.56 | 56.89 | 73.94 | 46.41 | 32.70 | 24.36 | 20.35 | 11.53 | 5.46 |
| 2001/02 | 6.16 | 89.99 | 85.27 | 162.40 | 103.47 | | 26.32 | | | 10.42 | 9.77 | 31.13 |
| 2002/03 | 13.65 | 46.02 | 54.21 | 45.45 | 130.21 | | 48.94 | 46.75 | 32.30 | 21.11 | 10.39 | 7.15 |
| 2003/04 | 3.72 | 8.37 | 123.20 | 29.48 | | 29.09 | 30.06 | 23.76 | 12.03 | 7.62 | 5.23 | 4.49 |
| 2004/05 | 47.77 | 9.06 | 5.54 | 26.15 | 30.64 | 51.37 | 37.62 | 36.60 | 26.34 | 9.38 | | 5.34 |
| 2005/06 | 4.59 | 53.50 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1963/64 - 1984/1985**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO LONGAVI EN LONGITUDINAL

Código BNA: 07351001-5
Altitud : 135 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6012531 mts
UTM Este : 253611 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1963/64 | | | | 86.60 | 115.59 | 113.05 | 82.57 | 73.85 | 21.59 | 3.45 | 0.25 | 0.41 |
| 1964/65 | 0.33 | 0.86 | 16.34 | 29.37 | 32.15 | 38.67 | 10.33 | 0.77 | 8.03 | 0.89 | 2.61 | 0.24 |
| 1965/66 | 70.90 | 113.48 | 90.82 | 166.54 | 145.32 | 51.49 | 69.87 | 39.89 | 20.03 | 2.26 | 0.31 | 0.31 |
| 1966/67 | 4.80 | 19.85 | 105.18 | 124.71 | 63.12 | 63.68 | 46.11 | 25.86 | 60.45 | 11.87 | 2.13 | 0.84 |
| 1967/68 | 0.75 | 36.33 | 28.87 | 27.52 | 45.68 | 48.58 | 61.26 | 23.12 | 3.17 | 0.28 | 0.41 | 0.58 |
| 1968/69 | 0.44 | 1.08 | 2.91 | 1.91 | 4.99 | 0.66 | 1.04 | 2.53 | 2.50 | 1.39 | 0.42 | 0.37 |
| 1969/70 | 3.74 | 51.70 | 159.32 | 95.61 | 101.90 | 59.87 | 20.79 | 10.48 | 2.94 | 0.44 | 0.33 | 0.42 |
| 1970/71 | 0.36 | 6.83 | 39.99 | 39.68 | 59.43 | 41.45 | 26.50 | 11.60 | 9.94 | 1.18 | 0.38 | 0.94 |
| 1971/72 | 0.46 | 1.33 | | 126.04 | 85.64 | 45.80 | 42.71 | 16.44 | 6.47 | 0.71 | 0.14 | 2.05 |
| 1972/73 | 2.88 | 305.48 | 135.11 | 66.99 | | 73.20 | 127.94 | 62.90 | 22.12 | 0.62 | 0.70 | 1.16 |
| 1973/74 | 1.12 | | | 56.24 | 36.27 | 17.58 | 32.24 | 16.20 | 2.90 | 0.89 | 0.88 | 1.07 |
| 1974/75 | 0.82 | 42.40 | 61.69 | | | | | | 1.37 | 0.86 | | 1.41 |
| 1975/76 | 14.64 | 91.08 | 396.81 | | 47.16 | 45.57 | 33.68 | 19.24 | 8.20 | 2.04 | 1.47 | 0.99 |
| 1976/77 | 0.55 | 4.23 | 77.67 | 16.30 | 13.99 | 29.51 | 61.87 | 31.61 | 4.82 | 1.07 | 0.87 | 0.79 |
| 1977/78 | 0.67 | 27.87 | 41.74 | 167.03 | 96.00 | 70.26 | 70.07 | 46.85 | 16.40 | 3.12 | 0.91 | 0.91 |
| 1978/79 | 0.51 | 11.28 | 32.01 | 271.09 | 45.40 | 80.27 | 116.15 | 53.15 | 7.42 | 1.27 | 0.43 | 0.23 |
| 1979/80 | 0.12 | 14.63 | 4.70 | 127.78 | 192.28 | 104.76 | 40.86 | 17.34 | 22.95 | | 49.00 | 7.06 |
| 1980/81 | 75.26 | 132.88 | 186.39 | 153.50 | 81.65 | 31.78 | 16.76 | | 27.14 | 0.99 | 1.60 | 0.88 |
| 1981/82 | 4.79 | 250.38 | 88.04 | 54.68 | 87.33 | 54.21 | 22.84 | 11.61 | 0.52 | 0.46 | 0.47 | 0.58 |
| 1982/83 | 1.59 | 39.35 | 130.11 | 195.95 | 89.79 | 163.51 | 140.15 | 21.28 | 16.10 | 3.06 | 2.74 | 1.18 |
| 1983/84 | 2.41 | 16.29 | 91.78 | 68.83 | 52.49 | 27.41 | 15.11 | 9.59 | 0.60 | 0.40 | 0.39 | 0.57 |
| 1984/85 | 0.69 | 26.43 | 38.13 | 155.14 | 48.67 | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 1986/87**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO ACHIBUENO EN LOS PEGNASCOS

Código BNA: 07354001-1
Altitud : 590 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6016794 mts
UTM Este : 274553 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 22.84 | 17.38 | 16.37 |
| 1950/51 | 34.47 | 71.88 | 58.33 | 29.90 | 72.79 | 48.84 | 40.26 | 47.32 | 34.98 | 37.14 | 30.99 | 21.84 |
| 1951/52 | 16.65 | 51.39 | 28.34 | 54.91 | 7.27 | 23.09 | 4.48 | 3.11 | 2.46 | 2.40 | 2.40 | 2.50 |
| 1952/53 | 2.40 | 11.17 | 14.78 | 13.80 | 2.64 | 3.12 | 2.64 | 2.40 | 2.40 | 2.41 | 2.40 | 2.40 |
| 1953/54 | 2.40 | 29.04 | | | | | | | | | | |
| 1954/55 | | | | | | | | | | | | |
| 1955/56 | | | | | 15.45 | 9.54 | 9.01 | 6.71 | 9.23 | 11.45 | 3.39 | 6.44 |
| 1956/57 | 5.71 | 12.91 | 5.06 | 30.57 | 7.72 | 3.81 | 5.36 | 5.02 | 1.96 | 1.21 | 1.20 | 1.20 |
| 1957/58 | 1.20 | 14.88 | 7.98 | 15.83 | 29.16 | 5.85 | 4.68 | 6.70 | 5.93 | 1.39 | 1.20 | 1.20 |
| 1958/59 | 1.20 | 8.60 | 38.23 | 80.96 | 80.99 | 69.83 | 98.82 | 76.16 | 36.42 | 27.11 | 12.65 | 11.67 |
| 1959/60 | 55.86 | 75.28 | 49.29 | 90.02 | 55.13 | 78.60 | 54.41 | 68.95 | 46.30 | 27.68 | 12.34 | 8.03 |
| 1960/61 | 5.22 | 37.81 | 56.11 | 48.47 | 45.97 | 34.73 | 54.64 | 56.21 | 26.43 | 11.89 | 4.65 | 38.77 |
| 1961/62 | 12.77 | 8.68 | 26.30 | 36.81 | 34.44 | 145.17 | 97.03 | 72.27 | 62.56 | 38.28 | 22.56 | 4.13 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1962/63 | 4.13 | 4.96 | 5.41 | 41.12 | 30.32 | 29.91 | 35.17 | 28.89 | 29.21 | 6.19 | 5.04 | 4.34 |
| 1963/64 | 6.17 | 14.32 | 21.83 | 76.80 | 94.83 | 93.66 | 78.81 | 144.14 | 173.31 | 46.10 | 19.03 | 10.43 |
| 1964/65 | 5.86 | 5.15 | 14.12 | 24.99 | 31.55 | 39.28 | 39.22 | 34.10 | 34.01 | 17.20 | 17.37 | 11.12 |
| 1965/66 | 5.37 | 36.75 | 20.95 | 161.23 |  | 0.42 | 77.09 | 30.54 | 56.65 | 0.26 | 0.12 | 0.05 |
| 1966/67 | 0.61 | 63.94 | 263.81 | 112.44 | 67.18 | 63.87 | 63.38 | 72.84 | 82.43 | 47.59 | 25.27 | 10.63 |
| 1967/68 | 5.93 | 37.03 | 28.53 | 29.54 | 38.25 | 54.71 | 70.93 | 67.88 | 38.37 | 16.92 | 10.18 | 8.78 |
| 1968/69 | 5.88 | 4.44 | 5.62 | 7.31 | 16.64 | 18.53 | 22.84 | 27.98 | 22.77 | 16.04 | 6.69 | 4.79 |
| 1969/70 | 12.13 | 58.45 | 143.77 | 75.92 | 97.13 | 51.37 | 41.32 | 47.83 | 43.35 | 21.86 | 12.14 | 7.61 |
| 1970/71 | 4.08 | 11.08 | 52.26 | 73.48 | 71.99 | 43.93 | 55.19 | 60.21 | 52.38 | 25.33 | 13.17 | 7.28 |
| 1971/72 | 3.73 | 41.02 | 41.22 | 100.03 | 90.15 | 51.39 | 66.82 | 55.39 | 40.32 | 20.11 | 10.61 | 12.68 |
| 1972/73 | 7.58 |  |  |  |  |  | 78.99 |  |  | 28.96 | 16.64 | 9.81 |
| 1973/74 |  |  | 42.30 | 67.41 | 46.82 | 40.05 | 60.43 | 50.36 | 31.22 | 27.67 | 9.59 | 5.75 |
| 1974/75 | 3.10 | 55.51 | 123.51 | 53.41 | 33.40 | 36.54 | 34.20 | 32.30 | 35.91 | 20.16 | 20.06 | 6.84 |
| 1975/76 | 18.33 | 56.05 | 185.68 | 188.50 | 41.92 | 42.67 | 47.37 | 60.51 | 55.32 | 41.63 | 14.01 | 6.51 |
| 1976/77 | 4.15 | 5.80 | 66.76 | 28.45 | 27.40 | 31.10 | 69.09 | 59.57 | 34.63 | 17.34 | 8.18 | 4.88 |
| 1977/78 | 9.54 | 26.77 | 71.87 | 140.44 | 87.46 | 54.69 | 82.08 | 82.39 | 60.73 | 25.02 | 13.87 | 7.38 |
| 1978/79 | 4.18 | 30.03 | 51.05 | 173.43 | 46.42 | 83.54 | 100.65 | 99.46 | 63.62 | 29.68 | 13.82 | 7.05 |
| 1979/80 | 5.00 | 29.10 | 15.66 | 43.72 | 124.62 | 135.90 | 54.92 | 62.26 | 58.06 | 23.06 | 20.24 | 14.92 |
| 1980/81 | 109.86 | 157.39 | 120.16 | 139.43 | 75.48 | 36.40 | 38.35 | 37.78 | 38.10 | 21.97 | 11.29 | 8.34 |
| 1981/82 | 11.71 | 187.92 | 87.19 | 64.22 | 71.83 | 47.06 | 34.56 | 30.54 | 19.89 | 12.53 | 9.71 | 6.57 |
| 1982/83 | 6.28 | 42.91 | 95.67 | 156.43 | 230.50 | 151.61 | 113.07 | 72.37 | 79.15 | 46.97 | 23.77 | 10.41 |
| 1983/84 | 8.19 | 13.60 | 58.23 | 78.28 | 54.87 | 45.76 | 50.24 | 51.55 | 30.56 | 14.56 | 8.63 | 6.12 |
| 1984/85 | 5.96 | 33.75 | 50.28 | 153.12 | 58.54 | 79.74 | 86.58 | 78.08 | 72.44 | 45.16 | 19.66 | 11.27 |
| 1985/86 | 13.85 | 41.74 | 41.68 | 90.72 | 27.22 | 45.42 | 65.73 | 59.74 | 27.86 | 12.76 | 9.34 | 7.10 |
| 1986/87 | 27.53 | 122.93 | 203.93 | 50.95 | 81.42 | 41.46 |  |  |  |  |  |  |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

**PERIODO: 1986/87 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO ACHIBUENO EN LA RECOVA

Código BNA: 07354002-K — UTM Norte : 6012629 mts

Altitud : 0 msnm — UTM Este : 280574 mts

Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 |  |  |  |  |  |  |  | 59.77 | 39.62 |  | 9.12 | 9.06 |
| 1987/88 |  |  | 19.66 | 95.40 | 60.03 | 67.66 | 80.63 | 54.87 | 30.46 | 15.21 | 8.92 | 7.07 |
| 1988/89 | 7.47 | 10.83 | 45.52 | 50.06 | 88.83 | 43.03 | 40.76 | 49.08 | 30.97 | 14.70 | 8.27 | 4.98 |
| 1989/90 | 3.29 | 4.52 | 14.71 | 31.76 | 70.82 | 39.02 | 37.21 | 38.17 | 19.68 | 9.42 | 6.64 | 6.92 |
| 1990/91 | 14.58 | 28.85 | 17.77 | 18.48 | 32.24 | 85.30 | 36.83 | 23.87 | 12.90 | 7.41 | 5.67 | 4.60 |
| 1991/92 | 13.37 | 222.62 | 98.74 | 96.46 | 33.53 | 52.23 | 45.96 | 41.63 | 42.98 | 21.15 | 8.99 | 7.66 |
| 1992/93 | 19.52 | 139.09 | 148.73 | 74.16 | 27.95 | 46.61 | 52.83 | 58.26 | 40.39 | 24.26 | 11.95 | 6.12 |
| 1993/94 | 13.79 | 67.66 | 301.80 | 84.05 | 61.89 | 45.61 | 36.73 | 34.26 | 44.22 | 17.60 | 8.93 | 7.15 |
| 1994/95 | 15.72 | 25.74 | 74.46 | 165.90 | 39.85 | 54.51 | 46.84 | 42.07 | 32.26 | 12.27 | 6.48 | 4.30 |
| 1995/96 | 16.98 | 11.84 | 107.84 | 111.81 | 67.63 | 71.35 | 52.36 | 54.94 | 38.37 | 15.58 | 8.49 | 6.62 |
| 1996/97 | 9.33 | 8.53 | 44.99 | 16.30 | 22.56 | 23.92 | 21.20 | 18.50 | 9.82 | 6.97 | 5.67 | 4.22 |
| 1997/98 | 35.46 | 32.14 | 166.76 | 68.78 | 96.04 | 107.25 | 102.57 | 66.40 | 48.69 | 27.72 | 14.08 | 6.73 |
| 1998/99 | 15.92 | 13.46 | 15.22 | 10.71 | 9.93 | 14.70 | 10.40 | 7.43 | 6.74 | 4.86 | 3.74 | 3.38 |
| 1999/00 | 2.16 | 11.16 | 35.44 | 28.26 | 47.70 | 115.31 | 55.34 | 49.37 | 26.88 | 12.26 | 21.15 | 6.64 |
| 2000/01 | 5.24 | 10.68 | 221.55 | 103.71 | 54.60 | 95.06 | 53.85 | 47.51 | 41.84 | 27.22 | 16.11 | 8.38 |
| 2001/02 | 10.14 | 72.82 | 87.36 | 192.24 | 98.57 | 49.13 | 38.62 | 29.61 | 32.80 |  |  |  |
| 2002/03 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 48.15 | 22.44 | 12.77 |
| 2003/04 | 7.38 | 8.92 | 106.19 | 52.16 | 22.49 | 39.05 | 42.01 | 37.79 | 18.31 | 10.49 | 7.18 | 6.77 |
| 2004/05 | 61.74 | 15.51 | 51.54 | 57.78 | 44.27 | 66.90 | 46.81 | 54.75 | 29.24 | 14.23 | 6.53 | 4.37 |
| 2005/06 | 2.68 | 57.28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1952/53 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO ANCOA EN EL MORRO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Código BNA: | 07355002-5 | UTM Norte : | 6024635 mts |
| Altitud : | 200 msnm | UTM Este : | 292418 mts |
| Cuenca : | Rio Maule | | |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1952/53 | | | 16.78 | 51.06 | 23.82 | 25.82 | 14.84 | 22.22 | 21.77 | 22.61 | 21.29 | 17.12 |
| 1953/54 | 11.62 | 7.43 | | | | 45.61 | 12.22 | 18.47 | 11.28 | 11.74 | 16.39 | 13.52 |
| 1954/55 | 10.48 | 7.93 | 39.16 | 16.89 | 14.61 | 10.21 | 9.92 | 11.53 | 12.63 | 21.97 | 20.52 | 15.93 |
| 1955/56 | 10.35 | 9.71 | | 8.29 | 15.53 | 15.62 | | 14.12 | 37.85 | 17.55 | 18.11 | 18.56 |
| 1956/57 | 28.71 | 11.47 | 7.65 | 51.92 | 23.67 | 15.15 | 12.81 | 11.92 | 38.61 | 37.17 | 34.32 | 30.95 |
| 1957/58 | 24.80 | | 13.37 | 36.57 | 50.18 | 23.20 | 15.46 | 23.41 | 26.24 | 16.62 | 15.91 | 13.44 |
| 1958/59 | 11.67 | 50.58 | 87.08 | 23.55 | 41.93 | 27.83 | 22.01 | 20.96 | 23.13 | 21.25 | 18.42 | 12.85 |
| 1959/60 | | 28.07 | 26.13 | 53.70 | 18.34 | 37.63 | 17.83 | 16.52 | 25.00 | 21.30 | 17.35 | 16.38 |
| 1960/61 | 14.01 | 6.90 | 26.10 | 24.76 | 19.07 | 14.56 | 20.04 | 16.23 | 21.05 | 16.37 | 15.22 | 22.56 |
| 1961/62 | 5.31 | 42.01 | 16.61 | 35.31 | 18.14 | 70.10 | 44.92 | 22.27 | 24.61 | 18.45 | 17.21 | 15.87 |
| 1962/63 | 9.98 | 8.50 | 16.88 | 12.53 | 16.49 | 8.88 | 25.29 | 21.59 | 17.88 | 16.17 | 15.65 | 13.28 |
| 1963/64 | 12.24 | 9.14 | 9.01 | 39.94 | 41.25 | 37.58 | 31.76 | 31.97 | 21.63 | 20.86 | 15.39 | 13.83 |
| 1964/65 | 9.89 | 7.92 | 2.82 | 10.35 | 11.25 | 16.11 | 10.96 | 22.58 | 20.24 | 17.58 | 17.94 | 11.29 |
| 1965/66 | | 36.28 | 36.55 | 51.70 | 59.80 | 19.44 | 33.74 | 27.61 | 21.66 | 21.00 | 17.53 | 15.44 |
| 1966/67 | | | 112.34 | 48.63 | 18.75 | 21.32 | 19.75 | 20.33 | 25.18 | 18.53 | 18.09 | 13.51 |
| 1967/68 | 10.20 | 55.01 | 8.54 | 9.63 | 15.01 | 16.34 | 22.26 | 15.21 | 17.75 | 15.64 | 14.20 | 13.41 |
| 1968/69 | 12.52 | 6.01 | 4.28 | 2.29 | 4.98 | 5.06 | 11.09 | 19.04 | 19.13 | 17.51 | 14.24 | 13.20 |
| 1969/70 | 14.02 | 24.55 | 73.38 | 27.29 | 29.33 | 16.72 | 11.17 | 14.27 | 17.15 | 14.12 | 15.26 | 13.87 |
| 1970/71 | 12.99 | 14.50 | 24.39 | 29.19 | 26.45 | 16.90 | 17.68 | 16.30 | 15.86 | 16.01 | 14.68 | 14.65 |
| 1971/72 | 13.46 | 27.11 | 13.86 | 47.37 | 33.79 | 15.03 | 18.53 | 15.62 | 16.53 | 17.16 | 13.43 | 17.06 |
| 1972/73 | | | 75.41 | 20.95 | 62.74 | 40.05 | 38.77 | 36.19 | 20.18 | 20.60 | 20.43 | |
| 1973/74 | | | | 26.99 | 19.59 | | 15.60 | 14.74 | 16.23 | 13.55 | 16.70 | 16.07 |
| 1974/75 | 13.35 | | | 12.46 | 14.43 | | 16.92 | 14.65 | 15.93 | 18.20 | 19.19 | 14.54 |
| 1975/76 | | | | 24.40 | 15.28 | 12.70 | | 12.07 | 20.97 | 17.88 | 17.95 | 15.34 |
| 1976/77 | 12.18 | 10.10 | 36.48 | 8.96 | 9.71 | 14.67 | 28.63 | 24.67 | 17.14 | 18.47 | 16.51 | 13.86 |
| 1977/78 | 10.95 | 16.69 | 22.92 | 58.06 | 34.83 | 20.59 | 30.01 | 29.28 | 16.39 | 17.50 | 17.13 | 14.44 |
| 1978/79 | 9.97 | 14.55 | 19.66 | 84.41 | 16.66 | 30.09 | 40.45 | 38.13 | 20.74 | 18.17 | 16.04 | 13.68 |
| 1979/80 | 8.92 | 12.60 | 5.23 | 11.65 | 53.39 | 50.65 | 15.01 | 20.44 | 23.00 | 14.14 | 18.93 | 10.25 |
| 1980/81 | 44.36 | 44.89 | 31.37 | 44.96 | 23.34 | 10.09 | 10.34 | 16.79 | 19.93 | 14.04 | 12.71 | 13.79 |
| 1981/82 | 13.50 | 76.46 | 28.05 | 22.51 | 25.54 | 15.23 | 9.79 | 13.95 | 15.85 | 15.24 | 15.58 | 14.04 |
| 1982/83 | 12.41 | 25.29 | 55.36 | 58.05 | 34.70 | 37.88 | 41.04 | 21.71 | 21.80 | 18.94 | 17.80 | 13.33 |
| 1983/84 | 10.01 | 11.14 | 23.21 | 27.31 | 20.98 | 14.08 | 14.30 | 15.97 | 17.38 | 16.20 | 16.01 | 13.22 |
| 1984/85 | 11.42 | 13.38 | 16.84 | 57.81 | 17.89 | 28.15 | 29.37 | 22.14 | 22.63 | 21.84 | 15.77 | 15.31 |
| 1985/86 | 15.76 | 25.31 | 13.63 | 35.12 | 10.38 | 14.83 | 23.67 | 19.31 | 17.06 | 16.98 | 16.28 | 14.64 |
| 1986/87 | 19.92 | 47.57 | 75.46 | 21.04 | 33.63 | 12.19 | 13.64 | 26.85 | 15.15 | | 16.68 | 13.64 |
| 1987/88 | 10.63 | 10.21 | 12.54 | 86.60 | 26.98 | 23.72 | 33.07 | 16.34 | 18.04 | 16.41 | 16.94 | 15.12 |
| 1988/89 | 12.80 | 9.58 | 21.78 | 26.15 | 40.72 | 16.97 | 14.99 | 15.56 | 20.80 | 18.15 | 16.60 | 13.86 |
| 1989/90 | 11.35 | 8.02 | 12.19 | 13.76 | 31.69 | 16.15 | 12.48 | 16.35 | 16.65 | 16.85 | 16.08 | 13.43 |
| 1990/91 | 6.34 | 11.98 | 5.83 | 6.12 | 12.22 | 32.61 | 12.85 | 15.03 | 17.28 | 17.00 | 15.80 | 11.40 |
| 1991/92 | 10.34 | 11.06 | | 23.50 | 15.13 | 23.75 | 18.77 | 13.04 | 17.18 | 16.92 | 17.77 | 16.52 |
| 1992/93 | 10.87 | 60.88 | 66.98 | 11.76 | 13.77 | 21.90 | 22.46 | 19.96 | 18.59 | 21.28 | 19.93 | 17.78 |
| 1993/94 | 10.75 | 30.87 | 71.16 | 29.27 | 22.75 | 15.62 | 15.18 | 19.48 | 24.98 | 20.14 | 18.94 | 17.25 |
| 1994/95 | 16.27 | 14.39 | 29.69 | 67.77 | 17.91 | 21.59 | 16.68 | 15.75 | 24.18 | 20.71 | 20.36 | 18.12 |
| 1995/96 | 18.90 | 10.96 | 49.71 | 44.23 | 30.86 | 33.17 | 20.51 | 22.37 | 25.48 | 21.02 | 20.41 | 18.69 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1996/97 | 13.72 | 14.35 | 25.04 | 10.05 | 15.35 | 9.86 | 13.14 | 21.19 | 19.86 | 19.71 | 19.03 | 16.42 |
| 1997/98 | 23.94 | 17.92 | 81.56 | 29.62 | 40.30 | 50.26 | 42.52 | 24.12 | 23.09 | 25.20 | 22.61 | 20.79 |
| 1998/99 | 17.01 | 12.35 | 14.64 | 6.54 | 13.42 | 10.19 | 20.60 | 20.65 | 17.42 | 16.08 | 15.45 | 11.27 |
| 1999/00 | 7.69 | 8.83 | 20.17 | 15.26 | 23.65 | 48.11 | 26.13 | 28.54 | 24.26 | 20.51 | 21.22 | 17.09 |
| 2000/01 | 11.58 | 8.85 | 92.43 | 19.42 | 19.06 | 36.77 | 21.30 | 24.40 | 24.58 | 23.70 | 21.88 | 18.23 |
| 2001/02 | 12.45 | 30.52 | 69.91 | 68.46 | 52.69 | 21.00 | 15.81 | 24.07 | 24.07 | 18.43 | | |
| 2002/03 | | | | | | | | | | 20.47 | 15.48 | 13.77 |
| 2003/04 | 11.06 | 7.51 | 33.84 | 14.01 | 5.84 | 13.04 | 26.13 | 28.51 | 22.72 | | | |
| 2004/05 | | | 21.99 | 23.79 | 17.95 | 26.99 | 17.91 | 16.41 | 20.68 | 19.01 | 18.29 | 15.12 |
| 2005/06 | 8.87 | 31.87 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1967/68 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO LONCOMILLA EN BODEGA

Código BNA: 07357002-6
Altitud : 110 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6032616 mts
UTM Este : 244004 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1967/68 | | 38.67 | | 251.29 | 334.89 | 227.03 | 178.19 | 99.56 | 34.27 | 4.85 | 2.86 | 7.39 |
| 1968/69 | 13.88 | 20.97 | 25.63 | 27.02 | 57.09 | 30.15 | 33.60 | 29.82 | 20.08 | 13.04 | 2.19 | 7.57 |
| 1969/70 | 13.42 | 119.89 | 609.23 | 387.73 | 384.20 | 235.97 | 90.02 | 49.54 | 19.36 | 11.60 | 9.98 | 12.98 |
| 1970/71 | 13.20 | 36.32 | 180.53 | 353.52 | 478.34 | 138.39 | 97.05 | 75.24 | 53.36 | 26.38 | 16.19 | 19.78 |
| 1971/72 | 17.41 | 141.47 | 255.28 | | | | | 46.87 | 43.04 | 18.40 | 14.19 | |
| 1972/73 | | | 91.63 | 138.80 | 579.00 | 474.10 | | | | 17.10 | 11.34 | 4.99 |
| 1973/74 | 3.18 | 126.38 | | 60.39 | 92.80 | | 146.43 | 104.20 | 50.33 | 21.17 | 13.13 | 19.15 |
| 1974/75 | 16.83 | 150.38 | 472.16 | 13.40 | 6.20 | 2.35 | 1.26 | 0.31 | 21.62 | | | 14.01 |
| 1975/76 | 30.69 | 96.06 | | | 150.50 | 122.73 | 93.07 | 70.66 | 35.17 | 17.68 | 19.27 | 22.09 |
| 1976/77 | 17.41 | 23.46 | 91.17 | 92.49 | 101.81 | 129.21 | 269.03 | 133.79 | 41.44 | 19.20 | 19.20 | 19.94 |
| 1977/78 | 16.69 | 96.03 | 180.53 | 990.61 | 450.94 | 171.37 | 212.26 | 125.34 | 55.88 | 17.57 | 18.45 | 22.92 |
| 1978/79 | 19.35 | 56.17 | 121.61 | 524.48 | 145.28 | 321.27 | 247.45 | 218.91 | | | | |
| 1979/80 | 22.63 | 80.46 | 52.11 | 60.08 | 225.00 | 440.25 | 115.80 | 94.01 | 83.02 | 19.47 | 33.74 | 64.55 |
| 1980/81 | 35.32 | 643.00 | 521.54 | 474.54 | 320.42 | 106.53 | 66.25 | 41.71 | 25.80 | 25.58 | 19.26 | 18.37 |
| 1981/82 | 31.54 | 994.16 | 480.18 | 258.01 | 264.97 | 208.73 | 72.81 | 37.79 | 14.23 | 10.45 | 14.50 | 14.22 |
| 1982/83 | 18.75 | 241.14 | 442.93 | 445.00 | 415.65 | 474.86 | 384.68 | 99.71 | 52.25 | 32.25 | 29.28 | 29.77 |
| 1983/84 | 29.90 | 68.96 | 396.08 | 291.11 | 191.54 | 137.82 | 71.57 | 42.26 | 18.78 | 12.62 | 14.79 | 13.27 |
| 1984/85 | 15.15 | 179.74 | 238.11 | 837.14 | 223.50 | 533.92 | 227.94 | 131.32 | 46.53 | 28.97 | 20.45 | 28.92 |
| 1985/86 | 44.70 | 165.10 | 152.69 | 403.16 | 120.66 | 135.37 | 123.44 | 87.41 | 21.22 | 12.67 | 14.08 | 20.10 |
| 1986/87 | 85.36 | 704.19 | 1092.40 | 209.89 | 373.84 | 130.68 | 70.19 | 170.72 | 59.99 | 12.56 | 14.51 | 23.07 |
| 1987/88 | 25.76 | 45.55 | | 968.70 | 500.65 | 273.03 | 217.90 | 66.10 | 20.48 | 11.98 | 11.82 | 21.57 |
| 1988/89 | 18.19 | 33.05 | 173.32 | 351.62 | 546.74 | 183.63 | 79.02 | 55.82 | 27.04 | 12.63 | 12.27 | 12.69 |
| 1989/90 | 12.42 | 17.48 | 62.40 | 244.13 | 272.26 | 125.22 | 48.97 | 34.19 | 22.79 | 10.76 | 14.19 | 28.38 |
| 1990/91 | 70.47 | 123.20 | 75.09 | 110.94 | 99.60 | 304.79 | 89.15 | 33.94 | 10.42 | 8.10 | 7.86 | 9.65 |
| 1991/92 | 22.23 | 504.94 | 464.50 | 412.68 | 146.45 | 264.71 | 125.70 | 49.39 | 48.57 | 20.00 | 15.58 | 27.11 |
| 1992/93 | 66.56 | 967.10 | 1041.43 | 339.68 | 177.81 | 233.37 | 122.32 | 58.65 | 27.02 | 13.85 | 13.54 | 18.92 |
| 1993/94 | 36.11 | 227.38 | 854.33 | 367.32 | 144.90 | 111.29 | 66.25 | 24.21 | 36.35 | 11.87 | 15.62 | 15.24 |
| 1994/95 | 33.88 | 92.96 | 245.75 | 527.11 | 130.04 | 180.05 | 98.38 | 30.40 | 18.61 | 10.06 | 10.58 | 12.56 |
| 1995/96 | 28.50 | 45.71 | 302.74 | 570.19 | 320.39 | 203.73 | 106.87 | 41.60 | 20.35 | 9.50 | 11.59 | 20.71 |
| 1996/97 | 34.03 | 29.80 | 157.14 | 114.05 | 148.07 | 68.91 | 23.92 | 15.56 | 3.49 | 2.10 | 3.54 | 3.22 |
| 1997/98 | 62.24 | 123.01 | 942.80 | 259.52 | 334.42 | 312.00 | 327.07 | 121.29 | 27.69 | 19.36 | 17.35 | 20.42 |
| 1998/99 | 32.55 | 53.29 | 69.24 | 54.40 | 49.16 | 48.13 | 15.70 | 16.28 | 52.63 | 11.48 | 2.40 | 3.57 |
| 1999/00 | 6.54 | 22.87 | 138.02 | 113.28 | 152.91 | 692.71 | 85.70 | 18.22 | 14.24 | 5.63 | 27.22 | 14.86 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000/01 | 16.28 | 29.22 | 754.59 | 117.00 | 174.62 | 590.00 | 134.84 | 50.47 | 22.49 | 21.55 | 16.50 | 17.85 |
| 2001/02 | 28.21 | 390.15 | 368.53 | 1072.52 | 526.71 | 194.80 | 80.92 | 41.64 | 12.86 | 5.78 | 11.94 | 101.41 |
| 2002/03 | 47.42 | 220.42 | 403.64 | 270.80 | 576.31 | | 185.13 | 131.81 | 55.46 | 37.95 | 24.38 | 32.97 |
| 2003/04 | 28.75 | 44.27 | 243.80 | | 71.14 | 115.15 | 86.62 | 59.10 | 24.49 | 11.18 | 10.19 | 23.76 |
| 2004/05 | 116.69 | 50.46 | 150.97 | 363.68 | 258.23 | 205.37 | 98.37 | 88.68 | 26.52 | 10.95 | 10.65 | 14.25 |
| 2005/06 | 13.05 | 167.69 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO PUTAGAN EN YERBAS BUENAS

Código BNA: 07358001-3
Altitud : 150 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6036939 mts
UTM Este : 266499 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 8.78 | 5.79 | 6.87 |
| 1950/51 | 19.66 | 48.10 | 55.77 | 17.73 | 32.25 | 37.22 | 17.45 | 28.40 | 11.98 | 11.40 | 8.87 | 10.94 |
| 1951/52 | 13.24 | 18.74 | 101.07 | 108.57 | 23.44 | 34.06 | 15.96 | 13.36 | 10.71 | 8.01 | 7.77 | 11.48 |
| 1952/53 | 9.33 | | 29.60 | 29.33 | 17.92 | 14.95 | 16.24 | 10.77 | 7.62 | 8.46 | 6.13 | 7.34 |
| 1953/54 | 13.78 | 127.84 | 21.72 | 27.40 | 21.74 | 66.59 | 14.63 | 9.08 | 7.79 | 6.37 | | 7.87 |
| 1954/55 | 10.78 | 15.96 | 75.57 | 43.49 | 34.04 | 10.50 | 8.61 | 8.08 | 6.90 | 5.42 | 6.18 | 6.06 |
| 1955/56 | 7.22 | 7.63 | 53.78 | 17.64 | 29.33 | 22.30 | 7.17 | 6.42 | 7.72 | 7.36 | 1.91 | 12.82 |
| 1956/57 | 12.80 | 23.99 | 10.16 | 35.14 | 33.94 | 10.44 | 12.06 | 6.43 | 3.39 | 0.66 | 0.03 | 0.06 |
| 1957/58 | 1.31 | 38.20 | 8.83 | 23.85 | 41.79 | 32.50 | 9.30 | 9.16 | 9.65 | 5.26 | 3.81 | 6.76 |
| 1958/59 | 7.89 | 25.43 | 41.75 | 19.99 | 45.79 | 31.13 | 12.27 | 15.89 | 8.40 | 13.63 | 7.07 | 8.40 |
| 1959/60 | 62.15 | 37.24 | 43.08 | 62.98 | 17.28 | 22.20 | 7.78 | 10.00 | 7.35 | 9.44 | 5.21 | 8.47 |
| 1960/61 | 10.41 | 7.14 | 20.18 | 27.00 | 12.08 | 9.40 | 13.89 | 7.09 | 6.68 | 8.84 | 4.30 | 13.47 |
| 1961/62 | 7.53 | 4.86 | 31.22 | 33.49 | 21.39 | 54.90 | 14.00 | 6.45 | 7.18 | 6.79 | 7.40 | 7.52 |
| 1962/63 | 7.43 | 8.44 | 19.18 | 11.58 | 18.93 | 3.47 | 16.81 | 7.59 | 6.05 | 4.99 | 4.86 | 7.51 |
| 1963/64 | 8.58 | 10.16 | 12.11 | 36.24 | 50.11 | 73.02 | 16.62 | 16.79 | 13.47 | 10.89 | 10.81 | 11.93 |
| 1964/65 | 12.33 | 11.96 | 13.82 | 12.52 | 16.87 | | | | | | 12.11 | 9.93 |
| 1965/66 | 30.10 | 31.02 | 28.86 | 55.27 | 44.57 | 11.35 | 28.69 | 15.51 | | 12.84 | 15.83 | 15.07 |
| 1966/67 | 13.91 | 14.20 | 60.68 | 42.69 | 32.21 | 24.09 | 16.33 | 14.27 | 20.83 | | 13.50 | 13.50 |
| 1967/68 | 13.51 | 45.96 | 29.35 | 24.99 | 21.26 | 188.87 | 179.74 | 128.77 | 89.01 | 74.40 | 65.56 | 68.94 |
| 1968/69 | 75.05 | 83.55 | 134.85 | 152.23 | 138.29 | 144.03 | 119.69 | 123.99 | 104.22 | 78.90 | 61.04 | 55.02 |
| 1969/70 | 28.80 | 26.50 | 51.10 | 29.18 | 29.62 | 11.02 | 10.97 | 14.30 | 17.83 | 10.98 | | 12.30 |
| 1970/71 | 11.60 | 18.67 | 40.78 | 41.57 | 33.40 | 29.34 | | | | | | |
| 1971/72 | | | | | | | | | | | | |
| 1972/73 | | 42.71 | 57.23 | 56.28 | 51.96 | 56.10 | 45.95 | 28.91 | 22.80 | 15.45 | 17.13 | 22.39 |
| 1973/74 | 24.00 | 29.91 | 45.46 | 68.17 | 65.07 | 54.57 | 38.24 | 28.70 | | 23.50 | 17.75 | |
| 1974/75 | | | | | | | | | | 20.21 | 18.63 | 29.26 |
| 1975/76 | 28.42 | 35.30 | 29.44 | 44.60 | 22.87 | 10.90 | 10.77 | 12.76 | 14.56 | 13.25 | 11.40 | 12.96 |
| 1976/77 | 8.54 | 9.88 | 14.86 | 8.38 | 9.15 | 17.52 | 30.42 | 11.36 | | 8.62 | 9.21 | 8.30 |
| 1977/78 | | 13.56 | 21.96 | 49.72 | 26.14 | 11.46 | 18.17 | | 14.59 | 13.16 | 12.90 | 13.11 |
| 1978/79 | 12.34 | 12.15 | 18.20 | 68.17 | 20.77 | 29.31 | 22.44 | 30.33 | 17.63 | 11.22 | 12.01 | 11.54 |
| 1979/80 | 11.68 | 19.21 | 10.31 | 31.94 | 58.98 | 46.11 | 13.33 | 15.44 | 12.85 | 12.97 | 13.36 | 11.15 |
| 1980/81 | 40.01 | 27.53 | 56.91 | 57.75 | 27.57 | 13.02 | 29.17 | 22.47 | 17.77 | 26.19 | | 19.32 |
| 1981/82 | 26.21 | 49.81 | 28.13 | 36.36 | 17.09 | 25.53 | 14.29 | 14.97 | | 10.70 | 14.75 | 18.44 |
| 1982/83 | 17.61 | 34.65 | 71.82 | 59.49 | 33.04 | 44.23 | 34.88 | 31.29 | | | 10.29 | 13.16 |
| 1983/84 | 15.50 | 13.73 | 31.34 | 40.75 | 12.89 | 12.40 | 16.24 | 17.25 | 14.01 | 13.49 | 17.11 | 13.92 |
| 1984/85 | 14.45 | 36.91 | 16.66 | 78.90 | 23.44 | 29.98 | 17.16 | 17.67 | 15.44 | 15.85 | 11.02 | 14.96 |
| 1985/86 | 12.67 | 19.49 | 15.85 | 42.36 | 15.63 | 18.49 | 30.39 | 20.95 | 15.28 | 15.49 | 14.59 | 16.78 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 | 21.03 | 67.36 | 75.43 | 12.30 | 50.32 | 7.92 | 13.22 | 24.60 | 10.72 | 11.89 | 17.51 | 17.08 |
| 1987/88 | 11.86 | 12.08 | 14.14 | 81.98 | 37.86 | 28.16 | 23.32 | 17.34 | 17.76 | 19.08 | 19.99 | 22.52 |
| 1988/89 | 18.80 | 10.05 | 31.81 | 36.32 | 45.38 | 16.22 | 14.63 | 17.20 | 18.60 | 13.24 | 14.55 | 13.25 |
| 1989/90 | 13.98 | 12.96 | 17.70 | 27.27 | 31.01 | 14.61 | 15.57 | 19.02 | 18.34 | 12.67 | 11.89 | 17.43 |
| 1990/91 | 10.68 | 12.25 | 11.68 | 14.65 | 12.33 | 33.87 | 15.15 | 14.64 | 13.11 | 11.10 | 10.60 | 12.08 |
| 1991/92 | 11.30 | 62.81 | 60.98 | 56.67 | 21.35 | 22.48 | 20.44 | 20.82 | 21.81 | 14.83 | 16.32 | 17.45 |
| 1992/93 | 11.71 | 95.44 | 112.94 | 37.07 | 16.59 | 19.59 | 16.57 | 23.83 | 19.61 | 13.44 | 13.38 | 15.74 |
| 1993/94 | 14.18 | 21.68 | 46.40 | 30.30 | 15.19 | 11.85 | 12.76 | 14.11 | 15.35 | 14.34 | 13.96 | 14.20 |
| 1994/95 | 15.75 | 13.50 | 35.81 | 62.94 | 14.50 | 14.38 | 12.73 | 16.16 | 20.00 | 17.59 | 16.70 | 14.69 |
| 1995/96 | 15.13 | 8.29 | 36.25 | 72.32 | 28.27 | 17.06 | 20.19 | 19.81 | 19.38 | 22.71 | 19.62 | 20.45 |
| 1996/97 | 14.11 | 10.21 | 16.36 | 12.99 | 19.21 | 8.77 | 10.85 | 18.09 | 17.63 | 10.92 | 12.91 | 15.20 |
| 1997/98 | 17.51 | 17.68 | 86.64 | 24.83 | 40.39 | 35.62 | 38.06 | 16.14 | 15.49 | 15.50 | 15.66 | 16.47 |
| 1998/99 | 13.29 | 9.33 | 9.72 | 6.47 | 5.39 | 5.75 | 8.18 | 10.42 | 8.86 | 8.46 | 7.14 | 7.09 |
| 1999/00 | 6.26 | 8.31 | 22.96 | 15.88 | 19.85 | 46.42 | | | 14.14 | 15.40 | 33.32 | 24.48 |
| 2000/01 | 15.83 | 7.21 | 69.10 | 23.44 | 11.32 | 32.42 | 10.74 | 15.17 | 11.83 | 13.31 | 11.93 | 9.93 |
| 2001/02 | 11.13 | 36.92 | 20.54 | 75.21 | 39.75 | 12.36 | 13.99 | 15.88 | 12.78 | 12.96 | 16.92 | 14.97 |
| 2002/03 | 13.05 | 23.44 | 36.77 | 39.90 | 54.21 | 18.87 | 33.94 | 28.24 | 22.51 | 21.46 | 15.93 | 15.06 |
| 2003/04 | 14.27 | 15.47 | 25.02 | 16.90 | 12.53 | | 14.81 | 16.69 | 12.56 | 15.48 | 12.44 | 16.38 |
| 2004/05 | 19.90 | 11.21 | 20.82 | 31.39 | 21.49 | 22.35 | 17.29 | 16.40 | 19.29 | 18.51 | 16.31 | 18.16 |
| 2005/06 | 16.34 | 34.15 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1975/76 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO LONCOMILLA EN LAS BRISAS

Código BNA: 07359001-9 UTM Norte : 6054936 mts
Altitud : 92 msnm UTM Este : 247893 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1975/76 | | 360.18 | 334.69 | 320.13 | 280.17 | | | 123.00 | 101.09 | 66.20 | | 40.91 |
| 1976/77 | 35.38 | 44.93 | 510.15 | 152.92 | 152.26 | 233.61 | 524.97 | 261.87 | 74.99 | 27.05 | 22.33 | 34.91 |
| 1977/78 | 29.50 | 194.68 | 345.70 | 2575.48 | | | 948.32 | 364.47 | 262.75 | 31.73 | 26.43 | |
| 1978/79 | 79.79 | 146.11 | 239.90 | 712.50 | 260.10 | 566.77 | 681.71 | 464.63 | 119.27 | 54.99 | 47.81 | 57.60 |
| 1979/80 | 51.38 | | 99.72 | 262.93 | 1029.83 | 871.73 | 307.36 | 205.20 | 162.57 | 37.53 | 84.97 | 130.47 |
| 1980/81 | 559.26 | 998.66 | 1223.33 | 1177.61 | 624.84 | 167.97 | 126.35 | | 82.25 | 68.09 | 39.18 | 46.05 |
| 1981/82 | 62.15 | 1445.10 | 666.30 | 612.03 | 579.48 | 350.30 | 128.13 | 109.29 | 30.90 | 26.99 | 34.91 | 44.26 |
| 1982/83 | 49.54 | 455.16 | 1341.27 | 1226.48 | 679.52 | 846.97 | 704.39 | 197.57 | | 83.12 | 58.59 | 51.39 |
| 1983/84 | 57.51 | 128.25 | 444.99 | 752.10 | 373.19 | 251.53 | 142.59 | 96.02 | 44.70 | 30.98 | 35.45 | 41.78 |
| 1984/85 | 46.80 | 327.16 | 411.67 | 1629.19 | 396.68 | 527.07 | 410.07 | 270.40 | 140.23 | 88.23 | 43.71 | 65.43 |
| 1985/86 | 100.28 | 301.06 | 279.37 | 702.94 | 213.10 | 250.87 | 270.00 | 196.80 | 57.94 | 41.01 | 38.41 | 59.31 |
| 1986/87 | 179.27 | 1135.21 | 1798.80 | 384.77 | 658.03 | 236.43 | 157.15 | 338.13 | 140.71 | 46.70 | 45.08 | 63.83 |
| 1987/88 | 65.02 | 126.49 | 277.00 | 1415.81 | 809.45 | 477.17 | 397.90 | 160.27 | 69.71 | 39.78 | 36.95 | 65.31 |
| 1988/89 | 58.76 | 80.45 | 329.25 | 605.55 | 769.69 | 282.80 | 140.00 | 111.66 | 67.61 | 34.43 | 27.86 | 35.01 |
| 1989/90 | 37.10 | 47.57 | 127.91 | 397.74 | 457.29 | 216.27 | 97.17 | 69.38 | 61.99 | 24.57 | 24.90 | 53.14 |
| 1990/91 | 110.79 | 198.93 | 130.05 | 176.57 | 179.26 | 522.30 | 156.48 | 68.63 | 31.54 | 20.82 | 20.43 | 31.50 |
| 1991/92 | 56.86 | 908.09 | 746.80 | 686.13 | 245.16 | 394.63 | 210.39 | 108.99 | 122.14 | 51.01 | 39.33 | 62.22 |
| 1992/93 | 116.22 | 1472.03 | 1722.50 | 533.59 | 280.32 | 373.40 | 221.19 | 142.03 | 81.73 | 45.14 | 34.86 | 48.21 |
| 1993/94 | 86.24 | 423.72 | 1346.33 | 619.00 | 398.71 | 254.30 | 104.67 | 90.84 | 97.95 | 30.52 | 30.73 | 39.52 |
| 1994/95 | 78.95 | 180.10 | 466.83 | 944.87 | 245.58 | 312.13 | 183.19 | 76.27 | 82.39 | 35.19 | 32.88 | 39.41 |
| 1995/96 | 73.43 | 90.20 | 587.40 | 980.26 | 539.61 | 346.27 | 197.87 | 106.91 | 62.74 | 31.27 | 36.70 | 58.03 |
| 1996/97 | 85.71 | 71.21 | 285.97 | 170.87 | 199.60 | 114.91 | 41.23 | 42.60 | 19.95 | 12.54 | 18.78 | 21.19 |
| 1997/98 | 143.95 | 217.14 | 1519.03 | 431.58 | 576.03 | 581.43 | 578.87 | 241.81 | | 26.90 | 32.48 | 37.13 |
| 1998/99 | 65.25 | 60.38 | 107.18 | 81.99 | 79.87 | 72.43 | 24.59 | 14.30 | 9.66 | 6.63 | 7.03 | 12.96 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1999/00 | 16.85 | 45.37 | 245.14 | 205.10 | 270.03 | 968.70 | 146.61 | 79.23 | 40.90 | 21.31 | 61.88 | 34.46 |
| 2000/01 | 33.19 | 55.07 | 1232.61 | 662.24 | 296.62 | 904.90 | 245.90 | 114.79 | 70.28 | 55.14 | 50.10 | 43.88 |
| 2001/02 | 57.14 | 579.15 | 562.83 | 1628.32 | 671.83 | 214.57 | 113.53 | 63.11 | 34.16 | 16.35 | 26.34 | 171.66 |
| 2002/03 | 71.87 | 372.23 | 677.77 | 496.94 | 866.67 | | 518.13 | 230.60 | 168.00 | 80.22 | 58.96 | 54.84 |
| 2003/04 | 48.89 | 67.58 | 536.69 | 278.61 | 146.67 | 173.97 | 146.83 | 125.43 | 48.96 | 26.17 | 27.41 | 56.15 |
| 2004/05 | 254.76 | 76.41 | 270.76 | 538.39 | 367.19 | 327.10 | 183.77 | 165.55 | 71.21 | 27.30 | 28.12 | 48.73 |
| 2005/06 | 43.11 | 301.21 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1949/50 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CLARO EN CAMARICO

Código BNA: 07372001-K
Altitud : 220 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6105811 mts
UTM Este : 282927 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 3.10 | 1.24 | 1.63 |
| 1950/51 | 10.62 | 47.58 | 33.11 | 15.66 | 36.67 | 46.73 | 22.59 | 25.87 | 14.00 | 6.11 | 4.98 | 5.58 |
| 1951/52 | 4.49 | 7.59 | 56.24 | 75.92 | 32.82 | 36.65 | 21.37 | 16.52 | 18.26 | 7.45 | 5.50 | 4.65 |
| 1952/53 | 5.47 | 30.14 | 32.15 | | 15.94 | 17.99 | 14.92 | 8.30 | 6.84 | 5.22 | 2.37 | 2.17 |
| 1953/54 | 2.11 | 29.86 | 18.07 | 39.77 | 95.78 | 110.29 | 40.43 | 32.76 | 24.98 | 12.25 | 7.78 | 6.40 |
| 1954/55 | 10.12 | 10.43 | 40.74 | 43.66 | 28.73 | 23.54 | 11.75 | 13.52 | 8.92 | 4.00 | 2.36 | 2.36 |
| 1955/56 | 2.77 | 7.22 | 45.90 | 19.89 | 22.89 | 23.92 | | | 7.62 | 5.81 | 3.89 | 3.93 |
| 1956/57 | 4.15 | 9.26 | 8.06 | 16.06 | | | | | 8.84 | 6.37 | 5.16 | 2.10 |
| 1957/58 | 2.00 | | 16.42 | | | | 14.57 | 16.53 | 8.35 | 2.19 | 41.35 | 154.00 |
| 1958/59 | | | | | 51.66 | 31.43 | | 20.62 | 6.76 | 9.72 | 6.32 | 5.27 |
| 1959/60 | 41.66 | 32.30 | 38.98 | 62.72 | | 48.41 | 17.70 | 15.60 | 7.74 | 7.59 | 6.35 | 5.92 |
| 1960/61 | 5.65 | 5.23 | 19.04 | 22.54 | 19.01 | 18.06 | 17.78 | 13.38 | 7.36 | 5.22 | 2.54 | 12.05 |
| 1961/62 | 4.53 | 3.17 | 14.09 | 30.02 | 28.99 | 81.86 | 47.34 | 20.11 | 11.22 | 5.43 | 5.41 | 5.14 |
| 1962/63 | 4.48 | 4.05 | 17.37 | 12.95 | 16.62 | 8.30 | 18.01 | 11.99 | 8.71 | 4.32 | 3.19 | 4.53 |
| 1963/64 | 4.82 | 5.74 | 8.86 | 37.76 | 85.05 | 55.37 | 34.72 | 50.10 | 26.31 | 11.74 | 6.96 | 9.10 |
| 1964/65 | 11.97 | 6.76 | 11.36 | 16.63 | 20.29 | 19.08 | 10.26 | 10.08 | 18.33 | 5.16 | 3.97 | 3.08 |
| 1965/66 | 12.56 | 40.59 | 36.31 | 84.02 | 97.05 | 29.18 | 33.35 | 24.29 | 20.30 | 11.66 | 10.03 | 9.98 |
| 1966/67 | 12.65 | 13.56 | 71.21 | 57.29 | 30.70 | | | | | | 1.05 | 1.17 |
| 1967/68 | | | | | | | | | | | | |
| 1968/69 | | | | | | | | | | | | |
| 1969/70 | 2.26 | 11.29 | 44.24 | 27.60 | 28.10 | 12.96 | 3.38 | 7.95 | 6.56 | 4.23 | 3.14 | 2.92 |
| 1970/71 | 2.73 | 5.33 | 16.01 | 28.91 | 22.52 | 15.49 | | 10.23 | 6.13 | 4.09 | 2.53 | 2.41 |
| 1971/72 | 2.99 | 10.41 | 33.81 | 33.26 | 30.99 | 17.55 | 11.94 | 7.43 | 6.42 | 3.60 | 1.61 | 3.67 |
| 1972/73 | 4.29 | 93.96 | | | | | | | | 5.32 | 5.10 | 6.12 |
| 1973/74 | 5.26 | 10.39 | 15.05 | 40.57 | 24.00 | | 17.01 | 10.93 | 7.16 | 5.20 | 3.50 | 3.98 |
| 1974/75 | 4.34 | 30.97 | 54.96 | | | 18.75 | 11.81 | 10.76 | 7.97 | 6.72 | 3.49 | 4.73 |
| 1975/76 | 8.73 | 16.34 | 21.52 | 53.96 | 27.43 | 18.64 | 10.03 | 16.26 | 9.00 | 5.10 | 4.25 | 4.01 |
| 1976/77 | | | | | | 24.46 | 32.64 | 22.80 | 9.87 | 4.30 | 3.66 | 4.18 |
| 1977/78 | 4.74 | 12.16 | 27.69 | 64.14 | 44.39 | 28.82 | 27.44 | 25.99 | 14.81 | 8.71 | 3.98 | 4.03 |
| 1978/79 | 2.56 | 7.82 | 18.60 | 56.09 | 45.98 | 40.33 | 38.84 | 41.25 | 19.32 | 6.67 | 5.69 | 6.10 |
| 1979/80 | 5.36 | 10.15 | 7.16 | 12.63 | | 45.42 | 19.47 | 17.88 | 31.45 | 6.83 | 6.46 | 5.97 |
| 1980/81 | 34.51 | 67.09 | 77.20 | 59.64 | 38.00 | 21.13 | 19.56 | 12.10 | 11.83 | 4.79 | 5.16 | 5.32 |
| 1981/82 | 7.14 | 54.46 | 37.42 | 27.13 | 36.76 | 25.86 | 13.14 | 9.86 | 6.34 | 4.92 | 4.27 | 5.83 |
| 1982/83 | 8.03 | 19.58 | 94.69 | 99.31 | 50.09 | 48.94 | 59.17 | 29.57 | 24.08 | 14.54 | 9.45 | 7.67 |
| 1983/84 | 6.91 | 8.48 | 22.22 | 34.79 | 24.88 | 21.77 | 14.63 | 14.20 | 7.00 | 5.02 | 5.22 | 4.35 |
| 1984/85 | 5.23 | 13.35 | 18.66 | 89.27 | 27.23 | 34.04 | 36.97 | 27.29 | 20.67 | 9.61 | 6.03 | 7.35 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985/86 | 11.81 | 19.76 | 13.10 | 32.86 | 13.21 | 12.29 | 21.51 | 9.62 | 5.44 | 3.24 | 2.77 | 4.10 |
| 1986/87 | 11.43 | 30.90 | 139.59 | 26.37 | 43.94 | 21.81 | 12.50 | 18.52 | 12.79 | 4.94 | 4.21 | 4.84 |
| 1987/88 | 5.78 | 6.41 | 11.36 | 75.08 | 54.16 | 37.04 | 35.69 | 16.61 | 8.05 | 4.50 | 3.88 | 4.99 |
| 1988/89 | 4.44 | 5.08 | 8.49 | 16.36 | 33.57 | 18.52 | 12.32 | 10.92 | 6.25 | 3.79 | 2.27 | 2.48 |
| 1989/90 | 2.97 | 4.42 | 5.32 | 18.24 | 32.53 | 19.89 | 9.74 | 8.49 | 4.61 | 2.31 | 2.02 | 2.97 |
| 1990/91 | 7.81 | 5.14 | 3.73 | 5.08 | 6.78 | 19.14 | 8.04 | 7.10 | 4.15 | 2.40 |  | 1.97 |
| 1991/92 | 3.83 | 63.21 | 46.51 | 52.61 | 20.50 | 23.34 | 13.07 | 10.51 | 13.65 | 6.21 | 3.20 | 3.38 |
| 1992/93 | 6.81 | 59.63 | 79.35 | 50.64 | 20.51 | 27.16 | 17.58 | 16.00 | 7.20 | 3.94 | 3.94 | 3.49 |
| 1993/94 | 6.61 | 25.56 | 53.95 | 36.82 | 24.47 | 19.40 | 7.56 | 5.63 | 8.32 | 3.54 | 3.30 | 3.35 |
| 1994/95 | 7.24 | 12.19 | 24.96 | 61.32 | 23.85 | 20.90 | 12.64 | 8.60 | 6.97 | 3.41 | 3.37 | 3.13 |
| 1995/96 | 10.71 | 8.28 | 34.75 | 42.12 | 34.94 | 35.93 | 22.45 | 14.85 | 7.15 | 3.13 | 2.38 | 2.96 |
| 1996/97 | 6.90 | 4.21 | 17.74 | 10.10 | 15.18 | 9.50 | 4.73 | 4.73 | 2.25 | 1.52 | 1.47 | 1.42 |
| 1997/98 | 8.74 | 12.59 | 76.32 | 28.40 | 40.56 | 63.52 | 53.55 | 24.85 | 16.48 | 9.23 | 3.36 | 5.76 |
| 1998/99 | 10.52 | 6.50 | 7.00 | 5.09 | 5.89 | 4.14 | 2.27 | 2.02 | 1.50 | 1.25 | 1.03 | 1.24 |
| 1999/00 | 1.49 | 3.33 | 12.15 | 12.24 | 23.84 | 50.36 | 23.67 | 16.23 | 7.05 | 2.25 | 5.05 | 2.17 |
| 2000/01 | 2.59 | 2.61 | 97.12 | 45.89 | 17.99 | 41.75 | 24.94 | 17.70 | 12.16 | 5.30 | 3.66 | 3.82 |
| 2001/02 | 5.92 | 22.56 | 26.75 | 82.17 | 57.49 | 30.17 | 16.18 | 12.21 | 8.92 | 4.36 | 4.02 | 20.11 |
| 2002/03 | 8.40 | 28.48 | 49.53 | 37.41 | 122.13 | 49.03 | 33.15 | 23.09 | 15.66 | 11.24 | 5.07 | 4.48 |
| 2003/04 | 5.40 | 6.91 | 21.29 | 22.27 | 13.17 | 14.88 | 14.28 | 11.84 | 4.82 | 3.51 | 2.57 | 3.42 |
| 2004/05 | 22.24 | 5.37 | 16.96 | 21.64 | 21.09 | 29.33 | 13.22 | 15.08 | 4.71 | 2.36 | 2.16 | 2.64 |
| 2005/06 | 2.04 | 24.88 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1961/62 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO LIRCAY EN PUENTE LAS RASTRAS

Código BNA: 07374001-0 UTM Norte : 6070860 mts
Altitud : 240 msnm UTM Este : 291335 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1961/62 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.93 | 0.87 | 0.89 | 1.29 |
| 1962/63 | 1.61 | 1.46 | 10.48 | 7.59 | 15.16 | 5.70 | 11.04 | 2.04 | 0.50 | 0.63 | 0.77 | 1.31 |
| 1963/64 | 0.62 | 3.44 | 5.01 | 31.83 | 37.60 | 39.00 | 22.43 | 25.36 | 5.80 | 1.08 | 0.57 | 1.29 |
| 1964/65 | 0.93 | 1.25 | 3.82 | 8.56 | 11.77 | 11.72 | 4.59 | 0.78 | 1.77 | 0.66 |  | 0.38 |
| 1965/66 | 15.20 |  | 16.18 | 61.55 | 63.34 | 17.72 | 24.02 | 12.21 | 6.25 | 1.59 | 0.58 | 0.89 |
| 1966/67 | 5.37 | 6.65 | 44.36 | 42.25 | 22.49 | 18.82 | 12.54 | 10.89 | 14.85 | 8.24 | 4.55 | 4.15 |
| 1967/68 | 2.87 | 6.91 | 6.28 | 8.34 | 9.89 | 12.52 | 17.32 | 5.46 | 4.26 | 2.43 | 1.02 | 0.36 |
| 1968/69 | 0.76 | 1.48 | 1.79 | 2.16 | 3.26 | 1.24 | 1.80 | 1.09 | 1.43 | 1.02 | 1.04 | 1.36 |
| 1969/70 | 1.52 | 10.05 | 41.76 | 23.97 | 24.99 | 13.41 | 4.41 | 4.72 | 5.58 | 3.94 | 2.40 | 1.08 |
| 1970/71 | 1.24 | 5.51 | 16.79 | 25.84 | 19.97 | 12.25 | 9.57 | 13.76 | 6.26 | 3.07 | 3.70 | 1.30 |
| 1971/72 | 2.85 | 12.57 | 16.13 | 32.47 | 27.22 | 15.28 | 9.90 | 6.35 | 4.77 | 2.82 | 1.08 | 3.31 |
| 1972/73 | 1.56 | 69.01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1973/74 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1974/75 |  | 23.46 |  | 23.67 | 13.13 | 13.66 | 8.62 | 7.80 | 4.19 | 3.71 | 3.53 | 4.29 |
| 1975/76 | 4.91 | 13.49 |  | 27.00 | 21.46 | 11.42 | 7.33 | 8.06 | 8.08 | 9.95 |  |  |
| 1976/77 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3.16 | 2.10 | 2.17 |
| 1977/78 | 1.71 | 3.77 | 18.03 | 60.09 | 36.55 | 15.17 | 14.26 | 23.47 | 11.88 | 8.65 | 9.04 | 7.78 |
| 1978/79 | 3.67 | 6.47 | 14.31 | 69.84 | 9.22 | 27.41 | 17.48 | 19.57 | 7.85 | 4.44 | 2.91 | 6.64 |
| 1979/80 | 3.19 | 3.86 | 1.40 | 27.45 | 53.51 | 29.09 | 7.28 | 8.46 | 10.67 | 4.11 | 4.00 | 3.13 |
| 1980/81 | 28.65 | 36.36 | 51.23 | 41.38 | 22.45 | 6.71 | 6.96 | 6.82 | 6.62 | 6.79 | 4.70 | 4.82 |
| 1981/82 | 4.41 | 83.94 | 24.33 | 21.89 | 28.26 | 18.65 | 7.43 | 7.54 | 3.89 | 3.11 | 1.60 | 1.88 |
| 1982/83 | 4.83 | 14.94 | 70.13 | 66.66 | 36.76 | 67.77 | 46.95 | 26.02 | 15.22 | 10.54 | 7.92 | 6.07 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1983/84 | 4.56 | 5.86 | 12.74 | 25.35 | 19.46 | 17.51 | 12.12 | 10.26 | 5.08 | 4.72 | 3.88 | 2.81 |
| 1984/85 | 1.98 | 12.57 | 15.58 | 194.33 | 18.45 | 28.71 | 29.26 | 25.91 | 15.87 | 9.88 | 8.34 | 5.54 |
| 1985/86 | 8.94 | 15.90 | 7.94 | 32.47 | 9.65 | 8.65 | 20.34 | 13.07 | 8.20 | 6.61 | 5.71 | 2.94 |
| 1986/87 | 8.82 | 25.69 | 82.01 | 19.81 | 36.02 | 16.97 | 10.36 | 16.42 | 8.70 | 8.72 | 6.11 | 3.48 |
| 1987/88 | 2.93 | 3.83 | 5.97 | 60.17 | 41.24 | 25.51 | 23.37 | 15.02 | 8.98 | 8.02 | 5.89 | 4.81 |
| 1988/89 | 5.21 | 1.54 | 10.03 | 16.54 | 32.90 | 14.52 | 7.09 | 9.15 | 7.36 | 7.47 | 3.11 | 1.41 |
| 1989/90 | 1.35 | 0.66 | 2.34 | 8.29 | 27.36 | 14.75 | 5.08 | 5.22 | 5.79 | 5.64 | 1.97 | 1.87 |
| 1990/91 | 4.79 | 3.96 | 3.73 | 4.44 | 5.32 | 19.90 | 8.41 | 9.00 | 2.12 | 1.81 | 1.14 | 1.94 |
| 1991/92 | 3.76 | 39.69 | 16.27 | 42.67 | 15.46 | 17.80 | 14.48 | 14.68 | 11.91 | 9.51 | 4.84 | 4.11 |
| 1992/93 | 4.15 | 45.03 | 58.11 | 32.56 | 14.22 | 18.87 | 11.24 | 14.74 | 11.28 | 6.14 | 4.33 | 2.39 |
| 1993/94 | 2.83 | 16.88 | 42.89 | 26.69 | 22.38 | 12.20 | 10.28 | 10.93 | 11.95 | 7.57 | 4.95 | 4.37 |
| 1994/95 | 5.21 | 6.45 | 17.29 | 12.18 | 16.26 | 19.48 | 9.40 | 8.06 | 8.07 | 4.57 | 3.84 | 3.36 |
| 1995/96 | 5.54 | 2.04 | 29.51 | 38.42 | 28.16 | 31.50 | 13.92 | 6.02 | 8.09 | 5.54 | 2.74 | 1.70 |
| 1996/97 | 3.28 | 1.27 | 10.86 | 5.25 | 11.81 | 6.60 | 3.34 | 3.00 | 1.38 | 1.63 | 1.66 | 0.95 |
| 1997/98 | 4.76 | 18.76 | 80.93 | 27.81 | 42.19 | 28.33 | 40.78 | 18.93 | 9.67 | 6.46 | 5.09 | 3.59 |
| 1998/99 | 3.99 | 2.36 | 3.86 | 1.95 | 1.67 | 2.62 | 2.78 | 2.05 | 1.10 | 1.08 | 2.00 | 1.73 |
| 1999/00 | 1.32 | 1.44 | 11.91 | 11.00 | 20.51 | 44.60 | 11.18 | 9.43 | 7.19 | 6.31 | 5.12 | 3.07 |
| 2000/01 | 1.57 | 1.49 | 123.44 | 57.53 | 10.57 | 32.51 | 20.78 | | | 10.27 | 8.37 | 4.65 |
| 2001/02 | 2.27 | 16.03 | 22.88 | 68.67 | 51.54 | 23.12 | 8.72 | 9.54 | 8.44 | 7.08 | 3.69 | 12.99 |
| 2002/03 | 8.01 | 4.55 | | | | 31.76 | 29.27 | 21.24 | 14.12 | 10.71 | 7.34 | 3.15 |
| 2003/04 | 2.01 | 3.14 | 21.08 | 13.23 | 7.08 | 10.08 | 15.09 | 14.29 | 9.61 | 8.55 | 4.87 | 3.14 |
| 2004/05 | 17.44 | 4.05 | 15.96 | 20.24 | 15.86 | 28.12 | 18.87 | 16.53 | 11.66 | 8.02 | 4.29 | 2.22 |
| 2005/06 | 0.83 | 22.48 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2004/05 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA QUEBRADA COLORADO EN DESAGÜE LAGUNA LOS TEMOS

Código BNA: 07378012-8 UTM Norte : 6052690 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 293596 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2004/05 | | | | 1.01 | 1.30 | 4.53 | 13.45 | 16.61 | 18.94 | 21.70 | 15.82 | 8.79 |
| 2005/06 | 2.10 | 0.92 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 2004/05 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA QUEBRADA COLORADO BAJO SISTEMA MAITENES

Código BNA: 07378013-6 UTM Norte : 6056306 mts
Altitud : 0 msnm UTM Este : 289988 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2004/05 | | | | | 1.13 | 2.18 | 1.96 | 3.08 | 2.74 | 2.98 | 1.46 | 1.11 |
| 2005/06 | 0.52 | 1.55 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1958/59 - 1997/98**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CLARO EN TALCA

Código BNA: 07379001-8 UTM Norte : 6077337 mts
Altitud : 150 msnm UTM Este : 254835 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1958/59 | | | | | | | | 32.00 | 21.25 | 34.65 | 19.58 | 19.30 |
| 1959/60 | 140.43 | 107.52 | 133.37 | 187.53 | 73.88 | 88.39 | 44.25 | 35.91 | 17.47 | 19.07 | 15.05 | 21.43 |
| 1960/61 | 19.21 | 19.09 | 99.85 | 127.49 | 77.80 | 36.38 | 49.75 | 29.41 | 13.83 | 15.81 | 9.41 | 33.38 |
| 1961/62 | 12.80 | 13.15 | 85.47 | 125.18 | 104.60 | 304.05 | 104.50 | 45.10 | 23.87 | 15.53 | 16.21 | 20.16 |
| 1962/63 | 20.71 | 18.64 | 73.07 | 28.76 | 49.55 | 19.21 | 48.50 | 22.11 | 13.20 | 7.20 | 7.61 | 15.94 |
| 1963/64 | 14.09 | 25.59 | 27.30 | 140.35 | 205.33 | 171.37 | 80.51 | 89.87 | 45.03 | 17.64 | 12.41 | 24.78 |
| 1964/65 | 25.05 | 21.14 | 25.84 | 41.32 | 65.89 | 39.27 | 24.83 | 20.46 | 52.20 | 7.42 | 13.92 | 11.56 |
| 1965/66 | 74.41 | 107.60 | 76.40 | 383.56 | 331.32 | 54.03 | 89.66 | 62.44 | 43.06 | 15.55 | 13.61 | 21.02 |
| 1966/67 | 35.44 | 33.39 | 305.28 | 202.41 | 84.65 | 60.25 | 52.64 | 53.29 | 64.01 | 28.62 | 21.05 | 24.91 |
| 1967/68 | 25.88 | 40.01 | 36.18 | 45.90 | 26.74 | 36.75 | 103.45 | 64.72 | 22.27 | 15.33 | 12.19 | 15.33 |
| 1968/69 | 20.70 | 18.85 | 14.46 | 10.16 | 12.97 | 14.76 | 24.28 | 15.98 | 14.85 | 12.11 | 10.38 | 14.06 |
| 1969/70 | 18.45 | 50.36 | 190.05 | 88.23 | 96.70 | 38.53 | 24.33 | 26.71 | 18.95 | 14.77 | 13.66 | 14.04 |
| 1970/71 | 15.89 | 29.89 | 104.88 | 161.11 | 61.41 | 32.48 | 40.78 | 42.00 | 24.73 | 16.48 | 13.91 | 13.49 |
| 1971/72 | | | 115.32 | 129.38 | 121.01 | 67.93 | 72.89 | 45.17 | 33.82 | 18.02 | 12.95 | 24.13 |
| 1972/73 | 23.89 | 267.03 | 328.40 | 133.97 | 304.55 | 163.00 | 113.85 | 84.37 | 47.67 | 31.10 | 28.94 | 37.14 |
| 1973/74 | 32.52 | 97.25 | 48.05 | 171.35 | 69.59 | 38.27 | 87.40 | 241.33 | 313.97 | 255.48 | 239.58 | 16.32 |
| 1974/75 | 199.93 | 58.42 | 316.65 | 103.33 | 46.15 | 47.81 | 50.66 | 48.90 | 43.60 | 21.78 | 37.00 | 260.16 |
| 1975/76 | 43.80 | 71.47 | 138.70 | 332.13 | 135.33 | 242.67 | 51.57 | 58.35 | 37.52 | 25.03 | 28.30 | 30.15 |
| 1976/77 | 217.57 | 54.83 | 214.81 | 242.94 | 240.43 | 226.33 | 133.21 | 69.60 | 42.47 | 28.35 | 26.45 | 34.67 |
| 1977/78 | 33.87 | 44.06 | 95.87 | 390.06 | 155.32 | 58.37 | 92.33 | 91.42 | 55.21 | 35.55 | 32.09 | 39.32 |
| 1978/79 | 38.95 | 37.41 | 77.86 | 462.24 | 65.03 | 126.58 | 92.93 | 119.95 | 55.42 | 27.55 | 31.71 | 42.84 |
| 1979/80 | 39.77 | 40.15 | 24.40 | 153.93 | 235.30 | 148.87 | 61.28 | 71.79 | 78.48 | 30.09 | 42.67 | 54.00 |
| 1980/81 | 149.35 | 192.62 | 278.52 | 215.97 | 94.68 | 54.63 | 67.64 | 60.10 | 44.74 | 44.25 | 34.65 | 44.03 |
| 1981/82 | 50.57 | 201.94 | 136.80 | 100.43 | 124.16 | 89.73 | 60.34 | 52.52 | 33.02 | 27.83 | 29.40 | 40.47 |
| 1982/83 | 44.96 | 114.26 | 371.30 | 301.19 | 139.42 | 218.13 | 156.07 | 92.25 | 75.10 | 55.10 | 52.43 | 53.39 |
| 1983/84 | 39.33 | 40.37 | 99.42 | 150.17 | 80.56 | 63.20 | 59.92 | 56.70 | 33.63 | 27.54 | 33.68 | 43.54 |
| 1984/85 | 40.88 | 93.57 | 97.52 | 418.75 | 91.16 | 93.25 | 98.48 | 100.16 | 63.36 | 45.27 | 42.40 | 50.13 |
| 1985/86 | 55.36 | 73.53 | 44.56 | 129.19 | 42.77 | 52.96 | 90.95 | 57.85 | 43.01 | 35.52 | 34.31 | 40.86 |
| 1986/87 | 58.12 | 186.64 | 380.31 | 76.74 | 158.54 | 57.67 | 48.80 | 83.14 | 56.82 | 40.90 | 41.12 | 48.06 |
| 1987/88 | 37.49 | 39.96 | 38.05 | 312.25 | 179.58 | 108.44 | 110.61 | 67.02 | 44.10 | 36.49 | 38.98 | 49.78 |
| 1988/89 | 41.13 | 33.02 | 69.72 | 76.77 | 130.60 | 54.03 | 46.67 | 53.05 | 44.61 | 34.80 | 29.71 | 27.58 |
| 1989/90 | 27.00 | 27.06 | 50.95 | 85.39 | 135.18 | 65.29 | 50.26 | 51.34 | 48.54 | 32.64 | 28.52 | 38.76 |
| 1990/91 | 43.61 | 34.07 | 29.93 | 38.63 | 30.68 | 88.99 | 54.92 | 54.05 | 33.17 | 26.07 | 24.47 | 26.32 |
| 1991/92 | 32.86 | 174.85 | 155.45 | 189.97 | 63.99 | 67.08 | 66.75 | 67.05 | 71.51 | 46.00 | 39.33 | 45.66 |
| 1992/93 | 46.89 | 190.69 | 316.23 | 130.15 | 71.06 | 79.36 | 63.61 | 73.11 | 54.95 | 45.64 | 34.53 | 36.64 |
| 1993/94 | 47.04 | 101.18 | 169.51 | 133.83 | 72.03 | 59.64 | 54.52 | 53.74 | 57.47 | 42.34 | 41.11 | 41.04 |
| 1994/95 | 54.12 | 56.94 | 115.50 | 247.46 | 87.95 | 71.93 | 61.47 | 47.35 | 49.11 | 36.61 | 37.83 | 41.64 |
| 1995/96 | 64.72 | 45.95 | 122.89 | 452.86 | 141.79 | 102.64 | 79.99 | 53.51 | 43.77 | 25.54 | 25.77 | 30.20 |
| 1996/97 | 44.81 | 34.96 | 70.10 | 42.83 | 73.47 | 36.28 | 32.63 | 38.00 | 6.37 | 0.40 | 1.35 | 1.14 |
| 1997/98 | 1.79 | 15.82 | 85.80 | 225.00 | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1998/99 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO CLARO EN RAUQUEN

Código BNA: 07379002-6 UTM Norte : 6073809 mts
Altitud : 150 msnm UTM Este : 252155 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1998/99 | | | | | | | | | | | 29.32 | 35.56 |
| 1999/00 | 31.10 | 48.03 | 103.80 | 81.18 | 99.67 | 270.12 | 76.73 | 70.50 | 44.39 | 32.24 | 47.94 | 53.77 |
| 2000/01 | 49.02 | 35.52 | 390.62 | 203.44 | 51.46 | 174.91 | 77.00 | 66.67 | 54.45 | 41.59 | 38.01 | 31.26 |
| 2001/02 | 34.23 | 110.24 | 126.27 | 361.37 | 213.57 | 109.68 | 77.37 | 78.33 | 55.44 | 31.68 | 27.39 | 81.41 |
| 2002/03 | 39.52 | 122.47 | 238.56 | 168.01 | 372.39 | 164.76 | 117.95 | 86.14 | 67.33 | 57.20 | 36.51 | 35.74 |
| 2003/04 | 34.38 | 43.28 | 117.95 | 81.54 | 45.72 | 51.28 | 63.68 | 76.67 | 45.01 | 32.59 | 29.19 | 39.25 |
| 2004/05 | 91.50 | 33.80 | 80.34 | 120.29 | 87.34 | 108.88 | 80.86 | 78.01 | 49.07 | 31.94 | 28.42 | 38.57 |
| 2005/06 | 32.61 | 128.29 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1985/86 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA ESTERO LOS PUERCOS EN PUENTE LOS PUERCOS

Código BNA: 07381001-9 UTM Norte : 6080652 mts
Altitud : 113 msnm UTM Este : 241104 mts
Cuenca : Rio Maule

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985/86 | | | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 |
| 1986/87 | 0.54 | 19.34 | 32.95 | 5.89 | 12.90 | 2.75 | 1.11 | 1.11 | 0.37 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| 1987/88 | 0.03 | 0.36 | 0.87 | 34.36 | 21.54 | 5.72 | 2.37 | 0.60 | 0.10 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1988/89 | 0.02 | 0.16 | 1.68 | 8.28 | 16.74 | 2.84 | 0.84 | 0.25 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.57 |
| 1989/90 | 1.11 | 0.01 | 0.85 | 7.13 | 5.56 | 1.47 | 0.39 | 0.10 | 0.01 | 0.01 | | 1.46 |
| 1990/91 | 0.01 | 0.06 | 0.12 | 0.36 | 0.28 | 1.65 | 0.54 | 0.12 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1991/92 | 0.01 | 5.65 | 15.40 | 11.85 | 3.42 | 3.33 | 1.11 | 0.32 | 0.11 | 0.03 | 0.01 | 0.01 |
| 1992/93 | 0.01 | 18.09 | 38.02 | 6.14 | 8.37 | 7.62 | 1.22 | 0.66 | 0.28 | 0.02 | 0.30 | 0.35 |
| 1993/94 | 0.12 | 1.54 | 7.77 | 6.89 | 2.37 | 1.45 | 1.04 | 1.43 | 1.48 | 1.11 | 1.14 | 11.96 |
| 1994/95 | 0.08 | 0.47 | 1.39 | 10.58 | 1.73 | 0.70 | 2.39 | 4.35 | 3.90 | 3.32 | 2.60 | 1.72 |
| 1995/96 | 2.14 | 1.72 | 0.84 | 16.79 | 8.55 | 1.14 | 1.24 | 3.16 | 3.16 | 2.74 | 4.48 | 4.71 |
| 1996/97 | 7.90 | 4.47 | 0.32 | 1.38 | 3.59 | 0.55 | 1.62 | 3.28 | 1.85 | 0.58 | 1.42 | 1.42 |
| 1997/98 | 1.68 | 1.60 | 20.42 | 3.68 | 10.03 | 10.51 | 8.70 | 3.19 | 3.69 | 5.28 | 5.65 | 5.13 |
| 1998/99 | 4.04 | 1.88 | 0.77 | 0.32 | 0.35 | 2.17 | 1.48 | 0.97 | 0.23 | 0.20 | 0.54 | 0.56 |
| 1999/00 | 1.24 | 1.70 | 2.51 | 1.54 | 3.03 | 18.13 | 2.08 | 2.76 | 3.10 | 2.62 | 3.10 | 4.13 |
| 2000/01 | 3.96 | 3.08 | 24.20 | 7.22 | 1.13 | 12.54 | 2.67 | 4.53 | 3.89 | 3.52 | 3.29 | 3.65 |
| 2001/02 | 3.66 | 4.39 | 5.20 | 24.37 | 12.74 | 4.07 | 3.45 | 3.17 | 3.62 | 3.41 | 3.44 | 3.84 |
| 2002/03 | 4.51 | 6.67 | 16.53 | 12.18 | 24.56 | 7.02 | 4.26 | 5.33 | 4.48 | 4.85 | 4.68 | 5.19 |
| 2003/04 | 5.31 | 4.88 | 3.84 | 3.72 | 1.81 | 1.25 | 4.01 | 5.46 | 3.89 | 3.94 | 4.10 | 5.50 |
| 2004/05 | 4.92 | 3.71 | 1.38 | 7.57 | 7.56 | 3.63 | 5.11 | 5.08 | 4.41 | 4.11 | 4.27 | 6.11 |
| 2005/06 | 5.09 | 5.59 | | | | | | | | | | |

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**
**PERIODO: 1984/85 - 2005/06**

ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO MAULE EN FOREL

Código BNA: 07383001-K
Altitud : 6 msnm
Cuenca : Rio Maule

UTM Norte : 6077620 mts
UTM Este : 734568 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1984/85 | | | | | | | | | | 510.83 | | 364.50 |
| 1985/86 | 730.57 | 466.13 | 484.80 | 1218.77 | 406.42 | 374.33 | 463.61 | 372.13 | 188.97 | 125.52 | 144.79 | 180.68 |
| 1986/87 | 493.63 | 1565.60 | | 607.30 | 1080.32 | 539.14 | 450.97 | 590.17 | 447.39 | 236.52 | 192.21 | 220.36 |
| 1987/88 | 214.80 | 307.90 | 387.27 | 3125.40 | 1716.00 | 1000.73 | 903.03 | 483.64 | | | | 154.50 |
| 1988/89 | 158.35 | 268.58 | 337.10 | 524.13 | 612.52 | 540.43 | 355.84 | 359.73 | 255.55 | 150.87 | 136.96 | 164.84 |
| 1989/90 | 247.37 | 189.00 | 250.23 | 301.48 | 281.03 | 336.10 | 271.74 | 235.25 | 172.90 | 123.68 | 114.61 | 117.61 |
| 1990/91 | 157.10 | 166.61 | 249.60 | 221.61 | 201.87 | 616.43 | 250.16 | 232.00 | 125.86 | 85.63 | 79.47 | 101.53 |
| 1991/92 | 146.77 | 186.84 | 386.83 | 998.42 | 718.52 | 496.40 | 401.19 | 353.27 | 404.03 | 226.29 | 154.97 | 212.10 |
| 1992/93 | 274.70 | 1894.90 | 1872.83 | 888.52 | | 653.90 | 452.29 | 504.38 | 484.83 | 196.03 | 121.57 | 197.68 |
| 1993/94 | 255.27 | 665.63 | 1905.67 | 1066.10 | 642.96 | 675.86 | 409.58 | 323.83 | 244.81 | 132.16 | 127.96 | 180.23 |
| 1994/95 | 367.46 | 470.23 | 799.60 | 1311.70 | 573.68 | 612.04 | 417.45 | 270.13 | 283.85 | 111.99 | 115.56 | 135.65 |
| 1995/96 | 215.60 | 292.60 | 719.31 | 1457.58 | 801.44 | 677.36 | 511.11 | 531.21 | 389.21 | 170.09 | 122.65 | 161.00 |
| 1996/97 | 247.38 | 275.22 | 497.77 | 376.36 | 450.84 | 310.50 | | 150.71 | 74.58 | 45.89 | 70.49 | 119.51 |
| 1997/98 | 286.10 | 389.36 | 2140.23 | 810.97 | 1153.36 | 1225.43 | 1155.16 | 710.67 | | 381.33 | 209.44 | 230.58 |
| 1998/99 | 283.70 | 288.68 | 345.35 | 310.30 | 196.16 | 170.23 | 95.35 | 54.33 | 34.58 | 24.67 | 27.95 | 52.94 |
| 1999/00 | 68.50 | | 438.51 | 333.58 | 414.52 | 1341.97 | 433.48 | 449.10 | 267.40 | 108.32 | 115.99 | 157.29 |
| 2000/01 | 211.78 | 158.58 | 1761.45 | 1462.89 | 650.07 | 1338.31 | 495.63 | 424.96 | 428.77 | 262.61 | 153.00 | 166.97 |
| 2001/02 | 231.52 | 855.03 | 1015.50 | 2576.32 | 1508.29 | 777.90 | 470.58 | 413.53 | 308.32 | 137.07 | 125.29 | 419.48 |
| 2002/03 | 323.47 | 687.68 | 1174.93 | 894.94 | 2796.36 | 1093.21 | 926.19 | 733.63 | 634.58 | 398.65 | 187.82 | 207.68 |
| 2003/04 | 226.43 | 260.58 | 779.03 | | 356.83 | 359.13 | 316.68 | 304.87 | 209.16 | 159.87 | 136.93 | 164.90 |
| 2004/05 | 550.40 | 395.07 | 540.23 | 834.03 | 679.10 | 557.40 | 435.13 | 328.87 | 226.00 | 142.62 | 154.46 | 228.03 |
| 2005/06 | 261.33 | 596.23 | | | | | | | | | | |

# ANEXO 4.6
# ESTADÍSTICA PLUVIOMÉTRICA
# CUENCA DEL RÍO MAULE.

# Anexo 4.6: Estadística Pluviométrica Cuenca del Río Maule.

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1965/66 - 2002/03

Estación : RIO MELADO EN LA LANCHA DGA
Código BNA: 07317001-K
Altitud : 650
UTM Norte : 6030653 mts
UTM Este : 313363 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1965/66 | | | | | | | | 83.5 | 52.8 | 0 | 0 | 0.2 |
| 1966/67 | 161.2 | 168.3 | 1045.7 | 93.6 | 200.5 | 61.5 | 64.3 | 21.3 | 211.2 | 45.3 | 24 | 0 |
| 1967/68 | 15.4 | 362.4 | 130.8 | 201 | 128.1 | 151.5 | 104.4 | 72.8 | 3.7 | 0 | 0 | 31.6 |
| 1968/69 | 63.1 | 16 | 82.6 | 69.4 | 102.7 | 113 | 81.1 | 51.2 | 101.9 | 0 | 0 | 21.2 |
| 1969/70 | 259.8 | 247.8 | 853.8 | 351.6 | 206.8 | 40.7 | 94.4 | 26.8 | 0 | 2.6 | 3.6 | 31.4 |
| 1970/71 | 0 | 291.5 | 468.2 | 495.5 | 138.7 | 109.4 | 96.1 | 16.4 | 70.9 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 20.7 | 409.5 | 540.2 | 395.8 | 263.8 | 88.4 | 66.7 | 0 | 103.3 | 7 | 0 | 95.5 |
| 1972/73 | 46 | 1220.4 | 713.4 | 376.2 | 755.5 | 386.9 | 286.5 | 70.6 | 0 | 0 | 5.2 | 6.7 |
| 1973/74 | 78.3 | 587.3 | 258.9 | 500.6 | 62.9 | 33 | | | | 46 | 0 | 8.2 |
| 1974/75 | 0 | 588.5 | 970.4 | 133.2 | 81.6 | 82.8 | 96.5 | 60.5 | 41.1 | 0 | 67.1 | 4.1 |
| 1975/76 | 158.9 | 529.5 | 454.3 | 851.5 | 142.8 | 10.8 | 35.4 | 83 | 43.2 | 0 | 14.7 | 8 |
| 1976/77 | 6.2 | 138.2 | 448.1 | 124.7 | 83.1 | 265.7 | 234.1 | 133.2 | 75.1 | 33.1 | 0 | 7.6 |
| 1977/78 | 61.2 | 374.9 | 402.6 | 613.6 | 255.9 | 68.4 | 220 | 194.4 | 6 | 0 | 6 | 0 |
| 1978/79 | 9 | 256.2 | 360.4 | 1041.2 | 88.2 | 258 | 32.1 | 275.2 | 3 | 4.2 | 6 | 0 |
| 1979/80 | 45.6 | 272.4 | 59.1 | 803.2 | 543.5 | 235.2 | 8.9 | 168.1 | | 0 | 88.3 | 60.4 |
| 1980/81 | 651.7 | 589.2 | 570.4 | 430.2 | 145.3 | 113.1 | 0 | 46 | 74.9 | 11.7 | 0.1 | 15.4 |
| 1981/82 | 151.4 | 1073.1 | 125.5 | 189.9 | 296.9 | 144.1 | 46.7 | 9.3 | 0 | 17.4 | 13.5 | 38.2 |
| 1982/83 | 39.9 | 562.1 | 797 | 608.3 | 319.9 | 435.4 | | 48.2 | 0 | 37.7 | 16.4 | 0.5 |
| 1983/84 | 56.5 | 188.6 | 436.9 | 348.6 | 236.2 | 82.2 | 9.6 | 4.6 | 0.2 | 8.2 | 9.4 | 8.8 |
| 1984/85 | 35.8 | 518.8 | 371.1 | 921.4 | 161 | 252.4 | 206.8 | 17.7 | 2.5 | 0 | 0 | 25.6 |
| 1985/86 | 93.5 | 322.4 | 167.7 | 407.5 | 25.5 | 146.8 | | | 0 | 3 | 7 | 32 |
| 1986/87 | 308.2 | 781.2 | 858.2 | 178.5 | 362.5 | 48.3 | 92 | 319.3 | 1.5 | 0 | 0 | 76.4 |
| 1987/88 | 15.5 | 261.4 | 134.4 | 1138.2 | 425.4 | 215.5 | 34.7 | 0.4 | 11.5 | 0 | 2.4 | 52.6 |
| 1988/89 | 49.3 | 69.6 | 521.7 | 300.4 | 549.1 | 48.4 | 47.4 | 12 | 0 | 3.5 | 0 | 8.6 |
| 1989/90 | 3.1 | 87.7 | 341.9 | 320.8 | 317.2 | 59 | 44.4 | 5 | 32.5 | 7.7 | 1.4 | 216 |
| 1990/91 | 126.9 | 149.5 | 74 | 154.1 | 126.1 | 381.5 | 48.4 | 59.7 | 9.5 | 7.8 | 0 | 0.1 |
| 1991/92 | 132.9 | 1279.8 | 415 | 342.3 | 59.9 | 171.3 | 157.9 | 42.8 | 201.5 | 1.5 | 12.7 | 63.1 |
| 1992/93 | 283.6 | 953.4 | 705 | 156.5 | 185.7 | 132.1 | 52.9 | 35.2 | 5 | 5.5 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 132 | 533.3 | 765.6 | 189.7 | 188.3 | 44.6 | 55.2 | 37.2 | 116.5 | 0.2 | 8.9 | 2.4 |
| 1994/95 | 237.1 | 198.9 | 421.4 | 736.5 | 40.1 | 160.5 | 56.6 | 8.7 | 54.3 | 0 | 4.3 | 0 |
| 1995/96 | 277.5 | 84.8 | 565.3 | 613.4 | 319.2 | 77.6 | 82.2 | 3.5 | 0 | 1.5 | 15.5 | 24.5 |
| 1996/97 | 77 | 106.3 | 340.1 | 118.6 | 312.3 | 7.8 | 23.6 | 31.9 | 7 | 2.3 | 21 | 1.7 |
| 1997/98 | 419.9 | 216.9 | 880.2 | 275.1 | 272.1 | 442.1 | 393.6 | 64.6 | 3.5 | 0 | 0.5 | 0 |
| 1998/99 | 162.7 | 111 | 117.8 | 20.5 | 53.1 | 117 | 0 | 2.1 | 32.3 | 0.9 | 11 | 16.3 |
| 1999/00 | 28.7 | 174.2 | 430.8 | 142.7 | 361.2 | 544.4 | 11 | 1.7 | 0 | 0 | 169.9 | 0 |
| 2000/01 | 46.9 | 139.3 | 1351.4 | 130.5 | 131.1 | 449.6 | 24.1 | 36 | 1.5 | 140.3 | 2.2 | 10.7 |
| 2001/02 | 85.6 | 517.6 | 224.6 | 978.5 | 419.2 | 21.6 | 16.9 | 13.8 | 0 | 1.4 | 54.9 | 281.5 |
| 2002/03 | 71.4 | 523 | 407.8 | 402 | 963.1 | 244.9 | 199.5 | 0 | 0.4 | 2.3 | 0 | 0 |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 2003/04 - 2004/05

Estación : RIO MELADO EN EL SALTO
Código BNA: 07317005-2 UTM Norte : 6027052 mts
Altitud : 1000 UTM Este : 318105 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003/04 | 23.4 | 160.2 | 442.9 | 205.5 | 40.7 | 130.9 | 98.1 | 140.1 | 4.3 | 0 | 4.2 | 69.8 |
| 2004/05 | 287.8 | 22.1 | 258 | 311.7 | 135.9 | 210.8 | 147.3 | 24.4 | 2 | 4.1 | 0 | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1949/50 - 2005/06

Estación : ARMERILLO
Código BNA: 07320002-4 UTM Norte : 6047242 mts
Altitud : 540 UTM Este : 312057 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 0 | 10 | 60 |
| 1950/51 | 410 | 665 | 425 | 160 | 685 | 265 | 145 | 185 | 0 | 100 | 10 | 35 |
| 1951/52 | 20 | 390 | 1135 | 877 | 165 | 385 | 80 | 90 | 60 | 0 | 15 | 135 |
| 1952/53 | 0 | 627 | 335 | 330 | 70 | 80 | 95 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 |
| 1953/54 | 120 | 320 | 175 | 444 | 790 | 806 | 130 | 0 | 45 | 0 | 65 | 0 |
| 1954/55 | 225 | 340 | 640 | 521 | 55 | 90 | 20 | 20 | 45 | 0 | 45 | 0 |
| 1955/56 | 35 | 165 | 715 | 55 | 555 | 85 | 15 | 0 | 131 | 105 | 0.2 | 175 |
| 1956/57 | 178 | 230 | 168 | 897 | 287 | 206 | | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1957/58 | 58 | 548 | 142 | 394 | 535 | 104 | 87 | 22 | 74 | 0 | 0 | 12 |
| 1958/59 | 52.5 | 820 | 603 | 129.5 | 519 | 259 | 20 | 173 | | | | |
| 1959/60 | | | | | | | | | | | | |
| 1960/61 | | | | | | | | | | | | |
| 1961/62 | | | | | | | | | | | | |
| 1962/63 | | | | | | | | | | | | |
| 1963/64 | | | | | | | | | | 36.5 | 0 | 7 |
| 1964/65 | 14.5 | 28.5 | 288.1 | 272.4 | | 27 | 27.9 | 68.8 | 191.5 | 1.5 | 67 | 0 |
| 1965/66 | 385 | 477.5 | 262.9 | 847.4 | 828.8 | 74.7 | 289.9 | 108.5 | 70.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 174.4 | 197.8 | 1115.3 | 487.9 | 333.5 | 100 | 10.5 | 64 | 224.5 | 47 | 17 | 0 |
| 1967/68 | 6.5 | 391.3 | 133.8 | 213.1 | 121 | 145.5 | 154.7 | 92.1 | 0 | 0 | 0 | 30.5 |
| 1968/69 | 55.5 | 11 | 79 | 70.5 | 113 | 129 | 75.5 | 68 | 128.5 | 0 | 0 | 15.5 |
| 1969/70 | 306 | 269.5 | 896.6 | 421.5 | 315.9 | 86 | 115 | 39.5 | 0 | 3.5 | 1.5 | 42 |
| 1970/71 | 0 | 291 | 562 | 717 | 107 | 128 | 157 | 23.5 | 70 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 13 | 474.5 | 661 | 286.5 | 223.5 | 136 | 107 | 0 | 94 | 28 | 0 | 96.5 |
| 1972/73 | 54 | 1088 | 863.5 | 479.5 | 795.5 | 490.5 | 401.5 | 79.5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 1973/74 | 59 | 637 | 272 | 677.5 | 87 | 27.5 | 273.5 | 0 | 5.5 | 51 | 0 | 8 |
| 1974/75 | 0 | 983 | 1161.5 | 159.5 | 111 | 100 | 98 | 69 | 47.5 | 0 | 64 | 6 |
| 1975/76 | 227 | 490 | 683 | 1038 | 175.5 | 51.5 | 47.5 | 112 | 61 | 0 | 15 | 13 |
| 1976/77 | 2 | 177 | 547 | 131.5 | 116 | 318.5 | 330 | 184.5 | 79 | 41.5 | 0 | 15.3 |
| 1977/78 | 63.5 | 315.6 | 616.9 | 1125.5 | 387.3 | 115 | 323.3 | 275.3 | 8.2 | 1.5 | 9.5 | 0 |
| 1978/79 | 3 | 227.5 | 458.6 | 1377.5 | 107.5 | 324.9 | 254.5 | 329.5 | 18.5 | 10 | 0.4 | 0 |
| 1979/80 | 64.5 | 306 | 57 | 1046 | | 195 | 6 | 189 | 174.5 | 0 | 87.5 | 70 |
| 1980/81 | 859.7 | 696.2 | 685.7 | 532.8 | 173.3 | 179.3 | 0 | 77 | 98 | 11.5 | 4 | 12 |
| 1981/82 | 177.6 | 1145.7 | 124.7 | 286.2 | 402.8 | 188.5 | 58.5 | 8 | 0 | 12 | 5.6 | 51 |
| 1982/83 | 61 | 653 | 981 | 804 | 403.3 | 603 | 335.6 | 38 | 0.1 | 37.9 | | 1.3 |
| 1983/84 | 69.6 | | 413.7 | 497.9 | 250 | 112.6 | 17.9 | 0.5 | 0.5 | 0 | 8.4 | 16.3 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1984/85 | 45 | 618.5 | 404.5 | 1104.7 | 176.9 | 284.9 | 243 | 19.9 | 0 | 2.2 | 0 | 48 |
| 1985/86 | 113 | 390.7 | 221 | 472.1 | 37 | 211.3 | 311.4 | 68 | 0 | 2 | 0 | 31.9 |
| 1986/87 | 335.1 | 552.7 | 966 | 242.5 | 451.7 | 61.9 | 130.1 | 321.7 | 0 | 0 | 0 | 96.8 |
| 1987/88 | 12.6 | 302.4 | 158.1 | 1241 | 528.9 | 252.5 | 264.9 | 1.6 | 2.5 | 0 | 0 | 64.1 |
| 1988/89 | 60.3 | 112.7 | 484 | 293 | 606.5 | 56.4 | 55.2 | 15 | 0 | 5.5 | 0 | 13 |
| 1989/90 | 6.5 | 66.7 | 399.5 | 389.7 | 378 | 65 | 50 | 6 | 31 | 6 | 3 | 121 |
| 1990/91 | 68.9 | 179.1 | 116.5 | 185.9 | 140.9 | 378.6 | 55.5 | 82.5 | 0 | 11.5 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 150 | 1091.2 | 438.1 | 557.2 | 85 | 170.7 | 190.8 | 55.3 | 210.5 | 3.2 | 8 | 62 |
| 1992/93 | 287.6 | 951.5 | 761 | 159.3 | 199.6 | 165.9 | 51.3 | 25.1 | 3 | 8.7 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 157.5 | 517.6 | 700.9 | 223.9 | 186.7 | 38.9 | 65.4 | 33.5 | 113.4 | 0 | 0 | 2.6 |
| 1994/95 | 222.4 | 243.6 | 427.9 | 272.7 | 48.9 | 164.7 | 53.4 | 12 | 64.5 | 0 | 6 | 0 |
| 1995/96 | 338.8 | 96.5 | 615 | 677.8 | 319 | 80 | 65 | 1 | 0 | 2 | 2 | 41.9 |
| 1996/97 | 70.5 | 113.2 | 349 | 132 | 413 | 18 | 33 | 38.5 | 8 | 0 | 30 | 4 |
| 1997/98 | 321 | 319 | 1034.2 | 388 | 328 | 553 | 524 | 80 | 32 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 205.5 | 126.5 | 151 | 43 | 66 | 120 | 0 | 0 | 18 | 0 | 17 | 22 |
| 1999/00 | 34.5 | 147 | 511 | 152 | 433 | 469.5 | 21 | 9 | 0 | 0 | 162 | 0 |
| 2000/01 | 57 | 110.9 | 1373 | 119 | 89 | 525 | 41 | 51 | 0 | 52 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 113 | 483 | 241 | 973 | 516 | 14 | 27 | 7.1 | 0 | 3 | 50 | 315 |
| 2002/03 | 62 | 662 | 497.9 | 456.6 | 883.4 | 340 | 143 | 43 | 14 | 71.1 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 27 | 204 | 497.5 | 202 | 44 | 179 | 146 | 157 | 15.3 | 0 | 9 | 81 |
| 2004/05 | 340 | 26 | 233 | 377.5 | 161 | 312.5 | 135.4 | 55.5 | 49.1 | 4 | 0 | 15.8 |
| 2005/06 | 0 | 799.4 | 791 | 458.7 | 743.4 | 79 | 170.8 | 131.7 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1956/57 - 2004/05

Estación : RIO MAULE EN ARMERILLO
Código BNA: 07321002-K
Altitud : 450

UTM Norte : 6047229 mts
UTM Este : 309995 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1956/57 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 1957/58 | 58 | 548 | 142 | 394 | 535 | 104 | 87 | 22 | 74 | 0 | 0 | 12 |
| 1958/59 | 50 | 606.2 | 664.5 | 134 | 609 | 331 | 20 | 168 | 0 | 174 | 18.5 | 60.5 |
| 1959/60 | 730.5 | | 477.9 | 573.1 | 249.6 | 227.2 | 136.5 | 0 | 0 | 36.5 | 0 | 60.2 |
| 1960/61 | 28.5 | 107 | 438 | 212.6 | 162.9 | 102 | 239 | 0 | 0 | 80.4 | 0 | 273 |
| 1961/62 | 27.4 | 124.5 | 666.7 | 474.5 | 583.9 | 860.8 | 97.4 | 1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1962/63 | 60.8 | 102.2 | 786.4 | 62.7 | 225.1 | 69.4 | 198.5 | 7.1 | 0 | 5 | 0.5 | 55.5 |
| 1963/64 | 74.5 | 301 | 280 | 861 | 873 | 282 | 213 | 206 | 19 | 32.5 | 0 | 7.3 |
| 1964/65 | 14.9 | 21.7 | 289.4 | 275.4 | 407.6 | 29.4 | 28.8 | 64.7 | 152.8 | 1.7 | 78.6 | 0 |
| 1965/66 | 590.1 | 498.5 | 269.8 | 1056.3 | 822 | 55.7 | 319.2 | 113.3 | 84.8 | 0 | 0 | 0.4 |
| 1966/67 | 187.5 | 135.8 | 1137.5 | 547.3 | 330.8 | 90 | 98.9 | 26.7 | 238.5 | 43.5 | 15.4 | 0 |
| 1967/68 | 6.4 | 463.1 | 133.6 | 225.3 | 133 | 142.8 | 156.2 | 97.9 | 3.4 | 0 | 0 | 25.5 |
| 1968/69 | 55.6 | 12 | 83.1 | 65.1 | 123.3 | 125.3 | 76.2 | 69.3 | 128.6 | 0 | 0 | 19.6 |
| 1969/70 | 315.2 | 304.4 | 904.4 | 407.1 | 306.8 | 93.2 | 109 | 34.5 | 0 | 4.1 | 1.9 | 43.7 |
| 1970/71 | 0.1 | 284.3 | 530.5 | 627 | 145.2 | 118.6 | 124.8 | 24 | 73.9 | 0.6 | 0.2 | 0 |
| 1971/72 | 12.4 | 455.4 | 598.7 | 345.4 | 198.5 | 126.9 | 95.5 | 0 | 80.1 | 27.1 | 0 | 95.4 |
| 1972/73 | 48.2 | 1121 | 837.1 | 479.6 | 749.6 | 482.8 | 410.1 | 75.5 | 0 | 0 | 1.7 | 6.6 |
| 1973/74 | 45.8 | 636.5 | 272.1 | 652.9 | 77.9 | 25.3 | 249.8 | 0.6 | 7.6 | 49.1 | 0 | 8.1 |
| 1974/75 | 0 | 701.9 | 1039 | 125 | 100.6 | 93.2 | 93.5 | 69 | 46.1 | 0 | 64.4 | 6.9 |
| 1975/76 | 203.8 | 444.3 | 597.4 | 1008.3 | 162 | 45 | 42 | 110.3 | 61 | 0.7 | 14.9 | 10.9 |
| 1976/77 | 1.9 | 184.7 | 390.6 | 121.2 | 96.1 | 294.7 | 306.1 | 176.9 | 73.8 | 37.3 | 0 | 14.5 |
| 1977/78 | | 330.9 | 606.5 | 1081.8 | 365.6 | 55.6 | 286.1 | 272.8 | 2.9 | 0.8 | 9.4 | 0 |
| 1978/79 | 2.9 | 81.2 | 451.2 | 1301.8 | 111.1 | 306.3 | 258 | 338.4 | 18.8 | 7.4 | 3.8 | 0 |
| 1979/80 | 65.6 | 307.9 | 53.6 | 955.7 | 695.2 | 304.5 | 4.2 | 186.1 | 177.9 | 0 | 76.2 | 67.8 |
| 1980/81 | 847.7 | 693.7 | 668.6 | 486.3 | 165.9 | 163.4 | 0.1 | 73.5 | 101.3 | 9.9 | 3.9 | 12.3 |
| 1981/82 | 181.7 | 1184.6 | 109.5 | 285.5 | 450.2 | 217 | 52.9 | 6.8 | 0 | 15.1 | 5.2 | 53.6 |
| 1982/83 | 58.5 | 627 | 1047.7 | 717.5 | 405 | 555.6 | 370 | | 0 | 39.2 | 18.8 | 0.5 |
| 1983/84 | 51.9 | 242.8 | 422.9 | 495.3 | 246.7 | 111.5 | 15.6 | 2.2 | 0 | 0 | 8.2 | 15.6 |
| 1984/85 | 44.4 | 630 | 403 | 1065.3 | 171.5 | 280.5 | 256.3 | 20.8 | 0 | 1.8 | 0 | 47.5 |
| 1985/86 | 109.5 | 403.5 | 182 | 486.5 | 35.1 | 200.6 | 295.2 | 66.8 | 0 | 2.9 | 0 | 29.8 |
| 1986/87 | 328.8 | 757.7 | 945 | 246.6 | 454.1 | 59.7 | 131.5 | 320.2 | 0.2 | 0 | 0 | 96.7 |
| 1987/88 | 14 | 308 | 161.6 | 1289.2 | 533.8 | 256.4 | 283.9 | 2.8 | 5 | 0 | 0 | 64 |
| 1988/89 | 60.1 | 113.9 | 559 | 316.6 | 605.7 | 49.3 | 54.5 | 15.1 | 0 | 4.7 | 0 | 13.3 |
| 1989/90 | 6.4 | 61.1 | 378.7 | 342.2 | 371.3 | 59 | 51.6 | 8.8 | 28.5 | 4.8 | 1.6 | 316.4 |
| 1990/91 | 112.8 | 212.1 | 120.1 | 188.7 | 142.5 | 380.2 | 59.6 | 86.4 | 2.2 | 11.6 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 151.4 | 1102.9 | 442 | 555.6 | 95.4 | 172.1 | 199 | 56.4 | 217.8 | 3.6 | 9 | 63.2 |
| 1992/93 | 296.2 | 978.4 | 854.4 | 190.8 | 216.1 | 188 | 67.8 | 25.2 | 3 | 8.3 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 168.6 | 571.5 | 750.8 | 241.3 | 214 | 49 | 64.8 | 41.4 | 134.7 | 0 | 0.3 | 1.8 |
| 1994/95 | 247.7 | 284.3 | 467.7 | 836.4 | 49.4 | 179.2 | 64.1 | 7 | 71.8 | 0 | 6.1 | 0 |
| 1995/96 | 354.1 | 103 | 653.9 | 704.9 | 366 | 83.3 | 96 | 0.8 | 0 | 1.9 | 9.4 | 19 |
| 1996/97 | 83.4 | 122.1 | 362 | 131.3 | 412.7 | 15.7 | 32 | 39.9 | 13 | 3.3 | 37.9 | 2.5 |
| 1997/98 | 393.8 | 338.2 | | 378 | 312.9 | 525.9 | 477.3 | 68.5 | 10.5 | 0 | 0.5 | 0.5 |
| 1998/99 | 241.3 | 117.9 | 170.3 | 16.9 | 51.4 | 126.8 | 0.1 | 1.3 | 12.3 | 0.3 | 23.2 | 21 |
| 1999/00 | 32.6 | 151.3 | 533.3 | 164.1 | 469.7 | 497.3 | 27.9 | 7.8 | 0.4 | | | |
| 2000/01 | | | | | | | | | | | | |
| 2001/02 | | | | | | | | | | 0.3 | 69.3 | 295.3 |
| 2002/03 | 81.6 | 598.9 | 477.2 | 451.5 | 861.3 | 257.5 | 181.3 | 59.3 | 28.4 | 98.8 | 0 | 0 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003/04 | 19.8 | 213.1 | 116.6 | 97.8 | 63.2 | 222.4 | 163.6 | 170.1 | 15.3 | 0 | 15.8 | 95.6 |
| 2004/05 | 391.3 | 37.6 | 305.5 | 389.5 | 157.8 | 313.6 | 162 | 62.9 | 47.1 | 3.9 | 0 | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1949/50 - 2005/06

Estación : DIGUA EMBALSE
Código BNA: 07331002-4
Altitud : 380

UTM Norte : 5984910 mts
UTM Este : 271177 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 51 |
| 1950/51 | 375 | 930 | 420 | 133 | 905 | | 120 | 435 | 0 | 103 | 6 | 0 |
| 1951/52 | 50 | 533 | 880 | 240 | 103 | 140 | 35 | 22 | 49 | 0 | 10 | 97 |
| 1952/53 | 0 | 291 | 198 | 259 | 258 | 97 | 69 | 0 | 0 | 82 | 0 | 25 |
| 1953/54 | 105 | 615 | 85 | 355 | 739 | 420 | 20 | 0 | 25 | 0 | 30 | 0 |
| 1954/55 | 137 | 365 | 450 | 520 | 65 | 75 | 30 | 10 | 70 | 0 | 90 | 0 |
| 1955/56 | 82 | 217 | 598 | 35 | | | | | | 0 | 5 | 213 |
| 1956/57 | 131 | 218 | 129 | 440 | 106 | 105 | 53 | 31 | 0 | 16 | 0 | 0 |
| 1957/58 | 51 | 261 | 102 | 209 | 340 | 62 | 75 | 54 | 40 | 0 | 0 | 7 |
| 1958/59 | 57 | 426 | 241 | 119 | 337 | 240 | 23 | 133 | 0 | 82 | 16 | 82 |
| 1959/60 | 391 | 201 | 281 | 390 | 180 | 138 | 91 | 0 | 4 | 68 | 0 | 52 |
| 1960/61 | 36 | 71 | 459 | 191 | 111 | 86 | 127 | 20 | 46 | 65 | 4 | 104 |
| 1961/62 | 6 | 61 | 313 | 296 | 288.6 | 400.1 | 79.8 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 1962/63 | 58.3 | 54.6 | 295.5 | 45.5 | 184 | 52.2 | 87.2 | 14 | 0 | 0 | 0 | 20.5 |
| 1963/64 | 69 | 142 | 221.6 | 400.5 | 366.5 | 212.3 | 125.8 | 88.9 | 7.2 | 29.8 | 0 | 61 |
| 1964/65 | 9.2 | 80.7 | 149.8 | 173.7 | 269.5 | 32.4 | 17.5 | 52.4 | 119.7 | 24.1 | 74.7 | 0.5 |
| 1965/66 | 326.2 | 263.8 | 171.3 | 586.8 | 405.5 | 64.1 | 186.2 | 48.9 | 44.9 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 160.9 | 106.8 | 517.9 | 226.6 | 259.4 | 110.1 | 50.7 | 43.2 | 161.8 | 68.8 | 12 | 7.4 |
| 1967/68 | 17.5 | 294.3 | 113.2 | 137.9 | 128.2 | 124 | 130.1 | 9.3 | 12.5 | 0 | 25.8 | 29.5 |
| 1968/69 | 56.9 | 15.3 | 97.6 | 106 | 129.5 | 118.2 | 88.5 | 58.7 | 115.5 | 0 | 25 | 10.5 |
| 1969/70 | 112.4 | 251 | 504.8 | 281.5 | 193.5 | 98.5 | 91.7 | 22.2 | 0 | 15.9 | 5.5 | 32.5 |
| 1970/71 | 3.5 | 136.5 | 342.3 | 304.4 | 155.5 | 83.3 | 65.5 | 12.3 | 87.7 | 1 | 20 | 0 |
| 1971/72 | 35.2 | 311.8 | 322.8 | 316.6 | 188.3 | 95.7 | 100.2 | 0 | 110.8 | 17 | 17.5 | 64 |
| 1972/73 | 32.8 | 753.5 | 399.1 | 240.5 | 437.6 | 266.3 | 254.6 | 56.5 | 0 | 0 | 6.9 | 24.9 |
| 1973/74 | 13 | 336.4 | 191 | 272.2 | 57.2 | 34 | 179.2 | 3.5 | 15 | 19.5 | 1.4 | 10 |
| 1974/75 | 0 | 353.4 | 596.7 | 115.6 | 46.4 | 74.7 | 34.3 | 23.9 | 33 | | 70.8 | 6.6 |
| 1975/76 | 130.1 | 301 | 537.1 | 534.8 | 131.8 | 65 | 55 | 39 | 30 | 17.5 | 4.5 | 31.6 |
| 1976/77 | 2.8 | 113 | 369.5 | 106 | 105.1 | 141.2 | 214 | | 92.6 | 34.3 | 0 | 18.7 |
| 1977/78 | 68.2 | 266.9 | 311.4 | 589.1 | 136.7 | 85.8 | 156.2 | 120.3 | 4.1 | 0 | 3.4 | 0 |
| 1978/79 | 1.5 | 158.7 | 238.6 | 579.7 | 68.5 | 261.5 | 189.7 | 143.1 | 8.6 | 20.8 | 2 | 5.3 |
| 1979/80 | 53.6 | 201.8 | 70.6 | | | | | | | 0 | 155.4 | 45.8 |
| 1980/81 | 395.1 | 409.9 | 380.4 | 281 | 123.9 | 91.1 | 2.3 | 49.2 | 70.5 | 20.5 | 5 | 46.3 |
| 1981/82 | 83.7 | 699.4 | 132.2 | 171.9 | 175.1 | 174.2 | 57.6 | 25.8 | 5.2 | 44.6 | 32.2 | 27.9 |
| 1982/83 | 54.9 | 334.8 | 518.9 | 350.6 | 215.8 | 313.4 | 208.7 | 29.3 | 0 | 29 | 3 | 0 |
| 1983/84 | 51.6 | 176.4 | 308.5 | 280.4 | 148.7 | 114.9 | 30.5 | 4.8 | 10.4 | 7.2 | 39 | 26.7 |
| 1984/85 | 47 | 409.1 | 252.4 | 468.6 | 152.2 | 214.8 | 113.3 | 16.2 | 1 | 17.5 | 0 | 21.2 |
| 1985/86 | 120.7 | 292.1 | 198.5 | 321.6 | 53 | 132.3 | 183.8 | 47 | 0 | 19.5 | 4.6 | 46.8 |
| 1986/87 | 160.6 | 508.4 | 425.3 | 142.8 | 197.4 | 43.2 | 60.1 | 214.4 | 1.5 | 0 | 1.4 | 77 |
| 1987/88 | 31.1 | 133.2 | 110.9 | 457.9 | 203.6 | 197.3 | 152.9 | 3 | 10 | 11 | 0 | 59.4 |
| 1988/89 | 64.5 | 63 | 335.2 | 216 | 276.9 | 79 | 48 | 14 | 6.5 | 4.9 | 7 | 6 |
| 1989/90 | 0 | 47.5 | 238.3 | 253.2 | 215.8 | 49.8 | 33 | 5.1 | 61.5 | 9.5 | 17.3 | 93.4 |
| 1990/91 | 100 | 167.6 | 93 | 167.2 | 79.9 | 291.3 | 53.6 | 28.7 | 1.8 | 16.5 | 0 | 0 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1991/92 | 106.1 | 494.9 | 261.6 | 196 | 70.2 | 179.6 | 134.1 | 26.5 | 106.2 | 0 | 14 | 88.9 |
| 1992/93 | 160.2 | 737.6 | 510.2 | 119.4 | 139.8 | 97.2 | 93 | 25.2 | 11.5 | 1.7 | 0 | 2 |
| 1993/94 | 129.8 | 394.2 | 592.5 | 180.2 | 181.1 | 56.2 | 112.9 | 28.4 | 46.8 | 5.4 | 7.6 | 6.6 |
| 1994/95 | 196.7 | 135.1 | 282 | 344.1 | 57.3 | 162.6 | 86.4 | 7.3 | 42.4 | 0 | 4.9 | 0 |
| 1995/96 | 150.2 | 63.2 | 429.9 | 430.4 | 193 | 51 | 65.5 | 1.5 | 0 | 9.4 | 35 | 31.3 |
| 1996/97 | 99.1 | 112.4 | 230.8 | 74.1 | 178.7 | 16.6 | 18.2 | 33.9 | 13.2 | 10.4 | 29.4 | 1.2 |
| 1997/98 | 180.9 | 181.2 | 585.3 | 188.9 | 122.4 | 162.3 | 252.6 | 51.6 | 31.5 | 0 | 6.8 | 18 |
| 1998/99 | 75.3 | 156.5 | 88.2 | 47 | 103.3 | 63.5 | 0 | 5.4 | 27.4 | 6.2 | 39 | 8.4 |
| 1999/0 | 29.1 | 141.1 | 341.7 | 94.1 | 225.5 | 328.2 | 44.1 | 4.6 | 6.3 | 0 | 124.2 | 2.5 |
| 2000/01 | 23.3 | 130.9 | 704.8 | 132.4 | 117.2 | 393.9 | 27.6 | 22.2 | 10.7 | 72.8 | 3.5 | 0.9 |
| 2001/02 | 98.6 | 578.1 | 195.2 | 582.3 | 280.8 | 37.5 | 31.9 | 42.6 | 0 | 0 | 178.2 | 165.1 |
| 2002/03 | 84.5 | 326.1 | 232 | 216.6 | 531.9 | 140.3 | 245.9 | 64.3 | 20 | 22.6 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 12.6 | 93.7 | 334.2 | 119.4 | 97.7 | 133.4 | 76.5 | 76.1 | 29.9 | 0 | 18 | 85.1 |
| 2004/05 | 244.6 | 29.9 | 241.6 | 290.7 | 135.1 | 130 | 113.1 | 92.9 | 35.5 | 1.5 | 0.6 | 20.2 |
| 2005/06 | 13.1 | 354 | 480.8 | 333.2 | 371.1 | 66.5 | 34.2 | 80.7 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1956/57 - 2005/06

Estación : SAN MANUEL EN PERQUILAUQUEN
Código BNA: 07332003-8
Altitud : 270

UTM Norte : 5973480 mts
UTM Este : 262471 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1956/57 | | | 56.1 | 358.8 | 72.4 | 78 | 54.1 | 17.8 | 0 | 10 | 0 | 2.1 |
| 1957/58 | 50 | 283.7 | 113.8 | 203.3 | 281.6 | 54.3 | 73.2 | 60 | 30.4 | 0 | 0 | 0 |
| 1958/59 | 82.4 | 256.8 | 318 | 128 | 260.4 | 162.4 | 9.6 | 130.4 | 0 | 52 | 7.6 | 74.4 |
| 1959/60 | 367.6 | 187.3 | 246.6 | 358.3 | 160.2 | 139.6 | 84 | 0 | 0 | 92 | 0 | 56 |
| 1960/61 | 43.4 | 65.4 | 449.8 | 199.7 | 99.2 | 84.8 | 90.5 | 10.4 | 0 | 95.8 | 0 | 102 |
| 1961/62 | 10.4 | 25.6 | 271.2 | 250 | 272 | 310.5 | 67.2 | 0 | 4 | 0.5 | 0 | 0.5 |
| 1962/63 | 55.5 | 64 | 267.5 | 47 | 141.5 | 55 | 57 | 3 | 0 | 0 | 1 | 25 |
| 1963/64 | 63 | 119.5 | 221.5 | 336.5 | 369 | 184.5 | 113.5 | 69 | 11 | 29 | 0 | 41 |
| 1964/65 | 11.5 | 10 | 182.5 | 143.5 | 269.5 | 34.5 | 15.5 | 42.5 | 107.5 | 21.5 | 67 | 0 |
| 1965/66 | 225.5 | 167 | 184 | 539.5 | 292 | 50 | 163 | 62.5 | 39 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 194 | 110.5 | 532 | 296 | 235.5 | 81 | 52 | 27 | 178.5 | 50.5 | 12 | 26.5 |
| 1967/68 | 19 | 399 | 112.5 | 121 | 134.5 | 127 | 142.5 | 26 | 11 | 2.5 | 23 | 30.5 |
| 1968/69 | 67.5 | 14 | 99.5 | 99 | 86.5 | 120.5 | 62.5 | 51 | 109 | 1.7 | 0 | 15.5 |
| 1969/70 | 94 | 289 | 478 | 241.5 | 179 | 116 | 100 | 21.5 | 0 | 12.5 | 0 | 34.5 |
| 1970/71 | 4 | 135.5 | 287.5 | 356 | 156 | 79.5 | 58 | 15 | 72 | 1 | 10.5 | 2 |
| 1971/72 | 41 | 378.5 | 336.5 | 321 | 194 | 53.5 | 70.5 | 0 | 106.5 | 15 | 3.5 | 95 |
| 1972/73 | 48 | 687 | 343.5 | 218 | 369 | 217.5 | 221.5 | 35 | 0 | 1 | 4 | 0 |
| 1973/74 | 9.5 | 324 | 167 | 250 | 66 | 23 | 168.5 | 0 | 26.5 | 18 | 0 | 4.5 |
| 1974/75 | 0 | 245.5 | 630 | 341 | 58.5 | 61 | 36 | 21 | 29 | 0 | 50 | 4 |
| 1975/76 | 123 | 291 | 405 | 379 | 186 | 56 | 51.5 | 57.5 | 36 | 30 | 0 | 23 |
| 1976/77 | 0 | 102 | 304 | 102 | 99 | 154 | 233.5 | 55 | 76 | 22 | 0 | 19 |
| 1977/78 | 55 | 203.5 | | 512 | | 76 | 120.5 | 128.5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0 | 155 | 180.5 | 531.5 | 20 | 200 | | | | | | |
| 1979/80 | 83.5 | 184.5 | 81.5 | 413 | 345 | 166.5 | 9.5 | 135 | | 0 | 176.5 | 0 |
| 1980/81 | 300 | 400.5 | 373 | 253.5 | 106 | 107.5 | 0 | 62 | 75 | 22.5 | 3.5 | 53 |
| 1981/82 | 111.5 | 638.5 | 99.5 | 156 | 56 | 144 | 9 | 35.5 | 11 | 117.5 | 59 | 68 |
| 1982/83 | 40.5 | 339.5 | 469 | 314.5 | 244 | 294 | 174.5 | 26.5 | 0 | 39.5 | 2.5 | 0 |
| 1983/84 | 55 | 173.9 | 353.5 | 256.5 | 109 | 66 | 27 | 7 | 8 | 5.5 | 35 | 29.5 |
| 1984/85 | 67 | 424.5 | 272 | 412 | 120 | 188 | 136.5 | 11 | 9.5 | 13.5 | 0 | 21 |
| 1985/86 | 164 | 169.4 | 175.5 | 265 | 29 | 186 | 178.5 | 75 | 0 | 22 | 15 | 71.2 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 | 194.6 | 716 | 415.5 | 154.5 | 257.5 | 65 | 28.5 | 255 | 0 | 0 | 17.5 | 69 |
| 1987/88 | 37.5 | 185 | 86 | 426.5 | 171 | 257 | 104 | 5 | 0 | 12.5 | 0 | 56.5 |
| 1988/89 | 52 | 57 | 321.8 | 237.5 | 293.5 | 86.5 | 51.5 | 30.8 | 20.5 | 5.2 | 21.5 | 5.5 |
| 1989/90 | 0 | 46.5 | 239 | 241.5 | 234 | 43 | 45 | 0 | 50.4 | 11.5 | 29 | 116 |
| 1990/91 | 136.5 | 125.5 | 93 | 169 | 107.5 | 321 | 53 | 44.5 | 0 | 21 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 130 | 474.5 | 253 | 221 | 47 | 227 | 90 | 39 | 127.5 | 5 | 10.5 | 120 |
| 1992/93 | 132 | 547 | 653 | 186.5 | 146.5 | 91 | 99 | 52.5 | 11.5 | 3.5 | 0 | 2.5 |
| 1993/94 | 117.5 | 346.5 | 394.5 | 98 | 143 | 42 | 80 | 15 | 34 | 4 | 0 | 14.5 |
| 1994/95 | 223.5 | 86 | 214.5 | 34 | 41.5 | 182 | 57.5 | 8 | 5.5 | 0 | 0 | 2.5 |
| 1995/96 | 152 | 85 | 372 | 363.5 | 184.8 | 63.3 | 74.8 | 2.2 | 0 | 3.6 | 30.3 | 68.4 |
| 1996/97 | 91.1 | 100.7 | 206.9 | 78 | 212.8 | 18.7 | 27.5 | 32.2 | 9.9 | 16.6 | 48.8 | 2.8 |
| 1997/98 | 248.4 | 204.5 | 599.3 | 210.5 | 96 | 152.4 | 260.7 | 79.5 | 20.8 | 0.9 | 1.7 | 9.3 |
| 1998/99 | 63 | 182.2 | 85.8 | 74.9 | 132.1 | 65.7 | 0 | 12.5 | 9.5 | 2.3 | 47.5 | 6 |
| 1999/00 | 37.8 | 132.7 | 381 | 82.2 | 180 | 340.6 | 38.5 | 1 | 7.5 | 0 | 109 | 3.5 |
| 2000/01 | 27.5 | 103.5 | 744.5 | 111.2 | 143.5 | 415.5 | 36.5 | 11.5 | 17.5 | 111 | 2 | 0.3 |
| 2001/02 | 59.7 | 563.5 | 194.5 | 571.4 | 299 | 43.5 | 41 | 34 | 0 | 0.1 | 185 | 203.5 |
| 2002/03 | 80 | 338 | 250 | 230 | 534.5 | 141.1 | 296.5 | 97 | 12.5 | 37.5 | 0 | 1.5 |
| 2003/04 | 14.5 | 103 | 381 | 151.5 | 104.5 | 130 | 91.5 | 109.5 | 38 | 0 | 12 | 87 |
| 2004/05 | 280.5 | 46 | 301 | 319.5 | 140.5 | 149.5 | 131 | 102 | 24 | 2.8 | 0.3 | 19.8 |
| 2005/06 | 16.5 | 416.5 | 583 | 337 | 379.5 | 66 | 29 | 66.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1961/62 - 2005/06

Estación : QUELLA
Código BNA: 07335004-2
Altitud : 130

UTM Norte : 6005718 mts
UTM Este : 762203 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1961/62 | | | | | 164.9 | 101 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 1962/63 | 16.5 | 19.5 | 139 | 18.6 | 59.5 | 27 | 45.5 | 4.5 | 0 | 0 | 0.5 | 7 |
| 1963/64 | 17.5 | 62.5 | 127 | 204.5 | 249 | 130 | 54.5 | 42 | 3 | 0 | 0 | 13.5 |
| 1964/65 | 8.5 | 57 | 66.5 | 93.5 | 138 | 29 | 6.5 | 39 | 52 | 6 | 33.5 | 2 |
| 1965/66 | 106 | 92.5 | 165.5 | 352.5 | 200 | 28.5 | 32.5 | 23.5 | 5.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 123 | 67 | 280 | 113.5 | 117.5 | 16.5 | 23.5 | 10 | 104.5 | 20 | 13 | 1.5 |
| 1967/68 | 10.5 | 243.5 | 46 | 107 | 65 | 73 | 45.5 | 17.5 | 3 | 1 | 10 | 14 |
| 1968/69 | 39 | 8 | 51 | 43 | 46.5 | 54.5 | 54.5 | 24.5 | 62.5 | 0 | 0 | 8 |
| 1969/70 | 40.5 | 110 | 213 | 123.5 | 80.5 | 70.5 | 24 | 9 | 1 | 6.5 | 0 | 14.3 |
| 1970/71 | 3.5 | 70 | 171.5 | 190 | 24 | 60 | 10 | 0 | 24 | 1.2 | 1 | 0 |
| 1971/72 | 35 | 158 | 220.5 | 208 | 77 | 25 | 30 | 0 | 27 | 5 | 0 | 60.5 |
| 1972/73 | 15 | 362.5 | 271.5 | 133 | 201 | 139 | 77 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1973/74 | 10 | 124 | 103 | 101.5 | 26 | 9.5 | 82.5 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 1974/75 | 0 | 147 | 323.5 | 104.5 | 28.5 | 42.5 | 14.5 | 0.2 | 0 | 0 | 3 | 9 |
| 1975/76 | 60.8 | 135 | 128 | 284 | 23 | 21 | 22 | 15 | 0 | 19 | 0 | 4.5 |
| 1976/77 | 15.5 | 44.4 | 171.5 | 32.5 | 54.5 | 113.5 | 64.5 | 60.5 | 30 | 10 | 0 | 22 |
| 1977/78 | 21.5 | 112 | 178 | 306.5 | 102.5 | 26.8 | 103 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 2.5 | 79.5 | 128.5 | 276.5 | 7.5 | 5 | 43.3 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1979/80 | 25.5 | 88.5 | 29 | 200.5 | 116.5 | 115.2 | 2.5 | 53 | 23.3 | 0 | 122.5 | 8 |
| 1980/81 | 193.6 | 153 | 185.5 | 197.5 | 71 | 44.5 | 0 | 10.5 | 29 | 15 | 0 | 29.7 |
| 1981/82 | 88.5 | 377.5 | 32 | 74.5 | 44 | 43.5 | 4 | 16 | 0 | 0 | 21.5 | 17.5 |
| 1982/83 | 0 | 258.5 | 243.5 | 199.5 | 117 | 149 | 54.5 | 0 | 0 | 15 | 2.5 | 0 |
| 1983/84 | 27.5 | 91.5 | 204 | 130.5 | 77 | 39.5 | 5 | 0 | 0 | 4.5 | 2.5 | 12.5 |
| 1984/85 | 24.5 | 240 | 175.5 | 258 | 62.5 | 110.5 | 76.5 | 22.5 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 1985/86 | 47.5 | 126 | 102 | 83.5 | 21 | 50.5 | 46.5 | 27 | 0 | 24 | 0 | 27.5 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 | 94.5 | 302.4 | 234 | 59.5 | 103.5 | 33 | 23.5 | 100 | 0 | 0 | 0 | 44.3 |
| 1987/88 | 24.8 | 151.6 | 54.5 | 298.7 | 119.2 | 102.5 | 41.9 | 0 | 0 | 7.5 | 0 | 18 |
| 1988/89 | 16.2 | 62.5 | 74.3 | 99.3 | 175 | 54.1 | 4.7 | 19.5 | 0 | 9.5 | 0 | 1.5 |
| 1989/90 | 0 | 36.8 | 143.5 | 177 | 81.1 | 22.8 | 13.5 | 0 | 6.8 | 0.3 | 6.5 | 66.2 |
| 1990/91 | 55.4 | 104.5 | 29.8 | 85.4 | 33 | 125.5 | 28.1 | 7 | 0 | 29.5 | 0 | 1.5 |
| 1991/92 | 39.9 | 238.8 | 109 | 98.9 | 42 | 103 | 11.5 | 17 | 41.5 | 0 | 6.5 | 73 |
| 1992/93 | 73 | 501.5 | 251 | 24 | 104 | 78 | 16.5 | 12 | 11.9 | 2 | 0 | 3 |
| 1993/94 | 88 | 191 | 220 | 105.5 | 75 | 39 | 9 | 13.5 | 6.5 | 0 | 0 | 5 |
| 1994/95 | 47 | 65 | 65 | 164.8 | 0 | 100 | 29 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1995/96 | 83 | 21 | 164.5 | 233 | 105 | 3 | 69.1 | 0 | 0 | 0 | 12.8 | 30 |
| 1996/97 | 52.5 | 51 | 132.5 | 95 | 149 | 7.5 | 6.5 | 13.5 | 10.3 | 9.5 | 13 | 0 |
| 1997/98 | 80 | 132.9 | 278.8 | 21 | 82.5 | 59 | 145 | 77 | 1.1 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 19.3 | 83.5 | 52.6 | 21.5 | 45.5 | 44.5 | 0 | 4 | 0 | 4.5 | 4.5 | 8 |
| 1999/00 | 5.5 | 76.5 | 199 | 61 | 81.5 | 152 | 1 | 6 | 0 | 0 | 45.5 | 0 |
| 2000/01 | 15.5 | 44 | 407 | 19 | 31.8 | 170 | 10 | 8 | 2.5 | 11 | 0 | 1 |
| 2001/02 | 64.2 | 212 | 77.5 |  | 98 | 41 | 12 | 13 | 0 | 0 | 64 | 55.6 |
| 2002/03 | 27.2 | 180.9 | 151.4 | 83.7 | 240.1 | 61.5 | 102 | 20.5 | 11 | 9.6 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 0 | 66.5 | 178 | 33 | 29.7 | 7 | 26 | 53 | 0 | 0 | 5.5 | 53 |
| 2004/05 | 91.5 | 19 | 73.5 | 182.6 | 81.5 | 35.5 | 71.5 | 34 | 15 | 2 | 0 | 11 |
| 2005/06 | 4 | 168 | 253.7 | 147.5 | 154 | 34 | 13.5 | 22.5 |  |  |  |  |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1994/95 - 2005/06

Estación : EL ALAMO
Código BNA: 07336003-K
Altitud : 108

UTM Norte : 6001070 mts
UTM Este : 732375 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1994/95 |  | 81.5 | 212 | 158 | 6.5 | 61 | 36 | 0 | 16.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 86.5 | 10.5 | 152 | 255 | 91 | 10.5 | 46.5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 67 |
| 1996/97 | 46 | 46 | 154.2 | 170.1 | 155 | 11 | 8.5 | 14 | 17 | 0.2 | 8 | 0 |
| 1997/98 | 151.5 | 163 | 286.8 | 107 | 70.3 | 115.6 | 145 | 70 | 3.5 | 0 | 0 | 3.5 |
| 1998/99 | 47.5 | 114.5 | 85.5 | 26 | 52 | 42.5 | 0 | 8.5 | 0 | 0 | 2.5 | 33 |
| 1999/00 | 3 | 109 | 222.5 | 74 | 174 | 202 | 4.5 | 3.5 | 0 | 0 | 48.5 | 0 |
| 2000/01 | 10 | 53 | 541 | 29 | 58.5 | 151 | 6 | 10.5 | 5 | 20.5 | 0 | 2 |
| 2001/02 | 21 | 354.5 | 104 | 414 | 143 | 41.5 | 10.5 | 19 | 0 | 0 | 88 | 45 |
| 2002/03 | 44 | 222 | 137 | 114.1 | 308.5 | 55.5 | 126 | 24.5 | 9 | 9.5 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 4.5 | 95 | 211 | 62 | 54 | 71 | 28.5 | 80.5 | 6 | 0 | 3 | 57.2 |
| 2004/05 | 93.5 | 31 | 150.2 | 227.6 | 98.5 | 59.5 | 64 | 35.5 | 20.5 | 1 | 0.5 | 18 |
| 2005/06 | 5 | 242.5 | 298 | 216 | 177.5 | 41.5 | 22 | 16.5 |  |  |  |  |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1975/76 - 2005/06

Estación : TUTUVEN EMBALSE
Código BNA: 07337002-7
Altitud : 170
UTM Norte : 6024292 mts
UTM Este : 737081 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1975/76 | | 85.6 | 187 | 394.3 | 67.6 | 26.8 | 24.4 | 32.2 | 8.1 | | | |
| 1976/77 | | 87.5 | | | | | | | | 12.1 | 0 | 3 |
| 1977/78 | 19.7 | 117.8 | 237.9 | 441.1 | 168.6 | | | | | 0 | 1.8 | 0 |
| 1978/79 | 1.9 | 0.4 | 135.2 | 471.2 | 34.1 | 102.6 | 32.3 | 85 | 4.5 | 5.5 | 6 | 0 |
| 1979/80 | 5 | 71.1 | 32 | 313.9 | 138.8 | 102.1 | 1 | 29.9 | 32 | 0.1 | 69.1 | 2.3 |
| 1980/81 | 221.2 | 257.8 | 194.3 | 244.4 | 94 | 42.1 | 0 | 8.2 | 25.2 | 24.3 | 10.6 | 19.9 |
| 1981/82 | 77.9 | 477.3 | 46.2 | 107 | 86.9 | 46.3 | 9.4 | 2 | 0.9 | 0 | 5.4 | 21.8 |
| 1982/83 | 16.3 | 265.3 | 308.4 | 216.5 | 167.1 | 179.2 | 69 | 16.6 | 0 | 20.3 | 0 | 2.5 |
| 1983/84 | 22.7 | 107.2 | 217.7 | 186.8 | 84.9 | 63 | 8.4 | 0 | 0 | 7.5 | 14.5 | 2 |
| 1984/85 | 16 | 268.7 | 100.1 | 329.8 | 53.8 | 138.1 | 77 | 5.7 | 0 | 11.1 | 0 | 10.5 |
| 1985/86 | 38.4 | 191.3 | 114.7 | 147.4 | 18.9 | 50.4 | 66.9 | 30.8 | 0 | 3.1 | 0 | 12.5 |
| 1986/87 | 134.3 | 376.2 | 392.8 | 80.9 | 167.9 | 32.2 | 14.7 | 110.2 | 0 | 0 | 0 | 44 |
| 1987/88 | 29.1 | 170.6 | 84.9 | 506 | 230.6 | 130.3 | 70.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.8 |
| 1988/89 | 23.8 | 86.1 | 204.7 | 219.4 | 246.8 | 65 | 4.1 | 21.3 | 2.1 | 0 | 0 | 11.6 |
| 1989/90 | 0 | 30.8 | 196.9 | 234.5 | 132.5 | 29.1 | 14.4 | 13.3 | 16.3 | 0 | 0 | 82.9 |
| 1990/91 | 53.5 | 67.7 | 45.3 | 110.5 | 45.4 | 94.8 | 31.6 | 7.2 | 0 | 16.4 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 0 | 353.6 | 126.7 | 204.7 | 38.8 | 105 | 68.8 | 16.3 | 36.7 | 0 | 8.5 | 51.1 |
| 1992/93 | 61.7 | 477.8 | 258.9 | 59.9 | 110.1 | 81.7 | 0 | 8.3 | 8.4 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 91.2 | 236.6 | 306.8 | 100.5 | 78.9 | 6.2 | 17.7 | 8.6 | 5.3 | 0 | 0 | 8.2 |
| 1994/95 | 117.5 | 94.4 | 159.3 | 220.5 | 11.7 | 86.2 | 25.7 | 2.1 | 17.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 92.8 | 8.6 | 197.7 | 283.8 | 119.8 | 19.5 | 29.1 | 0 | 0 | 0 | 5.2 | 88.3 |
| 1996/97 | 36.5 | 37.6 | 191.6 | 115.6 | 138.9 | 10 | 7 | 20.1 | 18 | 0 | 12.3 | 0 |
| 1997/98 | 159.7 | 169.3 | 448.8 | 107.3 | 80.2 | 90.1 | 83.5 | 54 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 47 | 85.8 | 71.9 | 10 | 43.9 | 46 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 24.2 |
| 1999/00 | 6.1 | 96.8 | 196.9 | 98.1 | 173.3 | 229.5 | 0 | 3.4 | 0 | 0 | 60 | 0 |
| 2000/01 | 0 | 58.4 | 557.3 | 36.3 | 34.1 | 178 | 5.2 | 4.3 | 0 | 15.3 | 1 | 0 |
| 2001/02 | 23.6 | 340.3 | 139.7 | 395.6 | 142.7 | 46.1 | 0 | 5.4 | 0 | 0 | 66.8 | 84.4 |
| 2002/03 | 41.5 | 212.6 | 198.6 | 107.4 | 339.1 | 77.7 | 118.2 | 18.8 | 16.4 | 11 | 0 | |
| 2003/04 | 3.5 | 103 | 251.2 | 63.4 | 57 | 64 | 41.3 | 70 | 3.1 | 0 | 0 | 46.3 |
| 2004/05 | | 44.7 | 149.2 | 257.6 | 109.6 | 60.7 | 41.1 | 33.2 | 18.2 | 2.5 | 0 | 11.5 |
| 2005/06 | 6.2 | 281.7 | 309 | 241 | 249.2 | 53.8 | 26.6 | 31.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : LA ESTRELLA
Código BNA: 07340002-3
Altitud : 200

UTM Norte : 6036675 mts
UTM Este : 754278 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | 64.5 | 30.8 | 126.3 | 70.1 | 5.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 64 | 131.4 | 205.3 | 69.1 | 69 | 17.3 | 17.8 | 6.3 | 3 | 0 | 4.5 | 0 |
| 1994/95 | 66.4 | 89.8 | 134.9 | 157.8 | 17 | 50.8 | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 64.7 | 0 | 146.8 | 214.6 | 99.3 | 15.5 | 35.7 | 0 | 0 | 0 | 7.3 | 19 |
| 1996/97 | 38.5 | 35.5 | 136.5 | 68 | 126 | | 7.5 | 11 | 5.5 | 0 | 31.5 | 1.5 |
| 1997/98 | 103.5 | 140 | 322.5 | 57.5 | 62.5 | 62.5 | 150 | 47 | 2 | 0 | 0 | 0.3 |
| 1998/99 | 22 | 106.8 | 64.8 | 11 | 32.5 | 39 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 2.5 | 16.5 |
| 1999/00 | 7 | 61.5 | 151.6 | 65.4 | 65.5 | 168.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 |
| 2000/01 | 6 | 57 | 474.5 | 15.5 | 28 | 224 | 0 | 9.5 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 30 | 253.5 | 145.5 | 287.5 | 118 | 39 | 22 | 9 | 0 | 0 | 57.5 | 60.5 |
| 2002/03 | 26.5 | 188 | 93 | 96 | 319 | 72 | 98 | 8.5 | 5.5 | 10.5 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 0 | 75 | 167.5 | 51 | 43 | 36 | 27.5 | 65 | 0 | 0 | 4 | 57.5 |
| 2004/05 | 71 | 26.5 | 112.5 | 238 | 95.5 | 47 | 15.5 | 46.5 | 7.5 | 0 | 0 | |
| 2005/06 | 7 | 176.5 | 261 | 184 | 173 | 42.5 | 16.5 | 25.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1994/95 - 2005/06

Estación : LOS HUINGANES
Código BNA: 07340003-1
Altitud : 132

UTM Norte : 6018741 mts
UTM Este : 234848 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1994/95 | | | 91.8 | 182.6 | 10.8 | 71.8 | 46.7 | 5.1 | 7.2 | 0 | 3.5 | 0 |
| 1995/96 | 87 | 36.2 | 191.2 | 0 | 1 | 18 | 60.7 | 2.1 | 0 | 0 | 14 | 28.2 |
| 1996/97 | 56.1 | 55.1 | 92.2 | 106.3 | 97.9 | 8.8 | 11.3 | 21.2 | 12.2 | 3.6 | 1 | 0 |
| 1997/98 | 88.4 | 140.6 | 349.4 | 87.2 | 56.4 | 65.1 | 139.6 | 64.7 | 12.2 | 0 | 0 | 10.4 |
| 1998/99 | 27.5 | 83.8 | 47.3 | 33.5 | 39 | 65.8 | 0.1 | | 0 | 4.1 | 3.2 | 9.7 |
| 1999/00 | 9.1 | 82.1 | 191.4 | 48.3 | 70.7 | 162.7 | 4.4 | 11.1 | 0 | 0 | 65.1 | 2.2 |
| 2000/01 | 17.1 | 116.3 | 438.9 | 23.5 | 30 | 247 | 18.7 | 1.8 | 2.5 | 16.9 | 0 | 4.1 |
| 2001/02 | 64.5 | 292.3 | 143.4 | 262.9 | 85.2 | 46.9 | 14.4 | 17.1 | 0 | | 63.3 | 87.7 |
| 2002/03 | 34.7 | 198.3 | | 81 | 324.3 | 57.6 | 110.4 | 27.6 | 5 | 13.9 | 0 | 2.4 |
| 2003/04 | 15.5 | 51.5 | 134.9 | 55.2 | 38.3 | 49.6 | 28.5 | 72.3 | 6 | 0 | 0 | 46.4 |
| 2004/05 | 54 | 26.5 | 86.2 | 110.3 | 69.8 | 35.9 | 49 | 29.6 | 10 | 0 | 0 | 3.8 |
| 2005/06 | 21.1 | 168.9 | 227 | 128.7 | 101.8 | 34.1 | 24.7 | 32 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1955/56 - 2005/06

Estación : NIRIVILO
Código BNA: 07341002-9
Altitud : 215

UTM Norte : 6063299 mts
UTM Este : 763714 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1955/56 | | | | | | | | | | | 3 | 58 |
| 1956/57 | 65 | 99 | 85 | 241 | 45 | 64 | 19 | 7 | 0 | 5 | 0 | |
| 1957/58 | 13 | | | | | | | | | | | |
| 1958/59 | | | | | | | | | | | | |
| 1959/60 | | | | | | | | | | | | |
| 1960/61 | | | | | | | | | | | | |
| 1961/62 | | | 108 | 281 | 290 | 159 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| 1962/63 | 34 | 20 | 201 | 31 | 85 | 30 | 38 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 1963/64 | 11 | 88 | 149 | 276 | 271.5 | 252 | 10.5 | 75 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| 1964/65 | 8 | 49 | 76 | 91 | 145 | 16 | 1 | 27 | 33 | 0 | 0 | 0 |
| 1965/66 | 144 | | 101 | 15 | 376 | 7 | 45 | 24 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 109.5 | 54 | 424 | 173 | 158 | 27 | 18 | 13 | 92 | 3 | 18 | 0 |
| 1967/68 | 1 | 122.5 | 39.5 | 37.5 | 42 | 67 | 20 | 11 | 2 | 0 | 0 | 15 |
| 1968/69 | 23 | 4 | 61 | 54 | 39 | 42 | 47.5 | 17.5 | 33.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1969/70 | 70.5 | 156 | 379.5 | 151.5 | 75.5 | 53.5 | 36.5 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 1970/71 | 5 | 125 | 279 | 254.5 | 23 | 56.5 | 12 | 4.5 | 0 | 15 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 52 | 106 | 35 | 157 | 115 | 35 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 |
| 1972/73 | 12 | 384 | 344 | 170 | 220 | 168 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 1973/74 | 64 | 205 | 106 | 223 | 19 | 3 | 49 | 0 | | 9 | 0 | 1 |
| 1974/75 | 0 | 230 | 533 | 50 | 12 | 32 | 13 | 31 | 18 | 0 | 16 | 1 |
| 1975/76 | 48 | 148 | 186.5 | 353 | 37 | 14 | 21.5 | 20.5 | 7.5 | 5 | 0 | 0 |
| 1976/77 | 0 | 67 | 193 | 52.5 | 85 | 95 | 158 | 43 | 0 | 14 | 0 | 3 |
| 1977/78 | 26.6 | 126.4 | 192.5 | 374 | 129 | 26 | 90 | 24 | 0 | 0 | 7 | 0 |
| 1978/79 | 0.5 | 79 | 157.5 | 410.5 | 19 | 117.5 | 22.5 | 118 | 0 | 5.5 | 6 | 0 |
| 1979/80 | 57.5 | 83.5 | 21 | 331 | 116 | 97 | 0 | 41 | 37 | 0 | 57 | 4 |
| 1980/81 | 291 | 242.5 | 276 | 224.5 | 72 | 56.5 | 0 | 12 | 24 | 7.5 | 6 | 20 |
| 1981/82 | 104.5 | 379.5 | 35 | 103.5 | 66 | 53 | 2 | 0 | 0 | 19 | 0 | 13 |
| 1982/83 | 9.5 | 346.5 | 325 | 277 | 177 | 191.5 | 75 | 0 | 0 | 16 | 4 | 0 |
| 1983/84 | 19 | 126 | 288 | 184.5 | 131 | 46 | 0 | 0 | 0 | 8 | 6.5 | 4 |
| 1984/85 | 19 | 294 | 165 | 502 | 131 | 161 | 76 | 2 | 0 | 2 | 0 | 8 |
| 1985/86 | 37.5 | 133 | 133.5 | 190.5 | 17.5 | 46 | 34 | 8.5 | 0 | 3.5 | 0 | 22.5 |
| 1986/87 | 138 | 311.4 | 297.1 | 63.6 | 169.7 | 16.1 | 13.5 | 110.8 | 0 | 0 | 5 | 35.3 |
| 1987/88 | 11 | 138.4 | 83 | 500.7 | 196.3 | 89.8 | 19.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 |
| 1988/89 | 7 | 40 | 203 | 210 | 196.2 | 56.5 | 6 | 14 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 1989/90 | 0 | 25 | 138.5 | 185.5 | 101 | 30 | 12 | 0 | 21 | 7 | 0 | 115 |
| 1990/91 | 30.5 | 55 | 42.5 | 111.5 | 33 | 81.6 | 39.5 | 15 | 0 | 25.5 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 29.8 | 327.7 | 181 | 133 | 60 | 91.5 | 74.5 | 11 | 38 | 0 | 5 | 37 |
| 1992/93 | 65 | 515.5 | 353 | 35.5 | 138.5 | 76.5 | 7 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 95 | 200 | 198 | 83 | 87 | 5 | 11 | 0 | 7 | 0 | 3 | 3 |
| 1994/95 | 112.7 | 98 | 150 | 273 | 3 | 119 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 111 | 3 | 0 | 0 | 23.2 | 20.5 | 33.2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 4 |
| 1996/97 | 27.5 | 34.6 | 144.3 | 103.1 | 125.8 | 18.6 | 12.3 | 0 | 0 | 5.1 | 7 | 1 |
| 1997/98 | 100.8 | 118.2 | 317 | 79.2 | 79.9 | 119.3 | 152.6 | 40.9 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 49.9 | 86.1 | 97 | 17.7 | 24.2 | 60 | 0 | 0 | 0 | 5.5 | 5.1 | 12.8 |
| 1999/00 | 7.9 | 61.5 | 169.5 | 62.1 | 112.1 | 120.3 | 0 | 6 | 0 | 0 | 41 | 0 |
| 2000/01 | 1.2 | 44.6 | 532.4 | 6.1 | 34.2 | 194.5 | 12.2 | 14.5 | 0 | 18.6 | 0 | 4.5 |
| 2001/02 | 36.8 | 270.8 | 98.2 | 434.7 | 151.3 | 43 | 11 | 10.6 | 0 | 0 | 46.1 | 50.4 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | 29.1 | 273.5 | 135.5 | 141.2 | 407.5 | 91.7 | 132.6 | 12.7 | 0 | 9.3 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 1.2 | 96.2 | 186.7 | 80.9 | 24.5 | 68.8 | 37.8 | 49.5 | 0 | 0 | 0 | 37.7 |
| 2004/05 | 70.6 | 34.3 | 91.7 | 220 | 122.5 | 74 | 46.9 | 3.6 | 8.3 | 0 | 0 | 26.7 |
| 2005/06 | 0.8 | 202.6 | 335.1 | 169.7 | 241.3 | 52.1 | 19.1 | 34.1 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : HUERTA DEL MAULE
Código BNA: 07342002-4
Altitud : 218

UTM Norte : 6050627 mts
UTM Este : 259343 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | 112 | 40.6 | 133.6 | 57.5 | 21.6 | 7.6 | 3.2 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 85.2 | 186.5 | 181.6 | 71.5 | 54.9 | 17.2 | 23.8 | 17.3 | 2.7 | 0 | 0 | 5.9 |
| 1994/95 | 40 | 107.4 | 103.5 | 91.7 | 4.3 | 68.4 | 28.2 | 1.2 | 30.3 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 84.4 | 24.2 | 160.5 | 198.7 | 44.4 | 14.2 | 43.9 | 0 | 0 | 0 | 8.5 | 26.7 |
| 1996/97 | 23.3 | 34.7 | 106 | 96.8 | 122.8 | 14.3 | 14.8 | 2.7 | 2.7 | 37.2 | 17.2 | 0 |
| 1997/98 | 83.1 | 166.1 | 338.2 | 53.8 | 106.6 | 0 | 199.4 | 14.3 | 5.7 | 0 | 0 | 11.5 |
| 1998/99 | 31.2 | 88.7 | 74.8 | 13.7 | 21.2 | 13 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3.6 | 11.3 |
| 1999/00 | 5 | 52.1 | 153.4 | 43.6 | 86.6 | 202.2 | 6.3 | 6.2 | 0 | 0 | 27.7 | 0 |
| 2000/01 | 16.4 | 53.4 | 506.7 | 4.3 | 23.2 | 239.3 | 8.5 | 10.5 | 0 | 22.8 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 16.5 | 212.2 | 115.7 | 332.9 | 76.3 | 37 | 28.9 | 18 | 0 | 0 | 57.2 | 64.5 |
| 2002/03 | 39.8 | 257.4 | 105.3 | 111.4 | 311.9 | 50.6 | 92.2 | 20.3 | 0 | 14.5 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 8.3 | 105.7 | 153.3 | 63.6 | 49.4 | 50.5 | 27.4 | 49.7 | 0 | 0 | 0 | 41.3 |
| 2004/05 | 74.4 | 31.7 | 89.6 | 197.9 | 109.9 | 78.8 | 32.3 | 28.7 | 6.4 | 1.2 | 0 | 33.3 |
| 2005/06 | 9.5 | 171 | 218.4 | 139.6 | 193.7 | 59.6 | 20.4 | 30.8 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1963/64 - 2005/06

Estación : PARRAL
Código BNA: 07345001-2
Altitud : 160

UTM Norte : 5990514 mts
UTM Este : 236977 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1963/64 | | | | | | | | | | 21 | 0 | 27 |
| 1964/65 | 14 | 32 | 118.2 | 84.5 | 168.1 | 26.7 | 10 | 28.8 | 83 | 17.5 | 51.5 | 0 |
| 1965/66 | 147.5 | 125.5 | 120 | 387 | 219.5 | 31.5 | 61 | 28.5 | 10.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 135 | 79 | 413 | 181.5 | 173 | 38 | 37.5 | 11 | 113.5 | 7 | 8 | 3.5 |
| 1967/68 | 8.5 | 245 | 56 | 107 | 79.8 | 61 | 85.5 | 10.5 | 0 | 0 | 4.8 | 18 |
| 1968/69 | 49.5 | 14 | 62.5 | 66.5 | 55.3 | 76 | 45 | 32 | 0 | 0 | 15 | 9 |
| 1969/70 | 61.5 | 169 | 344 | 161 | 108 | 61 | 67.8 | 10 | 0 | 5 | 0 | 18 |
| 1970/71 | 0 | 89 | 188.2 | 289.5 | 64.5 | 58 | 16 | 4.5 | 25.5 | 0 | 6 | 0 |
| 1971/72 | 24.5 | 228.5 | 229 | 221.6 | 164 | 26 | 51 | 0 | 50 | 4.5 | 0 | 79.5 |
| 1972/73 | 28 | 440.5 | 283 | 163.5 | 292.5 | 148.5 | 101 | 12.9 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 1973/74 | 13.5 | 207.8 | 117.4 | 203.2 | 34.9 | 17 | 180.8 | 0 | 4 | 21 | 1 | 10.3 |
| 1974/75 | 0.2 | 210.6 | 510.2 | 73.7 | 39.7 | 53.2 | 24.8 | 41 | 34.5 | 1 | 20.9 | 5.2 |
| 1975/76 | 63.3 | 188.4 | 245.6 | 327.1 | 106.9 | 32.5 | 27.7 | 23 | 19 | 21.5 | 0.5 | 7.5 |
| 1976/77 | 1.4 | 68.7 | 186.8 | 38 | 69.2 | 111 | 166.7 | 41.8 | 38 | 26.9 | 0 | 12.8 |
| 1977/78 | 40.2 | 132.3 | 183.6 | 408.2 | 96 | 39.6 | 103.9 | 56.1 | 6.7 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0.8 | 85.7 | 139 | 338 | 43.2 | 146.6 | 84.5 | 94.1 | 7 | 10.5 | 1.5 | 1 |
| 1979/80 | 35.5 | 116.8 | 49 | 280.3 | 182.1 | 121.9 | 7 | 93.8 | 47.1 | 0 | 157.5 | 34 |
| 1980/81 | 245.2 | 235.5 | 247.3 | 210.3 | 70.5 | 76.1 | 0 | 29.7 | 46.4 | 10.4 | 8 | 39.5 |
| 1981/82 | 89 | 451.7 | 88.9 | 125.7 | 68.7 | 60.3 | 26 | 22.8 | 1.9 | 58.5 | 18 | 10.8 |
| 1982/83 | 31.5 | 237.3 | 335.9 | 248.8 | 161.5 | 204.2 | 90.6 | 22.1 | 0 | 17.2 | 2.5 | 0.7 |
| 1983/84 | 35.6 | 114.3 | 234.5 | 186.6 | 86.9 | 69 | 13.5 | 4.3 | 6 | 5.7 | 18.4 | 11.6 |
| 1984/85 | 36.9 | 323.8 | 177.2 | 324.9 | 77.3 | 137.8 | 109.4 | 10.3 | 0 | 11.9 | 0 | 5.8 |
| 1985/86 | 53.3 | 168.8 | 129.7 | 144.6 | 30.1 | 73.9 | 83.2 | 28 | 0 | 20.5 | 3.5 | 40.5 |
| 1986/87 | 158.5 | 443 | 320.1 | 89.6 | 139.4 | 30.9 | 32.7 | 155.6 | 0 | 0 | 0.5 | 50.1 |
| 1987/88 | 23 | 200.6 | 103.5 | 388.3 | 168.4 | 143.5 | 74.4 | 0.5 | 0 | 3 | 0 | 43 |
| 1988/89 | 22.5 | 58.5 | 217.7 | 148.9 | 186.1 | 57.6 | 16.5 | 24 | 5.2 | 5.6 | 6.8 | 3 |
| 1989/90 | 0 | 29.4 | 183.4 | 183.7 | 128 | 29.6 | 19.8 | 0 | 27.4 | 9 | 19.7 | 104.1 |
| 1990/91 | 69.5 | 94.8 | 61.9 | 114.3 | 56.3 | 168.7 | 37.3 | 17.7 | 0 | 19 | 0 | 0.8 |
| 1991/92 | 58.7 | 305.6 | 167.1 | 127.4 | 48.1 | 139.9 | 59.1 | 19.5 | 82 | 0 | 3.4 | 59.2 |
| 1992/93 | 112.5 | 602.5 | 351.4 | 63.1 | 126.1 | 84.1 | 44.9 | 18.7 | 12.4 | 1.2 | 0 | 1.5 |
| 1993/94 | 76.1 | 207.9 | 370.9 | 110.9 | 83 | 24.8 | 69 | 32 | 15 | 0.5 | 9.1 | 5.6 |
| 1994/95 | 150.6 | 90.6 | 183 | 217.6 | 23.5 | 97.4 | 50.6 | 10 | 39.5 | 0 | 5.8 | 1 |
| 1995/96 | 89.7 | 32.1 | 248.6 | 258.4 | 100 | 31.3 | 48.4 | 0 | 0 | 1.5 | 18 | 34.6 |
| 1996/97 | 68.4 | 61.7 | 131.7 | 71.2 | 148 | 8.1 | 19.2 | 32.7 | 9.5 | 15.7 | 25.1 | 1.6 |
| 1997/98 | 140.3 | 140 | 406.7 | 113.7 | 62.6 | 75.8 | 176.6 | 63.1 | 4.5 | 0 | 7.8 | 11.5 |
| 1998/99 | 48.6 | 114.4 | 52 | 22.2 | 68.9 | 48 | 0 | 3.6 | 4.2 | 3.3 | 18.5 | 10.5 |
| 1999/00 | 25.6 | 90.4 | 253.8 | 74.6 | 112.1 | 228.3 | 20.3 | 5.5 | 0.2 | 0 | 70.8 | 2 |
| 2000/01 | 8.8 | 63.6 | 495.8 | 41.2 | 79.7 | 253.3 | 31.9 | 10.1 | 10.2 | 26.8 | 0 | 0.5 |
| 2001/02 | 64.8 | 273.1 | 132.3 | 353.7 | 156.6 | 35.6 | 20.4 | 19.9 | 0 | 0 | 141.8 | 121.3 |
| 2002/03 | 51.6 | 250.2 | 165.3 | 111.9 | 346.1 | 75.3 | 145.2 | 46.8 | 9.3 | 22 | 0 | 5.5 |
| 2003/04 | 13 | 75.6 | 190.6 | 65.7 | 57.2 | 65.2 | 46.5 | 83.4 | 6.2 | 0 | 8.8 | 56.5 |
| 2004/05 | 114 | 28 | 144.4 | 237.3 | 80.4 | 74.7 | 67.7 | 47.7 | 12.7 | 0.5 | 0.3 | 23.5 |
| 2005/06 | 12.5 | 193.4 | 321.3 | 186.3 | 207.9 | 38.6 | 18.5 | 35 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 2001/02 - 2004/05

Estación : RIO LONGAVI EN LA QUIRIQUINA
Código BNA: 07350001-K
Altitud : 471
UTM Norte : 5987284 mts
UTM Este : 278311 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2001/02 | | 617.3 | 193 | 749 | 336.6 | 33.6 | 27 | 28.5 | 0 | 0 | 140 | 176.4 |
| 2002/03 | 97 | 352.7 | 283.2 | 272 | 614.5 | 159.6 | 290.3 | 54.5 | 19.1 | 26 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 12.3 | 104.7 | 364.9 | 139.6 | 86.9 | 140.7 | 84.9 | 79.6 | 19.6 | 0 | 12 | 77 |
| 2004/05 | 271.9 | 34.7 | 226.2 | 300 | 122 | 168.1 | 122.6 | 85.3 | 43.9 | 1.6 | 0 | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1949/50 - 2005/06

Estación : BULLILEO EMBALSE
Código BNA: 07350006-0
Altitud : 600
UTM Norte : 5981671 mts
UTM Este : 283173 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949/50 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 87 |
| 1950/51 | 264 | 674 | 416 | 154 | 539 | 169 | 191 | 307 | 10 | 201 | 22 | 64 |
| 1951/52 | 37 | 350 | 650 | 540 | 224 | 343.5 | 82.7 | 103 | 27 | 0 | 18 | 90 |
| 1952/53 | 0 | 367 | 278 | 273 | 106 | 118 | 103 | 6 | 0 | 0 | 18 | 102 |
| 1953/54 | 177.5 | 588 | 166 | 411.5 | 617 | 640 | 142 | 30 | 34 | 0 | 46 | 0 |
| 1954/55 | 196 | 440 | 481 | 463 | 153 | 121 | 47 | 24 | 79 | 18 | 77 | 0 |
| 1955/56 | 98 | 219.5 | 636.5 | 75.5 | 475 | 81.5 | 26.5 | 16 | 166.5 | 75 | 9 | 259 |
| 1956/57 | 171 | 243 | 144 | 668 | 184 | 151 | 91 | 45 | 0 | 22 | 4 | 0 |
| 1957/58 | 91 | 360 | 178 | 299 | 573 | 117 | 103 | 115 | 63 | 0 | 0 | 0 |
| 1958/59 | 90 | 491 | 535 | 160 | 464 | 279 | 22 | 195 | 0 | 102 | 26 | 133 |
| 1959/60 | 636 | 248 | 299 | 461 | 189 | 327 | 121 | 0 | 0 | 49 | 0 | 88 |
| 1960/61 | 78 | 90 | 579 | 284 | 146.5 | 131 | 191 | 27 | 0 | 149 | 4 | 175 |
| 1961/62 | 26 | 81 | 331 | 381 | 375 | 629 | 120.5 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 1962/63 | 52 | 103 | 385.5 | 65 | 245 | 56.5 | 130.2 | 4.6 | 0 | 0 | 0 | 44.5 |
| 1963/64 | 80.4 | 176.1 | 279.8 | 517.3 | 476.4 | 300.4 | 138.9 | 140.7 | 19.5 | 36 | 0 | 61.8 |
| 1964/65 | 1.4 | 85.4 | 218.6 | 238.1 | 363.7 | 57.9 | 23.8 | 62.9 | 136.1 | 50.3 | 78.6 | 0.6 |
| 1965/66 | 443.2 | 526.3 | 228.9 | 685.7 | 537.7 | 96.4 | 271.6 | 90.7 | 88.6 | 0 | 0 | 1 |
| 1966/67 | 231.1 | 166 | 710.3 | 348.2 | 389.5 | 150.6 | 86 | 35.8 | 250.1 | 106.9 | 9.7 | 11.5 |
| 1967/68 | 18.3 | 371.4 | 161.6 | 216.3 | 230 | 183.4 | 205.8 | 54.3 | 9.5 | 0 | 38.8 | 40.7 |
| 1968/69 | 77.3 | 14.5 | 104.4 | 113.4 | 148.2 | 159.5 | 105.6 | 89.2 | 144.7 | 0 | 33.2 | 13.7 |
| 1969/70 | 247.8 | 249.2 | 619.7 | 421.4 | 288.8 | 174.1 | 121.3 | 22.5 | 0 | 27.4 | 3.4 | 43.1 |
| 1970/71 | 0 | 236.7 | 441.1 | 492.4 | 247.5 | 107.6 | 120.1 | 23.1 | 154.9 | 7 | 34.4 | 0 |
| 1971/72 | 47.5 | 441.9 | 407.9 | 394.5 | 293.2 | 133.8 | 110.1 | 2 | 135 | 11.8 | 2.4 | 106.5 |
| 1972/73 | 38.5 | 1058.7 | 489.5 | 336.7 | 588.7 | 384.1 | 362.3 | 62.4 | 0 | 0 | 11.3 | 30.7 |
| 1973/74 | 30.3 | 486.4 | 332.5 | 377.5 | 121.5 | 48 | 225.6 | 7.5 | 13.9 | 26.2 | 1.4 | 12.4 |
| 1974/75 | 0 | 451.9 | 763.8 | 157.9 | 115.6 | 110.9 | 60.8 | 38.5 | 48.7 | 0 | 115.2 | 10.3 |
| 1975/76 | 168.2 | 445.5 | 641.7 | 697.7 | 193.8 | 121.2 | 63.8 | 93 | 49 | 11.8 | 18.1 | 25.4 |
| 1976/77 | 10 | 164.1 | 618.8 | 193.9 | 158.1 | 168.2 | 274.7 | 105.2 | 55.1 | 58.7 | 0 | 25 |
| 1977/78 | 80.7 | 387.8 | 461.8 | 881.2 | 275 | 146.2 | 202.5 | 186.9 | 20 | 0 | 12.3 | 0 |
| 1978/79 | 3.8 | 278.3 | 343.7 | 968.3 | 121.2 | 336.8 | 359.9 | 215.4 | 20.5 | 24.8 | 3.2 | 3.4 |
| 1979/80 | 73.5 | 279.5 | 99.9 | 632.3 | 614.3 | 259.3 | 20.2 | 177.5 | 100.8 | 1.4 | 226.4 | 51.8 |
| 1980/81 | 548.8 | 582.2 | 514.3 | 438.9 | 199.8 | 130.6 | 0 | 95.8 | 99.5 | 40.1 | 8.5 | 78.3 |
| 1981/82 | 144.5 | 1116.5 | 184.8 | 279.5 | 278.1 | 211.7 | 84.1 | 31.2 | 12 | 47.3 | 65.2 | 42.9 |
| 1982/83 | 87.7 | 368.8 | 746.1 | 538.3 | 366.6 | 462.4 | 345.2 | 54.5 | 1.2 | 53.2 | 6 | 1.1 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1983/84 | 96 | 235.9 | 463.5 | 411 | 184.1 | 148.7 | 46.2 | 0 | 8.6 | 6.5 | 48.8 | 21.9 |
| 1984/85 | 54.2 | 578.1 | 341.1 | 726.9 | 217 | 298.4 | 164.5 | 16.6 | 2.4 | 17.2 | 0 | 33.1 |
| 1985/86 | 182.9 | 381 | 184.6 | 438.6 | 68.1 | 170.9 | 267.8 | 84.6 | 0 | 5.4 | 7.3 | 59.4 |
| 1986/87 | 254.9 | 713.4 | 691 | 236.1 | 269.5 | 57.6 | 114.8 | 310.9 | 1.6 | 0 | 3 | 90 |
| 1987/88 | 40.9 | 167.2 | 184.9 | 705.5 | 272.5 | 269.9 | 220 | 9.8 | 8.4 | 17.5 | 0 | 80.2 |
| 1988/89 | 86.4 | 117.8 | 590.6 | 264.8 | 418.5 | 86.8 | 84.6 | 20.9 | 18.9 | 9.5 | 13.7 | 5.4 |
| 1989/90 | 0 | 76.9 | 294.9 | 353.1 | 335.5 | 65.8 | 44.4 | 10.6 | 68.7 | 21.6 | 24.5 | 124.8 |
| 1990/91 | 148.8 | 218.4 | 150.4 | 210.7 | 122.6 | 422.7 | 61.4 | 80.2 | 7.1 | 18.2 | 0 | 0.8 |
| 1991/92 | 152.6 | 829.6 | 341 | 342.5 | 79.5 | 232.6 | 159.9 | 43.7 | 152.4 | 0 | 14.9 | 158.6 |
| 1992/93 | 213.6 | 779.7 | 635.6 | 181.8 | 143.8 | 152 | 168.8 | 45.4 | 16.5 | 1.7 | 0 | 2.4 |
| 1993/94 | 162.2 | 573.1 | 892.1 | 261.9 | 277.6 | 96.8 | 156.5 | 47.1 | 85.3 | 9.9 | 14.5 | 6.9 |
| 1994/95 | 206.4 | 150.2 | 400.5 | 508.4 | 82.9 | 196.6 | 115.4 | 17.8 | 62.2 | 0 | 9.8 | 0.3 |
| 1995/96 | 217.9 | 106.4 | 733.7 | 619.6 | 305.8 | 106.5 | 119.1 | 1.5 | 0 | 16 | 53.8 | 42.4 |
| 1996/97 | 127.3 | 141.1 | 274.4 | 76.6 | 252.7 | 44.4 | 31.3 | 55.3 | 18.5 | 14.4 | 39.3 | 6.3 |
| 1997/98 | 355.3 | 229.8 | 863.2 | 304.8 | 181.8 | 280.3 | 320.4 | 73.9 | 50 | 0 | 0.8 | 14.6 |
| 1998/99 | 85.2 | 180.2 | 129.8 | 107.9 | 168.4 | 70.8 |  | 9.2 | 31.7 | 5.8 | 39.2 | 13 |
| 1999/00 | 34.2 | 164.7 | 411.3 | 123 | 311.3 | 442.7 | 42.5 | 6.5 | 7.4 | 0 | 45 | 2.1 |
| 2000/01 | 30.3 | 169.4 | 1129.4 | 259.1 | 222.1 | 468.2 | 56.6 | 37 | 13.8 | 140.8 | 2.5 | 1.2 |
| 2001/02 | 124.9 | 722.3 | 307.2 | 928.9 | 446.7 | 49.5 | 38.1 | 67.1 | 0 | 0.6 | 163 | 221.8 |
| 2002/03 | 106.6 | 383.3 | 346.7 | 318.9 | 800.4 | 190.9 | 365.7 | 101.9 | 33.7 | 45.1 | 0 | 0.8 |
| 2003/04 | 20.4 | 129.1 | 533.7 | 204.2 | 122.6 | 205.1 | 127 | 116.7 | 36.7 | 0 | 27.8 | 96.4 |
| 2004/05 | 399.7 | 68.1 | 358.4 | 391 | 130.1 | 215.6 | 183.9 | 109.5 | 54.1 | 2.5 | 0.5 | 23.6 |
| 2005/06 | 14.4 | 592.5 | 730.9 | 432.8 | 631.9 | 94.4 | 42.2 | 107 |  |  |  |  |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : LA SEXTA DE LONGAVI
Código BNA: 07352002-9
Altitud : 228

UTM Norte : 6001292 mts
UTM Este : 285988 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 |  |  | 51.7 | 92.8 | 129.6 | 75.3 | 57.1 | 15 | 4.5 | 4 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 120.3 | 280.5 | 437.5 | 134.2 | 103.6 | 30.3 | 76.2 | 18 | 15.7 | 3.9 | 6.5 | 4.5 |
| 1994/95 | 145.5 | 98.1 | 222.9 | 242.9 | 39.3 | 119.7 | 30.6 | 9 | 38.5 | 0 | 3.2 | 0 |
| 1995/96 | 129.6 | 26.5 | 306.9 | 336.8 | 139.5 | 39 | 61.3 | 0 | 0 | 2 | 26.5 | 27.3 |
| 1996/97 | 53.5 | 77.7 | 150.5 | 56.5 | 150.2 | 3.5 | 29 | 21 | 28.5 | 5.5 | 34 | 0 |
| 1997/98 | 196.5 | 163 | 508.5 | 138 | 87.5 | 125.2 | 176 | 45.5 | 12.5 | 0 | 0 | 8 |
| 1998/99 | 49.5 | 119.2 | 70.4 | 19.5 | 76.2 | 67.5 | 0 | 0 | 0 | 3.3 | 25.5 | 15.5 |
| 1999/00 | 13.3 | 106 | 263.5 | 69.5 | 151 | 253 | 50.5 | 0 | 0 | 0 | 214 | 0 |
| 2000/01 | 18.5 | 121.5 |  | 73.5 | 64.5 | 319 | 19 | 17 | 0 | 68 | 2 | 0 |
| 2001/02 | 84.5 | 440 | 142 | 445.3 | 207 | 34 | 23 | 35.5 | 0 | 0 | 139 | 152.5 |
| 2002/03 | 54.5 | 291 | 181.5 | 208 | 449.2 | 99.7 | 195 | 44 | 5 | 14 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 12 | 79 | 221 | 89 | 76.5 | 96.5 | 49.5 | 64 | 13.5 | 0 | 4 | 72.5 |
| 2004/05 | 164.5 | 36 | 178 | 231 | 107.5 | 80 | 74 | 62.5 | 19.3 | 0 | 0 | 27.8 |
| 2005/06 | 13.5 | 205 | 422.9 | 294 | 187 | 36.2 |  | 57 |  |  |  |  |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1975/76 - 2005/06

Estación : LIGUAY
Código BNA: 07352003-7
Altitud : 145
UTM Norte : 6018934 mts
UTM Este : 257595 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1975/76 | | | | | | | 32 | 26.5 | 13 | 13.5 | 1.5 | 9.5 |
| 1976/77 | 1.5 | 52 | 186 | 52 | 41 | 89 | 110 | 43.5 | 37 | 19 | 0 | 8.5 |
| 1977/78 | 35.5 | 165.5 | 205.5 | 317.5 | 72.5 | 29.5 | 123 | 59 | 2.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0 | 95 | 159 | 324 | 50 | 126 | 77 | 103 | 5 | 4 | 0 | 6 |
| 1979/80 | 50 | 118.5 | 53 | 232 | 171 | 171 | 0 | 86 | 50 | 0 | 70 | 8 |
| 1980/81 | 243 | 196.5 | 214 | 158 | 57 | 66 | 0 | 12.4 | 45 | 3.5 | 4.5 | 28.1 |
| 1981/82 | 59.9 | 468 | 85.3 | 148.5 | 74.2 | 82.5 | 13.5 | 31.5 | 2.6 | 28.4 | 15.5 | 14.7 |
| 1982/83 | 29.4 | 224.4 | 336.1 | 179.9 | 87 | 175.5 | 76 | 13 | 0 | 3 | 2.1 | 0 |
| 1983/84 | 27.1 | 130.2 | 323.1 | 226.6 | 123 | 144.1 | 16 | 0 | 8.3 | 0 | 16.5 | 10.1 |
| 1984/85 | 32.6 | 339.1 | 172.7 | 382.2 | 139.7 | 133.2 | 80 | 36.1 | 0 | 9 | 0 | 14.5 |
| 1985/86 | 63.8 | 229.8 | 122.3 | 190.9 | 19.9 | 95.3 | 78 | 23.6 | 0 | 17 | 1 | 33 |
| 1986/87 | 121 | 352.5 | 270.3 | 79 | 157.6 | 33 | 34.5 | 133.5 | 0 | 0 | 6 | 52 |
| 1987/88 | 17 | 34 | 52 | 454.5 | 149 | 110.5 | 51.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38.8 |
| 1988/89 | 20 | 43 | 329.9 | 108.2 | 200 | 77.5 | 17 | 8 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 |
| 1989/90 | 0 | 34 | 166.5 | 202 | 126 | 19 | 16 | 0 | 30.5 | 4 | 9.5 | 82.1 |
| 1990/91 | 75.1 | 112 | 63.5 | 132.7 | 37 | 170.5 | 33 | 21 | 0 | 19.5 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 47 | 244 | 174.5 | 125.5 | 51 | 100.5 | 57 | 16.5 | 75 | 0 | 6 | 55.6 |
| 1992/93 | 98.1 | 526.6 | 414.7 | 72 | 102.5 | 94.5 | 42 | 24.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 82.9 | 273.2 | 363.9 | 102 | 144.5 | 0 | 62 | 20.5 | 15 | 1 | 9.6 | 4.5 |
| 1994/95 | 107.9 | 112 | 282.2 | 228.2 | 42.7 | 118.5 | 55.5 | 7.5 | 42 | 0 | 6.5 | 0 |
| 1995/96 | 117 | 67 | 298.5 | 340.8 | 174.2 | 37.5 | 87 | 0 | 0 | 0 | 25 | 28.5 |
| 1996/97 | 101 | 97.3 | 125.5 | 71.5 | 151 | 3.5 | 15 | 27.5 | 0 | 2 | 22.5 | 0 |
| 1997/98 | 103 | 122.5 | 419.5 | 132 | 99.7 | 149 | 183 | 49.5 | 9 | 0 | 0 | 4 |
| 1998/99 | 34.6 | 102.7 | 109 | 28.5 | 55.5 | 67 | 0 | 0 | 0 | 3 | 15 | 7 |
| 1999/00 | 15 | 79 | 204 | 70.5 | 100.5 | 241.5 | 13.5 | 0 | 0 | 0 | 93.5 | 0 |
| 2000/01 | 9 | 121.5 | 463.5 | 66.5 | 54 | 188.9 | 17 | 11.5 | 6 | 56 | 0 | 4 |
| 2001/02 | 73 | 281.2 | 167.5 | 342 | 165 | 25 | 15.5 | 25 | 0 | 0 | 92.5 | 84 |
| 2002/03 | 50.5 | 217 | 123.5 | 155.5 | 336 | 125.7 | 135.5 | 33.9 | 4.5 | 15.5 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 10 | 74 | 201.5 | 81 | 69.5 | 79.5 | 29 | 56 | 6 | 0 | 7.5 | 50.9 |
| 2004/05 | 160.5 | 32.5 | 147 | 197 | 116.5 | 66.5 | 80 | 46 | 22 | 0 | 0 | 34.5 |
| 2005/06 | 14 | 188.6 | 333.7 | 171.5 | 214.2 | 57.5 | 19.5 | 43.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : JUAN AMIGO
Código BNA: 07353001-6
Altitud : 488

UTM Norte : 6004993 mts
UTM Este : 284771 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | 63 | 141.8 | 135.7 | 124.5 | 90.2 | 0 | 0 | 3.4 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 177.6 | 468.8 | 608.8 | 204.3 | 249.5 | 58 | 82 | 38.8 | 47.7 | 9.5 | 7 | 0.4 |
| 1994/95 | 151.6 | 185.9 | 378.4 | 468.5 | 72.8 | 209.2 | 81.7 | 10.2 | 41.4 | 0 | 7.8 | 0 |
| 1995/96 | 62.3 | 19 | 523.3 | 545.8 | 238 | 36.5 | 63.5 | 5 | 0 | 0 | 45 | 12.5 |
| 1996/97 | 110 | 105.5 | 120.5 | 38.5 | 225.2 | 7 | 22 | 43.5 | 16.5 | 9 | 30.5 | 4 |
| 1997/98 | 252.5 | 154.5 | 658 | 237.5 | 189 | 234 | 280 | 46.5 | 22.5 | 0 | 0 | 11 |
| 1998/99 | 88 | 136.5 | 101.5 | 59.5 | 97.5 | 69.5 | 0 | 0 | 5.5 | 0 | 30 | 13 |
| 1999/00 | 22 | 132.5 | 328.5 | 100.5 | 185.6 | 372.5 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 242 | 3 |
| 2000/01 | 26.5 | 132.5 | 834 | 52.5 | 112.5 | 388.5 | 24 | 29.5 | 2.5 | 92 | 0 | 3.5 |
| 2001/02 | 109.5 | 352.5 | 202.5 | 727 | 341 | 44.5 | 24.5 | 24.5 | 0 | 13 | 110.5 | 173 |
| 2002/03 | 73.5 | 356 | 242 | 217.5 | 620 | 176 | 230 | 46 | 20.5 | 88 | 0 | 3 |
| 2003/04 | 23 | 134 | 381 | 130.5 | 84.5 | 155.5 | 97 | 97 | 11.5 | 0 | 11.5 | 62.5 |
| 2004/05 | 315 | 27 | 255 | 278 | 123.5 | 144 | 185.6 | 80 | 49.5 | 5 | 0 | 22.5 |
| 2005/06 | 9.5 | 429 | 565 | 275.5 | 463.5 | 63.5 | 27 | 78 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1999/00 - 2004/05

Estación : RIO ANCOA EN EL MORRO
Código BNA: 07355002-5
Altitud : 200

UTM Norte : 6024635 mts
UTM Este : 292418 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1999/00 | | 125.8 | 348.9 | 114.5 | 292.6 | 392 | 26.8 | 2.8 | 1.3 | 0 | 148 | 0.5 |
| 2000/01 | 28.2 | 112.8 | 867.8 | 135.3 | 95.8 | 396.8 | 20.3 | 30.6 | 1.1 | 123.8 | 0 | 6.2 |
| 2001/02 | 103.2 | 385.4 | 161.6 | 691.4 | 363.7 | 42.8 | 22.5 | 25.5 | 0 | 6.6 | 110.7 | 201 |
| 2002/03 | 72.5 | 420.8 | 307.8 | 258.2 | 707.7 | 211.6 | 192.4 | 57.2 | 19.4 | 61 | 0 | 1.6 |
| 2003/04 | 15.9 | 113.8 | 312.9 | 217.3 | 70.5 | 132.8 | 86.1 | 110.8 | 6.1 | 0 | 14.3 | 75 |
| 2004/05 | 316.6 | 32.8 | 243 | 304 | 105.5 | 208.7 | 135.3 | 57.7 | 39 | 3.5 | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1961/62 - 2005/06

Estación : HORNILLO
Código BNA: 07355006-8
Altitud : 812

UTM Norte : 6029050 mts
UTM Este : 309080 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1961/62 | | | | | | 628 | 19 | 1.5 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| 1962/63 | 73.5 | 77 | 552 | 51 | 209.5 | 62 | 145 | 23 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| 1963/64 | 53 | 209.5 | 251 | 643 | 612 | 359.5 | 205.5 | 171 | 13 | 25 | 0 | 6.5 |
| 1964/65 | 7 | 103.5 | 173 | 53 | 393 | 47 | 16 | 7 | 167 | 12 | 77 | 7 |
| 1965/66 | 670 | 373 | 291 | 824 | 750 | 62 | 179 | 86 | 41 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 173 | 185 | 1058 | 463 | 175 | 69 | 74 | 24.5 | 230 | 57 | 13 | 0 |
| 1967/68 | 19 | 443 | 104 | 192 | 121 | 133 | 147 | 75 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| 1968/69 | 66 | 11 | 108 | 81 | 112 | 110 | 81 | 72 | 134 | 0 | 0 | 16 |
| 1969/70 | 261 | 287 | 718 | 363.5 | 232.4 | 111.8 | 125.2 | 21.5 | 0 | 2 | 4.9 | 32.4 |
| 1970/71 | 0 | 284.4 | 463.1 | 558.9 | 174 | 108 | 104.8 | 22.9 | 57.3 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 16.9 | 419.2 | 531 | 376.3 | 251.1 | 106.2 | 81.4 | 0 | 124.4 | 16.1 | 0 | 90.2 |
| 1972/73 | 46.1 | 1214.3 | 763.3 | 343.7 | 825.9 | 420.5 | 320.4 | 88.4 | 0 | 0 | 9.4 | 5 |
| 1973/74 | 68.6 | 646 | 290.4 | 694.7 | 57.7 | 33.2 | 233.4 | 0 | 11.5 | 55.5 | 0 | 5.9 |
| 1974/75 | 0 | 652.3 | 1067.2 | 133.7 | 99.7 | 81.5 | 85.5 | 67 | 37.5 | 0 | 99.2 | 6.2 |
| 1975/76 | 157.2 | 440.1 | 568.7 | 731.3 | 164.5 | 49.8 | 28.7 | 101.2 | 49.2 | 0 | 23 | 16.5 |
| 1976/77 | 8.2 | 189.1 | 490.4 | 131.8 | | 248.5 | 325.4 | 148.6 | 85.5 | 40.7 | 0 | 15.7 |
| 1977/78 | 62.7 | 365.6 | 501.4 | 912.1 | 315 | 63.6 | 269.7 | 198 | 4 | 0.5 | 6.7 | 0 |
| 1978/79 | 4 | 274.4 | 367.5 | 1095.4 | 123.1 | 342.2 | 290.7 | 262.7 | 2.5 | 20.5 | 4 | 0 |
| 1979/80 | 67.9 | 320.7 | 77.2 | 1132.5 | 562.2 | 262.1 | 17.5 | 170 | 112 | 0 | 101.5 | 55 |
| 1980/81 | 775 | 656.1 | 541.1 | 421.4 | 137 | 111 | 0 | 48 | 85 | 14.5 | 0 | 24 |
| 1981/82 | 191.2 | 1147.4 | 134.5 | 207.4 | 315.6 | 123.5 | 50.8 | 20 | 0 | 16.9 | 20.5 | 41.7 |
| 1982/83 | 58.7 | 641.5 | 833.6 | 754 | 367.9 | 501.3 | 293.5 | 53.7 | 0 | 37.5 | 15.5 | 0 |
| 1983/84 | 84.3 | 256.6 | 436.3 | 440.2 | 269.6 | 91.6 | 8.5 | 3 | 0 | 0 | 20.5 | 18.5 |
| 1984/85 | 42.3 | 482.3 | 358.2 | 877.1 | 174 | 227.6 | 181.3 | 19.5 | 0 | 1 | 0 | 42.3 |
| 1985/86 | 109.2 | 403.9 | 217.2 | 432.4 | 35.9 | 172.2 | 320.2 | 49.5 | 0 | 2 | 7 | 41 |
| 1986/87 | 176.8 | 483.4 | 637.6 | 194.4 | 383.6 | 44.5 | 124.5 | 328 | 0 | 0 | 0 | 66.5 |
| 1987/88 | 28.5 | 269 | 143.1 | 1236 | 450.1 | 244.3 | 291.2 | 0 | 10 | 0 | 12 | 70.5 |
| 1988/89 | 88 | 104 | 526.2 | 254.8 | 551.3 | 73.5 | 48.5 | 10 | 0 | 5 | 0 | 9 |
| 1989/90 | 4.5 | 80 | 358.4 | 365.5 | 359.5 | 55 | 42 | 9 | 32 | 12.5 | 1 | 193.5 |
| 1990/91 | 109 | 227.9 | 85.5 | 161 | 189 | 361.5 | 31 | 60.5 | 5 | 7 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 191.5 | 1188.8 | 397.4 | 438.3 | 33.5 | 196.5 | 130 | 49.5 | 179 | 0 | 23 | 76.3 |
| 1992/93 | 247.3 | 896.3 | 673.1 | 130 | 176 | 147 | 65.5 | 29.5 | 6 | 4 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 173.2 | 518.9 | 806.3 | 166.2 | 217.8 | 59.5 | 70 | 39 | 116 | 0 | 7 | 0 |
| 1994/95 | 241.7 | 323.7 | 398.9 | 709.7 | 57.5 | 158 | 57 | 10 | 61.5 | 0 | 9 | 0 |
| 1995/96 | 291.3 | 89 | 600.8 | 477 | 272.7 | 77 | 85.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 1996/97 | 88 | 113.5 | 354.3 | 119 | 337.5 | 11.5 | 26 | 0 | 7 | 1 | 30.5 | 0 |
| 1997/98 | 337.5 | 259.5 | 1071.9 | 280.5 | 261 | 500.8 | 378.5 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 283.5 | 120.5 | 177 | 25.5 | 46.5 | 92.5 | 0 | 4.5 | 32 | 0 | 31 | 16.5 |
| 1999/00 | 23.5 | | 455.5 | 133 | 345.5 | 478.7 | 2 | 0 | 5 | 0 | 159 | 0 |
| 2000/01 | 23.5 | 126.3 | 1394.1 | 130.7 | 119.2 | 483.7 | 22 | 31 | 0 | 51.5 | 0 | 9 |
| 2001/02 | 117 | 541 | 238.8 | 880.3 | 433.3 | 20.7 | 17.5 | 6.9 | 0 | 0 | 62 | 268 |
| 2002/03 | 94.5 | 588.5 | 347.8 | 321.9 | 891.5 | 245.5 | 195.5 | 34 | 28 | 99 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 27.4 | 223 | 491.5 | 222 | 65 | 162 | 147.5 | 113 | 16.5 | 0 | 9 | 90.4 |
| 2004/05 | 269.5 | 32 | 326.5 | 352 | 147 | 267.8 | 176.5 | 67.5 | 57.5 | 4 | 0 | 26 |
| 2005/06 | 0 | 775.8 | 815.3 | 431.3 | 676.8 | 89.8 | 46 | 89.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]

PERIODO 1957/58 - 2005/06

Estación : ANCOA EMBALSE UTM Norte : 6022663 mts

Código BNA: 07355007-6 UTM Este : 293819 mts

Altitud : 430

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1957/58 | | | | 232 | 186 | 90 | 12 | 28 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| 1958/59 | 50 | 180 | 135 | 63 | 162 | 60 | 0 | 60 | 0 | 0 | 10 | 35 |
| 1959/60 | 319 | 39 | 185 | 308 | 69 | 82 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74 |
| 1960/61 | 0 | | | 136 | 115 | 77 | 130 | 26 | 16 | 72 | 0 | 158 |
| 1961/62 | 20 | 151 | 307 | 289 | | 536 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1962/63 | 59.5 | 44 | 371 | 40.5 | 163 | 43.5 | 125 | 0 | 1 | 0 | 0 | 49 |
| 1963/64 | 89 | 136 | 196 | 394.5 | 493 | 298 | 133.5 | 127 | 25.9 | 36.7 | 0 | 10.8 |
| 1964/65 | 1.8 | 37.2 | 202.1 | 167.5 | 312.8 | 32.4 | 21 | 35.9 | 96.8 | 14.8 | 80.9 | 0.2 |
| 1965/66 | 360.9 | 361.9 | 182.9 | 621.2 | 487.8 | 71 | 223.1 | 89.1 | 42.9 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 128.1 | 164.1 | 639.2 | 269.7 | 251.2 | 52.3 | 58.6 | 26.3 | 189.9 | 39.2 | 6.4 | 9.7 |
| 1967/68 | 7.7 | 308.1 | 110.3 | 177.2 | 136 | 85.5 | 115.5 | 82.5 | 25 | 0 | 1 | |
| 1968/69 | 43 | 2.5 | 61.5 | 68 | 95.5 | 112 | 62 | 56.5 | 97 | 0 | 0 | 10 |
| 1969/70 | 157 | 206.5 | 449.9 | 286.5 | 211.5 | 71 | 85 | 14.5 | 0 | 4.5 | 9 | 38 |
| 1970/71 | 1 | 225 | 429.5 | 412 | 148 | 109.5 | 111.5 | 15.5 | 17 | 1 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 24.5 | 342.5 | 406.5 | 263.5 | 196.5 | 84 | 67.3 | 0 | 76 | 0 | 0 | 95 |
| 1972/73 | 60 | 784 | 79 | | | | | | | 0 | 0 | 6 |
| 1973/74 | 37.5 | 371.5 | 198.5 | 412.5 | 55 | 23.5 | 172.5 | 0 | 3 | 34.5 | 0 | |
| 1974/75 | 0 | 483.5 | 762.9 | 134.2 | | | 30 | | 36 | 0 | 67.5 | 8.5 |
| 1975/76 | 163 | 365 | 506.5 | 560.5 | 140.5 | 106.5 | 43 | 65 | 46 | 0.7 | 20 | |
| 1976/77 | 4 | 98 | 391.5 | 114 | 107.5 | 188 | 259 | 102 | 33 | 25.2 | | 27.4 |
| 1977/78 | 65 | 241 | 373.5 | 716.5 | | 49.8 | 130.5 | 191 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 1978/79 | 3.2 | 161 | 292.5 | 788.9 | 107 | 235.5 | 188.1 | 172 | 18 | 3.5 | 3.5 | 0 |
| 1979/80 | 48 | 223.5 | 60 | 555 | 451 | 320 | 6.5 | 131.8 | 83.3 | 0 | 78 | 40.6 |
| 1980/81 | 473 | 404 | 309 | 289.7 | 155 | 128.6 | 0 | 67.9 | 116.5 | 19 | 2 | 35.5 |
| 1981/82 | 94 | 815.5 | 95 | 117.8 | 208 | 131 | 50 | 13.7 | 0 | 20.7 | 18.5 | 37.2 |
| 1982/83 | 50.9 | 416.3 | 644.9 | 458.9 | 288.3 | 373.9 | 256.7 | 29.2 | 0.5 | 18.3 | 2.5 | 0 |
| 1983/84 | 73 | 190.1 | 215 | 349.5 | 167.6 | 30.3 | 17.9 | 4.5 | 1 | 0 | 20 | 18.5 |
| 1984/85 | 51 | 472.4 | 284.4 | 741.9 | 147.9 | 197.7 | 121.5 | 22.2 | 0 | 5.4 | 0 | 29 |
| 1985/86 | 104.3 | 287 | 114.6 | 329.5 | 43 | 152.3 | 244.4 | 50.5 | 0 | 1.3 | 1.7 | 30.5 |
| 1986/87 | 204.3 | 535.5 | 589.7 | 187.5 | 257.7 | 33.2 | 91.1 | 214.6 | 0 | 0 | 0 | 74.5 |
| 1987/88 | 17.5 | 143.5 | 99.9 | 679.4 | 310.7 | 225.5 | 177.9 | 2 | 4.7 | 0 | 0 | 60.5 |
| 1988/89 | 65.5 | 59.5 | 486.8 | 256 | 339.1 | 73.9 | 57.5 | 11 | 3.9 | 10.5 | 0 | 5 |
| 1989/90 | 0 | 78.6 | 247.8 | 301 | 253.7 | 54 | 31 | 6.9 | 49.6 | 8 | 7 | 118.5 |
| 1990/91 | 61.6 | 127.6 | 100.5 | 158.2 | 109.6 | 293.4 | 55.5 | 57.5 | 3.5 | 7 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 153.5 | 606 | 330.9 | 360.6 | 72.5 | 151.1 | 115.8 | 52 | 120.9 | 0 | 13 | 89.5 |
| 1992/93 | 185.3 | 709.2 | 529.6 | 139.8 | 125.5 | 103.1 | 78.5 | 12.5 | 2.5 | 2.5 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 127 | 378.7 | 483.9 | 189.5 | 147 | 39 | 70.6 | 36.3 | 92.5 | 4.5 | 4.5 | 6.5 |
| 1994/95 | 172 | 183.7 | 412.4 | 495 | 65.6 | 140.5 | 71.7 | 17.3 | 52 | 0 | 0.5 | 0 |
| 1995/96 | 211.5 | 70.5 | 442.5 | 480 | 211 | 51.2 | 65.6 | 2.2 | 0 | 1.3 | 28.4 | 12.9 |
| 1996/97 | 60.4 | 101.2 | 209 | 65 | 266.8 | 21.8 | 31.4 | 40.3 | 7.5 | 3.5 | 34 | 2.2 |
| 1997/98 | 295.5 | 172.1 | 742.4 | 253.3 | 147.7 | 295.1 | 363.8 | 67 | 28.1 | 0 | 2 | 4.5 |
| 1998/99 | 131.5 | 100.6 | 143.1 | 28.4 | 60.8 | 57.8 | 0 | 3 | 18.2 | 1.5 | 36.5 | 18.2 |
| 1999/00 | 27.8 | 128.3 | 357.8 | 116.5 | 288.3 | 402.8 | 24.8 | 5.5 | 1.5 | 0 | | 1.8 |
| 2000/01 | 33 | 127 | 929.2 | 139.4 | 90.5 | 349.7 | 23.5 | 32.2 | 1.5 | 123.4 | 0 | 6.1 |
| 2001/02 | 102.9 | 369.8 | 169.9 | 676.5 | 347 | 28.5 | 22.5 | 23.9 | 0 | 4 | 103 | 204.8 |
| 2002/03 | 67.8 | 372.6 | 327.9 | 233.5 | 578 | 211 | 197 | 54 | 22 | 59 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 20.7 | 109.6 | 313.6 | 215.3 | 81 | 136.5 | 88.5 | 109.7 | 8 | 0 | 15.5 | 62.7 |
| 2004/05 | 294.5 | 33.5 | 245.6 | 286.8 | 97.8 | 206.5 | 153.2 | 64.5 | 42 | 2.5 | 0.6 | 30.8 |
| 2005/06 | 3.5 | 453.8 | 449.5 | 287.7 | 521.3 | 60 | 36 | 89.9 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1950/51 - 2005/06

Estación : MELOZAL
Código BNA: 07357003-4
Altitud : 90

UTM Norte : 6037805 mts
UTM Este : 248555 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1950/51 | | | | | | 10.5 | 40.5 | 135.5 | 0 | 25.5 | 4 | 3 |
| 1951/52 | 7 | 132.5 | 461.5 | 298.5 | 36.5 | 73 | 8.5 | 21.5 | 4.5 | 0 | 6.5 | 25 |
| 1952/53 | 0 | 161 | 149 | 150 | 35 | 33 | 37.5 | 0 | 0 | 38.5 | 2 | 9 |
| 1953/54 | 87 | 304 | 87 | 118 | 195 | 258.5 | 24.5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 1954/55 | 55.5 | 166.5 | 277 | 223.5 | 44.5 | 22.5 | 4 | 2.5 | 15.5 | 0 | 31 | 0 |
| 1955/56 | 44 | 88 | 184 | 24 | 99 | 23 | 12 | 6.5 | 16 | 47 | 0 | 131 |
| 1956/57 | 58.5 | 115.5 | 54 | 211.5 | 42.5 | 34.5 | 27 | 3.5 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| 1957/58 | 42 | 183.5 | 19.5 | 88.5 | 136 | 30 | 29 | 2.5 | 11 | 0 | 0 | 9 |
| 1958/59 | 16.5 | 195 | 123 | 37 | 145 | 102.5 | 8 | 44.5 | 5 | 94 | 6 | 26 |
| 1959/60 | 223.5 | 112 | 177 | 247 | 97.5 | 51 | 47 | 0 | 0 | 17 | 0 | 45.5 |
| 1960/61 | 21 | 50 | 228 | 75 | 32.5 | 37 | 48.5 | 7 | 0 | 48 | 0 | 24 |
| 1961/62 | 2 | 45 | 224 | 184 | 174 | 130 | 18.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1962/63 | 11 | 16 | 166 | 14 | 77 | 25 | 32.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 1963/64 | 34.5 | 76.5 | 98.5 | 214 | 191 | 161 | 55.5 | 47 | 0 | 20 | 0 | 11 |
| 1964/65 | 0 | 9.5 | 77 | 66.5 | 135.5 | 13 | 0 | 26.5 | 67.5 | 4 | 38 | 0 |
| 1965/66 | 147 | 114 | 64 | 439 | 262 | 11 | 56 | 26 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 89 | 48 | 357 | 140 | 119 | 31 | 16 | 9 | 54 | 41 | | 0 |
| 1967/68 | 7 | 164 | 60 | 125 | 45 | 73 | 34 | 8 | 0 | 0 | 4 | 30 |
| 1968/69 | 36 | 5 | 62 | 56 | 43 | 59 | 53 | 31 | 73 | 0 | 0 | 4 |
| 1969/70 | 51 | 101 | 270 | | 80 | 30 | 32 | 9 | 0 | 3 | 0 | 10 |
| 1970/71 | 0 | 90 | 191 | 234 | 47 | 52 | 23 | 0 | 6 | 7 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 43.5 | 90.5 | 193 | 128 | 84 | 22 | 23 | 0 | 34 | 7 | 0 | 48 |
| 1972/73 | 26.6 | 342 | 316 | 165 | 221 | 156.1 | 64.1 | 15.8 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 1973/74 | 7.3 | 169 | 104 | 173 | 10 | 13 | 79 | 0 | 10 | 5 | 0 | 2.1 |
| 1974/75 | 0 | 216 | 442 | 34 | 20 | 33 | 28 | 26 | 20 | 0 | 15 | 0 |
| 1975/76 | 67 | 140 | 172 | 241 | 78 | 10 | 17 | 8 | 8 | 9 | 0 | 2 |
| 1976/77 | 0 | 83 | 140 | 34 | 44 | 103 | 99.4 | 37 | 27 | 14 | 0 | 11 |
| 1977/78 | 31 | 116.8 | 162 | 363 | 37.9 | 23.9 | 89 | 28.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0 | 55.2 | 157 | 375.2 | 39.5 | 99.5 | 56 | 104 | 1 | 0 | 3.5 | 0 |
| 1979/80 | 64 | 94.7 | 33.1 | 251.6 | 124.2 | 120.9 | 8.1 | 59.9 | 34.5 | 0 | 79.1 | 7.5 |
| 1980/81 | 238.4 | 189.2 | 232.5 | 169.4 | 45.7 | 59.4 | 0 | 14.4 | 16.9 | 6.5 | 2.3 | 22.1 |
| 1981/82 | 76.2 | 269.8 | 28.9 | 61 | 61.4 | 47.3 | 15 | 8.9 | 0 | 28.5 | 0 | 19 |
| 1982/83 | 16 | 257.7 | 220.7 | 199.1 | 100 | 160.2 | 54.2 | 5.5 | 0 | 9.5 | 2.9 | 0 |
| 1983/84 | 16.1 | 94.2 | 224.9 | 195.5 | 98.4 | 39.1 | 6 | 0 | 7.4 | 2 | 15 | 13.4 |
| 1984/85 | 29.5 | 206.9 | 123.1 | 385.4 | 72 | 89.3 | 75.8 | 12.4 | 0 | 4.7 | 0 | 9.3 |
| 1985/86 | 43.2 | 75.5 | 75.9 | 152.5 | 20.4 | 51 | 48.6 | 8.1 | 0 | 5 | 1.5 | 30.9 |
| 1986/87 | 124.4 | 290.4 | 232.4 | 56.4 | 137.7 | 19.5 | 26.2 | 101.4 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| 1987/88 | 18 | 112.1 | 59.6 | 430.5 | 164.6 | 94 | 34.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31.7 |
| 1988/89 | 21.5 | 34.5 | 195 | 166 | 155.5 | 51 | 6.5 | 16.5 | 0.5 | 3.2 | 0 | 0 |
| 1989/90 | 0 | 27 | 138.5 | 175.5 | 83 | 19.5 | 12 | 0 | 20.7 | 9.5 | 8.5 | 72 |
| 1990/91 | 37 | 58.5 | 36 | 91.5 | 36.5 | 101.5 | 30.5 | 13 | 0 | 17.5 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 28.5 | 256.5 | 155 | 118 | 34 | 95.8 | 41.5 | 13 | 70.7 | 0 | 0 | 38.5 |
| 1992/93 | 67.6 | 438 | 408.5 | 28.5 | 78 | 51 | 24.5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 76.7 | 154 | 224.8 | 69.3 | 86 | 18 | 22 | 7.5 | 3.5 | 0 | 0 | 2 |
| 1994/95 | 68.7 | 82.2 | 202.7 | 98.7 | 0 | 68.5 | 27.5 | 2.5 | 26.5 | 0 | 1.5 | 0 |
| 1995/96 | 76 | 33.5 | 211 | 252.5 | 82.5 | 13.8 | 33 | 0 | 0 | 0.5 | 16 | 8 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1996/97 | 62.5 | 38 | 76 | 80 | 105 | 10.8 | 9.5 | 18.5 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| 1997/98 | 75.5 | 121.5 | 351.5 | 75.5 | 77.5 | 100.4 | 154.5 | 31 | 3.5 | 0 | 1.3 | 2 |
| 1998/99 | 55 | 64.4 | 68.7 | 7.2 | 27.3 | 69.4 | 0 | 0.2 | 0.5 | 2 | 8 | 10.5 |
| 1999/00 | 11 | 58.4 | 184.7 | 45.4 | 102.8 | 171.7 | 8.1 | 2.7 | 0 | 0 | 33.2 | 0.5 |
| 2000/01 | 9.2 | 40 | 421.2 | 15.5 | 28.8 | 256.9 | 5.8 | 15 | 3.1 | 20 | 0 | 3.3 |
| 2001/02 | 61.5 | 218.4 | 117.6 | 308.5 | 116.2 | 19.8 | 10.5 | 12.3 | 0 | 0 | 71 | 54.8 |
| 2002/03 | 33.5 | 230.5 | 103 | 126.5 | 274.2 | 95.7 | 86.5 | 12.2 | 1 | 15.4 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 8.5 | 86 | 156.3 | 59.5 | 45 | 57.5 | 21.2 | 70.5 | 4 | 0 | 3.5 | 50 |
| 2004/05 | 103.5 | 29 | 95.9 | 175.5 | 86.8 | 47 | 37.9 | 22.5 | 14 | 0 | 1.1 | 26 |
| 2005/06 | 5 | 171.4 | 294.2 | 131.2 | 174.5 | 47 | 23.8 | 35.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1966/67 - 2004/05

Estación : LINARES
Código BNA: 07358007-2
Altitud : 146

UTM Norte : 6030901 mts
UTM Este : 265579 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966/67 | | | | | | | | | | 33 | 6 | 1.9 |
| 1967/68 | 5.6 | 200.9 | 71.3 | 135.1 | 57.2 | 119 | 42.7 | 19.8 | 1.2 | 0 | 15.7 | 29.3 |
| 1968/69 | 40.6 | 3.9 | 81.6 | 53.8 | 61.2 | 47.8 | 44.2 | 26.6 | 66.4 | 0 | 1 | 3.4 |
| 1969/70 | | 158 | 334.5 | 123.5 | 119.5 | 36.5 | 43.5 | 9.5 | 0 | 12.5 | 7 | 17.5 |
| 1970/71 | 1 | 117 | 222.5 | 197 | 76 | 55.5 | 26 | 3 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 5.5 | 34 | 181.5 | 193.5 | 82 | 40 | 32 | 0 | 49.5 | 14 | 0 | 64 |
| 1972/73 | 32.5 | 382.5 | 52 | | | | | | | 8 | 0 | 9.1 |
| 1973/74 | 0 | 314.9 | 450.3 | 44.2 | 21.8 | 36.9 | 33.9 | 32.2 | 23 | 0 | 24.7 | 0.4 |
| 1974/75 | 80.6 | 167.9 | 206.5 | 304.4 | 92.4 | 15.2 | 18 | 21.3 | 9.6 | 7 | 1.6 | 3 |
| 1975/76 | 0 | 41.9 | 162 | 64.6 | 53 | 83.7 | | 44.1 | | | | |
| 1976/77 | 36.8 | 164.3 | 166.5 | 389.9 | | | | 39.5 | | 0 | 0 | 0 |
| 1977/78 | 0.6 | | | | | | | | | 0 | 5.7 | 0 |
| 1978/79 | 19.8 | 116.6 | 42.1 | 235.7 | 188.7 | 186.2 | 1.8 | 64.5 | 45.8 | 0 | 80.1 | 16.6 |
| 1979/80 | 287.8 | 227.6 | 248 | 183.6 | 63.8 | 49.8 | 0 | 8.4 | 48.5 | 5 | 3 | 37.7 |
| 1980/81 | 75.3 | 408.7 | 71.4 | 106.3 | 94.8 | 62.9 | 37.2 | 13.5 | 0 | 28.7 | 4.2 | 16.2 |
| 1981/82 | 26.1 | 247.5 | 299.4 | 237.9 | 153.1 | 189.3 | 71.9 | 4.2 | 0 | 12.2 | 4.9 | 0 |
| 1982/83 | 29.5 | 130.2 | 247.1 | 211.6 | 104.8 | 62.5 | 19 | 3 | 3.5 | 1 | 12.2 | 12.6 |
| 1983/84 | 36.6 | 365 | 184.9 | 451.9 | 91.2 | 131.4 | 79.9 | 12 | 0 | 9.5 | 0 | 19.6 |
| 1984/85 | 63.8 | 188.2 | 126.2 | 228 | 13.4 | 95.3 | 139.9 | 13.3 | 0 | 8.3 | 1.4 | 38.1 |
| 1985/86 | 142.7 | 337.6 | 79.1 | 95.7 | 173.6 | 32.1 | 32.6 | 100.4 | 0 | 0 | 0 | 50.4 |
| 1986/87 | 24.6 | 107.4 | 79.1 | 424.8 | 157.7 | 148.3 | 64.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44.9 |
| 1987/88 | 23.9 | 45 | 282 | 144.4 | 182.7 | 53.3 | 21.7 | 4.4 | 3.5 | 3 | 0 | 5.3 |
| 1988/89 | 0 | 62.4 | 176 | 166.2 | 118.7 | 18.5 | 24 | 3.5 | 42.5 | 13.6 | 12.4 | 61.5 |
| 1989/90 | 45.9 | 73.2 | 57.9 | 107.8 | 60.2 | 177.1 | 37.1 | 22.9 | 0 | 16.2 | 0 | 0 |
| 1990/91 | 58.2 | 326 | 199.8 | 191.4 | 41.3 | 80.9 | 61.1 | 18 | 79.2 | 0 | 2 | 50.1 |
| 1991/92 | 104.1 | 499.2 | 391.7 | 39.7 | 86 | 57 | 32 | 25 | 3.5 | 1 | 0 | 0 |
| 1992/93 | 96.5 | 263.4 | 249.3 | 109.6 | 81.9 | 15.8 | 49.5 | 18.5 | 19.8 | 4.6 | 0 | 3.2 |
| 1993/94 | 106 | 70.3 | 215 | 198.8 | 29 | 101.5 | 35.2 | 9 | 10.2 | 0 | 11.5 | |
| 1994/95 | 94.3 | 50.3 | 216.6 | 0 | 111.1 | 0 | 43.3 | 0 | 0 | 0.5 | 20.6 | 13.1 |
| 1995/96 | 58.1 | 50.4 | 108.2 | 57.4 | 147.7 | | 7.7 | 28.4 | 6.1 | 2.3 | 18 | 0 |
| 1996/97 | 100 | 98.2 | 325.3 | 88.9 | 83.3 | 100.4 | 126.9 | 36.6 | 1.8 | 0 | 1.5 | 1.9 |
| 1997/98 | 38.8 | 86.1 | 71.2 | 10.4 | 41.7 | 60.9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 19.4 | 5.5 |
| 1998/99 | 19.5 | 70.8 | 212.3 | 58.7 | 103.8 | 202 | 8.5 | 0.5 | 0 | 0 | 60.6 | 0 |
| 1999/00 | 13.6 | 64 | 452.4 | 52 | 45.9 | 217.7 | 8.5 | 7.9 | 2.8 | 26 | 0 | 2.6 |
| 2000/01 | 67 | 265.5 | 92.9 | 326.1 | 145.1 | 18.1 | 13.4 | 17.3 | 0 | 0 | 99 | 76.2 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2001/02 | 30 | 241.6 | 117.1 | 171.7 | 341.7 | 84.3 | 112.5 | 20.9 | 3.8 | 19.8 | 0 | 0.5 |
| 2002/03 | 21.2 | 74 | 147.3 | 70.7 | 50.6 | 68.8 | 25.2 | 68.5 | 5.7 | 0 | 8.7 | 58.2 |
| 2003/04 | 145.9 | 23.1 | 173.5 | 178.8 | 102.7 | 81.7 | 51.1 | 36.6 | 22.4 | 0.9 | 1 | 28 |
| 2004/05 | 7 | 192.6 | 370.8 | 169.6 | 198 | 51.4 | 17.7 | 37.3 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1958/59 - 2005/06

Estación : COLBUN (MAULE SUR) UTM Norte : 6055076 mts
Código BNA: 07358008-0 UTM Este : 282439 mts
Altitud : 226

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1958/59 | | | | | | | | | | 25 | 7 | 117 |
| 1959/60 | 255 | 186 | 238 | 234 | 130.5 | | | | | | | |
| 1960/61 | | | | | | 6 | 26 | 5 | 0 | 9 | 0 | 28 |
| 1961/62 | 4 | 61 | 199 | 51 | 196 | 282 | 30 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 |
| 1962/63 | 34 | 42 | 255 | 36 | 93 | 29 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 1963/64 | 24 | 99 | 125 | 221 | 265 | 180 | 55 | 81 | 6 | 33 | 0 | 11 |
| 1964/65 | 0 | 24.5 | 125 | 103 | 170 | 10 | 3 | 23 | 105 | 0 | 0 | 0 |
| 1965/66 | 192 | 162 | 116 | 547 | 340.5 | 45 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 61 | 27 | 508 | 241 | 144 | 3 | 32 | 9 | 39 | 30 | 0 | 0 |
| 1967/68 | 0 | 238 | 120 | 108 | 50 | 66 | 58 | 49 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| 1968/69 | 45 | 6 | 61 | 40 | 59.5 | 74.5 | 69 | 35 | 77 | 0 | 0 | 3 |
| 1969/70 | 51 | 192 | 145 | 138.5 | 123.5 | 41 | 50 | 14 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| 1970/71 | 0 | 132 | 254 | 275 | 86 | 69 | 55 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 14 | 214 | 261 | 123 | 80 | 43 | 39 | 0 | 44 | 14 | 0 | 89 |
| 1972/73 | 29 | 526.5 | 64 | 194 | 333 | 150 | 126 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1973/74 | 15 | 247 | 113 | 273 | 26 | 27 | 106.5 | 0 | 0 | 14 | 0 | 6 |
| 1974/75 | 0 | 371 | 494 | 74 | 37 | 53 | 39 | 33 | 39 | 0 | 0 | 0 |
| 1975/76 | 118 | 190 | 281 | 430 | 98 | 25 | 24 | 26 | 0 | 23 | 5 | 3 |
| 1976/77 | 0 | 78 | 189 | 60 | 53 | 136 | 211 | 51 | 15 | 18 | 0 | 12 |
| 1977/78 | 38 | | | | 117 | 30 | 127 | 104 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 3 | 77 | 217 | 549 | | 9 | 83.5 | 144 | | 0 | 0 | 0 |
| 1979/80 | 29 | 119 | 29.5 | 315 | 288.5 | 121.5 | 8 | 83 | 89 | 0 | 34 | 32.5 |
| 1980/81 | 336.5 | 249 | 338.5 | 253 | 93.5 | 65.5 | 0 | 43.5 | 83.5 | 2 | 2.5 | 20.5 |
| 1981/82 | 79.5 | 618.5 | 80 | 119 | 128.5 | 81.5 | 26.5 | 17 | 0 | 17 | 1.5 | 17.5 |
| 1982/83 | 29.5 | 343 | 424.5 | 293.5 | 161 | 272.5 | 106.5 | 17.5 | 0 | 8 | 10 | 0 |
| 1983/84 | 35.5 | 119 | 211 | 230.5 | 117.5 | 54 | 6.5 | 0 | 3.5 | 0 | 15 | 8 |
| 1984/85 | 34 | 346.5 | 199.5 | 503.5 | 109.5 | 118.5 | 140 | 15.5 | 0 | 7 | 0 | 30 |
| 1985/86 | 74 | 169 | 61 | 243 | 18 | 80 | 138.5 | 30 | 0 | 0.5 | 0 | 27 |
| 1986/87 | 130 | 363.5 | 306 | 101.7 | 187.6 | 38 | 35.5 | 119.2 | 0 | 0 | 2.5 | 58.5 |
| 1987/88 | 7 | 93.2 | 84 | 516.7 | 184.5 | 126.5 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| 1988/89 | 34.5 | 66 | 316 | 146.5 | 200 | 59.5 | 59 | 8 | 0 | 4 | 0 | 8.5 |
| 1989/90 | 0 | 52.5 | 156 | 187 | 161.1 | 34.5 | 28.9 | 2 | 36 | 8.1 | 11.9 | 98.2 |
| 1990/91 | 40.6 | 80.2 | 66.7 | 99.8 | 48.4 | 209.6 | 52.6 | 37.8 | 0.6 | 2.5 | 0 | 0.1 |
| 1991/92 | 66.3 | 343.5 | 227.1 | 240.5 | 39 | 88.1 | 54.9 | 22 | 79.8 | 0 | 3 | 80 |
| 1992/93 | 132.6 | 364.6 | 364.6 | 0 | 115.2 | 18.8 | 20.1 | 15 | 2.5 | 4 | 0.2 | 0 |
| 1993/94 | 91.2 | 226.5 | 231.9 | 108.5 | 77.8 | 26.2 | 46.5 | 39 | 38.2 | 2.2 | 0 | 3.5 |
| 1994/95 | 150.5 | 73 | 225.2 | 814.5 | 30 | 90.5 | 45.5 | 7.5 | 31.7 | 0 | 1 | 0 |
| 1995/96 | 122.7 | 50 | 221.5 | 339 | 119 | 25.5 | 49.6 | 1 | 0 | 1 | 13 | 13.6 |
| 1996/97 | 46.6 | 70 | 86.7 | 62 | 151 | 5.5 | 8.5 | 33.1 | 7.1 | 1 | 17 | 0.5 |
| 1997/98 | 138.6 | 115.5 | 425 | 121.5 | 111.8 | 172.5 | 213 | 34.5 | 5.6 | 0 | 0.1 | 3 |
| 1998/99 | 67.5 | 73 | 66.5 | 17 | 40.5 | 52.5 | 0 | 0 | 12.5 | 1 | 17 | 16 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1999/00 | 31.5 | 91 | 248 | 80.5 | 141.4 | 266.5 | 14 | 0.5 | 0 | 0 | 55 | 0 |
| 2000/01 | 11 | 64 | 552.3 | 32.6 | 35.6 | 203.3 | 1 | 12 | 0 | 61.5 | 0 | 2 |
| 2001/02 | 72 | 279 | 138 | 398 | 209.5 | 13 | 12 | 16.5 | 0 | 13.5 | 57 | 154 |
| 2002/03 | 39.5 | 282 | 198 | 198 | 343 | 161 | 119.5 | 21 | 2 | 52 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 20 | 78 | 175.5 | 98 | 75 | 76 | 45 | 69 | 10 | 0 | 6 | 26 |
| 2004/05 | 189 | 24 | 150 | 304 | 61 | 104 | 75 | 38 | | 0 | 0 | 28 |
| 2005/06 | 2 | 283 | 416 | 148 | 267 | 37 | 12 | 52 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 2001/02 - 2004/05

Estación : RIO LONCOMILLA EN LAS BRISAS
Código BNA: 07359001-9
Altitud : 92
UTM Norte : 6054936 mts
UTM Este : 247893 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2001/02 | | 160.9 | 101 | 296.8 | 133.9 | 15.6 | 4.4 | 8.8 | 0 | 0 | 82.3 | 85.9 |
| 2002/03 | 23.1 | 256.4 | 124.3 | 150.6 | 319 | 90 | 59.8 | 14.6 | 2.5 | 18.6 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 8.5 | 102.3 | 139 | 65.3 | 42.9 | 61.7 | 29.8 | 94.8 | 0.8 | 0 | 5.3 | 40.7 |
| 2004/05 | 104.7 | 20.7 | 86.2 | 205.5 | 90.9 | 54.2 | 44 | 14.2 | 15.6 | 0 | 0.3 | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1969/70 - 2005/06

Estación : SAN JAVIER
Código BNA: 07359005-1
Altitud : 115
UTM Norte : 6057656 mts
UTM Este : 259253 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1969/70 | | | | | | | | | | 0.5 | 0 | 3 |
| 1970/71 | 1.5 | 88.5 | 202.5 | 192.5 | 37 | 50 | 18 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 56 | 82.5 | 196 | 121 | 62.5 | 30.5 | 16 | 25 | 0 | 11.5 | 0 | 55.5 |
| 1972/73 | 22.5 | 277 | 317.5 | 136.5 | 200 | 126 | 58.5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 1973/74 | 18.5 | 161.5 | 83 | 177 | 17.5 | 8.5 | 68 | 0 | 0 | 4.8 | 0 | 1.9 |
| 1974/75 | 0 | 290.9 | 378.4 | 44.5 | 15.5 | 26.9 | 30.5 | 91 | 23 | 0 | 16 | 0 |
| 1975/76 | 70.5 | 126 | 186.5 | 257.5 | 67.5 | 14.6 | 13.5 | 15.6 | 8 | 3.1 | 1.5 | 2.1 |
| 1976/77 | 0 | 49.6 | 116.5 | 54.4 | 36.5 | 120.5 | 122 | 44.5 | 17.5 | 16 | 0 | 5 |
| 1977/78 | 22.5 | 118.8 | 162.5 | 351.6 | 80.7 | 11 | | 39.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0.1 | 24.7 | 172 | 334.6 | 25.8 | 110.5 | 39.5 | 107.3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1979/80 | 32 | 83.1 | 27.9 | 230.1 | 156.7 | 134.7 | 3.2 | 34.8 | 41.6 | 0 | 27.9 | 16.5 |
| 1980/81 | 244.4 | 167.5 | 220.3 | 176 | 59.1 | 47.6 | 0 | 13.6 | 45.2 | 2.7 | 2 | 25.3 |
| 1981/82 | 95.4 | 407.5 | 62.4 | 93.3 | 84 | 38.4 | 19.6 | 5.9 | 0 | 23.8 | 0 | 25.4 |
| 1982/83 | 19.2 | 293.8 | 248.7 | 241.8 | 111.4 | 178.6 | 50.6 | 2.3 | 0 | 8 | 1.7 | 0 |
| 1983/84 | 20 | 76.7 | 190.4 | 228.3 | 102.4 | 34 | 8.7 | 6 | 0 | 0 | 5.4 | 11.4 |
| 1984/85 | 37.6 | 263.1 | 158.6 | 463.6 | 84 | 95.4 | 99.7 | 13.2 | 0 | 7.3 | 0 | 18 |
| 1985/86 | 42.7 | 136.2 | 45.9 | 198.9 | 15.7 | 52.3 | 106.9 | 8.4 | 0 | 6.7 | 0 | 28.5 |
| 1986/87 | 154.4 | 342.3 | 302.9 | 50.8 | 131 | 21.9 | 23.1 | 85.8 | 0 | 0 | 0 | 37.9 |
| 1987/88 | 19.2 | 93.1 | 75.3 | 397.7 | 142 | 79.6 | 38.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40.9 |
| 1988/89 | 19.9 | 46.3 | 232.6 | 110 | 168.9 | 37.7 | 11.6 | 4.5 | 0 | 5.8 | 0 | 6.8 |
| 1989/90 | 0 | 54.7 | 161.2 | 141.1 | 82.2 | 29.5 | 8.5 | 2.5 | | 0 | 8.6 | 88.4 |
| 1990/91 | 41.5 | 61.5 | 43.2 | 64 | 20.5 | 135.8 | 25.5 | 29 | 0 | 21 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 33.7 | 261 | 171.1 | 126.3 | 22 | 70.6 | 66.3 | 9.4 | 78 | 0 | 1 | 40.6 |
| 1992/93 | 74.1 | 431.6 | 353.7 | 41.3 | 106.7 | 49.2 | 24 | 10.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1993/94 | 87.1 | 155.5 | 153.8 | 95.4 | 51.4 | 6.1 | 34.5 | 18.9 | 10.6 | 0.9 | 0.1 | 0 |
| 1994/95 | 82.1 | 76.7 | 198 | 137.2 | 16.1 | 56 | 16.3 | 1.8 | 9.6 | 0 | 1.9 | 0 |
| 1995/96 | 77 | 32.8 | 131.7 | 280.2 | 76 | 13.6 | 29.4 | 0 | 0 | 1.3 | 13.5 | 5.7 |
| 1996/97 | 34.5 | 37.5 | 91.6 | 50.4 | 105.7 | 4.5 | 3.5 | 16.3 | 5.5 | 0.2 | 18.5 | 1 |
| 1997/98 | 77.5 | 88.2 | 350 | 64.4 | 72 | 101.8 | 101.9 | 41.2 | 5.1 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 14.4 | 67.7 | 59.9 | 5.8 | 22.6 | 25.1 | 0 | 0 | 5 | 1.2 | 10.9 | 4.9 |
| 1999/00 | 14.9 | 62.1 | 198.6 | 63.5 | 103.5 | 210.8 | 6.6 | 2.2 | 0.3 | 0 | 25.1 | 0 |
| 2000/01 | 8.9 | 49 | 395.7 | 21.5 | 30.9 | 235.4 | 6.4 | 6.6 | 0.2 | 25.3 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 58.2 | 208.6 | 77.3 | 245.7 | 138.6 | 18.7 | 13.9 | 17.9 | 0 | 0.9 | 69.5 | 72.3 |
| 2002/03 | 28.2 | 213.7 | 148.4 | 127.2 | 268.5 | 70.7 | 70.9 | 9.3 | 4 | 35 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 11 | 75.3 | 132.1 | 86.4 | 46.6 | 54.4 | 24.2 | 75.2 | 1.9 | 0 | 2.4 | 43.9 |
| 2004/05 | 114.7 | 16.7 | 95.9 | 166.7 | 81.5 | 65.2 | 54.1 | 26.1 | 28.3 | 0.9 | 1 | 35.8 |
| 2005/06 | 5.5 | 148.3 | 322.6 | 176.9 | 203.9 | 32.7 | 10.1 | 36 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : EL RADAL FUNDO — UTM Norte : 6078923 mts
Código BNA: 07370001-9 — UTM Este : 314518 mts
Altitud : 663

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | | 114.8 | 127.9 | 105.4 | 56.2 | 16.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 117.7 | 518.8 | 555.3 | 244.1 | 60.9 | 163.3 | 69.5 | 63.8 | 51.7 | 0 | 0 | 5.2 |
| 1994/95 | 212 | 199.7 | 505.6 | 638.8 | 66.4 | 129.8 | 58.7 | 0 | 38 | 0 | 6 | 0 |
| 1995/96 | 302.3 | 1.2 | 580.9 | 609.9 | 246.2 | 116.2 | 88.2 | 0 | 0 | 2.2 | 15 | 25.5 |
| 1996/97 | 70.3 | 139 | 357.8 | 108.2 | 361.3 | 11 | 28.9 | 35.5 | 0 | 8.6 | 25.5 | 5.5 |
| 1997/98 | 227.4 | 387.6 | 857.5 | 340 | 232.1 | 388.2 | 402.3 | 14.8 | 2.6 | 0 | 3 | 0 |
| 1998/99 | 137.5 | 64.9 | 111.8 | 0 | 46 | 105.4 | 0 | 0 | 5.4 | 0 | 17.1 | 31 |
| 1999/00 | 43.2 | 119.6 | 472.6 | 137.8 | 420.6 | 408.7 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 126.6 | 0 |
| 2000/01 | 53.6 | 124.7 | 1331.6 | 156.3 | 56.2 | 417.1 | 14.8 | 55.7 | 0 | 62.8 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 131.8 | 435.1 | 225 | 836.1 | 393.3 | 43 | 8.9 | 14.4 | 0 | 0 | 45 | 416.5 |
| 2002/03 | 81.5 | 475.5 | 413.1 | 309.6 | 763.4 | 203.5 | 142.8 | 26.1 | 23 | 89.9 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 8.6 | 153.1 | 429.1 | 221.2 | 58.9 | 170.8 | 150.8 | 110.2 | 23.1 | 0 | 3.4 | 32.7 |
| 2004/05 | 347.7 | 45 | 327.8 | 329.3 | 133.6 | 285.3 | 137.2 | 61.6 | 25 | 5.4 | 0 | 17.4 |
| 2005/06 | 0 | 723.3 | 755.4 | 350.9 | 616.6 | 72.3 | 52.5 | 89.2 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : AGUA FRIA — UTM Norte : 6091203 mts
Código BNA: 07371002-2 — UTM Este : 310600 mts
Altitud : 560

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | | 87.5 | 104.4 | 72.5 | 8.2 | 8 | 2.5 | 6.5 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 81 | 309.7 | 274.5 | 99.5 | 27 | 19 | 65.6 | 37.5 | 27 | 0 | 0 | 6 |
| 1994/95 | 40.9 | 64.1 | 250 | 341 | 55.8 | 83.2 | 71.3 | 23 | 26.5 | 0 | 4.5 | 0 |
| 1995/96 | 87 | 148 | 352.7 | 523.6 | 248.9 | 55.3 | 64.6 | 7.2 | 0 | 0 | 5 | 37.5 |
| 1996/97 | 81.5 | 110.3 | 223.3 | 79.3 | 253 | 0 | 27 | 0 | 13.5 | 42 | 14.2 | 0 |
| 1997/98 | 154 | 241 | 617.6 | 243.2 | 133.1 | 318.6 | 282.1 | 60.1 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 71.2 | 60.4 | | 16.7 | 31.3 | 103.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.6 | 26.2 |
| 1999/00 | 27.4 | 135.3 | 285.3 | 142.7 | 277.1 | 339.7 | 33.5 | 8.4 | 8.6 | 0 | 103 | 0 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000/01 | 51.1 | 121.2 | 934.9 | 114.5 | 49.4 | 486.9 | 19.7 | 34.5 | 0 | 24.5 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 103 | 283 | 119 | 665.9 | 271.6 | 20.1 | 15.8 | 17 | 0 | 2 | 34.5 | 292.3 |
| 2002/03 | 58.9 | 365.7 | 291.3 | 235.4 | 585.5 | 131.8 | 85.1 | 31.3 | 15 | 43.2 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 3.5 | 137 | 282.1 | 168.9 | 28.8 | 93 | 86.3 | 76.9 | 10.5 | 0 | 4.3 | 63 |
| 2004/05 | 259.3 | 40.6 | 171.3 | 252.2 | 143.1 | 175 | 85.5 | 25.8 | 11.8 | 3.8 | 3 | 14.3 |
| 2005/06 | 0 | 393.4 | 384.8 | 203.4 | | 65.7 | 34.2 | 80.2 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1963/64 - 2005/06

Estación : EL GUINDO
Código BNA: 07373003-1
Altitud : 170

UTM Norte : 6096710 mts
UTM Este : 289216 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1963/64 | | | | | | | | | | 13 | 0 | 3.5 |
| 1964/65 | 0 | 7 | 106 | 68.5 | 144.5 | 8 | 0 | 26.5 | 77.5 | 0 | 32 | 0 |
| 1965/66 | 164 | 152 | 66 | 390 | 262.5 | 36 | 78 | 26.5 | 77 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 85.5 | 83.5 | 402.5 | 180.5 | 94.6 | 21 | 34.3 | 4.5 | 73.4 | 12 | 6.5 | 0 |
| 1967/68 | 6 | 117.1 | 69.5 | 81.5 | 39.5 | 45.5 | 67 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 1968/69 | 35 | 9.5 | 35.5 | 19.5 | 54.5 | 71.5 | 16 | 22.5 | 41.5 | 0 | 0 | 0.5 |
| 1969/70 | 61.5 | 83.5 | 185.5 | 101.5 | 78 | 33 | 30 | 7 | 0 | 1.5 | 0 | 4.5 |
| 1970/71 | 0 | 104.5 | 208.5 | 215 | 43 | 53.5 | 50 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 3 | 124.5 | 225 | 70 | 57.5 | 46 | 25 | 0 | 46 | 4 | 0 | 52 |
| 1972/73 | 14 | 327 | 294 | 128 | 276.5 | 137 | 50.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1973/74 | 0 | 183 | 82 | 195.5 | 12.5 | 10 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1974/75 | | 337 | 313.5 | 40.5 | 28.5 | 30 | 25.5 | 27.5 | 37 | 0 | 11 | 4 |
| 1975/76 | 78 | 198.5 | 116 | 298 | 53.5 | 18.5 | 12.5 | 18 | 2 | 0 | 3 | 0.5 |
| 1976/77 | 0 | 49.5 | 124 | 40 | 47.5 | 75.5 | 186.5 | 51.5 | 11 | 27.5 | 0 | 7 |
| 1977/78 | 43 | 131 | 201.5 | 416 | 98.5 | 8 | 78 | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0 | 51.5 | 198 | 424 | 33.5 | 94.5 | 40 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1979/80 | 15 | 63.5 | 15 | 185 | 145.5 | 90.5 | 3.5 | 44 | 50 | 0 | 46 | 52.5 |
| 1980/81 | 191.5 | 142.6 | 201.5 | 136.5 | 37 | 66.5 | 0 | 17.5 | 38.5 | 2 | 3.5 | 8 |
| 1981/82 | 55 | 210.5 | 52 | 60.5 | 116 | 42 | 13.5 | 9.5 | 0 | 3 | 0 | 16.5 |
| 1982/83 | 25.5 | 218 | 293 | 119.5 | 88.5 | 164.1 | 50.5 | 4.5 | 0 | 11.5 | 0.9 | 0 |
| 1983/84 | 19 | 74.5 | 106.7 | 155.8 | 96 | 40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7.5 | 5 |
| 1984/85 | 30 | 247 | 178 | 353.5 | 77.5 | 85 | 69 | 13 | 0 | 0 | 0 | 27.5 |
| 1985/86 | 41 | 102 | 57 | 154 | 11.5 | 61.5 | 84 | 15 | 0 | 4 | 0 | 26 |
| 1986/87 | 126.5 | 234.7 | 264.3 | 62.5 | 107.5 | 22.5 | 41 | 98.5 | 0 | 0 | 0 | 55.6 |
| 1987/88 | 5 | 97 | 35 | | 140.5 | 69 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| 1988/89 | 26.5 | 28 | 160.7 | 83.9 | 130.5 | 33.5 | 5 | 15 | 0 | 3 | 0 | 6.5 |
| 1989/90 | 1.5 | 30.5 | 73 | 157 | 106.5 | 23 | 23 | 7 | 15 | 2 | 5 | 64.8 |
| 1990/91 | 41 | 42 | 36.5 | 66.5 | 27.5 | 112 | 10 | 21.5 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 45.5 | 204 | 117.5 | 0 | 21 | 47 | 30 | 10 | 63.5 | 0 | 0 | 28.5 |
| 1992/93 | 17.5 | 345 | 287.5 | 46.5 | 66.5 | 13 | 10.5 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 77 | 151.4 | 119 | 69.5 | 59.5 | 11.5 | 10 | 13 | 9 | 0 | 0 | 2 |
| 1994/95 | 83.8 | 72 | 160 | 157.5 | 29 | 43 | 31.5 | 4 | 6.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 111 | 31.5 | 117 | 187.5 | 95 | 19 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1996/97 | 39 | 42.1 | 105 | 23.5 | 68 | 0 | 6.5 | 31 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| 1997/98 | 43 | 88 | 327.5 | 88 | 167 | 123 | 193 | 20 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 52 | 27.4 | 16 | 0 | 13.5 | 56 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 8 | 11 |
| 1999/00 | 10 | 66.5 | 199.5 | 98 | 135.2 | 202 | 12 | 0 | 0.5 | 0 | 44 | 0 |
| 2000/01 | 5.5 | 45 | 418.5 | 22 | 16 | 176 | 3.5 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 43 | 190.5 | 56 | 357.5 | 169.5 | 5 | 4.5 | 7 | 0 | 0 | 20 | 113.5 |

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002/03 | 24 | 230 | 161 | 170.5 | 288 | 88 | 40.5 | 7 | 0 | 44 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 10 | 89.5 | 143.5 | 86 | 42 | 53.5 | 29 | 48 | 7 | 0 | 0 | 32 |
| 2004/05 | 97 | 17.5 | 114 | 139 | 59 | 62 | 54 | 16 | 15 | 0 | 0 | 24 |
| 2005/06 | 1 | 280 | 324.5 | 90.5 | 219.5 | 27.5 | 9 | 48 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : SAN RAFAEL
Código BNA: 07373004-K
Altitud : 136

UTM Norte : 6089959 mts
UTM Este : 270366 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | 67 | 33 | 106 | 47 | 2 | 6.5 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 60 | 177.5 | 142.3 | 110.6 | 57.2 | 7.5 | 7 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| 1994/95 | 72.5 | 61 | 123.2 | 114.7 | 1.2 | 41.5 | 13.9 | 0.4 | 5.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 86.3 | 30.5 | 123.8 | 253.9 | 90.1 | 16.5 | 27.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1996/97 | 48.6 | 56.1 | 85.9 | 51.6 | 149.2 | 13.5 | 0 | 17.5 | 18.5 | 21.2 | 8.5 | 0 |
| 1997/98 | 53.7 | 111.8 | 336.5 | 58.8 | 119 | 133.4 | 147 | 36.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 36.5 | 20.8 | 98.5 | 8.3 | 16.8 | 61.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.5 | 14.5 |
| 1999/00 | 25.6 | 71.1 | 201.3 | 83.6 | 143.3 | 208.2 | 10.5 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 |
| 2000/01 | 19.5 | 50.3 | 427.5 | 14 | 28.5 | 180.9 | 16.5 | 0.6 | 0 | 33 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 60.5 | 204.4 | 91.3 | 333.4 | 163.1 | 20.7 | 25 | 15.5 | 0 | 0 | 34 | 82.2 |
| 2002/03 | 13.2 | 204.2 | 164.9 | 147 | 255.6 | 126.4 | 27.8 | 0 | 0 | 32.7 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 0.9 | 95.3 | 193.5 | 87.4 | 61.3 | 57.9 | 49.2 | 60.2 | 7.5 | 0 | 3.5 | 15.7 |
| 2004/05 | 95.7 | 29.8 | 121.8 | 146.6 | 56.6 | 95 | 48.2 | 21.5 | 28.8 | 0 | 0 | 34.7 |
| 2005/06 | 0 | 240.8 | 287.5 | 90.2 | 230.3 | 9.8 | 15.7 | 37.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : VILCHES
Código BNA: 07374004-5
Altitud : 1039

UTM Norte : 6059242 mts
UTM Este : 310947 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | | 86.5 | 133.7 | 78.9 | 70.6 | 18.1 | 10.5 | 10.8 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 155.5 | 442.8 | 645.1 | 249.3 | 265 | 36.6 | 83.6 | 55.2 | 60.7 | 1.2 | 0 | 7.3 |
| 1994/95 | 220.9 | 183 | 397.2 | 554.7 | 71.5 | 169.9 | 79.8 | 14.2 | 66.9 | 0 | 5.3 | 0 |
| 1995/96 | 284.3 | 108.5 | 531.7 | 376.5 | 215.7 | 95.4 | 101.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28.5 |
| 1996/97 | 173 | 107.9 | 332.3 | 63.6 | 240.3 | 0 | 5.2 | 50.1 | 13.3 | 0 | 42.5 | 10 |
| 1997/98 | 332.5 | 286.6 | 733.3 | 404.8 | 248.5 | 443.1 | 384.3 | 97.8 | 0 | 0 | 0 | 17.5 |
| 1998/99 | 214.1 | 114.5 | 82.7 | 10.5 | 44.5 | 104.6 | 0 | 1.5 | 4.5 | 2.5 | 26.5 | 25.5 |
| 1999/00 | 32 | 144 | 495.7 | 138.5 | 404 | 342.5 | 31 | 0 | 3.5 | 0 | 130.3 | 0 |
| 2000/01 | 72 | 132 | 1162.5 | 169 | 18 | 368.4 | 21.2 | 19.9 | 0 | 56.5 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 23 | 337.5 | 246 | 818.5 | 402.4 | 22.5 | 0 | 8.5 | 0 | 0 | 46.5 | 341.8 |
| 2002/03 | 84 | 629 | 544 | 387 | 774 | 220.5 | 114.5 | 59.9 | 33.5 | 113.5 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 31.8 | 113.5 | 373.5 | 190.5 | 61 | 200.5 | 149.5 | 127.5 | 26.5 | 0 | 0 | 67.3 |
| 2004/05 | 432.3 | 35.5 | 277 | 316 | 129.5 | 282 | 160.5 | 76 | 47 | 15.5 | 0 | 22 |
| 2005/06 | 6.5 | 513.4 | 512.8 | 268.5 | 699.2 | 107.1 | 58.5 | 112.4 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1969/70 - 2005/06

Estación : HUAPI
Código BNA: 07374005-3
Altitud : 300

UTM Norte : 6070091 mts
UTM Este : 259473 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1969/70 | | 9 | 268.5 | 155 | 119.5 | 28.5 | 65 | 12.5 | 0 | 0 | 3 | 15 |
| 1970/71 | 0 | 127 | 324 | 254.5 | 79 | 19.5 | 86 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 4.5 | 215 | 300.5 | 132 | 82 | 60.5 | 43 | 0 | 45 | 9 | 0 | 74.5 |
| 1972/73 | 28 | 474.5 | 423 | 172 | 309.5 | 187 | 132.5 | 39 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1973/74 | 4 | 252.5 | 125.5 | 286 | 30.5 | 17 | 132 | 0 | 5.5 | 14 | 0 | 5 |
| 1974/75 | 0 | 379.5 | 434 | 57.5 | 32 | 50 | 37.5 | 32.5 | 30 | 0 | 21 | 4 |
| 1975/76 | 113.5 | 223.5 | 231 | 358.5 | 78 | 30.5 | 16.5 | 31 | 8 | 0 | 7.5 | 5 |
| 1976/77 | 2 | 59 | 179.5 | 72 | 53.5 | 147 | 187.5 | 112.5 | 18 | 26 | 0 | 11 |
| 1977/78 | 48 | 148.5 | 246.5 | 415.5 | 117.5 | 30.5 | 122.5 | 120 | 0.5 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 0 | 81 | 230 | 568.5 | 50.5 | 129.5 | 75 | 115.5 | 25.5 | 0 | 7 | 0 |
| 1979/80 | 34 | 139.5 | 29.5 | 284.5 | 231 | 128.5 | 0 | 66 | 79 | 0 | 54.5 | 61 |
| 1980/81 | 311 | 227.5 | 354 | 205.5 | 75 | 104.5 | 0 | 23 | 79.5 | 6.5 | 6 | 11 |
| 1981/82 | 66.5 | 427.5 | 84 | 100 | 161.5 | 78 | 28.5 | 0 | 0 | 5.5 | 0 | 16.5 |
| 1982/83 | 31.5 | 278.1 | 420 | 212.5 | 162.5 | 271 | 125.5 | 9 | 0 | 26 | 3 | 0 |
| 1983/84 | 33.5 | 103 | 164 | 206.5 | 108.5 | 70.5 | 8 | 2 | 2.5 | 0 | 6 | 9.5 |
| 1984/85 | 28 | 332 | 202.5 | 469 | 90.5 | 115 | 106 | 6.5 | 0 | 3.5 | 0 | 33.5 |
| 1985/86 | 64.5 | 198.5 | 61 | 215 | 7 | 77 | 121 | 31 | 0 | 3.5 | 0 | 22 |
| 1986/87 | 135 | 427.5 | 349.4 | 94.5 | 234.5 | 27.5 | 50.5 | 122.5 | 0 | 0 | 0 | 76.5 |
| 1987/88 | 7 | 121 | 71 | 560.5 | 217 | 103 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 1988/89 | 13.5 | 54 | 218.5 | 93 | 183 | 53 | 22 | 9.5 | 0 | 1.5 | 0 | 7 |
| 1989/90 | 0 | 42 | 138 | 168 | 168.5 | 31.5 | 24 | 2 | 39.5 | 1.5 | 7 | 78 |
| 1990/91 | 50 | 34.5 | 52 | 103.5 | 36.5 | 196 | 47 | 30.5 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 55.9 | 357.5 | 170.5 | 281.5 | 43.5 | 55 | 61.5 | 22.7 | 127.5 | 0 | 0 | 43 |
| 1992/93 | 0 | | 327.5 | 62 | 99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 62 | 197 | 182.5 | 138.5 | 66.5 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 |
| 1994/95 | 91.5 | 71.5 | 246.5 | 273 | 37 | 44.5 | 32.5 | 3 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 133.5 | 47.5 | 253 | 296.5 | 147 | 39 | 43.1 | 1 | 0 | 0 | 1.5 | 5 |
| 1996/97 | 55 | 81.5 | 102 | 46.5 | 200 | 4 | 10 | 29 | 8 | 0 | 13.5 | 0 |
| 1997/98 | 127.5 | 125.5 | 423.5 | 138.5 | 131 | 184 | 197 | 38.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 46 | 11.1 | 76.2 | 0 | 18 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 11 |
| 1999/00 | 13 | 90 | 231.1 | 78.1 | 172 | 228 | 15 | 0 | 0 | 0 | 113 | 0 |
| 2000/01 | 9 | 57 | 613 | 50 | 10 | 227 | 8.1 | 0 | 0 | 65.3 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 65 | | 42.7 | 455.5 | 224.5 | | 1.5 | 8.5 | 0 | 0 | 40.5 | 161 |
| 2002/03 | 25.5 | 273.5 | 238 | 196 | 358 | 112 | 78 | 17 | 8.5 | 49 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 19 | 94 | 214 | 117 | 47.5 | 51 | 66 | 51 | 10 | 0 | 5 | 35 |
| 2004/05 | 193 | 30 | 175 | 192 | 72.5 | 106 | 87 | 23 | 29 | 0 | 0 | 24 |
| 2005/06 | 0 | 374 | 396 | 158 | 299 | 47 | 13 | | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : EL DURAZNO
Código BNA: 07376002-K
Altitud : 259

UTM Norte : 6071005 mts
UTM Este : 289616 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | | | 126.3 | 60.9 | 102.4 | 48 | 7 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 86.5 | 153.5 | 251.4 | 95 | 77 | 12.5 | 30.5 | 17.5 | 5 | 0 | 0 | 6 |
| 1994/95 | 141.9 | 83.1 | 138.8 | 194.3 | 39.4 | 53.4 | 72.6 | 0 | 22.3 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 73.8 | 45.5 | 245 | 231.9 | 127.1 | 54 | 58.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 1996/97 | 48 | 84.5 | 91 | 50.5 | 176 | 3.5 | 5.5 | 23 | 6 | 0.7 | 13.5 | 0 |
| 1997/98 | 56 | 112 | 380.5 | 141 | 129 | 179.2 | 206.7 | 33 | 0 | 0 | 1.5 | 0 |
| 1998/99 | 72 | 51.7 | 51.5 | 8 | 20.5 | 83.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 25.5 |
| 1999/00 | 8 | 87.5 | 219.5 | 81.5 | 125.5 | 229.8 | 34 | 0 | 0 | 0 | 78 | 0 |
| 2000/01 | 9 | 47.7 | 442.3 | 48 | 24.1 | 233 | 7.2 | 5 | 0 | 67 | 0 | 0.3 |
| 2001/02 | 77.6 | 190.2 | 115.3 | 482.3 | 222.7 | 10 | 16 | 9.5 | 0 | 3 | 46 | 173.5 |
| 2002/03 | 24 | 275 | 244.8 | 201.7 | 321.2 | 119.1 | 62.5 | 20.5 | 13.5 | 39 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 21 | 114 | 172.2 | 94.5 | 63.5 | 82 | 70 | 22.5 | 14 | 0 | 0 | 28.7 |
| 2004/05 | 185.2 | 30 | 130.5 | 172.5 | 36.3 | 92.4 | 47.7 | 42.5 | 26.5 | 0 | 0 | 26.5 |
| 2005/06 | 0 | 294.5 | 439.5 | 159 | 293.8 | 47 | 21.5 | 64 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1981/82 - 2005/06

Estación : TALCA U.C.
Código BNA: 07378002-0
Altitud : 110

UTM Norte : 6075875 mts
UTM Este : 262397 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1981/82 | | | | | | | | | | | | 12.3 |
| 1982/83 | 18.4 | 246.4 | 266.6 | 210.4 | 81 | 176.4 | 47.4 | 9.7 | 0 | 12.4 | 13.3 | 0 |
| 1983/84 | 19.9 | 64.4 | 136.8 | 176.8 | 87.4 | 30.2 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 9.2 |
| 1984/85 | 18.7 | 243.5 | 164.5 | 379.2 | 83.3 | 69.6 | 76.5 | 11.3 | 0 | 2.3 | 0 | 16.7 |
| 1985/86 | 36.4 | 117.6 | 51.1 | 152.8 | 7.7 | 53.4 | 85.5 | 11.2 | 0 | 3 | 0 | 27.7 |
| 1986/87 | 117 | 303.5 | 230.9 | 46.9 | 114.9 | 20.7 | 19.2 | 69.8 | 0 | 0 | 0 | 32.6 |
| 1987/88 | 14.4 | 89 | 48.5 | 371.6 | 123 | 56.5 | 38.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36.8 |
| 1988/89 | 9.6 | 49.9 | 199.7 | 86.7 | 136.7 | 55.6 | 11.3 | 6.5 | 0 | 3 | 0 | 6.9 |
| 1989/90 | 0 | 50.5 | 121.6 | 130.5 | 72 | 16.2 | 10.6 | 1.7 | 32.3 | 1.7 | 6.5 | 86.8 |
| 1990/91 | 22.3 | 40 | 27.1 | 59.8 | 15.8 | 132.1 | 22.3 | 19.5 | 0 | 8.7 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 24.7 | 210.3 | 155.3 | 132 | 25.4 | 58.7 | 32.9 | 8.8 | 48.8 | 0 | 3 | 40.7 |
| 1992/93 | 60.8 | 297.5 | 307.5 | 28.2 | 95.6 | 39.5 | 10.9 | 10.3 | 1.2 | 2.2 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 60.1 | 159.4 | 120.9 | 85.3 | 47.2 | 17 | 14.7 | 16.5 | 9.6 | 0 | 0 | 2.5 |
| 1994/95 | 84.1 | 56.1 | 134.4 | 148 | 13.8 | 39.5 | 25.5 | 1.2 | 8.8 | 0 | 0 | 0 |
| 1995/96 | 65.8 | 26.7 | 94.4 | 265.8 | 75.5 | 17 | 26.3 | 0 | 0 | 2 | 13.1 | 4.8 |
| 1996/97 | 32.4 | 44.1 | 70.8 | 51 | 111.2 | 1.8 | 5.9 | 11 | 9 | 4.5 | 5.5 | 1 |
| 1997/98 | 51.2 | 88.8 | 315.4 | 57.4 | 75.5 | 93.4 | 125.6 | 46.3 | 3.9 | 0 | 0.3 | 0 |
| 1998/99 | 22.1 | 60 | 56 | 3.1 | 12.8 | 55.5 | 0 | 0 | 7.5 | 1.3 | 8.2 | 7.8 |
| 1999/00 | 18.8 | 49.6 | 174.6 | 57.9 | 85.5 | 199.1 | 6.1 | 0.4 | 0 | 0 | 28.8 | 0 |
| 2000/01 | 8.5 | 23.1 | 408 | 14.4 | 22.1 | 154.6 | 7.4 | 5.1 | 0.1 | 25.6 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 52.8 | 211.1 | 77.6 | | 130 | 12.1 | 10.2 | 7.8 | 0 | 0 | 43.9 | 70.9 |
| 2002/03 | 20 | 211.6 | 135.9 | 118.7 | 213.5 | 92.3 | 50 | 15 | 0.8 | 32.9 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 6.8 | 58.2 | 117.1 | 64.5 | 54.5 | 44.4 | 15 | 46.4 | 1.8 | 0 | 3.4 | 28 |
| 2004/05 | 134 | 15 | 91.7 | 119 | 53.2 | 44.9 | 38.2 | 21.1 | 32.6 | 0.3 | 0.2 | 31.7 |
| 2005/06 | | 180.3 | 286.3 | 75 | 187.6 | 28 | 13.5 | 38.2 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1963/64 - 2005/06

Estación : COLORADO
Código BNA: 07378003-9
Altitud : 470

UTM Norte : 6053878 mts
UTM Este : 295608 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1963/64 | | | 87.9 | 359.8 | 395.3 | 187 | 72.2 | 99.1 | 8.5 | 35.5 | 0 | 7.5 |
| 1964/65 | 5.2 | 26.4 | 176.4 | 118.8 | 246.5 | 23 | 23.5 | 26 | 0 | 0 | 21.5 | 0 |
| 1965/66 | 258.7 | 238.2 | 119.1 | 603.7 | 428.2 | 68.5 | 48.5 | 34 | 32 | 0 | 0 | 0 |
| 1966/67 | 138.8 | 118.5 | 599.3 | 251.9 | 206.2 | 45 | 55.9 | 16.5 | 112 | 45 | 9 | 0 |
| 1967/68 | 7 | 245.7 | 127.2 | 160.4 | 78.3 | 96 | 132.9 | 32.3 | 0 | 0 | 0 | |
| 1968/69 | | | 74 | 42 | 76.5 | 104.4 | 64.9 | 56 | 101.4 | 0 | 0 | 9.5 |
| 1969/70 | 72.5 | 172.8 | 385 | 216.9 | 165.5 | 43.5 | 70.1 | 19.3 | 0 | 1.5 | 0 | 28.5 |
| 1970/71 | 0 | 163.9 | 425.1 | 344.2 | 101.3 | 97.5 | 91.9 | 4.5 | 46 | 0 | 0 | 0 |
| 1971/72 | 10 | 303.8 | 372.6 | 179.6 | 133.6 | 93 | 69.3 | 0 | 50.8 | 23 | 0 | 92.6 |
| 1972/73 | 41.9 | 803.1 | 430 | 199.7 | 381.9 | 264.2 | 195.3 | 49 | 0 | 0 | 0 | 18.1 |
| 1973/74 | 19.6 | 357.6 | 134.8 | 363.2 | 56.4 | 26 | 165 | 5.1 | 4.8 | 22 | 0 | 4.4 |
| 1974/75 | 0 | 485.5 | 581.3 | 102.8 | 50 | 67.3 | 67.5 | 45.1 | 34.1 | 0 | 18.7 | 10 |
| 1975/76 | 147.3 | 301.9 | 244.8 | 503.6 | 112.7 | 38.8 | 34.4 | 38.6 | 19 | 0 | 14.3 | 8.7 |
| 1976/77 | 0 | 108.3 | 278.6 | 116.9 | 120.9 | 161.8 | 277.1 | 112.4 | 28 | 30.8 | 0 | 16.5 |
| 1977/78 | 59 | 157.1 | 362.6 | 585.3 | 174.7 | 32.2 | 169.4 | 147.6 | 0.8 | 0 | 0 | 0 |
| 1978/79 | 1.8 | 107.2 | 293 | 766 | 83.4 | 242.8 | 118.7 | 163.1 | 20.5 | 1.9 | 6.9 | 0.5 |
| 1979/80 | 41.1 | 187.9 | 31.7 | 404.9 | 340.1 | 141.8 | 0.4 | 133.6 | 80.3 | 0 | 60.4 | 30 |
| 1980/81 | 427 | 294.5 | 462 | 295.5 | 115 | 110.3 | 0 | 40 | 106.5 | 21 | 3.8 | 14.5 |
| 1981/82 | 100 | 654.5 | 130.5 | 160 | 190 | 106.2 | 37.1 | 25.1 | 0 | 8.5 | 0 | 28.2 |
| 1982/83 | 41 | 378.1 | 594.5 | 384.8 | 219 | 343 | 184.5 | 27 | 0 | 17.5 | 13.5 | 0.9 |
| 1983/84 | 44 | 137 | 240.9 | 288 | 184.4 | 96.5 | 8.5 | 0 | 3 | 0 | 18.1 | 17.5 |
| 1984/85 | 38.1 | 438.8 | 264 | 703.5 | 160 | 165 | 118.5 | 13 | 0 | 5 | 0 | 44 |
| 1985/86 | 73 | 217 | 88 | 322.2 | 12.5 | 117.5 | 182.5 | 44 | 0 | 1.5 | 0 | 25.4 |
| 1986/87 | 172 | 481 | 496.4 | 144 | 288 | 36.3 | 67.8 | 168.3 | 0 | 0 | 0 | 86.5 |
| 1987/88 | 6.5 | 138.8 | 80.5 | 715.5 | 257 | 160.5 | 79.8 | 1.5 | 10.5 | 0 | 0.5 | 44.9 |
| 1988/89 | 48 | 73 | 436.5 | 194.5 | 287 | 49.7 | 47.5 | 12 | 0.6 | 3.5 | 0 | 8.5 |
| 1989/90 | 1.5 | 50.6 | 204.5 | 233.5 | 290 | 43 | 38 | 2.5 | 24.5 | 8 | 6.5 | 150.2 |
| 1990/91 | 50.2 | 78.8 | 80.5 | 158.8 | 66.5 | 256 | 53 | 47.8 | 1 | 3.5 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 70.2 | 447.9 | 286 | 357 | 57.5 | 119 | 100.5 | 36 | 133.2 | 0 | 3.5 | 60.9 |
| 1992/93 | 155.1 | 608.5 | 551.5 | 134.3 | 152.5 | 84.5 | 39 | 8.3 | 0 | 3.5 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 96 | 313.5 | 331.2 | 159 | 109.5 | 23.5 | 52.5 | 34.5 | 37.5 | 0.5 | 0 | 3.5 |
| 1994/95 | 160.1 | 99 | 282.8 | 415.8 | 56.5 | 107.5 | 61 | 3.5 | 23.3 | 0 | 1 | 0 |
| 1995/96 | 179.7 | 49 | 344.5 | 490.5 | 189.5 | 42.5 | 79 | 0.8 | 0 | 1.2 | 9.5 | 9.2 |
| 1996/97 | 79 | 94.2 | 142.5 | 81 | 225.5 | 7 | 8.5 | 42 | 10 | 1 | 23.5 | 1 |
| 1997/98 | 192.5 | 182.3 | 595.5 | 167.5 | 176.5 | 225 | 313.5 | 48.5 | 10 | 0 | 2.5 | 2.5 |
| 1998/99 | 118 | 70.1 | 87.9 | 13.5 | 34.5 | 69 | 0 | 0 | 11 | 0.3 | 22.5 | 18 |
| 1999/00 | 28.5 | 130 | 350.6 | 107.5 | 218.5 | 351 | 24.7 | 1.5 | 2.2 | 0 | 78 | 0 |
| 2000/01 | 27 | 71.4 | 823.3 | 26.5 | 44 | 357.5 | 15.2 | 17 | 3 | 108.5 | 0 | 2.7 |
| 2001/02 | 95.3 | 336 | 154.2 | 640 | 290 | 18.5 | 23.1 | 10.2 | 0 | 2.2 | 78.6 | 218.5 |
| 2002/03 | 39.5 | 358 | 315.5 | 246 | 491 | 154 | 120.5 | 42.5 | 10 | 88.5 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 22.5 | 126.5 | 266.5 | 125 | 53 | 94.5 | 75 | 80 | 12 | 0 | 6 | 56.5 |
| 2004/05 | 276.4 | 29 | 220 | 352 | 135.5 | 157.5 | 105.5 | 41 | 37.5 | 2 | 0.2 | 24 |
| 2005/06 | 0.7 | 418.4 | 574.3 | 200.5 | 400.7 | 75.5 | 41 | 86 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1998/99 - 2004/05

Estación : RIO CLARO EN RAUQUEN — UTM Norte : 6073809 mts
Código BNA: 07379002-6 — UTM Este : 252155 mts
Altitud : 150

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1998/99 | | | | | | | | | | | 7.3 | 4 |
| 1999/00 | 11.8 | 34.9 | 84.9 | 42.8 | 77 | 215.7 | 3.1 | 1.3 | 0.3 | 0 | 23.6 | 0 |
| 2000/01 | 3.5 | 23.7 | 194.7 | 4.8 | 10.8 | 183.9 | 2.7 | 6.1 | 0 | 21.4 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 47.2 | 216.7 | 75.7 | 287 | 132.9 | 19.4 | 8.4 | 6.7 | 0 | 0 | 44 | 65.1 |
| 2002/03 | 23 | 222.3 | 124.8 | 124.9 | 238.1 | 79 | 61.1 | 7.7 | 0.6 | 31.1 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 5.5 | 82.1 | 113.3 | 54.4 | 44.3 | 44.9 | 16.4 | 66.8 | 0.8 | 0 | 7.4 | 32.9 |
| 2004/05 | 96.5 | 17.4 | 91 | 144.3 | 70.5 | 58 | 46 | 23 | 38.6 | 0.8 | 0 | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1986/87 - 2005/06

Estación : PENCAHUE — UTM Norte : 6081962 mts
Código BNA: 07381003-5 — UTM Este : 242658 mts
Altitud : 110

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 | | | 261 | | 97.5 | 15.7 | 19.5 | 69.9 | 0 | 0 | 0.5 | 23.5 |
| 1987/88 | 17.5 | 101.9 | 46.6 | 377 | 123.5 | 58.7 | 33.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41.7 |
| 1988/89 | 7 | 41.5 | 150.5 | 105.2 | 113 | 43.5 | 6 | 6 | 0 | 6.3 | 0 | 4 |
| 1989/90 | | 30.8 | 90.1 | | | 14.1 | 8 | 0 | 18.6 | 6.6 | 2.6 | 102.4 |
| 1990/91 | 25.3 | 42.6 | 24.8 | 64.2 | 17.3 | 98 | 28.7 | 17.6 | 3 | 24 | 0 | 0 |
| 1991/92 | 20.9 | 246.9 | 149.1 | 119.7 | 27.9 | 52.1 | 41.4 | 8 | 41 | 0 | 3.6 | 27.4 |
| 1992/93 | 67.9 | 356.9 | 344.2 | 22.1 | 121 | 64.4 | 2.3 | 1.1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 |
| 1993/94 | 88.2 | 164.5 | 125.1 | 60.1 | 61 | 7.3 | 9.2 | 0.5 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 |
| 1994/95 | 62.5 | 78.4 | 108.5 | 169.2 | 11.4 | 40.4 | 17.7 | 0 | 1.6 | 0 | 0.5 | 0 |
| 1995/96 | 89.8 | 18.9 | 105.1 | 222.5 | 69 | 12.1 | 21.4 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 4 |
| 1996/97 | 39.8 | 36.5 | 87 | 86.6 | 111.6 | 4.5 | 5.6 | 5.2 | 8.8 | 5.8 | 1.9 | 0.2 |
| 1997/98 | 72.3 | 81.4 | 345.3 | 52.1 | 99.4 | 94.7 | 153.3 | 38 | 18.9 | 0 | 0 | 0 |
| 1998/99 | 23.1 | 65.1 | 69.9 | 5.3 | 13.3 | 27.2 | 0 | 0 | 5.4 | 0.6 | 2.5 | 6.4 |
| 1999/00 | 9.4 | 50.5 | 140.5 | 46 | 80.8 | 196.3 | 7.2 | 5.3 | 0 | 0 | 24.5 | 0 |
| 2000/01 | 9.7 | 24.4 | 459.2 | 16.4 | 18.7 | 188.4 | 5.5 | 6.5 | 0 | 16.8 | 0 | 0 |
| 2001/02 | 40 | 205.4 | 95.9 | 283.2 | 142.9 | 24.2 | 7 | 7.2 | 0 | 0 | 38.5 | 74.5 |
| 2002/03 | 20.8 | 241.7 | 126.6 | 119.4 | 265.4 | 96.9 | 61.9 | 9.6 | 1.5 | 0 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 1.5 | 112 | 126.8 | 60.6 | 34.5 | 39.9 | 17.2 | 53.5 | 0.4 | 0 | 0.2 | 24.4 |
| 2004/05 | 75.2 | 23 | 94.4 | 171.3 | 107.6 | 53 | 28.5 | 15.6 | 26.2 | 0 | 0 | 38.3 |
| 2005/06 | 2.9 | 167.1 | 281.1 | 86.8 | 217.5 | 25.5 | 16.3 | 25.5 | | | | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 2001/02 - 2004/05

Estación : RIO MAULE EN FOREL
Código BNA: 07383001-K
Altitud : 6
UTM Norte : 6077620 mts
UTM Este : 734568 mts

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2001/02 | | 301.7 | 181.7 | 545.8 | 275.1 | 58.3 | 7.9 | 6.5 | 0 | 0 | 49 | 93.8 |
| 2002/03 | 31.3 | 327.7 | 43.7 | 55.1 | 44.7 | 43.5 | 111 | 15.5 | 8.6 | 15.1 | 0 | 0 |
| 2003/04 | 3 | 46.8 | 4.1 | 71.3 | | 24 | 33.8 | 76.6 | 0.5 | 0 | 1.5 | 39.8 |
| 2004/05 | 79.4 | 56.5 | 139.1 | 321.5 | 125.2 | 113.9 | 48.1 | 20.2 | 10.2 | 0 | 0 | |

PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]
PERIODO 1992/93 - 2005/06

Estación : CONSTITUCION
Código BNA: 07384002-3
Altitud : 10
UTM Norte : 6088163 mts
UTM Este : 735880 mts

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1992/93 | 0 | 0 | 0 | | | | 26.6 | 91.2 | 74.9 | 10.1 | 1.9 | 5.6 |
| 1993/94 | 1.5 | 0.1 | 0.1 | 50.9 | 173.4 | 121.5 | 33.1 | 42.1 | 11 | 16.5 | 9 | 2.5 |
| 1994/95 | 0 | 0 | 0 | 10.9 | 84.5 | 161.5 | 138.1 | 16 | 29 | 66.6 | 0 | 34 |
| 1995/96 | 0 | 1 | 0 | 150 | 0 | 237 | 393 | 105 | 17.5 | 24.9 | 1.5 | 0.5 |
| 1996/97 | 0 | 0 | 8 | 9.5 | 68 | 94.7 | 100 | 140.5 | 5.3 | 13.5 | 0 | 8.2 |
| 1997/98 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 75.8 | 141.8 | 43.5 | 0 |
| 1998/99 | 0.1 | 0 | 26.6 | 32.6 | 151.3 | 65.8 | 1.7 | 17.3 | 40.6 | 0 | 0 | 0.1 |
| 1999/00 | 0 | 25.5 | 0 | 2.5 | 61 | 233 | 71.1 | 92 | 159 | 8 | 4.5 | 0 |
| 2000/01 | 21 | 0 | 1 | 6 | 42 | 495 | 15 | 27 | 264 | 8 | 9 | 0 |
| 2001/02 | 0 | 0 | 67.7 | 62 | 301.5 | 136 | 352 | 153 | 54 | 7 | 14 | 0 |
| 2002/03 | 18.8 | 0 | 0 | 35.8 | 198.7 | 97.2 | 145.6 | 320.2 | 55.9 | 143.7 | 10.5 | 2.3 |
| 2003/04 | 0 | 2.1 | 48 | 1.3 | 54 | 160.8 | 44.7 | 59.4 | 59.5 | 18.5 | 88.1 | 0 |
| 2004/05 | 0.2 | 0.8 | 15.1 | 75.3 | 56.4 | 104 | 275.2 | 127.6 | 61.4 | 51.1 | 26 | 7.2 |
| 2005/06 | | | | 4.3 | 149.7 | 363.5 | 150.4 | 175.1 | 51.7 | 8.7 | 25.6 | |

# ANEXO 5.1
# DERECHOS SUBTERRÁNEOS CUENCA RÍO MATAQUITO

# ANEXO 5.1: DERECHOS SUBTERRÁNEOS CUENCA DEL RÍO MATAQUITO

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | MARIA INES | riego | 288600.0 | 6131600.0 | 0.0900 |
| 12 | SOCIEDAD AGRICOLA LOS EUCALIPTUS LTDA. | riego | 310600.0 | 6141800.0 | 0.0500 |
| 13 | AGRICOLA MANUEL SANTA MARIA LTDA | riego | 316250.0 | 6141950.0 | 0.0430 |
| 15 | AGROZZI S.A. | industrial | 304400.0 | 6138900.0 | 0.0575 |
| 30 | VIÑA CONCHA Y TORO S.A. | riego | 293000.0 | 6117900.0 | 0.0200 |
| 31 | EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DEL MAULE S.A. | agua potable | 337199.5 | 6117389.5 | 0.0250 |
| 35 | AGROFRUTICOLA BARROSO HERMANOS. LTDA. | riego | 299600.0 | 6131200.0 | 0.0486 |
| 37 | INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A. | industrial | 304476.0 | 6140198.0 | 0.0800 |
| 38 | INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A. | industrial | 304382.0 | 6140150.0 | 0.0750 |
| 40 | ESSAM S.A. | industrial | 292678.0 | 6112164.0 | 0.0800 |
| 42 | HUGO SERGIO | riego | 302475.0 | 6134355.0 | 0.0109 |
| 64 | SOCIEDAD AGRICOLA AGUASANTA LIMITADA. | riego | 303930.0 | 6118104.0 | 0.0900 |
| 65 | FRANCISCO JAVIER | riego | 300541.0 | 6132887.0 | 0.0585 |
| 68 | LUIS GABRIEL | riego | 311551.0 | 6143196.0 | 0.0720 |
| 69 | AGRICOLA PORTAHUE LTDA. | riego | 335000.0 | 6281982.0 | 0.0450 |
| 71 | AGRÍCOLA MONTERILLA LTDA. | riego | 311607.0 | 6143216.0 | 0.0450 |
| 72 | JOSE ANGEL | riego | 297832.0 | 6133540.0 | 0.0918 |
| 73 | PEDRO JOSÉ | riego | 300576.0 | 6131106.0 | 0.0450 |
| 77 | LUCIANO EMILIO | riego | 296081.0 | 6134051.0 | 0.0603 |
| 82 | VIÑA SAN PEDRO S.A. | riego | 293635.0 | 6118573.0 | 0.0008 |
| 83 | VIÑA SAN PEDRO S.A. | riego | 293537.0 | 6118578.0 | 0.0045 |
| 84 | VIÑA SAN PEDRO S.A. | riego | 293404.0 | 6118630.0 | 0.0042 |
| 85 | VIÑA SAN PEDRO S.A. | riego | 293530.0 | 6118570.0 | 0.0800 |
| 86 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 285490.7 | 6129211.8 | 0.0160 |
| 87 | ALICIA INES DE LA SANTISIMA TRINIDAD | riego | 301361.0 | 6133061.0 | 0.0810 |
| 88 | JOSE RAMON | riego | 299650.0 | 6127200.0 | 0.0770 |
| 89 | CURIFRUTA S.A | riego | 302800.0 | 6133200.0 | 0.0396 |
| 90 | COMUNIDAD DE AGUAS LO ROJAS O SAN JUAN | agua potable | 315273.0 | 6139408.0 | 0.0234 |
| 91 | AGRÍCOLA SAN GERARDO LTDA. | riego | 292164.0 | 6134074.0 | 0.0120 |
| 92 | SOC.AGRICOLA VIÑA LAS PITRAS LTDA. | riego | 291204.0 | 6134244.0 | 0.0120 |
| 93 | SOC.AGRICOLA EL CARMEN Y SAN JUAN LTDA. | riego | 292016.0 | 6135475.0 | 0.0180 |
| 94 | SOC.AGRICOLA STA.CECILIA LTDA. | riego | 297201.0 | 6111480.0 | 0.0360 |
| 96 | JOSE JOAQUIN | riego | 307665.0 | 6134567.0 | 0.0620 |
| 97 | CALVO Y COMPAÑIA LIMITADA | riego | 299440.0 | 6108180.0 | 0.0270 |
| 98 | JORGE RUBEN | riego | 296650.0 | 6113032.0 | 0.1010 |
| 102 | JUAN SEBASTIAN | riego | 309689.0 | 6129244.0 | 0.0368 |
| 112 | CLAUDIO FCO. | riego | 314234.0 | 6143076.0 | 0.0240 |
| 115 | FELIX | riego | 296451.0 | 6139658.0 | 0.0459 |
| 117 | PEDRO PABLO | riego | 312264.0 | 6143378.0 | 0.0738 |
| 119 | JUAN JOSE | riego | 292143.0 | 6141648.0 | 0.0570 |
| 120 | AIDA TERESA | riego | 316072.0 | 6142963.0 | 0.0101 |
| 125 | AGRÍCOLA SANTA MARTA DE LA ESTANCIA S.A. | riego | 288957.0 | 6139388.0 | 0.0180 |
| 126 | JESUS IGNACIO | riego | 298071.0 | 6139829.0 | 0.1040 |
| 127 | RODRIGO | riego | 296450.0 | 6137300.0 | 0.0058 |
| 136 | AGROMADERERA MUJICA LIMITADA | industrial | 301321.0 | 6123325.0 | 0.0720 |
| 137 | LICANCEL S.A. | industrial | 772305.0 | 6124415.0 | 0.0880 |
| 141 | JUAN MANUEL | riego | 295993.0 | 6140866.0 | 0.0050 |
| 143 | LUIS ALBERTO | riego | 315043.0 | 6140244.0 | 0.0570 |
| 145 | INES ESCOBAR Y COMPAÑIA LIMITADA | riego | 276960.0 | 6121200.0 | 0.0567 |
| 147 | VIÑA CONCHA Y TORO S.A. | riego | 288850.0 | 6137440.0 | 0.0250 |
| 148 | VIÑA CONCHA Y TORO S.A. | riego | 294940.0 | 6137330.0 | 0.1000 |
| 149 | LUZ MARÍA | riego | 294821.0 | 6135722.0 | 0.0272 |

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 150 | LUZ MARÍA | riego | 294821.0 | 6135722.0 | 0.0224 |
| 151 | LUZ MARÍA | riego | 294821.0 | 6135722.0 | 0.0080 |
| 152 | LUZ MARÍA | riego | 294821.0 | 6135722.0 | 0.0224 |
| 156 | SOC.AGRÍCOLA RAUCO LTDA. | riego | 290831.0 | 6134515.0 | 0.0300 |
| 160 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 253276.1 | 6128214.5 | 0.0120 |
| 161 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 312005.0 | 6133870.0 | 0.0060 |
| 163 | ALEJANDRA CAROLINA | riego | 295700.0 | 6108200.0 | 0.1100 |
| 164 | AGRÍCOLA FERNÁNDEZ BARROSO LTDA. | riego | 299900.0 | 6129100.0 | 0.0360 |
| 165 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 307228.0 | 6136879.0 | 0.0108 |
| 166 | SOCIEDAD AGRICOLA LOS COIGUES LIMITADA | riego | 313784.0 | 6145241.0 | 0.0680 |
| 167 | SOC.AGRÍCOLA TUNQUELÉN LTDA. | riego | 284500.0 | 6121750.0 | 0.0500 |
| 168 | JOSE RAMON | riego | 296770.0 | 6130880.0 | 0.0900 |
| 169 | VIÑA TOTIHUE S.A. | riego | 288614.0 | 6114158.0 | 0.0570 |
| 171 | MARIO JOSE | riego | 293820.0 | 6110076.0 | 0.0900 |
| 172 | LUIS ALBERTO | riego | 291125.0 | 6140585.0 | 0.0127 |
| 173 | LUIS ALBERTO | riego | 291125.0 | 6140585.0 | 0.0063 |
| 177 | PEDRO GERARDO | riego | 299057.0 | 6137841.0 | 0.0746 |
| 178 | MANUEL CEFERINO | riego | 299391.0 | 6132647.0 | 0.0470 |
| 180 | LAURA | riego | 295991.0 | 6031005.0 | 0.0440 |
| 183 | HUERTO SANTA CONSTANZA LIMITADA | riego | 287893.0 | 6131970.0 | 0.0740 |
| 184 | HERNÁN EUGENIO | riego | 286385.0 | 6130933.0 | 0.0702 |
| 186 | ADRIANA EDITH | riego | 294615.0 | 6110610.0 | 0.0945 |
| 187 | MARÍA CRISTINA | riego | 301108.0 | 6129533.0 | 0.0010 |
| 190 | FRANCISCO VLADIMIRO | riego | 303338.0 | 6114173.0 | 0.0864 |
| 191 | MARÍA CRISTINA JULIA | riego | 301919.0 | 6132040.0 | 0.0720 |
| 193 | DOMINGO DEL TRÁNSITO | riego | 287800.0 | 6130720.0 | 0.0610 |
| 195 | JOSE ANGEL | riego | 292991.0 | 6127552.0 | 0.0940 |
| 196 | ROBERTO | riego | 295425.0 | 6106583.0 | 0.0230 |
| 197 | N/A | riego | 296130.0 | 6106692.0 | 0.0060 |
| 200 | SOC.AGRICOLA GUERRA LTDA. | riego | 308070.0 | 6143166.0 | 0.0330 |
| 201 | AGRÍCOLA LA CANDELARIA LTDA. | riego | 321965.0 | 6139810.0 | 0.0055 |
| 204 | AGRICOLA SANTA ROSA DE LONTUE S.A. | riego | 282159.0 | 6107478.0 | 0.0250 |
| 205 | SOCIEDAD CASAS LUXEMBURGO LIMITADA | industrial | 313400.0 | 6135470.0 | 0.0085 |
| 206 | SOCIEDAD AGRICOLA UNI-AGRI LTDA | riego | 313205.0 | 6145290.0 | 0.0650 |
| 207 | SOCIEDAD AGRICOLA UNI-AGRI LTDA | riego | 313522.0 | 6145522.0 | 0.0603 |
| 210 | JOSÉ LUIS | riego | 281073.0 | 6124148.0 | 0.0390 |
| 212 | AGRICOLA SARMIENTO LTDA | riego | 315026.0 | 6143349.0 | 0.0740 |
| 213 | DOLE CHILE S.A. | riego | 298482.0 | 6108313.0 | 0.0420 |
| 214 | CALVO Y COMPAÑIA LIMITADA | riego | 299100.0 | 6108760.0 | 0.0590 |
| 215 | RAMÓN ACHURRA Y CIA. LTDA. | industrial | 297760.0 | 6108570.0 | 0.4680 |
| 216 | COOP.AGUA POTABLE Y ALCANT.SARMIENTO LTDA. | agua potable | 299939.0 | 6131575.0 | 0.0940 |
| 217 | RAMÓN ACHURRA Y CIA. LTDA. | industrial | 297500.0 | 6108160.0 | 0.0460 |
| 218 | AGROPECUARIA WALKER PRIETO LIMITADA | riego | 316603.0 | 6142216.0 | 0.0300 |
| 219 | FISCO DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 289526.0 | 6110579.0 | 0.0096 |
| 220 | AGRICOLA SANTA LAURA S.A. | riego | 300175.0 | 6138045.0 | 0.0240 |
| 222 | SOCIEDAD DE INVERSIONES ITAL CHILE LIMITADA | industrial | 301827.0 | 6140740.0 | 0.0405 |
| 223 | INDUSTRIAS QUIMICAS DE LA VID LTDA. | industrial | 308937.0 | 6135162.0 | 0.0600 |
| 224 | VIÑA LOS NOGALES S.A. | riego | 292697.0 | 6128867.0 | 0.0072 |
| 225 | AGRICOLA VILLARREAL VILLALOBOS Y CIA LTDA | riego | 300671.0 | 6134062.0 | 0.0657 |
| 228 | FRANCISCO JAVIER | riego | 298340.0 | 6135090.0 | 0.0306 |
| 231 | CORPORA ACONCAGUA S.A. | industrial | 301337.0 | 6132055.0 | 0.0720 |
| 234 | AGRICOLA LOS CAMPOS S.A. | riego | 298013.0 | 6106745.0 | 0.1040 |
| 235 | INMOBILIARIA PARQUE INDUSTRIAL CURICÓ S.A. | industrial | 292876.0 | 6133025.0 | 0.0260 |

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 236 | LUCIA ANGELICA | riego | 284997.0 | 6125776.0 | 0.0135 |
| 237 | AGRICOLA BELLAVISTA LIMITADA | riego | 302607.0 | 6137347.0 | 0.0220 |
| 238 | AGRICOLA BELLAVISTA LIMITADA | riego | 302548.0 | 6137558.0 | 0.0080 |
| 239 | AGRICOLA BELLAVISTA LIMITADA | riego | 302513.0 | 6137743.0 | 0.0040 |
| 240 | AGRICOLA BELLAVISTA LIMITADA | riego | 302410.0 | 6138200.0 | 0.0400 |
| 242 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 225313.8 | 6126266.0 | 0.0130 |
| 243 | JOSE LUIS | riego | 275815.0 | 6120262.0 | 0.0450 |
| 244 | COMITE AGUA POTABLE BAJO LOS ROMEROS | agua potable | 296085.0 | 6108631.0 | 0.0257 |
| 245 | AGRIC. Y FRUTIC. SANTA XIMENA DE TENO LTDA. | riego | 307100.0 | 6141650.0 | 0.0750 |
| 246 | COMUNIDAD AGRICOLA EL FOSO DE TENO LTDA. | riego | 296192.0 | 6137151.0 | 0.0260 |
| 247 | CENTRAL FRUTICOLA CURICO S.A. | riego | 300011.0 | 6128590.0 | 0.0037 |
| 248 | CENTRAL FRUTICOLA CURICO S.A. | riego | 299888.0 | 6128582.0 | 0.0014 |
| 249 | CENTRAL FRUTICOLA CURICO S.A. | riego | 299858.0 | 6128477.0 | 0.0160 |
| 250 | CENTRAL FRUTICOLA CURICO S.A. | riego | 299817.0 | 6128532.0 | 0.0297 |
| 251 | CENTRAL FRUTICOLA CURICO S.A. | riego | 299749.0 | 6128373.0 | 0.0019 |
| 253 | SOC.PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA DE FRUTAS LTDA | industrial | 297146.0 | 6125987.0 | 0.0045 |
| 254 | VICTOR MARIO | riego | 300720.0 | 6127189.0 | 0.0120 |
| 255 | AGRICOLA LOS CIPRESES DE LOS NICHES LTDA | riego | 300854.0 | 6117064.0 | 0.0140 |
| 256 | AGRICOLA LOS CIPRESES DE LOS NICHES LTDA | riego | 300352.0 | 6117219.0 | 0.0180 |
| 257 | AGRICOLA ALAMEDA LIMITADA | riego | 299987.0 | 6119350.0 | 0.0160 |
| 258 | JORGE | riego | 301104.0 | 6137655.0 | 0.0110 |
| 259 | JORGE | riego | 301254.0 | 6137861.0 | 0.0100 |
| 260 | JORGE | riego | 301307.0 | 6137543.0 | 0.0001 |
| 261 | SOCIEDAD AGRICOLA UNI-AGRI LTDA | riego | 313565.0 | 6144697.0 | 0.0800 |
| 262 | HUGO | riego | 301810.0 | 6132955.0 | 0.0540 |
| 263 | EMPRESAS CAROZZI S.A. | industrial | 304504.0 | 6138777.0 | 0.0900 |
| 264 | EMPRESAS CAROZZI S.A. | industrial | 304886.0 | 6138977.0 | 0.0200 |
| 265 | PABLO SEBASTIAN | riego | 266813.0 | 6017894.0 | 0.0170 |
| 266 | PATAGONIA CHILE S.A. | industrial | 289115.0 | 6114563.0 | 0.0180 |
| 267 | PATAGONIA CHILE S.A. | industrial | 289172.0 | 6114435.0 | 0.0400 |
| 268 | PATAGONIA CHILE S.A. | industrial | 289154.0 | 6114695.0 | 0.0378 |
| 269 | PEDRO PABLO | riego | 310852.0 | 6136836.0 | 0.0065 |
| 270 | FELIX ROBERTO TOMAS | riego | 298193.0 | 6112915.0 | 0.0220 |
| 271 | PEDRO PABLO | riego | 312195.0 | 6143499.0 | 0.0180 |
| 272 | MIGUEL ALFONSO | riego | 315738.0 | 6143167.0 | 0.0700 |
| 273 | SOCIEDAD AGRICOLA SANTA DIGNA LIMITADA | riego | 295219.0 | 6123773.0 | 0.0740 |
| 274 | JOSE JOAQUIN | riego | 298018.0 | 6133008.0 | 0.1000 |
| 275 | PEDRO | riego | 294732.0 | 6110021.0 | 0.0500 |
| 276 | COMITE AGUA POTABLE EL QUELMEN-SAN RAFAEL | agua potable | 309252.0 | 6144369.0 | 0.0380 |
| 277 | FISCO DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 310550.0 | 6145500.0 | 0.0120 |
| 278 | FISCO DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 316507.0 | 6135363.0 | 0.0060 |
| 279 | FISCO DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 306100.0 | 6133600.0 | 0.0120 |
| 280 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 306689.0 | 6105386.0 | 0.0150 |
| 281 | AGRICOLA Y GANADERA SANTA BARBARA LIMITADA | riego | 315329.0 | 6130715.0 | 0.0200 |
| 282 | AGRICOLA Y GANADERA SANTA BARBARA LIMITADA | riego | 314514.0 | 6130642.0 | 0.0297 |
| 283 | AGRICOLA RIO JARA LIMITADA | riego | 293339.0 | 6110183.0 | 0.0200 |
| 284 | VIÑEDOS Y BODEGAS DOMPER S.A. | riego | 290906.0 | 6121968.0 | 0.0045 |
| 285 | VIÑEDOS Y BODEGAS DOMPER S.A. | riego | 291026.0 | 6122006.0 | 0.0070 |
| 286 | TERRAMATER S.A. | industrial | 278832.0 | 6123169.0 | 0.0016 |
| 287 | TERRAMATER S.A. | industrial | 278312.0 | 6122877.0 | 0.0010 |
| 288 | COMITE AGUA POTABLE DOS ESQUINAS | agua potable | 292650.0 | 6109050.0 | 0.0160 |
| 289 | AGRICOLA LA OBRA LIMITADA | riego | 289875.0 | 6120386.0 | 0.0060 |
| 290 | BENEDICTO GUERRA E HIJOS LIMITADA | riego | 293859.0 | 6125859.0 | 0.0089 |

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 291 | CLAUDIO FERNANDO | riego | 300524.0 | 6131927.0 | 0.0500 |
| 292 | AGRICOLA POTRERO GRANDE S.A. | riego | 312514.0 | 6122636.0 | 0.0300 |
| 293 | AGRICOLA POTRERO GRANDE S.A. | riego | 313213.0 | 6122188.0 | 0.0180 |
| 294 | AGRICOLA Y GANADERA SANTA BARBARA LIMITADA | riego | 315599.0 | 6130858.0 | 0.0162 |
| 295 | AMANDA SILVIA | riego | 301827.0 | 6125726.0 | 0.0360 |
| 296 | AGRICOLA SAN JOSE S.A. | riego | 310001.0 | 6131009.0 | 0.0306 |
| 297 | AGRICOLA SAN ALFREDO LIMITADA | riego | 290637.0 | 6141462.0 | 0.0200 |
| 298 | GANADERA PETEROA LIMITADA | riego | 275911.0 | 6114309.0 | 0.0100 |
| 299 | AGRICOLA EL PEDREGAL LIMITADA | riego | 309538.0 | 6103720.0 | 0.0160 |
| 300 | HUGO IGNACIO | riego | 293588.0 | 6135287.0 | 0.0370 |
| 301 | PEDRO PABLO | riego | 310019.0 | 6136985.0 | 0.0080 |
| 302 | ALDO PATRICIO | riego | 292843.0 | 6140131.0 | 0.0019 |
| 303 | COMITE DE AGUA POTABLE DE CHEQUENLEMU | agua potable | 309620.0 | 6114922.0 | 0.0070 |
| 304 | EDITH DEL CARMEN | riego | 293080.0 | 6140974.0 | 0.0130 |
| 305 | SELMA | riego | 299457.0 | 6122304.0 | 0.0070 |
| 340 | ALEJANDRO | riego | 299088.2 | 6130692.7 | 0.0650 |
| 343 | PRODUCTORA DE DERIVADOS DEL AGRO S.A. PRODASA | industrial | 323532.7 | 6089200.5 | 0.0150 |
| 345 | AGROPECUARIA WALKER PRIETO LTDA. | riego | 316600.0 | 6143800.0 | 0.0700 |
| 349 | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | agua potable | 278377.1 | 6130750.3 | 0.0035 |
| 350 | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | agua potable | 225313.8 | 6126266.0 | 0.0030 |
| 355 | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | agua potable | 323532.7 | 6089200.5 | 0.0080 |
| 367 | EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DEL MAULE S.A. | agua potable | 323314.1 | 6039851.3 | 0.0160 |
| 368 | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | riego | 246350.0 | 6122750.0 | 0.0180 |
| 369 | COMITE AGUA POTABLE RURAL DE HUAQUEN | agua potable | 232225.8 | 6105613.5 | 0.0180 |
| 370 | SOCIEDAD AGRICOLA FORESTAL DEUCA LIMITADA | riego | 230114.0 | 6108866.0 | 0.0025 |
| 382 | COMITE AGUA POTABLE VISTA HERMOSA LOS CARROS<br>AGRICOLA FRUTASOL CHILE LTDA.<br>SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS<br>COOP.SERV.AGUA POTABLE COMUNID.TUTUQUEN LTDA.<br>COOP.SERV.ABAS.AG.POT.Y SAN.AMB.COM.SARMIENTO<br>COOP.DE SERVICIO AGUA POTABLE DE HUALEMU LTDA | agua potable | 331387.1 | 6101313.3 | 0.0990 |
| 383 | SOCIEDAD INDUSTRIAL FRUTAS DE CURICO S.A.<br>ESSAM S.A.<br>AGROPAXI LIMITADA<br>EXPORTADORA CHIQUITA ENZA CHILE LTDA.<br>EXPORTADORA DE MOSTOS Y VINOS JUCOSOL S.A.<br>SOCOPE<br>SENDOS VII REGION<br>INDUSTRIA AZUCARERA NACIONAL S.A. IANSA<br>INDUSTRIAS VINICAS PATRIA S.A. | industrial | 331387.1 | 6101313.3 | 1.4987 |
| 384 | SOCIEDAD AGRÍCOLA SANTA ROSA LTDA.<br>SOCIEDAD FRUTÍCOLA LOS CRISTALES LIMITADA<br>SOCIEDAD FRUTÍCOLA LOS CRISTALES LIMITADA<br>SOCIEDAD AGRICOLA CONDOR KIWI LIMITADA<br>SOC.NUÑEZ Y CIA. LTDA.<br>JOSEFA DOLORES VEGA CUADRA<br>OSVALDO ENRIQUE DIAZ ALBORNOZ<br>LUIS HUMBERTO ROJAS TORRES<br>MARIO NICOLAS VALENZUELA CARDEMIL<br>JUAN JESUS MEDINA TRONCOSO<br>CARLOS HERNAN ROJAS PEZOA<br>JUAN RAMON GUERRA MUÑOZ<br>BAUDILIO GARRIDO NN | riego | 331387.1 | 6101313.3 | 1.9454 |

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| | DOMINGO DEL CARMEN CONTRERAS ROJAS | | | | |
| | JOSE GUILLERMO CORNEJO GONZALES | | | | |
| | ROGELIO ANTONIO CORNEJO GONZALES | | | | |
| | RAMON PRUDENCIO PALMA LEYTON | | | | |
| | MIGUEL ANTONIO LOBOS CANCINO | | | | |
| | LUIS ARMANDO SALINAS SALINAS | | | | |
| | ENRIQUE ALEJANDRO MANSILLA HERNANDEZ | | | | |
| | MARIA ANGELICA GUERRA MUÑOZ | | | | |
| | SUCESION CARLOS MELO TORRES | | | | |
| | SUCESION MANUEL CORNEJO ABARCA | | | | |
| | SOC. AGRICOLA Y FORESTAL NILAHUE LTDA.. | | | | |
| | ROSA OPORTUS ESPINOSA | | | | |
| | PATRICIA PAVEZ FUENZALIDA | | | | |
| | SOCIEDAD AGRÍCOLA EL CAUCE DE TENO LIMITADA | | | | |
| | MARÍA TERESA PUERTAS ESTEBAN | | | | |
| | JOSÉ GABRIEL HUERTA CONTRERAS | | | | |
| | ANA MARCELA FLORENTINA CHAVARRIA RODRIGUEZ | | | | |
| | BERNARDITA DEL CARMEN PAROT URZUA | | | | |
| | MARIA ANGELICA RIVAS MORA | | | | |
| | INSTITUTO DE HERMANOS MARISTAS DE LA ENSEÑANZA | | | | |
| | JOSE JOAQUIN PUERTAS ESTEBAN | | | | |
| | SOCIEDAD AGRÍCOLA Y FRUTICOLA LOZANO LTDA. | | | | |
| | XIMENA SILVIA JOSEFINA DELIA MANDIOLA LARA | | | | |
| | JOSÉ GABRIEL HUERTA CONTRERAS | | | | |
| | LORETO DE LOURDES MARQUEZ ESPINOSA | | | | |
| | JOSE ALVARO SCHIAVETTI HALLE | | | | |
| | GUSTAVO ADOLFO ROMERO ASTUDILLO | | | | |
| | ANGEL EUGENIO CHOMALI SUGBI | | | | |
| | N/A | | | | |
| | COOPERATIVA AGRICOLA VITIVINICOLA DEL CURICO LTDA. | | | | |
| | TEXIA VIAL CUMMINS | | | | |
| | INDUSTRIAS VINICAS JUAN RIOS VIAL LTDA. | | | | |
| | TEXIA VIAL CUMMINS | | | | |
| | COOP.HUERTA DE MATAQUITO S.N.S. | | | | |
| | COOP.AGRICOLA VITIVINICOLA DE CURICO LTDA. | | | | |
| 385 | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | agua potable | 253276.1 | 6128214.5 | 0.0102 |
| | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | | | | |
| 386 | AGRICOLA LOS CAMPOS S.A. | riego | 323532.7 | 6089200.5 | 0.1167 |
| | VIÑA SAN PEDRO S.A. | | | | |
| | FRUTICOLA NACIONAL S.A. | | | | |
| 387 | SERGIO GUSTAVO REINALDO SCHLACK HERNECKER | riego | 278377.1 | 6130750.3 | 0.1410 |
| | N/A | | | | |
| | AGRÍCOLA SANTA MARTA DE LA ESTANCIA S.A. | | | | |
| | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | | | | |
| 388 | AGROIND.SURFRUT LTDA.Y AGRIC.FUNDO ANA MARIA | industrial | 337199.5 | 6117389.5 | 0.0550 |
| | ESSAM S.A. | | | | |
| 389 | JAIME BERENGUER QUERA | riego | 337199.5 | 6117389.5 | 0.4412 |
| | PATRICIA ARELLANO DIAZ | | | | |
| | HUGO DEL CARMEN ROJAS MUÑOZ | | | | |
| | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | | | | |
| | NICOLAS ENRIQUE MORENO URZUA | | | | |
| | AGRICOLA LA HIGUERA DE ROMERAL LTDA. | | | | |
| | AGRÍCOLA LOS CEREZOS LTDA. | | | | |

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| | MARIA DEL ROSARIO CONCHA UNDURRAGA | | | | |
| | RAFAEL MORENO URZUA | | | | |
| | EDO ARTEMIO PINOCHET ASTORGA | | | | |
| | ALEJANDRO ANDRES PINOCHET FUENZALIDA | | | | |
| | MARIO GASTON LOZANO ENCALADA | | | | |
| | GERARDO MORENO URZUA | | | | |
| | MARIA CECILIA RODRIGUEZ ARANGUIZ | | | | |
| | JAIME FERNANDO SALAS ESPINOSA | | | | |
| | ANGELICA VÁSQUEZ VÁSQUEZ | | | | |
| | ALICIA RAMÍREZ BUSTAMANTE | | | | |
| | FELIX GARRIDO LARSON | | | | |
| | JAIME FERNANDO SALAS ESPINOSA | | | | |
| | SOC. AGRICOLA SANTA INÉS LIMITADA | | | | |
| | FISCO DE CHILE, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | | | | |
| | JOSE MIGUEL GERARDO ERRAZURIZ MORENO | | | | |
| 390 | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | agua potable | 274466.1 | 6114829.0 | 0.0127 |
| | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS (SENDOS) | | | | |
| | CAVAS SCHRODER Y HANKE LIMITADA. | | | | |
| 391 | STANDAR SERVICES S.A. | industrial | 274466.1 | 6114829.0 | 0.0910 |
| | AGROZZI S.A. | | | | |
| | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | | | | |
| | SERGIO RAUL ULISES CORREA BARROS | | | | |
| | MARIA DOLORES CORREA BASCUÑAN | | | | |
| | ULISES AUGUSTO CORREA BASCUÑAN | | | | |
| 392 | AGRICOLA SAN GREGORIO LTDA. Y OTROS | riego | 274466.1 | 6114829.0 | 0.2085 |
| | HORACIO ENRIQUE GREZ ESPINOSA | | | | |
| | LUCIA ANGELICA EDWARDS KUTZ | | | | |
| | FRUTICOLA JOSE SOLER S.A. | | | | |
| | MARIO RAUL NUÑEZ RAMIREZ | | | | |
| 393 | SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS | agua potable | 312125.8 | 6137195.5 | 0.0030 |
| | AGROZZI S.A. | | | | |
| 394 | SOCIEDAD AGROPAXI LTDA. | industrial | 312125.8 | 6137195.5 | 0.1860 |
| | ASESORIA E INVERSIONES W Y L LIMITADA | | | | |
| 395 | RICARDO VIDAL ALVAREZ | riego | 312125.8 | 6137195.5 | 0.8380 |
| | RENE VIDAL ALVAREZ | | | | |
| | AGRICOLA UNI-KIWI LIMITADA | | | | |
| | SOCIEDAD CENKIWI S.A. | | | | |
| | JOSE DEL CARMEN ALIAGA CASTRO | | | | |
| | JORGE JOSE SANCHEZ UGARTE | | | | |
| | NU±EZ Y CIA.LTDA, SOCIEDAD | | | | |
| | SOCIEDAD AGRICOLA LAS PILLALLAS LTDA. | | | | |
| | JULIO ENRIQUE SANTA MARIA TORREALBA | | | | |
| | JUÁN MANUEL ARBEA CELSI | | | | |
| | JOSÉ ANTONIO ARBEA CELSI | | | | |
| | PEDRO RINALDO ARBEA CELSI | | | | |
| | AIDA TERESA DE JESÚS ARBEA CELSI | | | | |
| | GERMAN PRADO BUZETA | | | | |
| | MARIO JAIME PRADO BUZETA | | | | |
| | ILMA ANGELA PRADO VIDAL | | | | |
| | ANDREA CECILIA PRADO VIDAL | | | | |
| | GONZALO ANDRES PRADO VIDAL | | | | |
| | JUAN MANUEL SOLIS RAMIREZ | | | | |
| | N/A | | | | |

| ID | NOMBRE TITULAR DERECHO | USO | ESTE | NORTE | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| | JUAN ALFONSO CRISTI SCHIEGGIA | | | | |
| | SOC.NUÑEZ Y CIA. LTDA. | | | | |
| | ANGELA MARÍA ZAMORA LEÓN | | | | |
| | ROSA ELENA INOSTROZA BURGOA | | | | |
| | JORGE JOSE SANCHEZ UGARTE | | | | |
| | FISCO, DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS | | | | |
| | SOCIEDAD AGRICOLA GALO ANDINA LTDA. | | | | |
| | SOCIEDAD AGRICOLA UNI-AGRI TILCOCO LTDA. | | | | |
| | RICARDO VIDAL ALVAREZ | | | | |

# ANEXO 5.2
# AGRUPACIÓN DE CANALES PARA IMPLEMENTACIÓN MAGIC CUENCA DEL RÍO MATAQUITO

# Anexo 5.2. Red de canales utilizada en la implementación en MAGIC.*

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [%/1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| te01 | C1 | San Miguel | 297.000 | 297.000 | 0.377 | 0.196 | 0.48 |
| | C2 | Maqui Macal | 67.460 | 719.130 | 0.086 | 0.077 | 0.10 |
| | | D San Francisco | 215.320 | | 0.273 | 0.018 | 0.94 |
| | | D Laguna | 137.500 | | 0.174 | 0.038 | 0.78 |
| | | SD San Jose Uno | 96.300 | | 0.122 | 0.033 | 0.73 |
| | | D Laguna azul | 137.500 | | 0.174 | 0.038 | 0.78 |
| | | SD Laguna Norte | 65.050 | | 0.083 | 0.009 | 0.89 |
| | C3 | Salomon | 175.690 | 175.690 | 0.223 | 0.093 | 0.58 |
| | C4 | La laguna uno | 96.800 | 96.800 | 0.123 | 0.042 | 0.66 |
| | CD1 | derivado C1 te03 | n/d | n/d | 0.377 | 0.075 | 0.80 |
| te02 | C1 | El Peñon | 274.800 | 274.800 | 0.363 | 0.127 | 0.65 |
| | C2 | Cardonal | 62.000 | 62.000 | 0.082 | 0.151 | 0.80 |
| | C3 | Maqui Chico | 282.670 | 282.670 | 0.373 | 0.177 | 0.53 |
| | C4 | TUC Socavon y Calabozo | - | 1372.220 | 0.490 | 0.098 | 0.80 |
| | | Calabozo | 206.000 | | 0.272 | 0.058 | 0.79 |
| | | D Huaiquino | 48.800 | | 0.064 | 0.014 | 0.78 |
| | | SD Centinela | 70.000 | | 0.092 | 0.019 | 0.79 |
| | | Socavon | 165.000 | | 0.218 | 0.085 | 0.61 |
| | | D San Miguel | 344.200 | | 0.454 | 0.035 | 0.92 |
| | | D Parceleros | 159.820 | | 0.211 | 0.037 | 0.82 |
| | | D Huaiquino | 48.800 | | 0.064 | 0.014 | 0.78 |
| | | SD Calabozo Sur | 229.600 | | 0.303 | 0.053 | 0.83 |
| | | El Puente | 100.000 | | 0.132 | 0.007 | 0.95 |
| | C5 | Cañaza | 18.000 | 190.000 | 0.024 | 0.004 | 0.82 |
| | | Farias | 105.200 | | 0.139 | 0.024 | 0.82 |
| | | Maquis | 66.800 | | 0.088 | 0.017 | 0.81 |
| | | TUC Maquis y Farias | - | | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | CD1 | derivado C5 te04 | n/d | n/d | 0.490 | 0.098 | 0.80 |
| te03 | C1 | El Sauce Teno | 283.300 | 425.100 | 0.113 | 0.107 | 0.06 |
| | | Huemul 2 | 141.800 | | 0.057 | 0.098 | 0.80 |
| | C2 | D Puertino | 207.100 | 207.100 | 0.083 | 0.038 | 0.54 |
| | C3 | D Santa Adela | 477.210 | 1202.060 | 0.191 | 0.089 | 0.53 |
| | | D Santa Susana | 724.850 | | 0.290 | 0.077 | 0.73 |
| | C4 | TUC Santa Rosa Quinta | - | 6214.820 | 0.014 | 0.003 | 0.80 |
| | | Quinta | n/d | | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | | Santa Rosa o Monterilla | 35.900 | | 0.014 | 0.003 | 0.82 |
| | | Graneros | n/d | | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | | D Santa Susana Graneros | 724.850 | | 0.290 | 0.077 | 0.73 |
| | | D Potreros Nuevo | 158.950 | | 0.064 | 0.009 | 0.86 |
| | | D Santa Laura | 109.180 | | 0.044 | 0.045 | 0.80 |
| | | D Cerrillos Verde | 103.000 | | 0.041 | 0.020 | 0.51 |
| | | D Molino Palma | 188.250 | | 0.075 | 0.009 | 0.89 |
| | | SD Molino Urzua | 235.690 | | 0.094 | 0.010 | 0.89 |
| | | SD Santa Marta Graneros | 96.300 | | 0.039 | 0.019 | 0.51 |
| | | D San Rafael | 477.210 | | 0.191 | 0.089 | 0.53 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SD Santa Rebeca | 96.300 | | 0.039 | 0.019 | 0.51 |
| | | D Morza | 318.280 | | 0.127 | 0.046 | 0.64 |
| | | D Esmeralda Uno | 402.800 | | 0.161 | 0.056 | 0.65 |
| | | SD Monterilla | 542.900 | | 0.217 | 0.067 | 0.69 |
| | | D Santa Rita | 109.180 | | 0.044 | 0.045 | 0.80 |
| | | SD Quinta Alto | 190.710 | | 0.076 | 0.029 | 0.62 |
| | | Ventana | 20.000 | | 0.008 | 0.014 | 0.80 |
| | | D Ventana del Bajo | 277.430 | | 0.111 | 0.010 | 0.91 |
| | | D Judea | 180.420 | | 0.072 | 0.018 | 0.75 |
| | | SD Santa Sara I | 96.300 | | 0.039 | 0.019 | 0.51 |
| | | SD Santa Sara II | 96.300 | | 0.039 | 0.019 | 0.51 |
| | | SD Las Cruces | 137.740 | | 0.055 | 0.017 | 0.69 |
| | | D Sepulveda | 228.800 | | 0.092 | 0.014 | 0.85 |
| | | SD Purisima Sur | 159.000 | | 0.064 | 0.007 | 0.89 |
| | | SD Purisima Norte | 190.100 | | 0.076 | 0.014 | 0.82 |
| | | D San Pedro | 150.000 | | 0.060 | 0.009 | 0.86 |
| | | D Mancilla | 164.380 | | 0.066 | 0.014 | 0.79 |
| | | D Santa Rosa Ventana | 724.850 | | 0.290 | 0.077 | 0.73 |
| | C5 | Cerrillos 22 | 434.250 | 434.250 | 0.174 | 0.046 | 0.73 |
| | C6 | Guanaco | 98.000 | 98.000 | 0.039 | 0.003 | 0.93 |
| | C7 | Avalos | 7.150 | 0.000 | 0.003 | 0.005 | 0.80 |
| | CD1 | D Espino derivado C7 te06 | n/d | n/d | 0.290 | 0.058 | 0.80 |
| | CD2 | Guanaquito+Guanaco | n/d | n/d | 0.290 | 0.058 | 0.80 |
| | CD3 | Aurora+D teno | n/d | n/d | 0.290 | 0.058 | 0.80 |
| te04 | | D Porvenir Marco | 159.350 | | 0.048 | 0.091 | 0.80 |
| | | SD Porvenir Marco | 179.050 | | 0.054 | 0.016 | 0.71 |
| | | SD Marco Tres | 173.000 | | 0.052 | 0.018 | 0.65 |
| | C1 | SD Marco cuatro | 38.550 | 721.200 | 0.012 | 0.006 | 0.52 |
| | | SD Marco cinco | 50.750 | | 0.015 | 0.005 | 0.68 |
| | | Galdamez | 25.500 | | 0.008 | 0.003 | 0.64 |
| | | La Fortuna | 35.000 | | 0.011 | 0.003 | 0.70 |
| | | La Esperanza | 60.000 | | 0.018 | 0.002 | 0.87 |
| | C2 | La Obra del medio o San Gregori | 372.720 | 581.120 | 0.112 | 0.056 | 0.50 |
| | | D 2 La Obra del Medio | 208.400 | | 0.063 | 0.021 | 0.66 |
| | | Chuñuñe | 165.570 | | 0.050 | 0.077 | 0.80 |
| | | Moreno | 359.400 | | 0.108 | 0.056 | 0.48 |
| | | D Bellavista Chuñuñe | 206.600 | | 0.062 | 0.031 | 0.49 |
| | | D Los Cristales | 622.280 | | 0.187 | 0.105 | 0.44 |
| | C3 | Los Cristales | 176.400 | 2189.950 | 0.053 | 0.049 | 0.80 |
| | | La Fortuna alto | 143.000 | | 0.043 | 0.020 | 0.53 |
| | | Vidales | 106.450 | | 0.032 | 0.008 | 0.76 |
| | | D Moreno Norte | 278.250 | | 0.083 | 0.019 | 0.77 |
| | | D San Pablo | 132.000 | | 0.040 | 0.009 | 0.78 |
| | C4 | SD Guaico Centro | 178.650 | 1939.610 | 0.054 | 0.009 | 0.84 |
| | | D Guaico Uno | 375.050 | | 0.113 | 0.030 | 0.73 |
| | | SD Guaico Uno Bajo | 136.350 | | 0.041 | 0.009 | 0.78 |
| | | SD Guaico Uno Alto | 238.400 | | 0.072 | 0.011 | 0.84 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [°/1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | D Santa Catalina | 477.210 | | 0.143 | 0.077 | 0.46 |
| | | SD Ojeda | 347.000 | | 0.104 | 0.015 | 0.85 |
| | | SD Tuñon | 186.950 | | 0.056 | 0.019 | 0.66 |
| | C5 | D Sitios San Manuel | 48.380 | | 0.015 | 0.004 | 0.72 |
| | | D catorce Regadores | 91.580 | | 0.027 | 0.007 | 0.76 |
| | | D La Bombilla | 47.850 | | 0.014 | 0.010 | 0.32 |
| | CD1 | Derivados La Cañada 1 | n/d | n/d | 0.187 | 0.037 | 0.80 |
| te05 | C1 | La Cañada 1 | 58.000 | 566.830 | 0.079 | 0.020 | 0.75 |
| | | D Marco diez | 299.680 | | 0.408 | 0.073 | 0.82 |
| | | D Marco diecisiete | 97.400 | | 0.132 | 0.023 | 0.83 |
| | | D Marco veinte | 111.750 | | 0.152 | 0.077 | 0.50 |
| | C2 | El Molino Vidales | 243.040 | 243.040 | 0.331 | 0.033 | 0.90 |
| te06 | C1 | Aurora | 159.500 | 553.510 | 0.675 | 0.208 | 0.69 |
| | | D Teno | 264.010 | | 1.117 | 0.139 | 0.88 |
| | | San Manuel | 130.000 | | 0.550 | 0.005 | 0.99 |
| | C2 | Bellavista | 109.800 | 1463.940 | 0.464 | 0.103 | 0.78 |
| | | Agustin Cerda | 531.920 | | 2.250 | 0.358 | 0.84 |
| | | D La Pellina | 57.140 | | 0.242 | 0.019 | 0.92 |
| | | D Marco seis | 175.670 | | 0.743 | 0.084 | 0.89 |
| | | D Las Moreras | 240.510 | | 1.017 | 0.136 | 0.87 |
| | | SD Viscaya | 348.900 | | 1.476 | 0.063 | 0.96 |
| | C3 | Est El Monte | 98.200 | 288.500 | 0.415 | 0.008 | 0.98 |
| | | De la Toma | 190.300 | | 0.805 | 0.032 | 0.96 |
| | C4 | Tranque La Estancia | 180.000 | 180.000 | 0.761 | 0.247 | 0.68 |
| | C5 | Cerrillos 15 | 108.820 | 128.820 | 0.460 | 0.060 | 0.87 |
| | | Bajo el cerrillo | 20.000 | | 0.085 | 0.024 | 0.72 |
| | C6 | Morales A | 199.260 | 282.920 | 0.843 | 0.100 | 0.88 |
| | | D Viluco Bajo | 53.500 | | 0.226 | 0.031 | 0.86 |
| | | D Viluco alto | 30.160 | | 0.128 | 0.023 | 0.82 |
| | C7 | D Espino | 508.160 | | 2.150 | 0.125 | 0.94 |
| | CD1 | D Palmilla | n/d | n/d | 2.250 | 0.450 | 0.80 |
| | C1 | TUC Donoso Mer Peral Quilvo | - | 1200.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| | | Donoso dos | 249.950 | | 1.000 | 0.159 | 0.84 |
| | | Perales | 228.200 | | 0.913 | 0.095 | 0.90 |
| | | Quilvo | 481.150 | | 1.925 | 0.163 | 0.92 |
| | | D Las Hormigas | 130.000 | | 0.520 | 0.072 | 0.86 |
| te07 | | SD Las Hormigas | 110.700 | | 0.443 | 0.029 | 0.94 |
| | CD1 | D Quilvano | n/d | n/d | 1.925 | 0.385 | 0.80 |
| | CD2 | Merino+derivados | n/d | n/d | 1.925 | 0.385 | 0.80 |
| | CD3 | Dmarco7rama sur + SDmarco7ramacentro + Dmarco8lacañadauno | n/d | n/d | 1.925 | 0.385 | 0.80 |
| te08 | C1 | La Palma | 50.150 | 3983.310 | 0.140 | 0.011 | 0.92 |
| | | D San Isidro | 562.450 | | 1.575 | 0.165 | 0.90 |
| | | Comalle | 350.670 | | 0.982 | 0.147 | 0.85 |
| | | D Guanacos | 154.200 | | 0.432 | 0.017 | 0.96 |
| | | D Guanaco 2 | 121.000 | | 0.339 | 0.010 | 0.97 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | D Rincon de Morales | 37.900 | | 0.106 | 0.008 | 0.92 |
| | | D Comalle | 41.900 | | 0.117 | 0.006 | 0.95 |
| | | D Barros Negros Sur | 36.950 | | 0.103 | 0.006 | 0.95 |
| | | SD Barros Negros Sta Ana | 28.550 | | 0.080 | 0.010 | 0.87 |
| | | SD Barros Negros Norte | 34.000 | | 0.095 | 0.010 | 0.89 |
| | | D San Francisco | 215.320 | | 0.603 | 0.026 | 0.96 |
| | | D Leiva | 35.800 | | 0.100 | 0.006 | 0.94 |
| | | SD Quicharco uno | 108.150 | | 0.303 | 0.009 | 0.97 |
| | | D Palmilla | 213.600 | | 0.598 | 0.055 | 0.91 |
| | | SD Sta Elisa | 170.000 | | 0.476 | 0.014 | 0.97 |
| | | Palmillano | 17.000 | | 0.048 | 0.002 | 0.95 |
| | | D Hacienda Teno | 48.800 | | 0.137 | 0.020 | 0.85 |
| | | D Pedro Maturana | 143.300 | | 0.401 | 0.032 | 0.92 |
| | | Isla de Quilvo | 58.000 | | 0.162 | 0.028 | 0.82 |
| | | Rauco Morales B | 431.960 | | 1.209 | 0.351 | 0.71 |
| | | Tuc Comp Hda Teno Pta de Monte | - | | 0.137 | 0.027 | 0.80 |
| | | Pta de monte | 7.000 | | 0.020 | 0.001 | 0.95 |
| | | Compuerta hacienda Teno | 375.700 | | 1.052 | 0.036 | 0.97 |
| | | D Santa Berta | 477.210 | | 1.336 | 0.236 | 0.82 |
| | | D San Manuel | 263.700 | | 0.738 | 0.017 | 0.98 |
| | C2 | Alisos | 213.800 | 213.800 | 0.599 | 0.063 | 0.90 |
| | CD1 | El Pitrano | n/d | n/d | 1.575 | 0.315 | 0.80 |
| | CD2 | Los Muñoces | n/d | n/d | 1.575 | 0.315 | 0.80 |
| | CD3 | D Marco Ocho Cerda | n/d | n/d | 1.575 | 0.315 | 0.80 |
| te09 | | Chavelo 1 | 19.100 | | 0.026 | 0.001 | 0.95 |
| | C1 | Chavelo 2 | 11.950 | 70.910 | 0.016 | 0.001 | 0.93 |
| | | El Membrillo Chavelo | 22.000 | | 0.030 | 0.001 | 0.95 |
| | | Sta Dolores Chavelo | 17.860 | | 0.024 | 0.004 | 0.85 |
| | C2 | Comunero el llano | 82.960 | 148.710 | 0.113 | 0.018 | 0.84 |
| | | Porvenir | 65.750 | | 0.089 | 0.017 | 0.81 |
| | C3 | Pitrano | 689.300 | 689.300 | 0.937 | 0.104 | 0.89 |
| | C4 | Los Muñoces | 127.000 | 127.000 | 0.173 | 0.018 | 0.89 |
| | | Las Delicias | 9.400 | | 0.013 | 0.003 | 0.78 |
| | C5 | La Vega | 30.000 | 172.350 | 0.041 | 0.012 | 0.69 |
| | | Fuenzalida | 2.000 | | 0.003 | 0.002 | 0.39 |
| | | Rauco Las Vegas | 130.950 | | 0.178 | 0.019 | 0.89 |
| | C6 | Las Tranqueras | 90.000 | 153.500 | 0.122 | 0.005 | 0.96 |
| | | Aurora Las Vegas | 63.500 | | 0.086 | 0.023 | 0.73 |
| | | Cementerio | 7.700 | | 0.010 | 0.002 | 0.82 |
| | | Gamboa Marchant | 6.700 | | 0.009 | 0.002 | 0.77 |
| | C7 | Quilpoco | 145.970 | 566.070 | 0.199 | 0.012 | 0.94 |
| | | D Briceño | 36.400 | | 0.050 | 0.008 | 0.84 |
| | | Barbarisimo | 331.300 | | 0.451 | 0.111 | 0.75 |
| | | Los Tilos | 38.000 | | 0.052 | 0.001 | 0.98 |
| | C8 | Rojas | 4.000 | 42.400 | 0.005 | 0.003 | 0.48 |
| | | El Molino | 38.400 | | 0.052 | 0.020 | 0.62 |
| | CD1 | Tilicuras alto y bajo | n/d | n/d | 0.937 | 0.187 | 0.80 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [°/1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CD2 | Trapiche | n/d | n/d | 0.937 | 0.187 | 0.80 |
| te10 | C1 | Maitenal uno | 123.300 | 123.300 | 0.234 | 0.044 | 0.81 |
| | C2 | Maitenal dos | 222.900 | 222.900 | 0.424 | 0.084 | 0.80 |
| | C3 | Leyton | 178.850 | 178.850 | 0.340 | 0.115 | 0.66 |
| | C4 | TUC Quete Quete y Boldos | - | 195.230 | 0.719 | 0.144 | 0.80 |
| | | Boldos | 195.230 | | 0.371 | 0.070 | 0.81 |
| | C5 | Tuc Guindo uno y Guindo dos | - | 680.150 | 0.164 | 0.033 | 0.80 |
| | | Guindo dos | 35.750 | | 0.068 | 0.012 | 0.82 |
| | | Guindo uno | 50.400 | | 0.096 | 0.024 | 0.75 |
| | | Espinoza | 208.300 | | 0.396 | 0.086 | 0.78 |
| | | Tuc Brazo los Guindos | - | | 0.733 | 0.147 | 0.80 |
| | | Farias 2 | 105.200 | | 0.200 | 0.029 | 0.85 |
| | | Labbe | 71.900 | | 0.137 | 0.019 | 0.86 |
| | | Guajardo | 208.600 | | 0.396 | 0.117 | 0.70 |
| | C6 | Rodriguez uno | 202.830 | 555.210 | 0.385 | 0.049 | 0.87 |
| | | Puente | 209.060 | | 0.397 | 0.105 | 0.74 |
| | | Merino | 143.320 | | 0.272 | 0.098 | 0.64 |
| | CD1 | Quete Quete | n/d | n/d | 0.733 | 0.147 | 0.80 |
| | CD2 | Potrerillos | n/d | n/d | 0.733 | 0.147 | 0.80 |
| te11 | C1 | Quete Quete | 240.220 | 240.220 | 0.348 | 0.165 | 0.53 |
| | C2 | Potrerillos | 118.000 | 118.000 | 0.171 | 0.016 | 0.91 |
| | C3 | Hernan Correa | 49.500 | 382.600 | 0.072 | 0.003 | 0.96 |
| | | De la turbina | 103.950 | | 0.151 | 0.040 | 0.73 |
| | | D1 Barros Negros | 182.850 | | 0.265 | 0.024 | 0.91 |
| | | Los Nogales | 28.000 | | 0.041 | 0.009 | 0.79 |
| | | Los Eucaliptus uno | 16.000 | | 0.023 | 0.003 | 0.87 |
| | | Segundo Ramirez | 2.300 | | 0.003 | 0.001 | 0.60 |
| | C4 | Ramirez de convento viejo | 8.000 | 329.390 | 0.012 | 0.002 | 0.84 |
| | | Tutuquen de san pedro | 15.300 | | 0.022 | 0.004 | 0.83 |
| | | Antonino | 38.000 | | 0.055 | 0.008 | 0.85 |
| | | Tutuquen unido | 117.420 | | 0.170 | 0.083 | 0.51 |
| | | D Mardones | 150.670 | | 0.218 | 0.070 | 0.68 |
| | C5 | Ibarra | 5.000 | 5.000 | 0.007 | 0.003 | 0.59 |
| | C6 | Fundo las mercedes | 60.050 | 60.050 | 0.087 | 0.034 | 0.61 |
| | C7 | El duraznito | 17.280 | 17.280 | 0.025 | 0.004 | 0.83 |
| lo01 | C1 | La Florida | 3188.000 | 3188.000 | 4.336 | 0.432 | 0.90 |
| | CD1 | Ramirez Martinez o san leon | n/d | n/d | 4.336 | 0.867 | 0.80 |
| | CD2 | Tuc Vjo Nvo los niches Peumo | - | - | 4.336 | 0.867 | 0.80 |
| lo02 | C1 | Opacino | 152.000 | 1508.610 | 0.198 | 0.048 | 0.76 |
| | | Cumpeo Lontue | n/d | | n/d | n/d | n/d |
| | | Yacal o La Junta | 474.850 | | 0.617 | 0.424 | 0.31 |
| | | D Durazno | 276.480 | | 0.359 | 0.185 | 0.49 |
| | | D Los Pretiles | 414.000 | | 0.538 | 0.076 | 0.86 |
| | | SD Lomas de Romero | 59.800 | | 0.078 | 0.031 | 0.61 |
| | | SD rva o del medio | 106.480 | | 0.138 | 0.022 | 0.84 |
| | | Las vacas | 25.000 | | 0.033 | 0.004 | 0.89 |
| | C2 | Potrero grande | 406.900 | 406.900 | 0.529 | 0.258 | 0.51 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C3 | Toma dos | 22.000 | 24.000 | 0.029 | 0.005 | 0.82 |
| | | Toma tres | 2.000 | | 0.003 | 0.000 | 0.86 |
| | C4 | Valdes Carrera | 756.300 | 756.300 | 0.983 | 0.181 | 0.82 |
| | C5 | Los Helechos | 22.300 | 352.350 | 0.029 | 0.007 | 0.77 |
| | | Los Lingues | 56.500 | | 0.073 | 0.011 | 0.86 |
| | | Velazquez est upeo | 14.500 | | 0.019 | 0.010 | 0.49 |
| | | Ña Quiñacha | 30.000 | | 0.039 | 0.014 | 0.63 |
| | | De Castro | 2.700 | | 0.004 | 0.002 | 0.38 |
| | | Lo Vasquez | 21.500 | | 0.028 | 0.009 | 0.69 |
| | | El membrillo upeo | 4.500 | | 0.006 | 0.003 | 0.50 |
| | | Molino Del Bajo | 40.600 | | 0.053 | 0.021 | 0.60 |
| | | Tricahue Est Upeo | 7.500 | | 0.010 | 0.003 | 0.69 |
| | | El ciruelo | 18.500 | | 0.024 | 0.008 | 0.68 |
| | | Molino de upeo | 75.250 | | 0.098 | 0.018 | 0.82 |
| | | Cerros de upeo | 39.200 | | 0.051 | 0.009 | 0.83 |
| | | La Mula | 10.000 | | 0.013 | 0.000 | 0.98 |
| | | Ignacio Bustamante | 2.000 | | 0.003 | 0.000 | 0.95 |
| | | Ramos de Upeo | 5.000 | | 0.007 | 0.000 | 0.97 |
| | | Morales | 2.300 | | 0.003 | 0.000 | 0.95 |
| | CD1 | Tuc bna fe nvo urzua bna paz | - | - | 0.983 | 0.197 | 0.80 |
| | CD2 | Huinganes o toma cinco | n/d | n/d | 0.983 | 0.197 | 0.80 |
| | CD3 | Tuc la patagua lazo caceres | - | - | 0.983 | 0.197 | 0.80 |
| | CD4 | Pelarco buena union | n/d | n/d | 0.983 | 0.197 | 0.80 |
| | CD5 | Purisima concepcion | n/d | n/d | 0.983 | 0.197 | 0.80 |
| lo03 | C1 | Ramirez Martinez o San Leon | 890.510 | 890.510 | 1.692 | 0.302 | 0.82 |
| | C2 | Chequenlemillo | 78.800 | 78.800 | 0.150 | 0.033 | 0.78 |
| | C3 | Tuc Vjo Nvo los niches Peumo | - | 6744.340 | 2.700 | 0.540 | 0.80 |
| | | Viejo Los Niches | 699.020 | | 1.328 | 0.323 | 0.76 |
| | | D San Luis o la patagua | 396.130 | | 0.753 | 0.153 | 0.80 |
| | | SD Casa Grandes | 732.860 | | 1.392 | 0.318 | 0.77 |
| | | D Comunero | 96.300 | | 0.183 | 0.026 | 0.86 |
| | | Peumo | 635.900 | | 1.208 | 0.319 | 0.74 |
| | | Gonzalez Rana | 86.000 | | 0.163 | 0.037 | 0.77 |
| | | Nuevo Los Niches | 991.970 | | 1.885 | 0.521 | 0.72 |
| | | D Santa Elena Nuevo Los Niches | 316.770 | | 0.602 | 0.048 | 0.92 |
| | | D Santa Rosa | 724.850 | | 1.377 | 0.168 | 0.88 |
| | | SD El Zinc B | 116.900 | | 0.222 | 0.016 | 0.93 |
| | | D La Florida Nvo Los Niches | 645.400 | | 1.226 | 0.133 | 0.89 |
| | | Huañuñe | 280.900 | | 0.534 | 0.142 | 0.73 |
| | | D Marengo | 417.400 | | 0.793 | 0.277 | 0.65 |
| | | D Peñon de Marengo | 101.960 | | 0.194 | 0.043 | 0.78 |
| | | D La Florida Alta | 342.160 | | 0.650 | 0.104 | 0.84 |
| | | D Parcelas Huañuñe | 159.820 | | 0.304 | 0.045 | 0.85 |
| | C4 | Primor | 7.000 | 7.000 | 0.013 | 0.001 | 0.94 |
| | C5 | La Obra de Arriba | 387.000 | 1364.650 | 0.735 | 0.251 | 0.66 |
| | | D 1 El Maiten | 186.100 | | 0.354 | 0.077 | 0.78 |
| | | SD Los Castaños | 69.500 | | 0.132 | 0.008 | 0.94 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [°/1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | D El Molino | 204.900 | | 0.389 | 0.049 | 0.87 |
| | | D Sta Lucia Obra de Arriba | 114.250 | | 0.217 | 0.041 | 0.81 |
| | | D La Mosqueta | 213.800 | | 0.406 | 0.058 | 0.86 |
| | | D Sto Domingo | 189.100 | | 0.359 | 0.049 | 0.86 |
| | C6 | Zapallar | 219.700 | 219.700 | 0.417 | 0.035 | 0.92 |
| | C7 | Los Sauces | 61.000 | 243.900 | 0.116 | 0.013 | 0.89 |
| | | Marengo Uno Chico | 182.900 | | 0.348 | 0.040 | 0.88 |
| | C8 | Tuc La obra abajo y del medio | - | 958.530 | 2.186 | 0.437 | 0.80 |
| | | La obra del bajo o maquehua | 158.640 | | 0.301 | 0.094 | 0.69 |
| | | D El Maiten del bajo | 20.900 | | 0.040 | 0.005 | 0.88 |
| | | D El Maiten del medio | 524.640 | | 0.997 | 0.094 | 0.91 |
| | | D 3 San Alberto | 254.350 | | 0.483 | 0.049 | 0.90 |
| | C9 | SD Marco Uno | 139.250 | 139.250 | 0.265 | 0.022 | 0.92 |
| | CD1 | D Porvenir Marco | n/d | n/d | 2.700 | 0.540 | 0.80 |
| | CD2 | La Obra del medio o San Gregori | n/d | n/d | 1.885 | 0.377 | 0.80 |
| | | D2 la obra del medio | n/d | n/d | 1.885 | 0.377 | 0.80 |
| lo04 | C1 | Tuc bna fe nvo urzua bna paz | - | 3431.020 | 0.583 | 0.117 | 0.80 |
| | | Nuevo de urzua | 527.500 | | 0.317 | 0.221 | 0.30 |
| | | D San Jorge Nuevo de Urzua | 399.090 | | 0.239 | 0.089 | 0.63 |
| | | Buena Paz | 92.950 | | 0.056 | 0.050 | 0.10 |
| | | Buena fe | 351.260 | | 0.211 | 0.232 | 0.80 |
| | | SD 3 San Jorge | 52.300 | | 0.031 | 0.014 | 0.56 |
| | | SD 4 San Jorge | 70.470 | | 0.042 | 0.013 | 0.70 |
| | | SD 1 San Jorge | 290.500 | | 0.174 | 0.074 | 0.58 |
| | | SD 2 San Jorge | 136.500 | | 0.082 | 0.035 | 0.57 |
| | | Pelarco Buena Union | 976.110 | | 0.586 | 0.988 | 0.80 |
| | | D Del medio buena paz | 31.450 | | 0.019 | 0.006 | 0.66 |
| | | D Buena Union | 502.890 | | 0.302 | 0.212 | 0.30 |
| | C2 | Ramirez y Rinconada | 487.410 | 4029.840 | 0.292 | 0.500 | 0.80 |
| | | Tuc La Patagua Lazo Caceres | - | | 0.726 | 0.145 | 0.80 |
| | | La Patagua Lontue | 673.160 | | 0.404 | 0.323 | 0.20 |
| | | D Quechereguas | 274.550 | | 0.165 | 0.052 | 0.69 |
| | | D Sta Adela Patagua | 339.710 | | 0.204 | 0.101 | 0.50 |
| | | Lazo | 18.500 | | 0.011 | 0.010 | 0.12 |
| | | D Correntoso | 641.740 | | 0.385 | 0.187 | 0.52 |
| | | SD Calleuque | 732.860 | | 0.440 | 0.179 | 0.59 |
| | | SD Sta Elena | 342.920 | | 0.206 | 0.114 | 0.45 |
| | | Caceres | 518.990 | | 0.311 | 0.241 | 0.23 |
| | C3 | Los Pobres de Pichingal | 10.000 | 478.760 | 0.006 | 0.003 | 0.55 |
| | | D La Ermita de Pichingal | 159.880 | | 0.096 | 0.064 | 0.33 |
| | | SD 1 1 El Maiten | 49.950 | | 0.030 | 0.019 | 0.35 |
| | | SD 1 2 Valdes | 69.530 | | 0.042 | 0.024 | 0.43 |
| | | D Santa Graciela Pichingal | 109.180 | | 0.066 | 0.055 | 0.80 |
| | | SD Segura | 17.000 | | 0.010 | 0.012 | 0.80 |
| | | SD El Sur | 63.220 | | 0.038 | 0.024 | 0.37 |
| | C4 | Primero | 123.000 | 3272.190 | 0.074 | 0.014 | 0.82 |
| | | La Ermita | 54.500 | | 0.033 | 0.005 | 0.85 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | El Alamo | 129.500 | | 0.078 | 0.064 | 0.80 |
| | | Casablanca | 483.500 | | 0.290 | 0.043 | 0.85 |
| | | El Cerrillo | 1148.560 | | 0.689 | 0.589 | 0.15 |
| | | D 2 El Cerrillo | 258.120 | | 0.155 | 0.025 | 0.84 |
| | | D 3 Pretiles Bajos | 208.550 | | 0.125 | 0.057 | 0.54 |
| | | El Aromo | 40.000 | | 0.024 | 0.004 | 0.84 |
| | | Quechereguas | 447.780 | | 0.269 | 0.206 | 0.23 |
| | | D Quechereguas Sur | 142.400 | | 0.085 | 0.074 | 0.80 |
| | | La Maravilla | 72.800 | | 0.044 | 0.025 | 0.42 |
| | | El Bosque | 38.000 | | 0.023 | 0.004 | 0.82 |
| | | Lira o San jose | 125.480 | | 0.075 | 0.055 | 0.27 |
| | C5 | Tuc Aranguiz y El Roble | - | | 0.228 | 0.046 | 0.80 |
| | | El Roble | 39.000 | 379.610 | 0.023 | 0.013 | 0.45 |
| | | Aranguiz | 340.610 | | 0.204 | 0.125 | 0.39 |
| | C6 | San Ignacio Abajo | 45.750 | | 0.027 | 0.017 | 0.40 |
| | | Toma San Agustin | 65.000 | 113.750 | 0.039 | 0.000 | 0.99 |
| | | Soc Vinos de Chile | 3.000 | | 0.002 | 0.002 | 0.80 |
| | C7 | Toma San Valentin | 6.000 | 6.000 | 0.004 | 0.001 | 0.79 |
| | C8 | Toma Los Treiles | 62.960 | 62.960 | 0.038 | 0.010 | 0.72 |
| | C9 | D Toma 1 San Francisco | 124.500 | 124.500 | 0.075 | 0.040 | 0.46 |
| | | D Toma 3 | 15.600 | | 0.009 | 0.004 | 0.56 |
| | | D 2 Toma dos | 266.170 | | 0.160 | 0.088 | 0.45 |
| | | SD 2 1 Toma dos | 64.200 | | 0.039 | 0.016 | 0.59 |
| | C10 | D Toma 5 | 49.940 | 1406.850 | 0.030 | 0.013 | 0.55 |
| | | D 6 Toma 7 Las Parcelas | 244.800 | | 0.147 | 0.064 | 0.57 |
| | | D 5 Toma seis | 391.000 | | 0.235 | 0.055 | 0.76 |
| | | D Toma Trapiche | 375.140 | | 0.225 | 0.090 | 0.60 |
| | C11 | Toma Lontue | 6.000 | 6.000 | 0.004 | 0.002 | 0.49 |
| | | D Negrete | 66.950 | | 0.040 | 0.025 | 0.38 |
| | C12 | D Diaz | 61.700 | 205.000 | 0.037 | 0.016 | 0.56 |
| | | D Castro | 66.350 | | 0.040 | 0.027 | 0.32 |
| | | D 11 Pirhuin | 10.000 | | 0.006 | 0.001 | 0.78 |
| | | Molino abajo | 291.550 | | 0.175 | 0.046 | 0.74 |
| | | D La Huigerilla | 71.150 | | 0.043 | 0.008 | 0.82 |
| | C13 | Toma Guell | 3.000 | 518.150 | 0.002 | 0.000 | 0.88 |
| | | La isla | 63.480 | | 0.038 | 0.028 | 0.27 |
| | | Ortega | 88.970 | | 0.053 | 0.035 | 0.35 |
| | | Las Acacias | 6.000 | | 0.004 | 0.000 | 0.90 |
| | C14 | Higuerilla | 140.900 | 252.780 | 0.085 | 0.047 | 0.44 |
| | | Nelson Ramos | 105.880 | | 0.064 | 0.016 | 0.74 |
| | | Trapiche Bajo | 330.850 | | 0.199 | 0.063 | 0.68 |
| | C15 | D 1 20 de Julio | 239.070 | 855.120 | 0.143 | 0.031 | 0.78 |
| | | SD 1 1 | 146.500 | | 0.088 | 0.025 | 0.71 |
| | | D 12 Pirhuin | 138.700 | | 0.083 | 0.031 | 0.63 |
| | C16 | D Maritata | 239.100 | 239.100 | 0.143 | 0.088 | 0.39 |
| | C17 | Pirhuin Lontué | n/d | n/d | n/d | n/d | n/d |
| | CD1 | San Ignacio Arriba | n/d | n/d | 0.726 | 0.145 | 0.80 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CD2 | Quillayes uno+D Lo valdivia | n/d | n/d | 0.689 | 0.138 | 0.80 |
| lo05 | C1 | San Ignacio Arriba | 320.860 | 320.860 | 0.128 | 0.069 | 0.46 |
| | C2 | Turbina Semillero | 199.900 | 256.400 | 0.080 | 0.016 | 0.80 |
| | | Toma Avalos | 8.000 | | 0.003 | 0.000 | 0.89 |
| | | Toma Molino Viejo | 48.500 | | 0.019 | 0.007 | 0.66 |
| | C3 | Monserrat | 15.000 | 41.950 | 0.006 | 0.001 | 0.91 |
| | | Toma Los Puros | 0.850 | | 0.000 | 0.000 | 0.93 |
| | | Toma Tapia | 3.100 | | 0.001 | 0.000 | 0.98 |
| | | Toma Pinocho | 17.000 | | 0.007 | 0.000 | 0.95 |
| | | Toma Quezada | 6.000 | | 0.002 | 0.002 | 0.21 |
| | C4 | El Peumal 1 | 10.000 | 60.000 | 0.004 | 0.000 | 0.96 |
| | | El peumal 2 | 50.000 | | 0.020 | 0.005 | 0.76 |
| | C5 | Santa Rosa | 35.900 | 707.420 | 0.014 | 0.003 | 0.82 |
| | | La Higuerilla del Carreton | 30.500 | | 0.012 | 0.003 | 0.78 |
| | | Puldomon | 209.060 | | 0.084 | 0.048 | 0.43 |
| | | Requigua | 431.960 | | 0.173 | 0.133 | 0.23 |
| | C6 | Del Cerro San Simon | 75.000 | 75.000 | 0.030 | 0.004 | 0.85 |
| | C7 | De la Bodega | 60.000 | 224.600 | 0.024 | 0.032 | 0.80 |
| | | Toma Requinoa | 60.000 | | 0.024 | 0.001 | 0.96 |
| | | San Gregorio | 104.600 | | 0.042 | 0.007 | 0.83 |
| | C8 | El Principal del Pichuco | 138.580 | 470.860 | 0.055 | 0.012 | 0.78 |
| | | D El Principal | 107.380 | | 0.043 | 0.007 | 0.84 |
| | | Toma 2 Pichuco | 50.000 | | 0.020 | 0.002 | 0.92 |
| | | Toma del arrayan | 158.450 | | 0.063 | 0.004 | 0.93 |
| | | Del Pichuco | 16.450 | | 0.007 | 0.002 | 0.70 |
| | C9 | Las Culebras | 215.300 | 698.100 | 0.086 | 0.017 | 0.80 |
| | | Canchilla o Carreton | 141.400 | | 0.057 | 0.008 | 0.85 |
| | | San Carlos o Santa Leonor | 76.500 | | 0.031 | 0.007 | 0.76 |
| | | Del Cerro colin | 51.500 | | 0.021 | 0.010 | 0.52 |
| | | Del Cerro Santelices | 213.400 | | 0.085 | 0.060 | 0.30 |
| | C10 | Maritata | 341.110 | 341.110 | 0.136 | 0.056 | 0.59 |
| | C11 | Quillayes uno | 1646.100 | 2339.660 | 0.658 | 0.375 | 0.43 |
| | | D Ramal Quillayes Colin | 216.500 | | 0.087 | 0.017 | 0.80 |
| | | D Las Parcelas | 287.220 | | 0.115 | 0.034 | 0.70 |
| | | D San Jose Lautaro | 189.840 | | 0.076 | 0.020 | 0.74 |
| | C12 | El Morro | 93.640 | 93.640 | 0.037 | 0.008 | 0.79 |
| | C13 | San Pedro tres | 329.990 | 329.990 | 0.132 | 0.045 | 0.66 |
| | C14 | Sta Elena Pichuco | 80.000 | 80.000 | 0.032 | 0.002 | 0.94 |
| | C15 | Toma La Isla | 26.000 | 26.000 | 0.010 | 0.001 | 0.87 |
| | C16 | Los Arrayanes | 88.000 | 88.000 | 0.035 | 0.020 | 0.45 |
| | C17 | Los Amigos | 25.450 | 25.450 | 0.010 | 0.002 | 0.84 |
| | C18 | Lo Rojas o San Juan | 481.550 | 641.790 | 0.193 | 0.247 | 0.80 |
| | | D 1 Lo Rojas o San Juan | 160.240 | | 0.064 | 0.047 | 0.27 |
| | C19 | Sta Julia Uno | 70.000 | 284.590 | 0.028 | 0.005 | 0.83 |
| | | Toma el Rulo | 1.750 | | 0.001 | 0.000 | 0.66 |
| | | Sta Emilia | 127.200 | | 0.051 | 0.014 | 0.73 |
| | | Del Bajo Sta Emilia | 85.640 | | 0.034 | 0.008 | 0.76 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C20 | Bomba Uno Los Quillayes | 40.000 | 40.000 | 0.016 | 0.000 | 0.99 |
| | C21 | San Joaquin | 105.000 | 105.000 | 0.042 | 0.021 | 0.51 |
| | CD1 | D Maritata | n/d | n/d | 0.658 | 0.132 | 0.80 |
| mt01 | C1 | Leyton dos | 129.740 | 129.740 | 0.130 | 0.025 | 0.81 |
| | C2 | Majadilla o del cerro | 579.560 | 579.560 | 0.580 | 0.185 | 0.68 |
| | C3 | Fundo Majadilla o del bajo | 54.350 | 54.350 | 0.054 | 0.025 | 0.54 |
| | C4 | Palquibudis | 478.270 | 531.620 | 0.478 | 0.107 | 0.78 |
| | | D 1 Palquibudis | 53.350 | | 0.053 | 0.013 | 0.75 |
| | C5 | Toma Letelier | 10.000 | 10.000 | 0.010 | 0.001 | 0.95 |
| | C6 | La Huerta | 1009.320 | 1009.320 | 1.009 | 1.123 | -0.11 |
| | C7 | Toma Eloisa | 0.250 | 10.450 | 0.000 | 0.000 | 0.76 |
| | | Eloisa La Huerta | 10.200 | | 0.010 | 0.006 | 0.39 |
| | C8 | Barandica | 331.300 | 798.400 | 0.331 | 0.095 | 0.71 |
| | | D Parronal | 200.350 | | 0.200 | 0.032 | 0.84 |
| | | D Peralillo | 266.750 | | 0.267 | 0.030 | 0.89 |
| | C9 | Mira Rios | 284.500 | 284.500 | 0.285 | 0.133 | 0.53 |
| | C10 | Embalse Barandica | n/d | n/d | n/d | n/d | n/d |
| | C11 | Idahue | 494.150 | 494.150 | 0.494 | 0.204 | 0.59 |
| | C12 | Licanten Oriente | 252.350 | 252.350 | 0.252 | 0.057 | 0.77 |
| | C13 | Toma 3 los cuervos | 5.000 | 5.000 | 0.005 | 0.001 | 0.85 |
| | C14 | Quebrada Huapi | 1.030 | 1.030 | 0.001 | 0.000 | 0.70 |
| mt02 | C1 | Bomba 2 rio mataquito | n/d | n/d | n/d | n/d | n/d |
| | | Bomba 3 rio Mataquito | n/d | | n/d | n/d | n/d |
| | C2 | Mario Canales | 6.000 | 6.000 | 0.004 | 0.001 | 0.68 |
| | C3 | Culenar Mataquito | 613.830 | 1288.800 | 0.368 | 0.132 | 0.64 |
| | | D 1 Gonzalez | 32.050 | | 0.019 | 0.006 | 0.67 |
| | | SD Valenzuela | 33.300 | | 0.020 | 0.013 | 0.37 |
| | | D Avalos | 119.500 | | 0.072 | 0.033 | 0.54 |
| | | SD Soto | 32.700 | | 0.020 | 0.005 | 0.73 |
| | | SD Pacheco | 87.750 | | 0.053 | 0.011 | 0.80 |
| | | SD Laguna | 59.600 | | 0.036 | 0.016 | 0.55 |
| | | SD Huertino | 310.070 | | 0.186 | 0.091 | 0.51 |
| | C4 | Huaquen | 111.350 | 111.350 | 0.067 | 0.024 | 0.64 |
| | C5 | Del Tranque de Tonlemo | 160.000 | 160.000 | 0.096 | 0.031 | 0.68 |
| | C6 | Tonlemo | 40.000 | 55.000 | 0.024 | 0.030 | 0.80 |
| | | Toma Tonlemo | 15.000 | | 0.009 | 0.000 | 0.97 |
| | C7 | Constantue | 60.600 | 459.600 | 0.036 | 0.011 | 0.69 |
| | | Paula | 399.000 | | 0.239 | 0.064 | 0.73 |
| | C8 | Docamavida | 1055.300 | 1055.300 | 0.633 | 0.088 | 0.86 |
| | CD1 | El Ajial | n/d | n/d | 0.633 | 0.127 | 0.80 |
| | CD2 | Idahue | n/d | n/d | 0.633 | 0.127 | 0.80 |
| mt03 | C1 | Bomba 1 Est Laguna de Curepto | 2.500 | 21.550 | 0.020 | 0.000 | 0.99 |
| | | Bomba 2 Est Laguna de Curepto | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 3 Est Laguna de Curepto | 7.500 | | 0.060 | 0.000 | 0.99 |
| | | Bomba 4 Est Laguna de Curepto | 0.750 | | 0.006 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 5 Est Laguna de Curepto | 3.500 | | 0.028 | 0.000 | 0.99 |
| | | Bomba 6 Est Laguna de Curepto | 3.800 | | 0.030 | 0.000 | 0.99 |

| ZR | Canal | Canales Asociados | Área regada [Has] | Área por canal [Has] | Capacidad máxima [m3/s] | Pérdida [m3/s] | Eficiencia [m3/1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bomba 7 Est Laguna de Curepto | 3.000 | | 0.024 | 0.000 | 0.99 |
| | C2 | Bomba 8 Est Laguna de Curepto | 5.000 | 7.000 | 0.040 | 0.000 | 0.99 |
| | | Bomba 9 Est Laguna de Curepto | 1.000 | | 0.008 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 10 Est Laguna de Curepto | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 11 Est Laguna de Curepto | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.98 |
| | C3 | Huelon Arriba | 42.300 | 60.700 | 0.338 | 0.034 | 0.90 |
| | | Huelon Abajo | 9.400 | | 0.075 | 0.008 | 0.89 |
| | | Resto de Huelon | 9.000 | | 0.072 | 0.013 | 0.81 |
| | C4 | Bomba 1 El Rodeo | 0.250 | 1.000 | 0.002 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 2 El Rodeo | 0.250 | | 0.002 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 3 El Rodeo | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.94 |
| | C5 | Bomba 5 Rapilermo | 4.000 | 4.000 | 0.032 | 0.000 | 0.99 |
| | C6 | Bomba 1 Domulgo | 1.000 | 7.300 | 0.008 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 2 Domulgo | 1.000 | | 0.008 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 3 Domulgo | 0.300 | | 0.002 | 0.000 | 0.96 |
| | | Bomba 4 Domulgo | 5.000 | | 0.040 | 0.000 | 0.99 |
| | C7 | Bomba 5 Domulgo | 0.500 | 6.200 | 0.004 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 6 Domulgo | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 7 Domulgo | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 8 Domulgo | 0.250 | | 0.002 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 9 Domulgo | 1.500 | | 0.012 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 10 Domulgo | 0.700 | | 0.006 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 11 Domulgo | 1.000 | | 0.008 | 0.000 | 0.98 |
| | | Bomba 12 Domulgo | 0.250 | | 0.002 | 0.000 | 0.95 |
| | | Bomba 13 Domulgo | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.97 |
| | | Bomba 14 Domulgo | 0.500 | | 0.004 | 0.000 | 0.97 |
| | C8 | Bomba 15 Domulgo | 0.500 | 0.500 | 0.004 | 0.000 | 0.98 |
| | C9 | Bomba 1 Rapilermo | 0.500 | 0.500 | 0.004 | 0.000 | 0.94 |
| | C10 | Bomba 2 Rapilermo | 2.500 | 2.500 | 0.020 | 0.001 | 0.97 |
| | C11 | Bomba 3 Rapilermo | 1.500 | 1.500 | 0.012 | 0.000 | 0.99 |
| | C12 | Bomba 4 Rapilermo | 1.000 | 1.000 | 0.008 | 0.000 | 0.96 |
| | C13 | Bomba 1 El Manzano | 2.000 | 2.000 | 0.016 | 0.000 | 0.97 |

* n/d: no existe disponibilidad de datos.

# ANEXO 5.3
# ESTADÍSTICA NIVOMÉTRICA RELLENADA
# ESTACIÓN LA DORMIDA

## Anexo 5.3: Estadística Nivométrica Rellenada

La estadística de la estación La Dormida, ubicada en la cuenca del río Mataquito, fue rellenada mediante correlaciones lineales con otras cuencas de la zona, entregando mejor ajuste la correlación con la estación La Gloria, ubicada en la hoya del río Itata y cuya altitud es comparable con la estación La Dormida (1500 msnm versus 1800 msnm, respectivamente).

Aquellos meses que no poseen registros en ninguna de las 2 estaciones, se rellenaron mediante una interpolación lineal entre los datos más cercanos (y asumiendo que H nieve = 0 entre los meses de noviembre y abril, incluyéndolos), de esta forma, se genera una estadística continua entre 1968 y 1999 para la estación en estudio.

Para el resto de los años, donde fue necesario disponer de estadística nivométrica para la generación de caudales en cuencas nivopluviales, se rellenó estableciendo relaciones directas entre la precipitación mensual en la estación pluviométrica Los Queñes y las altura medidas en la estación La Dormida. Estas relaciones mensuales, aplicándolas a las lluvias mensuales de Los Queñes, permitieron rellenar la estadística nivométrica para todo el período 1948-2004.

A continuación el detalle de las alturas de nieve obtenidas.

## Cuadro A3.5-1. Alturas de Nieve rellenadas para estación nivométrica La Dormida [cm]

| Año | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1948 | 0.0 | 17.8 | 35.6 | 239.7 | 127.1 | 282.6 | 93.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1949 | 0.0 | 11.3 | 22.7 | 23.1 | 122.5 | 85.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1950 | 0.0 | 14.2 | 28.4 | 13.7 | 260.1 | 234.4 | 62.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1951 | 0.0 | 21.9 | 43.8 | 127.5 | 91.0 | 241.5 | 22.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1952 | 0.0 | 16.1 | 32.2 | 100.6 | 87.5 | 90.9 | 109.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1953 | 0.0 | 6.4 | 12.8 | 99.3 | 458.4 | 609.3 | 77.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1954 | 0.0 | 27.2 | 54.5 | 63.8 | 35.0 | 62.5 | 17.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1955 | 0.0 | 27.8 | 55.5 | 17.1 | 249.6 | 65.3 | 41.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1956 | 0.0 | 2.3 | 4.6 | 129.3 | 175.0 | 173.3 | 34.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1957 | 0.0 | 3.8 | 7.6 | 122.8 | 244.9 | 89.5 | 45.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1958 | 0.0 | 27.8 | 55.5 | 4.3 | 391.9 | 198.8 | 28.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1959 | 0.0 | 24.8 | 49.7 | 165.6 | 161.0 | 166.2 | 76.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1960 | 0.0 | 29.0 | 58.0 | 81.3 | 122.5 | 146.3 | 102.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1961 | 0.0 | 28.8 | 57.7 | 69.8 | 498.1 | 495.7 | 47.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1962 | 0.0 | 36.1 | 72.2 | 17.1 | 156.3 | 58.2 | 121.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1963 | 0.0 | 19.4 | 38.9 | 180.6 | 472.4 | 430.4 | 183.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1964 | 0.0 | 13.2 | 26.4 | 71.0 | 370.9 | 27.0 | 33.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1965 | 0.0 | 7.9 | 15.7 | 210.1 | 564.5 | 68.2 | 134.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1966 | 0.0 | 34.1 | 68.2 | 102.3 | 136.4 | 148.2 | 160.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1967 | 0.0 | 19.6 | 39.1 | 58.7 | 78.2 | 117.5 | 98.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1968 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 2.4 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1969 | 0.0 | 19.7 | 39.4 | 59.1 | 78.9 | 98.6 | 49.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1970 | 0.0 | 52.2 | 104.5 | 156.7 | 138.9 | 138.9 | 121.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1971 | 0.0 | 80.7 | 161.4 | 160.4 | 160.4 | 159.5 | 146.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1972 | 0.0 | 40.2 | 80.4 | 108.2 | 496.9 | 435.3 | 184.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1973 | 0.0 | 14.1 | 28.1 | 171.6 | 50.6 | 24.7 | 168.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1974 | 0.0 | 37.0 | 73.9 | 110.9 | 147.8 | 184.8 | 79.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1975 | 0.0 | 61.9 | 123.8 | 185.7 | 175.4 | 175.4 | 165.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1976 | 0.0 | 30.0 | 60.1 | 90.1 | 0.0 | 39.9 | 79.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1977 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 112.6 | 112.6 | 225.1 | 159.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1978 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.7 | 85.4 | 99.0 | 112.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1979 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 25.4 | 25.4 | 25.4 | 42.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1980 | 0.0 | 22.1 | 44.1 | 66.2 | 88.3 | 70.0 | 51.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1981 | 0.0 | 2.1 | 4.2 | 16.5 | 34.0 | 55.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1982 | 0.0 | 42.7 | 85.4 | 108.9 | 152.9 | 153.9 | 76.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1983 | 0.0 | 10.9 | 21.8 | 185.0 | 180.0 | 175.0 | 37.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1984 | 0.0 | 72.5 | 145.0 | 282.5 | 420.0 | 340.0 | 260.0 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Año | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985 | 0.0 | 2.8 | 5.5 | 20.1 | 20.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1986 | 0.0 | 17.6 | 35.2 | 52.8 | 51.6 | 25.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1987 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.5 | 145.0 | 229.0 | 112.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1988 | 0.0 | 23.4 | 46.7 | 70.1 | 105.0 | 85.9 | 43.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1989 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.8 | 120.0 | 152.0 | 12.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1990 | 0.0 | 4.3 | 8.5 | 13.3 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1991 | 0.0 | 23.4 | 46.9 | 70.3 | 93.7 | 46.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1992 | 0.0 | 78.5 | 157.0 | 183.5 | 210.0 | 175.0 | 140.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1993 | 0.0 | 37.7 | 75.3 | 113.0 | 82.2 | 49.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1994 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 90.4 | 128.0 | 80.0 | 32.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1995 | 0.0 | 26.1 | 52.1 | 78.2 | 241.0 | 177.5 | 114.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1996 | 0.0 | 8.7 | 17.3 | 26.0 | 112.0 | 74.7 | 37.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1997 | 0.0 | 39.1 | 78.2 | 117.3 | 116.0 | 110.0 | 104.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1998 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1999 | 0.0 | 24.8 | 49.7 | 24.5 | 336.7 | 442.1 | 43.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2000 | 0.0 | 68.4 | 136.9 | 59.7 | 50.5 | 604.9 | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2001 | 0.0 | 5.7 | 11.3 | 247.2 | 382.2 | 35.2 | 14.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2002 | 0.0 | 19.9 | 39.7 | 83.1 | 808.1 | 206.4 | 81.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2003 | 0.0 | 25.0 | 50.0 | 66.2 | 33.1 | 201.8 | 45.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2004 | 0.0 | 15.6 | 31.3 | 116.3 | 160.5 | 234.8 | 102.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

# ANEXO 5.4
# ESTADÍSTICA FLUVIOMÉTRICA RELLENADA
# CUENCA RÍO MATAQUITO

## Estadística Fluviométrica Rellenada ($m^3/s$)

## Estación Río Mataquito en Licantén

**Código BNA:** 07123001-5 **Utm Este:** 773,116 m

**Altitud:** msnm **Utm Norte:** 6,125,054 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986/87 | | | | | | | | | | 90.93 | 63.60 | 53.64 | |
| 1987/88 | 57.22 | 69.59 | 94.15 | 920.07 | 517.76 | 200.43 | 281.13 | 245.83 | 218.84 | 119.26 | 62.83 | 61.36 | **237.37** |
| 1988/89 | 48.02 | 47.58 | 68.84 | 120.85 | 200.74 | 98.01 | 76.00 | 136.77 | 46.97 | 19.70 | 9.68 | 14.86 | **74.00** |
| 1989/90 | 20.09 | 37.97 | 56.50 | 60.26 | 80.10 | 23.52 | 92.46 | 142.00 | 72.51 | 12.60 | 9.00 | 28.51 | **52.96** |
| 1990/91 | 88.74 | 106.10 | 84.53 | 103.52 | 106.59 | 181.93 | 121.56 | 115.58 | 59.06 | 17.22 | 9.32 | 15.76 | **84.16** |
| 1991/92 | 50.84 | 283.51 | 395.03 | 364.31 | 132.28 | 146.90 | 119.31 | 150.77 | 158.19 | 86.62 | 45.60 | 43.79 | **164.76** |
| 1992/93 | 54.63 | 347.54 | 524.83 | 208.87 | 133.89 | 187.60 | 144.94 | 222.40 | 222.19 | 135.42 | 64.95 | 47.58 | **191.24** |
| 1993/94 | 70.47 | 222.50 | 343.77 | 255.42 | 110.50 | 103.43 | 89.47 | 123.49 | 141.53 | 70.29 | 27.14 | 28.63 | **132.22** |
| 1994/95 | 47.97 | 88.64 | 148.26 | 366.86 | 119.56 | 93.88 | 91.85 | 127.41 | 111.52 | 38.41 | 18.38 | 20.75 | **106.12** |
| 1995/96 | 50.20 | 84.81 | 222.96 | 265.13 | 208.77 | 147.03 | 102.18 | 154.93 | 138.00 | 45.29 | 18.29 | 22.37 | **121.66** |
| 1996/97 | 40.41 | 42.16 | 110.21 | 72.77 | 111.20 | 63.56 | 49.58 | 43.73 | 12.32 | 3.36 | 4.11 | 6.64 | **46.67** |
| 1997/98 | 64.59 | 99.14 | 648.50 | 129.88 | 356.84 | 234.37 | 283.20 | 151.93 | 186.68 | 140.31 | 88.24 | 56.32 | **203.33** |
| 1998/99 | 69.92 | 60.27 | 60.06 | 46.00 | 36.40 | 25.30 | 20.42 | 10.15 | 4.26 | 1.05 | 2.02 | 10.00 | **28.82** |
| 1999/00 | 17.39 | 46.93 | 89.95 | 76.31 | 125.60 | 376.13 | 114.10 | 132.87 | 97.73 | 29.56 | 20.31 | 15.19 | **95.17** |
| 2000/01 | 18.40 | 32.37 | 654.88 | 467.07 | 134.76 | 339.44 | 141.68 | 147.52 | 207.42 | 110.13 | 56.20 | 36.78 | **195.55** |
| 2001/02 | 40.24 | 136.14 | 160.03 | 521.66 | 371.77 | 189.43 | 100.66 | 110.99 | 151.26 | 63.08 | 32.38 | 70.37 | **162.33** |
| 2002/03 | 60.52 | 85.37 | | | | | | | | | | | |

## Estadística Fluviométrica Rellenada ($m^3/s$)
## Estación Estero Upeo en Upeo

**Código BNA:** 07116001-7 **Utm Este:** 308,776 m
**Altitud:** 450 msnm **Utm Norte:** 6,104,544 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 0.81 | 0.70 | 2.70 | 7.27 | 9.93 | 17.00 | 7.42 | 3.68 | 4.76 | 1.48 | 4.12 | 3.43 | 5.28 |
| 1965/66 | 7.95 | 11.60 | 13.20 | 20.70 | 27.20 | 12.60 | 16.80 | 12.10 | 11.00 | 2.60 | 1.54 | 1.24 | 11.54 |
| 1966/67 | 3.39 | 3.15 | 30.50 | 22.90 | 12.00 | 13.00 | 11.70 | 12.10 | 11.10 | 4.22 | 2.01 | 1.29 | 10.61 |
| 1967/68 | 0.85 | 2.79 | 10.90 | 4.61 | 5.50 | 7.88 | 10.50 | 5.53 | 2.44 | 1.18 | 0.60 | 0.73 | 4.46 |
| 1968/69 | 0.78 | 0.76 | 0.65 | 0.64 | 1.25 | 1.44 | 1.33 | 0.66 | 0.69 | 0.34 | 0.08 | 0.09 | 0.73 |
| 1969/70 | 0.70 | 5.03 | 28.20 | 11.50 | 10.70 | 5.36 | 3.46 | 3.36 | 2.43 | 1.30 | 0.76 | 0.61 | 6.12 |
| 1970/71 | 0.29 | 1.65 | 3.79 | 13.30 | 10.40 | 7.42 | 7.81 | 4.89 | 2.14 | 0.82 | 0.34 | 0.27 | 4.43 |
| 1971/72 | 0.31 | 1.76 | 5.61 | 20.00 | 16.10 | 4.86 | 6.55 | 2.80 | 1.26 | 0.52 | 0.30 | 0.61 | 5.06 |
| 1972/73 | 0.51 | 20.66 | 10.19 | 9.92 | 31.42 | 14.00 | 9.07 | 16.38 | 14.17 | 1.56 | 0.93 | 0.88 | 10.81 |
| 1973/74 | 1.30 | 7.95 | 15.10 | 12.48 | 8.90 | 5.02 | 8.28 | 5.80 | 2.52 | 1.42 | 0.77 | 0.77 | 5.86 |
| 1974/75 | 0.34 | 3.00 | 11.47 | 10.95 | 8.05 | 5.97 | 5.43 | 6.12 | 1.83 | 0.84 | 1.37 | 0.36 | 4.64 |
| 1975/76 | 1.40 | 5.33 | 14.10 | 0.45 | 1.09 | 1.89 | 2.66 | 3.01 | 5.12 | 8.96 | 0.62 | 0.51 | 3.76 |
| 1976/77 | 0.55 | 0.69 | 5.97 | 3.54 | 3.44 | 4.78 | 11.90 | 9.56 | 2.93 | 0.93 | 0.41 | 0.30 | 3.75 |
| 1977/78 | 0.40 | 3.51 | 11.70 | 38.30 | 18.90 | 12.10 | 14.10 | 13.50 | 7.27 | 2.77 | 0.92 | 0.54 | 10.33 |
| 1978/79 | 0.44 | 1.37 | 6.83 | 51.80 | 7.59 | 12.60 | 11.00 | 15.90 | 6.92 | 2.60 | 1.29 | 0.86 | 9.93 |
| 1979/80 | 0.79 | 3.72 | 1.60 | 18.00 | 38.30 | 23.60 | 7.11 | 8.13 | 6.66 | 1.71 | 1.44 | 1.11 | 9.35 |
| 1980/81 | 8.78 | 20.04 | 25.30 | 23.25 | 13.81 | 4.71 | 3.07 | 2.88 | 2.27 | 0.80 | 0.78 | 0.49 | 8.85 |
| 1981/82 | 0.90 | 27.78 | 13.82 | 11.96 | 24.25 | 8.28 | 3.74 | 2.68 | 1.25 | 0.57 | 0.37 | 0.46 | 8.01 |
| 1982/83 | 0.60 | 6.60 | 19.93 | 50.84 | 18.20 | 29.70 | 21.80 | 10.00 | 6.80 | 3.81 | 2.07 | 1.15 | 14.29 |
| 1983/84 | 1.02 | 2.02 | 6.36 | 13.50 | 10.30 | 8.36 | 6.84 | 4.42 | 2.18 | 1.26 | 0.55 | 0.51 | 4.78 |
| 1984/85 | 0.76 | 3.44 | 6.74 | 35.50 | 11.10 | 14.70 | 16.90 | 12.70 | 5.63 | 3.16 | 1.54 | 1.22 | 9.45 |
| 1985/86 | 1.75 | 7.38 | 5.73 | 12.00 | 4.03 | 3.04 | 6.66 | 3.60 | 1.58 | 0.71 | 0.27 | 0.39 | 3.93 |
| 1986/87 | 3.28 | 11.50 | 53.20 | 7.59 | 20.10 | 7.08 | 6.16 | 5.82 | 4.24 | 1.30 | 0.65 | 0.65 | 10.13 |
| 1987/88 | 0.91 | 2.37 | 4.69 | 16.30 | 37.60 | 10.70 | 22.60 | 5.78 | 2.23 | 1.19 | 0.92 | 0.66 | 8.83 |
| 1988/89 | 0.44 | 0.85 | 2.86 | 5.09 | 12.40 | 6.53 | 5.12 | 3.80 | 1.80 | 0.79 | 0.41 | 0.48 | 3.38 |
| 1989/90 | 0.65 | 1.18 | 1.42 | 3.67 | 9.49 | 8.39 | 5.07 | 2.78 | 1.12 | 0.39 | 0.26 | 0.56 | 2.91 |
| 1990/91 | 1.25 | 2.21 | 1.21 | 2.51 | 3.01 | 8.99 | 3.97 | 2.45 | 0.86 | 0.37 | 0.26 | 0.36 | 2.29 |
| 1991/92 | 1.99 | 26.10 | 28.20 | 21.00 | 6.26 | 8.64 | 8.54 | 4.45 | 3.04 | 1.39 | 0.66 | 0.62 | 9.24 |
| 1992/93 | 2.10 | 26.40 | 35.10 | 15.10 | 7.58 | 13.70 | 10.50 | 7.31 | 3.47 | 1.94 | 0.95 | 0.76 | 10.41 |
| 1993/94 | 1.57 | 18.50 | 31.80 | 22.40 | 9.08 | 5.67 | 4.03 | 2.91 | 4.01 | 1.07 | 0.40 | 0.40 | 8.49 |
| 1994/95 | 2.00 | 4.53 | 12.40 | 40.00 | 7.37 | 7.71 | 6.23 | 4.27 | 2.56 | 0.78 | 1.34 | 2.14 | 7.61 |
| 1995/96 | 3.36 | 1.93 | 17.70 | 16.70 | 18.10 | 15.50 | 8.39 | 5.75 | 2.61 | 0.72 | 0.48 | 0.56 | 7.65 |
| 1996/97 | 1.40 | 1.16 | 6.84 | 4.57 | 9.83 | 5.84 | 3.78 | 2.38 | 1.29 | 0.19 | 0.14 | 0.09 | 3.13 |
| 1997/98 | 2.87 | 6.62 | 46.70 | 16.10 | 24.70 | 14.10 | 26.30 | 10.70 | 5.76 | 2.10 | 1.56 | 0.83 | 13.20 |
| 1998/99 | 10.20 | 2.28 | 1.87 | 0.42 | 0.83 | 1.71 | 1.18 | 0.48 | 0.24 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 1.62 |
| 1999/00 | 0.22 | 0.73 | 6.44 | 5.73 | 14.70 | 29.80 | 6.93 | 10.80 | 4.42 | 0.97 | 1.36 | 0.50 | 6.88 |
| 2000/01 | 0.50 | 0.72 | 45.62 | 26.06 | 7.33 | 22.99 | 11.47 | 6.63 | 4.14 | 1.92 | 0.94 | 0.55 | 10.74 |
| 2001/02 | 0.81 | 7.67 | 8.16 | 32.91 | 24.05 | 10.19 | 4.92 | 3.29 | 2.24 | 0.69 | 0.41 | 1.90 | 8.10 |
| 2002/03 | 1.33 | 10.35 | 18.69 | 13.36 | 54.52 | 16.96 | 11.83 | 7.12 | 4.06 | 3.23 | 0.68 | 0.41 | 11.88 |
| 2003/04 | 0.24 | 1.80 | 18.28 | 6.21 | 3.30 | 4.68 | 5.36 | 3.83 | 2.07 | 1.27 | 0.56 | 0.82 | 4.04 |

## Estadística Fluviométrica Rellenada ($m^3/s$)
## Estación Río Colorado en Junta con Palos

**Código BNA:** 07112001-5 **Utm Este:** 316,554 m
**Altitud:** 600 msnm **Utm Norte:** 6,095,457 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 19.20 | 15.20 | 15.60 | 17.80 | 17.40 | 27.00 | 46.00 | 71.00 | 58.00 | 33.50 | 20.00 | 14.80 | 29.63 |
| 1965/66 | 38.50 | 31.40 | 42.50 | 43.50 | 55.80 | 33.20 | 53.50 | 107.00 | 110.00 | 117.00 | 61.40 | 34.50 | 60.69 |
| 1966/67 | 33.30 | 28.90 | 49.50 | 34.80 | 27.37 | 34.52 | 56.01 | 91.31 | 230.54 | 146.63 | 49.44 | 25.63 | 67.33 |
| 1967/68 | 19.10 | 18.63 | 16.36 | 15.29 | 16.43 | 21.32 | 50.36 | 75.22 | 79.73 | 34.29 | 24.64 | 15.41 | 32.23 |
| 1968/69 | 12.73 | 11.84 | 10.79 | 10.17 | 11.10 | 13.22 | 15.78 | 25.48 | 16.52 | 15.31 | 12.91 | 11.23 | 13.92 |
| 1969/70 | 10.83 | 19.46 | 29.88 | 33.41 | 28.71 | 28.42 | 27.70 | 66.28 | 97.53 | 78.40 | 22.21 | 16.39 | 38.27 |
| 1970/71 | 12.55 | 13.01 | 15.71 | 21.04 | 20.18 | 23.45 | 57.80 | 67.17 | 60.51 | 27.14 | 17.84 | 13.76 | 29.18 |
| 1971/72 | 11.35 | 17.61 | 15.33 | 34.57 | 31.90 | 27.20 | 50.58 | 84.93 | 62.84 | 35.40 | 22.08 | 18.87 | 34.39 |
| 1972/73 | 15.37 | 53.25 | 94.60 | 41.37 | 109.46 | 48.55 | 55.54 | 76.93 | 139.95 | 128.94 | 77.10 | 43.25 | 73.69 |
| 1973/74 | 25.33 | 40.43 | 23.69 | 36.45 | 25.82 | 27.47 | 49.61 | 92.02 | 83.33 | 48.93 | 29.97 | 25.81 | 42.41 |
| 1974/75 | 14.75 | 16.34 | 24.33 | 19.13 | 22.81 | 27.33 | 50.49 | 79.59 | 84.37 | 67.17 | 34.10 | 20.22 | 38.39 |
| 1975/76 | 21.15 | 24.03 | 26.96 | 41.62 | 26.39 | 28.66 | 42.17 | 77.36 | 106.06 | 38.07 | 29.52 | 20.46 | 40.20 |
| 1976/77 | 16.34 | 14.54 | 19.23 | 18.50 | 16.72 | 23.40 | 43.04 | 77.18 | 72.56 | 38.81 | 22.32 | 17.36 | 31.67 |
| 1977/78 | 13.78 | 22.88 | 37.54 | 58.66 | 37.75 | 47.15 | 67.06 | 105.43 | 127.48 | 85.99 | 48.00 | 27.89 | 56.63 |
| 1978/79 | 17.68 | 18.57 | 24.69 | 65.19 | 29.83 | 38.11 | 71.37 | 100.92 | 137.10 | 110.85 | 54.73 | 32.01 | 58.42 |
| 1979/80 | 23.91 | 28.28 | 21.97 | 48.49 | 72.71 | 54.86 | 48.53 | 71.58 | 114.03 | 94.10 | 49.45 | 29.88 | 54.82 |
| 1980/81 | 51.61 | 72.91 | 61.99 | 50.01 | 31.87 | 28.12 | 39.78 | 65.50 | 100.31 | 54.14 | 33.75 | 22.41 | 51.03 |
| 1981/82 | 18.79 | 70.07 | 42.97 | 27.50 | 30.70 | 25.06 | 38.76 | 67.79 | 56.03 | 32.39 | 21.21 | 16.73 | 37.33 |
| 1982/83 | 13.32 | 20.97 | 58.25 | 69.07 | 40.09 | 62.04 | 59.99 | 74.70 | 136.00 | 138.00 | 76.63 | 51.08 | 66.68 |
| 1983/84 | 28.71 | 22.35 | 23.12 | 27.49 | 29.70 | 28.13 | 51.30 | 92.18 | 78.82 | 39.76 | 24.68 | 17.81 | 38.67 |
| 1984/85 | 13.35 | 16.31 | 19.74 | 43.19 | 26.58 | 40.07 | 73.59 | 86.37 | 135.52 | 113.17 | 58.80 | 35.25 | 55.16 |
| 1985/86 | 25.77 | 34.43 | 29.36 | 41.14 | 22.50 | 24.67 | 48.45 | 78.70 | 57.14 | 29.64 | 23.91 | 18.06 | 36.15 |
| 1986/87 | 25.08 | 22.59 | 84.88 | 30.96 | 38.74 | 25.48 | 42.42 | 103.26 | 103.43 | 65.20 | 35.94 | 25.02 | 50.25 |
| 1987/88 | 17.37 | 17.07 | 24.87 | 66.11 | 47.25 | 37.17 | 72.12 | 110.73 | 108.92 | 69.31 | 39.66 | 23.51 | 52.84 |
| 1988/89 | 17.59 | 15.87 | 17.14 | 21.48 | 30.87 | 25.17 | 43.31 | 88.18 | 60.34 | 28.26 | 20.75 | 15.94 | 32.08 |
| 1989/90 | 11.40 | 10.85 | 11.17 | 13.05 | 32.54 | 29.91 | 48.17 | 82.87 | 47.16 | 24.80 | 19.65 | 14.48 | 28.84 |
| 1990/91 | 21.88 | 21.20 | 15.03 | 15.74 | 21.05 | 34.10 | 40.00 | 57.91 | 49.67 | 29.13 | 18.40 | 15.26 | 28.28 |
| 1991/92 | 18.14 | 69.94 | 53.46 | 46.25 | 27.03 | 41.66 | 49.97 | 82.74 | 77.74 | 52.94 | 29.02 | 19.88 | 47.40 |
| 1992/93 | 19.56 | 63.72 | 58.89 | 33.17 | 21.15 | 36.34 | 60.48 | 110.84 | 131.58 | 49.78 | 37.43 | 17.77 | 53.39 |
| 1993/94 | 16.39 | 74.28 | 127.68 | 52.61 | 30.53 | 31.41 | 50.38 | 83.00 | 99.86 | 67.28 | 30.65 | 23.71 | 57.32 |
| 1994/95 | 18.61 | 12.25 | 31.80 | 54.40 | 25.53 | 32.41 | 51.45 | 98.62 | 73.83 | 44.76 | 28.62 | 21.71 | 41.17 |
| 1995/96 | 28.50 | 55.20 | 62.63 | 34.42 | 30.46 | 47.71 | 51.62 | 103.59 | 93.13 | 37.59 | 30.29 | 24.38 | 49.96 |
| 1996/97 | 22.17 | 19.42 | 28.52 | 20.06 | 25.23 | 27.39 | 42.36 | 36.78 | 23.13 | 18.35 | 17.10 | 14.80 | 24.61 |
| 1997/98 | 13.75 | 26.04 | 73.77 | 42.27 | 60.90 | 125.60 | 49.08 | 84.97 | 142.10 | 119.34 | 47.38 | 32.56 | 68.15 |
| 1998/99 | 25.87 | 21.92 | 22.24 | 15.90 | 15.25 | 17.49 | 26.02 | 22.51 | 19.77 | 17.84 | 16.13 | 13.04 | 19.50 |
| 1999/00 | 11.69 | 11.61 | 17.05 | 17.73 | 26.78 | 43.75 | 52.91 | 118.31 | 86.98 | 39.97 | 25.96 | 17.82 | 39.21 |
| 2000/01 | 15.42 | 14.59 | 63.07 | 58.53 | 29.05 | 49.00 | 66.58 | 96.25 | 150.87 | 89.34 | 46.60 | 23.86 | 58.60 |
| 2001/02 | 19.88 | 39.58 | 38.34 | 75.52 | 43.15 | 32.90 | 51.00 | 83.46 | 115.89 | 75.57 | 19.23 | 83.61 | 56.51 |
| 2002/03 | 18.74 | 35.80 | 37.81 | 30.97 | 83.36 | 41.07 | 56.39 | 124.31 | 98.18 | 121.62 | 30.45 | 18.22 | 58.08 |
| 2003/04 | 15.13 | 17.12 | 37.33 | 22.53 | 19.18 | 26.15 | 46.08 | 74.71 | 65.67 | 30.61 | 19.17 | 16.39 | 32.51 |

## Estadística Fluviométrica Rellenada ($m^3/s$)
## Estación Río Palos en Junta con Colorado

**Código BNA:** 07115001-1 **Utm Este:** 316,554 m
**Altitud:** 599 msnm **Utm Norte:** 6,095,457 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 17.00 | 11.63 | 16.80 | 17.80 | 17.60 | 22.00 | 30.50 | 38.00 | 40.00 | 27.00 | 18.80 | 13.40 | 22.54 |
| 1965/66 | 29.00 | 27.90 | 32.40 | 33.50 | 40.00 | 24.50 | 34.40 | 53.20 | 49.60 | 49.10 | 34.70 | 26.20 | 36.21 |
| 1966/67 | 24.20 | 16.90 | 31.10 | 33.51 | 20.58 | 24.99 | 33.16 | 46.77 | 90.29 | 74.21 | 32.89 | 24.46 | 37.76 |
| 1967/68 | 18.62 | 17.07 | 14.56 | 12.52 | 12.84 | 18.47 | 29.73 | 36.61 | 32.11 | 13.88 | 10.33 | 10.93 | 18.97 |
| 1968/69 | 12.15 | 10.74 | 9.45 | 8.49 | 9.58 | 12.20 | 11.93 | 16.84 | 13.33 | 9.63 | 7.94 | 7.56 | 10.82 |
| 1969/70 | 8.24 | 15.37 | 36.85 | 22.28 | 18.45 | 18.94 | 17.83 | 32.05 | 43.92 | 26.98 | 18.37 | 14.82 | 22.84 |
| 1970/71 | 12.07 | 11.30 | 12.42 | 15.36 | 14.61 | 16.11 | 30.54 | 33.88 | 34.74 | 22.68 | 14.64 | 11.91 | 19.19 |
| 1971/72 | 10.37 | 15.99 | 14.28 | 26.99 | 23.19 | 16.33 | 26.90 | 35.50 | 29.40 | 21.70 | 14.80 | 12.80 | 20.69 |
| 1972/73 | 10.20 | 39.60 | 22.30 | 27.50 | 56.93 | 33.90 | 33.47 | 37.27 | 80.90 | 66.48 | 45.84 | 30.94 | 40.44 |
| 1973/74 | 20.78 | 30.16 | 18.69 | 23.90 | 17.66 | 16.70 | 29.74 | 37.43 | 37.59 | 28.96 | 20.06 | 15.43 | 24.76 |
| 1974/75 | 12.74 | 25.30 | 25.22 | 21.08 | 17.54 | 18.51 | 27.14 | 39.47 | 41.75 | 33.47 | 25.19 | 17.10 | 25.38 |
| 1975/76 | 18.35 | 19.52 | 22.83 | 35.98 | 22.75 | 22.71 | 29.64 | 44.09 | 56.84 | 38.68 | 23.28 | 17.06 | 29.31 |
| 1976/77 | 14.38 | 12.69 | 26.04 | 14.24 | 12.24 | 14.66 | 24.17 | 36.76 | 36.47 | 24.79 | 16.41 | 17.48 | 20.86 |
| 1977/78 | 14.65 | 18.40 | 27.10 | 47.11 | 31.58 | 29.54 | 38.10 | 56.10 | 59.87 | 44.95 | 31.99 | 22.10 | 35.12 |
| 1978/79 | 17.14 | 17.44 | 19.82 | 64.00 | 24.10 | 28.30 | 48.48 | 55.54 | 66.62 | 53.16 | 37.13 | 25.61 | 38.11 |
| 1979/80 | 18.85 | 20.86 | 15.88 | 43.97 | 55.69 | 39.17 | 31.96 | 38.33 | 57.88 | 41.54 | 29.42 | 23.09 | 34.72 |
| 1980/81 | 27.75 | 46.36 | 52.97 | 38.79 | 27.44 | 23.08 | 26.12 | 32.65 | 42.57 | 32.75 | 25.72 | 20.35 | 33.05 |
| 1981/82 | 17.53 | 49.33 | 30.88 | 22.31 | 23.29 | 19.64 | 22.96 | 32.03 | 28.37 | 21.74 | 17.61 | 15.62 | 25.11 |
| 1982/83 | 13.36 | 15.82 | 38.72 | 49.96 | 29.04 | 41.76 | 38.42 | 44.69 | 63.47 | 66.37 | 54.28 | 36.60 | 41.04 |
| 1983/84 | 25.93 | 19.65 | 19.78 | 20.76 | 18.00 | 20.79 | 29.00 | 45.27 | 41.91 | 28.47 | 20.80 | 15.57 | 25.49 |
| 1984/85 | 13.03 | 14.40 | 15.42 | 31.22 | 18.11 | 25.99 | 44.44 | 48.53 | 65.64 | 51.11 | 38.70 | 27.96 | 32.88 |
| 1985/86 | 22.25 | 26.35 | 20.74 | 28.04 | 17.84 | 17.76 | 28.61 | 37.81 | 31.33 | 20.97 | 16.79 | 13.44 | 23.49 |
| 1986/87 | 18.19 | 15.34 | 56.02 | 22.68 | 27.15 | 18.15 | 25.89 | 53.31 | 47.71 | 35.78 | 28.05 | 22.42 | 30.89 |
| 1987/88 | 16.92 | 15.40 | 18.76 | 48.20 | 36.93 | 29.97 | 47.95 | 58.19 | 55.58 | 42.54 | 28.02 | 19.46 | 34.83 |
| 1988/89 | 15.75 | 15.23 | 16.31 | 18.52 | 24.10 | 20.13 | 27.44 | 43.11 | 38.67 | 18.04 | 15.52 | 12.91 | 22.14 |
| 1989/90 | 11.33 | 10.86 | 11.14 | 11.95 | 24.25 | 22.32 | 29.42 | 43.67 | 30.47 | 18.69 | 14.87 | 12.78 | 20.15 |
| 1990/91 | 17.44 | 16.03 | 13.62 | 14.21 | 16.53 | 24.31 | 24.32 | 29.61 | 26.20 | 18.73 | 14.60 | 12.51 | 19.01 |
| 1991/92 | 14.28 | 60.86 | 36.47 | 33.77 | 19.86 | 24.88 | 26.83 | 39.39 | 41.52 | 34.98 | 24.65 | 19.66 | 31.43 |
| 1992/93 | 18.10 | 37.74 | 38.71 | 28.32 | 22.62 | 26.75 | 37.16 | 53.90 | 59.53 | 48.03 | 31.31 | 22.37 | 35.38 |
| 1993/94 | 20.84 | 35.85 | 45.68 | 28.27 | 24.24 | 24.30 | 28.28 | 37.73 | 46.19 | 33.01 | 23.63 | 19.12 | 30.60 |
| 1994/95 | 17.92 | 18.60 | 24.80 | 44.39 | 25.40 | 26.37 | 31.10 | 41.28 | 44.07 | 31.78 | 22.25 | 18.59 | 28.88 |
| 1995/96 | 23.12 | 20.20 | 38.12 | 30.57 | 26.00 | 34.69 | 35.25 | 53.20 | 51.87 | 31.99 | 22.28 | 19.53 | 32.24 |
| 1996/97 | 18.45 | 15.86 | 23.40 | 18.41 | 20.52 | 20.92 | 27.07 | 26.29 | 17.46 | 14.77 | 11.94 | 10.95 | 18.84 |
| 1997/98 | 18.35 | 18.16 | 41.47 | 25.14 | 36.29 | 54.84 | 45.72 | 53.16 | 68.24 | 58.91 | 39.77 | 27.93 | 40.67 |
| 1998/99 | 25.89 | 19.52 | 19.44 | 15.39 | 13.17 | 13.97 | 17.47 | 14.76 | 12.45 | 10.97 | 9.83 | 10.04 | 15.24 |
| 1999/00 | 9.57 | 9.52 | 13.62 | 14.08 | 20.09 | 31.06 | 35.56 | 51.03 | 42.08 | 25.03 | 20.30 | 15.16 | 23.93 |
| 2000/01 | 13.60 | 12.59 | 56.73 | 48.22 | 24.40 | 36.27 | 41.14 | 49.23 | 58.18 | 50.95 | 35.69 | 22.23 | 37.44 |
| 2001/02 | 18.13 | 31.51 | 32.76 | 55.05 | 68.22 | 32.58 | 32.25 | 42.43 | 58.22 | 42.00 | 14.86 | 61.83 | 40.82 |
| 2002/03 | 16.39 | 27.10 | 29.08 | 25.22 | 60.20 | 29.67 | 33.94 | 43.30 | 49.03 | 59.47 | 22.34 | 15.40 | 34.26 |
| 2003/04 | 13.93 | 15.29 | 28.77 | 18.27 | 15.71 | 19.92 | 27.80 | 37.58 | 35.65 | 22.31 | 15.27 | 14.44 | 22.08 |

## Estadística Fluviométrica Rellenada ($m^3/s$)
## Estación Río Teno después de Junta Río Claro

**Código BNA:** 07104002-k
**Altitud:** 900 msnm
**Utm Este:** 332,688 m
**Utm Norte:** 6,125,360 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 20.30 | 12.90 | 14.40 | 19.10 | 19.10 | 36.40 | 50.60 | **59.48** | 61.20 | 38.00 | 27.00 | 22.10 | **31.71** |
| 1965/66 | 34.60 | 37.10 | 47.20 | 65.80 | 106.00 | 50.60 | 80.80 | **120.59** | 117.00 | 118.00 | 46.20 | 36.30 | **71.68** |
| 1966/67 | 35.60 | 31.10 | 73.00 | 78.40 | 43.50 | 63.80 | 90.30 | 126.00 | 128.00 | 114.00 | 62.00 | 33.20 | **73.24** |
| 1967/68 | 24.50 | 20.80 | 19.20 | 19.50 | 24.80 | 35.10 | 70.00 | 81.90 | 71.10 | 35.90 | 27.90 | 23.10 | **37.82** |
| 1968/69 | 16.30 | 10.00 | 8.40 | 7.80 | 8.30 | 11.20 | 16.50 | 21.00 | 16.50 | 17.10 | 15.10 | 11.20 | **13.28** |
| 1969/70 | 10.70 | 25.70 | 73.10 | 47.90 | 52.20 | 41.40 | 38.40 | 71.40 | 87.00 | 52.80 | 27.80 | 21.90 | **45.86** |
| 1970/71 | 12.80 | 12.00 | 14.50 | 29.70 | 33.20 | 35.00 | 50.30 | 69.00 | 54.90 | 36.60 | 20.70 | 15.10 | **31.98** |
| 1971/72 | 9.50 | 15.60 | 16.00 | 53.00 | 31.70 | 36.70 | 65.20 | 85.60 | 61.50 | 34.10 | 26.30 | 22.90 | **38.18** |
| 1972/73 | 13.70 | 77.80 | 125.00 | 46.20 | 122.00 | 89.60 | 85.10 | 108.00 | 187.00 | 163.00 | 87.20 | 47.00 | **95.97** |
| 1973/74 | 22.40 | 68.90 | 37.30 | 65.00 | 40.50 | 50.70 | 57.90 | 90.10 | 94.10 | 52.20 | 34.00 | 21.90 | **52.92** |
| 1974/75 | 13.40 | 74.80 | 117.00 | 65.30 | 41.50 | 36.90 | 62.40 | 78.30 | 89.30 | 65.50 | 31.40 | 22.10 | **58.16** |
| 1975/76 | 20.90 | 32.90 | 26.70 | 85.50 | 52.10 | 53.20 | 65.90 | 94.00 | 108.00 | 53.32 | 33.54 | 26.58 | **54.39** |
| 1976/77 | 20.53 | 11.91 | 33.32 | 23.03 | 20.13 | 27.44 | 59.46 | 88.39 | 69.97 | 38.16 | 25.99 | 24.25 | **36.88** |
| 1977/78 | 17.35 | 32.27 | 62.20 | 114.54 | 88.03 | 74.50 | 103.66 | 157.29 | 134.87 | 80.73 | 50.03 | 35.01 | **79.21** |
| 1978/79 | 22.39 | 18.61 | 17.94 | 198.78 | 53.96 | 70.30 | 124.13 | 168.07 | 178.32 | 121.03 | 58.69 | 31.93 | **88.68** |
| 1979/80 | 18.14 | 26.44 | 17.91 | 61.08 | 119.60 | 91.09 | 67.76 | 89.32 | 128.60 | 91.28 | 52.50 | 29.84 | **66.13** |
| 1980/81 | 80.96 | 127.36 | 115.30 | 99.71 | 58.27 | 42.98 | 55.54 | 75.61 | 106.26 | 65.53 | 39.89 | 20.86 | **74.02** |
| 1981/82 | **12.57** | 120.85 | 69.11 | 39.88 | 43.04 | 33.93 | 47.49 | 68.51 | 51.45 | 38.73 | 34.58 | 25.09 | **48.77** |
| 1982/83 | 11.96 | 23.33 | 85.72 | 133.03 | 73.18 | 106.53 | 98.68 | 119.05 | 181.41 | 143.16 | 86.54 | 52.49 | **92.92** |
| 1983/84 | 30.76 | 20.80 | 23.68 | 35.57 | 38.29 | 39.59 | 64.76 | 93.18 | 73.69 | 46.55 | 38.61 | 25.19 | **44.22** |
| 1984/85 | 14.67 | 18.65 | 26.17 | 73.56 | 39.53 | 60.38 | 112.87 | 118.10 | 154.03 | 107.86 | 57.85 | 48.16 | **69.32** |
| 1985/86 | 28.71 | 33.17 | 28.56 | 46.45 | 24.12 | 23.03 | 49.62 | 66.10 | 46.21 | 34.26 | 28.92 | 25.11 | **36.19** |
| 1986/87 | 27.63 | 56.86 | 147.71 | 61.96 | 83.47 | 45.50 | 83.78 | 84.53 | 111.80 | **76.69** | 52.14 | 44.13 | **73.02** |
| 1987/88 | 13.77 | 41.75 | 68.73 | 92.60 | 91.12 | 58.06 | 98.46 | 129.28 | 109.15 | 69.11 | 50.85 | 34.40 | **71.44** |
| 1988/89 | 23.82 | 14.96 | 17.98 | 26.65 | 47.54 | 36.05 | 51.55 | 74.59 | 50.81 | 37.80 | 31.00 | 17.67 | **35.87** |
| 1989/90 | 12.25 | 14.69 | 14.69 | 16.65 | 64.62 | 44.44 | 59.05 | 81.63 | 48.33 | 31.62 | 25.16 | 15.80 | **35.74** |
| 1990/91 | 19.36 | 20.71 | 16.83 | 21.35 | 28.70 | 58.07 | 58.40 | 62.95 | 47.71 | 36.41 | 29.37 | 17.00 | **34.74** |
| 1991/92 | 26.32 | 106.29 | 93.18 | 95.85 | 46.21 | 55.59 | 57.39 | 95.42 | 74.13 | 53.87 | 43.57 | 29.59 | **64.78** |
| 1992/93 | 20.57 | 93.99 | 111.15 | 79.29 | 39.02 | 63.86 | 89.74 | 130.52 | 121.84 | 86.06 | 56.59 | 36.25 | **77.41** |
| 1993/94 | 31.52 | 69.68 | 122.93 | 82.16 | 45.29 | 46.24 | 60.29 | 82.47 | 89.09 | 60.53 | 43.81 | 30.94 | **63.75** |
| 1994/95 | 26.38 | 32.69 | 52.88 | 104.96 | 44.73 | 46.89 | 61.79 | 103.82 | 84.31 | 41.84 | 42.75 | 26.38 | **55.79** |
| 1995/96 | 25.38 | 25.12 | 72.78 | 50.95 | 50.57 | 76.23 | 73.61 | 113.07 | 103.27 | 59.22 | 42.55 | 26.16 | **59.91** |
| 1996/97 | 17.44 | 13.87 | 27.37 | 25.00 | 37.88 | 37.41 | 42.85 | 37.91 | 22.14 | 19.95 | 21.13 | 17.50 | **26.70** |
| 1997/98 | 28.14 | 33.98 | 115.77 | 74.40 | 111.21 | 135.91 | 114.65 | 137.45 | 184.61 | 122.51 | 71.94 | 46.75 | **98.11** |
| 1998/99 | 41.33 | 27.34 | 28.72 | 22.76 | 18.60 | 20.19 | 26.65 | 26.43 | 26.42 | 28.15 | 28.29 | 18.51 | **26.12** |
| 1999/00 | 11.31 | 11.61 | 21.23 | 23.16 | 35.92 | 87.70 | 77.90 | 122.12 | 87.32 | 46.70 | 46.46 | 27.59 | **49.92** |
| 2000/01 | 14.59 | 12.16 | 112.90 | 90.70 | 39.14 | 75.03 | 88.74 | 135.44 | 166.68 | 94.77 | 54.61 | 32.49 | **76.44** |
| 2001/02 | 12.62 | 44.74 | 69.87 | 138.15 | 118.35 | 72.57 | 73.31 | 97.41 | 132.07 | 73.89 | 49.87 | 36.33 | **76.60** |
| 2002/03 | **16.31** | **46.41** | **61.25** | **53.37** | **126.84** | **97.21** | **76.20** | **141.20** | **151.86** | **105.40** | 52.40 | 39.41 | **80.66** |
| 2003/04 | 21.68 | 16.72 | 83.82 | 45.82 | 28.71 | 40.64 | 56.54 | 68.54 | 55.18 | 41.61 | 32.25 | 25.12 | **43.05** |

## Estadística Fluviométrica Rellenada ($m^3/s$)
## Estación Río Teno en Los Queñes

**Código BNA:** 07102001-0 **Utm Este:** m
**Altitud:** 900 msnm **Utm Norte:** m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| 1964/65 | 20.00 | 17.00 | 17.00 | 19.10 | 17.10 | 21.40 | 31.00 | 39.50 | 32.20 | 29.00 | 23.80 | 18.60 | 23.81 |
| 1965/66 | 39.20 | 21.40 | 27.80 | 32.60 | 52.30 | 25.80 | 40.20 | 92.50 | 86.10 | 78.80 | 34.20 | 27.40 | 46.53 |
| 1966/67 | 26.70 | 18.30 | 34.70 | 38.00 | 27.90 | 33.40 | 54.60 | 84.00 | 88.50 | 81.90 | 50.00 | 26.00 | 47.00 |
| 1967/68 | 20.10 | 18.30 | 17.00 | 17.00 | 17.10 | 18.50 | 33.40 | 55.30 | 55.60 | 29.20 | 24.00 | 20.60 | 27.18 |
| 1968/69 | 17.00 | 7.52 | 5.69 | 4.76 | 4.90 | 8.58 | 11.50 | 15.80 | 13.00 | 16.10 | 14.70 | 10.80 | 10.86 |
| 1969/70 | 6.89 | 20.80 | 18.50 | 23.90 | 22.80 | 23.30 | 20.20 | 55.90 | 105.00 | 36.60 | 19.00 | 11.70 | 30.38 |
| 1970/71 | 9.09 | 9.37 | 8.75 | 12.60 | 17.60 | 18.10 | 29.30 | 50.80 | 34.20 | 22.20 | 17.60 | 10.80 | 20.03 |
| 1971/72 | 9.21 | 9.09 | 8.78 | 34.80 | 37.50 | 20.50 | 56.10 | 101.00 | 49.30 | 28.40 | 19.00 | 19.00 | 32.72 |
| 1972/73 | 7.50 | 63.30 | 112.00 | 26.00 | 109.00 | 58.00 | 72.20 | 86.60 | 199.00 | 156.00 | 78.80 | 43.00 | 84.28 |
| 1973/74 | 14.70 | 33.50 | 15.00 | 39.00 | 20.00 | 12.30 | 27.50 | 41.80 | 85.00 | 37.30 | 29.37 | 18.90 | 31.20 |
| 1974/75 | 10.90 | 8.03 | 25.52 | 25.29 | 21.99 | 22.71 | 39.14 | 67.05 | 47.57 | 55.50 | 27.00 | 19.70 | 30.87 |
| 1975/76 | 16.50 | 17.20 | 19.30 | 48.20 | 27.30 | 30.80 | 47.40 | 64.30 | 86.90 | 46.50 | 30.50 | 22.60 | 38.13 |
| 1976/77 | 14.20 | 7.00 | 30.20 | 11.10 | 12.30 | 16.40 | 40.60 | 62.60 | 53.40 | 35.80 | 25.30 | 19.80 | 27.39 |
| 1977/78 | 14.70 | 21.80 | 40.40 | 66.10 | 44.40 | 45.20 | 66.50 | 113.00 | 109.00 | 65.50 | 47.20 | 34.10 | 55.66 |
| 1978/79 | 15.90 | 12.00 | 20.90 | 110.00 | 33.30 | 45.00 | 87.70 | 126.00 | 136.00 | 104.00 | 51.10 | 21.90 | 63.65 |
| 1979/80 | 14.90 | 17.22 | 14.40 | 26.50 | 62.00 | 61.10 | 47.00 | 65.80 | 97.30 | 73.20 | 43.40 | 18.00 | 45.07 |
| 1980/81 | 50.10 | 75.40 | 68.30 | 63.90 | 36.80 | 26.70 | 41.10 | 56.50 | 80.40 | 53.80 | 32.60 | 13.90 | 49.96 |
| 1981/82 | 10.10 | 74.80 | 45.60 | 25.90 | 27.30 | 23.40 | 35.40 | 55.10 | 41.30 | 32.30 | 26.50 | 17.50 | 34.60 |
| 1982/83 | 9.64 | 17.60 | 70.20 | 76.50 | 39.60 | 68.80 | 58.50 | 86.10 | 127.00 | 112.00 | 68.90 | 44.70 | 64.96 |
| 1983/84 | 23.90 | 14.30 | 14.30 | 22.70 | 24.50 | 25.10 | 47.90 | 70.90 | 56.60 | 35.50 | 28.90 | 20.40 | 32.08 |
| 1984/85 | 10.00 | 25.20 | 16.20 | 45.60 | 24.90 | 38.80 | 77.40 | 86.60 | 119.18 | 74.19 | 36.54 | 23.79 | 48.20 |
| 1985/86 | 17.88 | 26.36 | 20.73 | 36.81 | 16.88 | 24.49 | 49.17 | 72.28 | 48.47 | 38.93 | 27.77 | 20.04 | 33.32 |
| 1986/87 | 22.03 | 40.99 | 60.75 | 27.79 | 34.19 | 22.93 | 38.03 | 90.54 | 83.49 | 46.55 | 33.83 | 20.19 | 43.44 |
| 1987/88 | 14.09 | 11.80 | 18.19 | 52.62 | 35.92 | 34.87 | 73.71 | 65.53 | 52.06 | 48.14 | 27.13 | 18.76 | 37.73 |
| 1988/89 | 14.20 | 11.15 | 24.02 | 24.62 | 39.33 | 26.52 | 40.46 | 63.30 | 59.47 | 48.78 | 28.09 | 18.13 | 33.17 |
| 1989/90 | 13.29 | 8.72 | 15.32 | 15.77 | 27.31 | 25.67 | 38.21 | 58.15 | 44.43 | 33.21 | 24.42 | 21.44 | 27.16 |
| 1990/91 | 20.31 | 14.12 | 16.78 | 12.29 | 19.69 | 39.42 | 37.68 | 51.01 | 38.37 | 27.81 | 19.79 | 17.68 | 26.24 |
| 1991/92 | 14.95 | 61.33 | 24.68 | 39.78 | 20.53 | 33.98 | 43.60 | 59.69 | 74.73 | 45.92 | 30.48 | 22.24 | 39.33 |
| 1992/93 | 23.16 | 55.84 | 37.79 | 32.69 | 19.42 | 28.07 | 48.42 | 69.12 | 67.77 | 49.41 | 31.28 | 21.59 | 40.38 |
| 1993/94 | 15.76 | 30.04 | 87.02 | 36.54 | 35.74 | 27.77 | 37.63 | 58.15 | 80.34 | 44.33 | 32.56 | 20.19 | 42.17 |
| 1994/95 | 22.42 | 17.16 | 25.28 | 52.62 | 22.47 | 33.28 | 41.97 | 57.70 | 61.26 | 42.10 | 25.22 | 19.89 | 35.11 |
| 1995/96 | 22.14 | 11.86 | 33.82 | 44.85 | 31.14 | 42.19 | 46.83 | 68.23 | 64.85 | 41.79 | 28.09 | 20.44 | 38.02 |
| 1996/97 | 16.08 | 11.18 | 21.35 | 13.94 | 18.53 | 18.83 | 29.23 | 45.19 | 30.06 | 16.69 | 17.40 | 17.17 | 21.30 |
| 1997/98 | 28.16 | 22.16 | 48.17 | 38.67 | 40.83 | 51.24 | 66.20 | 81.19 | 80.79 | 56.40 | 36.70 | 22.64 | 47.76 |
| 1998/99 | 16.33 | 12.80 | 15.83 | 18.13 | 18.53 | 18.13 | 33.34 | 42.59 | 38.22 | 6.65 | 12.66 | 16.51 | 20.81 |
| 1999/00 | 12.59 | 10.67 | 20.49 | 16.21 | 26.45 | 53.09 | 42.08 | 59.56 | 53.12 | 30.06 | 40.34 | 21.73 | 32.20 |

# ANEXO 5.5
# ESTADÍSTICA PLUVIOMÉTRICA RELLENADA
# CUENCA RÍO MATAQUITO

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Villa Prat

**Código BNA:** 07121003-0 **Utm Este:** 262,236 m
**Altitud:** 88 msnm **Utm Norte:** 6,112,692 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| **1992/93** | | | 4.5 | 22.8 | 114.5 | 35.0 | 3.3 | 1.8 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | |
| **1993/94** | 69.5 | 199.9 | 142.9 | 85.3 | 59.6 | 10.1 | 30.5 | 13.5 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **620.2** |
| **1994/95** | 67.0 | 65.0 | 114.5 | 159.0 | 1.0 | 51.5 | 18.3 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **479.8** |
| **1995/96** | 114.9 | 5.4 | 131.0 | 261.9 | 116.0 | 22.5 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | **670.7** |
| **1996/97** | 38.1 | 28.5 | 76.8 | 58.0 | 108.0 | 2.2 | 14.0 | 8.2 | 16.5 | 7.5 | 2.5 | 0.0 | **360.3** |
| **1997/98** | 58.5 | 118.3 | 324.5 | 104.2 | 119.4 | 134.4 | 174.9 | 28.5 | 31.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1094.2** |
| **1998/99** | 39.5 | 106.3 | 41.5 | 4.0 | 8.2 | 47.2 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 4.1 | 6.5 | **259.5** |
| **1999/00** | 22.7 | 69.4 | 177.1 | 72.3 | 119.3 | 209.4 | 5.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | **705.3** |
| **2000/01** | 2.5 | 52.7 | 527.1 | 31.2 | 15.4 | 206.4 | 7.7 | 15.3 | 0.0 | 11.5 | 0.0 | 0.0 | **869.8** |
| **2001/02** | 44.9 | 201.1 | 45.0 | 335.5 | 201.7 | 8.8 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 18.9 | 121.4 | **980.8** |
| **2002/03** | 11.3 | 246.2 | 176.9 | 174.1 | 359.4 | 107.7 | 41.6 | 4.5 | 0.0 | 23.3 | 0.0 | 0.0 | **1145.0** |
| **2003/04** | 9.5 | 106.5 | 120.9 | 24.3 | 40.5 | 41.0 | 20.6 | 62.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.2 | **440.5** |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Lontué

**Código BNA:** 07119007-2 **Utm Este:** 291,334 m
**Altitud:** 215 msnm **Utm Norte:** 6,120,098 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 17.7 | 19.4 | 90.1 | 106.6 | 159.6 | 7.0 | 10.8 | 26.9 | 62.4 | 0.0 | 8.1 | 0.0 | 508.6 |
| 1965/66 | 130.4 | 106.5 | 47.0 | 289.2 | 271.4 | 33.9 | 66.8 | 26.1 | 16.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 988.2 |
| 1966/67 | 113.0 | 45.4 | 446.3 | 166.8 | 79.9 | 33.9 | 20.0 | 14.0 | 58.7 | 7.1 | 2.5 | 0.0 | 987.7 |
| 1967/68 | 0.0 | 72.5 | 73.8 | 159.4 | 29.5 | 31.0 | 65.8 | 6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.7 | 445.8 |
| 1968/69 | 41.8 | 10.7 | 41.3 | 18.9 | 54.6 | 59.8 | 19.6 | 12.9 | 17.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 277.3 |
| 1969/70 | 55.3 | 69.5 | 172.7 | 71.1 | 78.5 | 14.9 | 28.3 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 502.7 |
| 1970/71 | 0.0 | 82.2 | 150.0 | 170.5 | 16.5 | 47.0 | 38.5 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 510.9 |
| 1971/72 | 5.6 | 130.0 | 169.0 | 1.5 | 37.1 | 59.8 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 0.0 | 77.3 | 527.1 |
| 1972/73 | 9.0 | 592.7 | 228.4 | 130.2 | 300.7 | 126.8 | 59.7 | 19.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1467.2 |
| 1973/74 | 0.0 | 205.2 | 88.6 | 138.6 | 15.3 | 0.0 | 127.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.6 |
| 1974/75 | 0.0 | 69.0 | 479.8 | 257.7 | 18.5 | 39.2 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 871.9 |
| 1975/76 | 53.1 | 114.5 | 105.4 | 267.9 | 90.9 | 7.9 | 15.4 | 33.0 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | 3.8 | 695.0 |
| 1976/77 | 0.0 | 45.2 | 112.6 | 13.6 | 38.6 | 83.3 | 150.6 | 44.5 | 7.0 | 15.0 | 0.0 | 2.0 | 512.4 |
| 1977/78 | 36.0 | 146.8 | 189.3 | 361.7 | 84.3 | 20.5 | 76.0 | 52.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 967.4 |
| 1978/79 | 0.0 | 61.5 | 177.5 | 358.0 | 30.0 | 95.5 | 26.0 | 110.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 859.0 |
| 1979/80 | 30.5 | 53.5 | 6.5 | 178.0 | 201.5 | 80.0 | 0.0 | 46.0 | 64.0 | 0.0 | 7.0 | 20.0 | 687.0 |
| 1980/81 | 190.0 | 169.0 | 189.5 | 164.5 | 24.0 | 69.5 | 0.0 | 25.5 | 14.0 | 1.5 | 0.0 | 3.0 | 850.5 |
| 1981/82 | 54.0 | 206.3 | 63.0 | 61.0 | 76.0 | 37.5 | 21.5 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 21.5 | 541.8 |
| 1982/83 | 16.0 | 159.5 | 406.5 | 205.0 | 114.5 | 185.0 | 41.5 | 4.0 | 0.0 | 15.5 | 4.0 | 0.0 | 1151.5 |
| 1983/84 | 19.5 | 60.5 | 180.0 | 145.0 | 104.5 | 32.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 4.7 | 551.2 |
| 1984/85 | 23.0 | 214.5 | 187.5 | 283.5 | 97.5 | 86.5 | 46.5 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.0 | 977.0 |
| 1985/86 | 34.0 | 142.5 | 32.0 | 162.0 | 6.5 | 73.0 | 71.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.5 | 546.0 |
| 1986/87 | 85.5 | 223.0 | 339.5 | 47.0 | 115.2 | 16.0 | 23.7 | 77.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.5 | 958.4 |
| 1987/88 | 4.0 | 95.2 | 39.0 | 410.5 | 114.0 | 73.5 | 57.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 822.2 |
| 1988/89 | 9.5 | 17.0 | 160.0 | 86.0 | 135.5 | 29.5 | 8.5 | 9.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 5.5 | 462.5 |
| 1989/90 | 2.5 | 31.0 | 58.5 | 139.5 | 150.5 | 23.5 | 18.0 | 10.2 | 15.9 | 1.5 | 0.0 | 39.5 | 490.6 |
| 1990/91 | 6.0 | 30.5 | 39.0 | 83.0 | 40.0 | 105.0 | 43.5 | 20.5 | 1.5 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 378.0 |
| 1991/92 | 33.0 | 188.5 | 124.0 | 112.0 | 39.0 | 51.0 | 67.0 | 7.5 | 96.5 | 0.0 | 0.0 | 25.5 | 744.0 |
| 1992/93 | 4.5 | 174.0 | 264.0 | 5.0 | 49.0 | 27.0 | 0.8 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 530.3 |
| 1993/94 | 71.3 | 199.9 | 113.0 | 97.0 | 48.6 | 9.2 | 27.1 | 14.0 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 584.6 |
| 1994/95 | 85.0 | 76.6 | 142.5 | 132.7 | 27.5 | 23.6 | 15.4 | 0.2 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 505.8 |
| 1995/96 | 137.8 | 19.2 | 165.3 | 190.2 | 87.2 | 19.5 | 44.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 6.5 | 670.5 |
| 1996/97 | 40.5 | 35.2 | 80.7 | 49.0 | 104.8 | 1.0 | 5.5 | 12.5 | 4.5 | 0.4 | 5.0 | 0.0 | 339.1 |
| 1997/98 | 51.6 | 67.5 | 327.2 | 83.0 | 104.5 | 82.8 | 151.0 | 19.8 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 889.9 |
| 1998/99 | 23.2 | 26.5 | 31.5 | 0.5 | 6.0 | 59.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 0.0 | 4.0 | 10.0 | 168.2 |
| 1999/00 | 11.0 | 59.0 | 154.5 | 78.5 | 124.0 | 186.1 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.0 | 0.0 | 663.1 |
| 2000/01 | 3.5 | 21.5 | 439.0 | 22.5 | 22.6 | 177.9 | 4.5 | 8.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 709.5 |
| 2001/02 | 35.5 | 183.5 | 28.5 | 297.0 | 121.0 | 8.0 | 3.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 83.2 | 781.2 |
| 2002/03 | 34.2 | 236.0 | 132.5 | 122.0 | 326.5 | 62.1 | 26.5 | 0.0 | 4.5 | 32.5 | 0.0 | 0.0 | 976.8 |
| 2003/04 | 10.0 | 81.0 | 159.5 | 30.7 | 28.5 | 41.0 | 17.0 | 50.6 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 23.5 | 446.8 |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Curicó

**Código BNA:** 07118003-4 **Utm Este:** 295,877 m
**Altitud:** 215 msnm **Utm Norte:** 6,126,706 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| **1964/65** | 17.0 | 21.0 | 85.0 | 116.0 | 172.0 | 3.0 | 7.0 | 29.0 | 68.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | **525.0** |
| **1965/66** | 127.0 | 108.0 | 40.0 | 313.0 | 294.0 | 31.0 | 62.0 | 28.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1021.0** |
| **1966/67** | 110.0 | 47.0 | 457.0 | 181.0 | 85.0 | 31.0 | 16.0 | 14.0 | 64.0 | 7.8 | 1.9 | 0.0 | **1014.7** |
| **1967/68** | 0.0 | 74.0 | 68.0 | 173.0 | 30.0 | 28.0 | 61.0 | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.3 | **445.1** |
| **1968/69** | 40.5 | 12.3 | 34.1 | 21.4 | 57.4 | 57.9 | 15.7 | 12.7 | 18.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **270.8** |
| **1969/70** | 53.7 | 71.0 | 171.3 | 77.7 | 83.4 | 11.2 | 25.9 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | **503.8** |
| **1970/71** | 0.0 | 97.9 | 175.2 | 165.0 | 24.7 | 46.0 | 50.9 | 0.0 | 6.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **566.0** |
| **1971/72** | 5.1 | 142.1 | 398.4 | 75.6 | 34.9 | 31.5 | 35.0 | 0.0 | 49.5 | 7.5 | 0.0 | 82.0 | **861.6** |
| **1972/73** | 8.5 | 593.5 | 229.5 | 141.5 | 326.0 | 127.5 | 55.0 | 20.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1502.0** |
| **1973/74** | 0.0 | 206.5 | 83.5 | 150.5 | 14.5 | 0.0 | 122.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **577.0** |
| **1974/75** | 0.0 | 70.5 | 492.0 | 279.0 | 18.0 | 36.5 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **900.0** |
| **1975/76** | 51.5 | 116.0 | 101.0 | 290.0 | 97.0 | 4.0 | 11.5 | 36.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 2.0 | **712.0** |
| **1976/77** | 0.0 | **33.0** | **120.5** | **19.4** | 27.0 | 83.0 | 151.0 | 43.5 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 1.0 | **494.4** |
| **1977/78** | 30.0 | 130.5 | 184.0 | 366.0 | 90.0 | 18.5 | 77.0 | 55.5 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | **967.5** |
| **1978/79** | 0.0 | 44.0 | 150.0 | **363.7** | **35.4** | **92.6** | **22.3** | **119.7** | **0.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **827.6** |
| **1979/80** | 26.0 | 102.0 | 7.0 | 230.0 | 213.0 | **77.6** | 0.0 | **49.0** | **51.5** | 0.0 | 3.0 | 20.0 | **779.1** |
| **1980/81** | 197.5 | 179.0 | 176.0 | 160.0 | 25.0 | 67.0 | 0.0 | 12.0 | 7.0 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | **826.5** |
| **1981/82** | 52.0 | 196.0 | 63.0 | 50.0 | 93.0 | 30.0 | 23.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 9.0 | **518.0** |
| **1982/83** | 16.0 | 134.0 | 384.0 | 209.0 | 97.0 | 156.0 | 33.0 | 1.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 0.0 | **1037.0** |
| **1983/84** | 16.5 | 52.5 | 150.0 | 123.5 | 120.0 | 24.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 3.0 | **490.7** |
| **1984/85** | 24.5 | 190.5 | 144.0 | 393.0 | 107.5 | 60.0 | 47.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | **1004.5** |
| **1985/86** | 20.0 | 128.5 | 31.5 | 132.5 | 6.0 | 56.0 | 69.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 20.0 | **464.7** |
| **1986/87** | 84.5 | 225.0 | 216.5 | 49.0 | 123.5 | 15.0 | 12.0 | 95.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | **834.0** |
| **1987/88** | 20.0 | 84.5 | 37.5 | 411.5 | 164.0 | 79.0 | 33.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.5 | **862.0** |
| **1988/89** | 8.0 | 20.0 | 106.8 | **98.9** | 107.1 | 25.6 | 7.8 | 8.6 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 2.2 | **387.5** |
| **1989/90** | 1.8 | 31.2 | 74.2 | 128.5 | 124.6 | 29.7 | 12.6 | 9.6 | 16.6 | 1.9 | 0.0 | 43.7 | **474.4** |
| **1990/91** | 36.0 | 27.1 | 34.7 | 88.7 | 44.0 | 94.6 | 31.5 | 10.6 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | **375.4** |
| **1991/92** | 29.9 | 191.7 | 172.2 | 181.3 | 21.0 | 82.6 | 44.4 | 8.0 | 47.5 | 0.0 | 0.0 | 26.1 | **804.7** |
| **1992/93** | 48.4 | 400.5 | 337.4 | 57.2 | 107.3 | 34.3 | 2.8 | 6.9 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | **998.8** |
| **1993/94** | 34.6 | 209.7 | 125.1 | 106.1 | 37.3 | 10.8 | 18.0 | 6.2 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **555.4** |
| **1994/95** | 78.8 | 111.6 | 145.2 | 113.2 | 24.3 | 24.6 | 18.5 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **518.4** |
| **1995/96** | 94.9 | 20.5 | 180.9 | 160.1 | 107.8 | 14.1 | 24.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.8 | **612.8** |
| **1996/97** | 36.4 | 31.7 | 70.9 | 64.7 | 123.3 | 0.0 | 2.5 | 14.0 | 4.3 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | **353.8** |
| **1997/98** | 45.0 | 79.1 | 349.8 | 80.3 | 123.2 | 102.4 | 138.7 | 29.8 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **952.8** |
| **1998/99** | 26.5 | 33.3 | 48.4 | 0.0 | 5.7 | 49.7 | 0.0 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 2.5 | 10.5 | **183.6** |
| **1999/00** | 16.8 | 62.3 | 122.4 | 63.2 | 137.0 | 195.3 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.6 | 0.0 | **643.3** |
| **2000/01** | 6.7 | 18.6 | 568.3 | 34.6 | 12.3 | 189.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | **837.5** |
| **2001/02** | 32.1 | 174.3 | 23.7 | 299.2 | 163.5 | 7.7 | 5.5 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 14.3 | 91.7 | **817.0** |
| **2002/03** | 27.1 | 245.6 | 160.3 | 120.9 | 315.4 | 67.9 | 24.1 | 1.0 | 8.0 | 40.9 | 0.0 | 0.0 | **1011.2** |
| **2003/04** | 8.0 | 95.8 | 200.0 | 83.7 | 24.5 | 42.3 | 15.2 | 48.8 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 20.3 | **543.9** |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Santa Susana

**Código BNA:** 07116007-1 **Utm Este:** 313,692 m
**Altitud:** 420 msnm **Utm Norte:** 6,135,194 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| 1964/65 | 21.8 | 15.3 | 116.5 | 136.5 | 218.7 | 0.0 | 1.7 | 35.0 | 50.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 596.3 |
| 1965/66 | 167.6 | 134.7 | 87.5 | 323.0 | 347.4 | 17.3 | 86.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1180.5 |
| 1966/67 | 161.9 | 59.8 | 503.7 | 176.0 | 114.0 | 47.0 | 18.4 | 13.0 | 89.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1182.9 |
| 1967/68 | 0.0 | 128.4 | 92.0 | 198.9 | 46.0 | 44.0 | 78.5 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 605.8 |
| 1968/69 | 62.4 | 0.0 | 12.5 | 22.9 | 66.2 | 67.0 | 9.8 | 18.3 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.4 |
| 1969/70 | 59.4 | 137.2 | 233.6 | 125.9 | 114.6 | 12.7 | 38.7 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 725.7 |
| 1970/71 | 0.0 | 100.1 | 124.5 | 220.0 | 50.0 | 48.1 | 38.0 | 0.0 | 15.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 596.2 |
| 1971/72 | 1.0 | 97.5 | 339.0 | 112.0 | 50.3 | 24.0 | 64.1 | 0.0 | 43.1 | 14.7 | 0.0 | 54.9 | 800.6 |
| 1972/73 | 13.5 | 402.7 | 344.4 | 147.4 | 292.1 | 181.3 | 86.1 | 38.7 | 0.0 | 0.0 | 2.9 | 2.7 | 1511.8 |
| 1973/74 | 17.0 | 234.8 | 126.1 | 249.1 | 34.0 | 10.6 | 123.9 | 27.0 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 828.1 |
| 1974/75 | 1.0 | 355.6 | 374.2 | 56.9 | 35.0 | 42.7 | 13.2 | 29.5 | 17.9 | 25.6 | 0.0 | 0.0 | 951.6 |
| 1975/76 | 54.6 | 194.1 | 128.5 | 417.1 | 105.2 | 17.0 | 16.6 | 51.2 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 2.2 | 989.1 |
| 1976/77 | 1.0 | 56.1 | 449.8 | 39.2 | 45.9 | 99.6 | 183.4 | 44.8 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 1.3 | 933.3 |
| 1977/78 | 37.8 | 151.7 | 211.7 | 437.6 | 116.3 | 22.7 | 96.4 | 56.1 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 1142.5 |
| 1978/79 | 1.0 | 55.8 | 175.9 | 539.4 | 61.1 | 94.1 | 51.2 | 164.4 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1156.9 |
| 1979/80 | 32.9 | 120.1 | 25.3 | 283.1 | 253.8 | 109.2 | 0.0 | 60.3 | 75.5 | 0.0 | 3.2 | 17.8 | 981.1 |
| 1980/81 | 243.1 | 205.5 | 203.3 | 203.6 | 43.7 | 80.5 | 0.0 | 15.1 | 6.6 | 1.1 | 0.0 | 2.2 | 1004.5 |
| 1981/82 | 64.8 | 224.3 | 84.3 | 213.7 | 119.7 | 36.4 | 76.0 | 18.5 | 44.0 | 1.1 | 0.0 | 8.3 | 890.9 |
| 1982/83 | 20.6 | 155.6 | 422.4 | 259.2 | 124.1 | 186.6 | 44.7 | 4.7 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 1223.5 |
| 1983/84 | 21.2 | 65.2 | 175.9 | 162.1 | 149.8 | 30.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 3.1 | 607.6 |
| 1984/85 | 31.0 | 218.2 | 169.6 | 468.3 | 135.9 | 72.2 | 61.1 | 9.5 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 1167.6 |
| 1985/86 | 33.2 | 125.1 | 36.0 | 60.2 | 13.0 | 24.0 | 47.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 342.0 |
| 1986/87 | 79.5 | 224.8 | 272.0 | 35.0 | 142.5 | 26.0 | 13.0 | 86.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.5 | 887.8 |
| 1987/88 | 24.0 | 94.4 | 44.0 | 462.0 | 197.0 | 69.0 | 79.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 999.9 |
| 1988/89 | 6.5 | 14.5 | 118.7 | 99.0 | 144.0 | 37.0 | 4.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 442.9 |
| 1989/90 | 8.4 | 28.3 | 51.5 | 134.4 | 171.4 | 29.0 | 20.7 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 45.0 | 489.7 |
| 1990/91 | 24.4 | 48.5 | 49.5 | 141.0 | 91.0 | 127.0 | 45.0 | 17.0 | 1.0 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 554.9 |
| 1991/92 | 36.4 | 304.5 | 184.7 | 218.3 | 22.5 | 67.9 | 76.1 | 18.5 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 15.9 | 983.8 |
| 1992/93 | 47.0 | 374.0 | 303.6 | 19.4 | 14.3 | 34.2 | 1.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 794.1 |
| 1993/94 | 46.4 | 229.3 | 195.5 | 85.2 | 46.5 | 7.1 | 27.0 | 21.0 | 11.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 669.5 |
| 1994/95 | 116.0 | 102.0 | 156.9 | 306.8 | 18.0 | 78.0 | 25.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 803.2 |
| 1995/96 | 93.0 | 10.0 | 224.0 | 248.0 | 129.0 | 11.5 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 731.5 |
| 1996/97 | 0.0 | 7.0 | 87.5 | 63.9 | 190.1 | 6.5 | 9.1 | 19.0 | 11.9 | 3.3 | 3.2 | 2.2 | 403.7 |
| 1997/98 | 74.8 | 164.3 | 483.9 | 138.6 | 175.8 | 157.0 | 192.4 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 0.4 | 1434.4 |
| 1998/99 | 53.5 | 49.4 | 39.5 | 0.0 | 22.9 | 47.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 8.6 | 222.8 |
| 1999/00 | 18.4 | 66.7 | 167.2 | 84.3 | 208.0 | 214.6 | 25.0 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 49.5 | 0.0 | 834.4 |
| 2000/01 | 18.4 | 29.3 | 612.2 | 73.9 | 19.8 | 244.4 | 9.4 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1014.2 |
| 2001/02 | 46.6 | 214.8 | 45.8 | 416.1 | 192.3 | 15.6 | 10.9 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 91.4 | 1043.9 |
| 2002/03 | 54.8 | 244.6 | 182.8 | 157.3 | 419.7 | 63.6 | 35.5 | 8.0 | 2.5 | 28.7 | 0.0 | 0.0 | 1197.5 |
| 2003/04 | 0.0 | 115.3 | 281.3 | 131.0 | 37.0 | 70.9 | 30.0 | 48.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 47.5 | 762.8 |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Potrero Grande

**Código BNA:** 07116005-k
**Altitud:** 450 msnm
**Utm Este:** 309,319 m
**Utm Norte:** 6,105,233 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 32.4 | 49.5 | 146.0 | 190.8 | 263.3 | 13.6 | 23.1 | 58.2 | 70.8 | 0.0 | 15.6 | 0.0 | 863.3 |
| 1965/66 | 206.6 | 176.0 | 79.4 | 462.4 | 436.2 | 55.9 | 100.9 | 56.3 | 20.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1594.1 |
| 1966/67 | 179.7 | 87.3 | 696.9 | 280.4 | 140.1 | 55.9 | 35.9 | 29.9 | 66.7 | 8.2 | 4.8 | 0.0 | 1585.7 |
| 1967/68 | 0.0 | 126.5 | 120.9 | 269.4 | 62.1 | 51.4 | 99.5 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 751.7 |
| 1968/69 | 69.6 | 36.8 | 70.7 | 60.3 | 101.0 | 96.5 | 35.4 | 27.4 | 21.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 519.1 |
| 1969/70 | 90.5 | 122.2 | 273.8 | 137.9 | 137.8 | 26.0 | 49.9 | 17.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 857.9 |
| 1970/71 | 0.0 | 161.3 | 279.6 | 258.3 | 54.6 | 78.6 | 85.2 | 0.0 | 8.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 926.3 |
| 1971/72 | 13.6 | 184.0 | 364.5 | 145.0 | 73.0 | 60.0 | 60.0 | 0.0 | 51.0 | 7.5 | 0.0 | 74.5 | 1033.1 |
| 1972/73 | 14.5 | 592.5 | 374.0 | 241.0 | 374.0 | 191.0 | 127.5 | 45.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1959.5 |
| 1973/74 | 14.0 | 310.0 | 139.0 | 289.0 | 37.0 | 19.0 | 153.0 | 0.0 | 12.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 997.0 |
| 1974/75 | 0.0 | 310.0 | 437.0 | 53.0 | 71.0 | 24.0 | 36.0 | 31.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 962.0 |
| 1975/76 | 87.0 | 187.6 | 169.7 | 270.5 | 91.0 | 20.0 | 21.5 | 59.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 908.9 |
| 1976/77 | 2.5 | 65.5 | 180.5 | 34.0 | 65.6 | 143.0 | 183.9 | 77.0 | 22.0 | 31.0 | 0.0 | 8.0 | 813.0 |
| 1977/78 | 53.0 | 166.5 | 314.9 | 639.6 | 174.2 | 22.0 | 103.5 | 145.5 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 1624.2 |
| 1978/79 | 0.0 | 81.5 | 238.2 | 538.4 | 63.6 | 139.0 | 60.5 | 181.0 | 3.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1306.7 |
| 1979/80 | 32.0 | 129.4 | 17.5 | 338.5 | 328.4 | 145.0 | 0.0 | 85.7 | 87.5 | 0.0 | 31.8 | 19.5 | 1215.3 |
| 1980/81 | 319.0 | 279.0 | 286.3 | 251.4 | 49.9 | 109.0 | 0.0 | 30.5 | 21.5 | 1.1 | 0.0 | 4.3 | 1352.0 |
| 1981/82 | 82.0 | 389.8 | 99.5 | 100.8 | 234.0 | 50.5 | 34.4 | 6.5 | 0.0 | 7.8 | 0.0 | 14.1 | 1019.4 |
| 1982/83 | 23.6 | 287.1 | 740.9 | 330.2 | 203.0 | 300.5 | 152.1 | 8.5 | 3.0 | 13.9 | 2.0 | 0.0 | 2064.8 |
| 1983/84 | 27.3 | 95.3 | 242.3 | 210.1 | 137.1 | 46.4 | 7.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 | 774.6 |
| 1984/85 | 23.0 | 304.5 | 191.5 | 527.5 | 126.7 | 134.2 | 92.8 | 15.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.0 | 1441.3 |
| 1985/86 | 59.0 | 257.6 | 63.6 | 237.0 | 10.0 | 76.0 | 147.0 | 1.7 | 0.0 | 1.3 | 1.0 | 20.0 | 874.2 |
| 1986/87 | 116.0 | 256.5 | 412.6 | 66.5 | 170.5 | 33.0 | 25.5 | 92.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 1190.5 |
| 1987/88 | 20.5 | 80.4 | 45.7 | 530.5 | 208.5 | 130.2 | 79.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.5 | 1135.4 |
| 1988/89 | 12.8 | 34.8 | 236.4 | 152.7 | 227.6 | 47.7 | 14.0 | 10.5 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 9.3 | 747.0 |
| 1989/90 | 8.0 | 44.3 | 136.8 | 197.0 | 259.9 | 42.4 | 30.0 | 6.6 | 9.9 | 5.5 | 0.3 | 75.4 | 816.1 |
| 1990/91 | 51.0 | 46.8 | 54.2 | 122.7 | 68.6 | 154.8 | 62.3 | 33.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 597.6 |
| 1991/92 | 63.9 | 370.2 | 242.0 | 298.4 | 32.4 | 103.7 | 93.7 | 24.7 | 50.1 | 0.0 | 0.0 | 43.8 | 1322.9 |
| 1992/93 | 106.6 | 601.2 | 434.7 | 116.3 | 100.6 | 58.6 | 12.9 | 8.5 | 0.2 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 1443.7 |
| 1993/94 | 59.0 | 328.2 | 267.2 | 150.1 | 81.7 | 12.5 | 29.5 | 26.7 | 21.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 976.5 |
| 1994/95 | 153.2 | 146.6 | 193.7 | 242.9 | 40.2 | 66.3 | 42.7 | 2.5 | 16.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 904.5 |
| 1995/96 | 127.2 | 34.9 | 341.5 | 293.7 | 204.3 | 33.4 | 42.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.9 | 1096.7 |
| 1996/97 | 73.5 | 54.9 | 162.2 | 72.0 | 171.2 | 2.9 | 4.9 | 17.1 | 4.0 | 0.2 | 22.7 | 0.0 | 585.6 |
| 1997/98 | 113.3 | 156.5 | 517.0 | 225.4 | 165.4 | 211.5 | 246.4 | 33.7 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 1675.8 |
| 1998/99 | 88.3 | 50.8 | 46.4 | 0.0 | 18.4 | 76.5 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 2.0 | 23.7 | 311.3 |
| 1999/00 | 21.4 | 88.8 | 237.8 | 98.0 | 282.3 | 273.8 | 19.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 76.5 | 0.0 | 1099.1 |
| 2000/01 | 15.3 | 47.3 | 812.0 | 75.7 | 38.7 | 268.6 | 8.2 | 29.7 | 0.0 | 6.9 | 0.0 | 0.0 | 1302.4 |
| 2001/02 | 66.5 | 261.3 | 77.1 | 555.3 | 287.0 | 18.5 | 6.2 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 233.8 | 1530.2 |
| 2002/03 | 44.6 | 337.3 | 219.9 | 201.0 | 558.4 | 117.7 | 74.7 | 19.7 | 15.0 | 38.2 | 0.0 | 0.0 | 1626.5 |
| 2003/04 | 4.8 | 122.5 | 217.6 | 84.9 | 37.8 | 91.3 | 62.5 | 86.3 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 46.0 | 764.7 |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación El Manzano

**Código BNA:** 07104005-4 **Utm Este:** 325,070 m
**Altitud:** 595 msnm **Utm Norte:** 6,129,778 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1964/65 | 18.5 | 25.0 | 142.5 | 90.5 | 32.0 | 42.0 | 75.0 | 36.5 | 34.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 497.8 |
| 1965/66 | 247.8 | 149.4 | 83.5 | 356.3 | 390.0 | 30.9 | 142.2 | 38.4 | 88.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1527.0 |
| 1966/67 | 159.6 | 80.0 | 741.5 | 243.4 | 218.9 | 67.5 | 44.9 | 38.0 | 122.0 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 1727.0 |
| 1967/68 | 0.0 | 160.0 | 79.0 | 206.0 | 53.0 | 59.0 | 72.0 | 63.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.8 | 712.8 |
| 1968/69 | 83.5 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 70.1 | 124.7 | 18.5 | 57.3 | 43.5 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 410.0 |
| 1969/70 | 111.2 | 223.8 | 401.5 | 595.9 | 223.0 | 16.4 | 81.4 | 11.4 | 0.0 | 1.6 | 2.2 | 7.1 | 1675.4 |
| 1970/71 | 0.0 | 119.8 | 191.2 | 378.3 | 100.2 | 62.8 | 86.9 | 0.0 | 63.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1003.1 |
| 1971/72 | 49.8 | 114.5 | 496.8 | 150.4 | 107.8 | 45.4 | 65.0 | 0.0 | 48.6 | 19.4 | 0.5 | 0.0 | 1098.1 |
| 1972/73 | 19.0 | 528.4 | 513.5 | 247.7 | 387.4 | 288.7 | 147.0 | 86.0 | 5.3 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 2225.3 |
| 1973/74 | 17.8 | 331.5 | 159.0 | 407.4 | 48.2 | 9.0 | 134.3 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1120.1 |
| 1974/75 | 0.0 | 404.7 | 559.6 | 77.9 | 53.3 | 70.9 | 23.1 | 50.6 | 20.6 | 0.0 | 13.4 | 11.8 | 1285.9 |
| 1975/76 | 58.5 | 176.3 | 167.7 | 658.3 | 150.4 | 17.3 | 21.5 | 58.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 1318.5 |
| 1976/77 | 7.5 | 77.5 | 687.5 | 35.5 | 48.0 | 130.0 | 209.5 | 133.5 | 25.5 | 24.5 | 0.0 | 0.0 | 1379.0 |
| 1977/78 | 52.5 | 172.0 | 404.0 | 816.0 | 178.5 | 24.0 | 133.0 | 172.5 | 1.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 1957.0 |
| 1978/79 | 0.0 | 74.0 | 315.5 | 783.0 | 90.5 | 154.0 | 84.0 | 231.5 | 19.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1752.0 |
| 1979/80 | 44.0 | 113.5 | 13.5 | 536.5 | 310.0 | 179.0 | 4.5 | 84.5 | 110.5 | 0.0 | 42.7 | 29.0 | 1467.7 |
| 1980/81 | 342.0 | 334.0 | 301.5 | 308.0 | 65.5 | 123.0 | 0.0 | 34.0 | 48.5 | 1.5 | 0.0 | 2.5 | 1560.5 |
| 1981/82 | 2.4 | 543.5 | 124.5 | 112.5 | 173.5 | 65.0 | 42.0 | 4.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 61.0 | 1137.4 |
| 1982/83 | 24.0 | 276.5 | 915.5 | 393.0 | 220.5 | 314.5 | 132.0 | 4.5 | 2.5 | 9.0 | 3.5 | 0.0 | 2295.5 |
| 1983/84 | 32.5 | 123.0 | 332.5 | 250.5 | 165.0 | 110.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.5 | 1022.5 |
| 1984/85 | 39.0 | 401.5 | 185.0 | 639.5 | 162.5 | 127.0 | 129.0 | 14.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 25.5 | 1723.1 |
| 1985/86 | 35.5 | 237.0 | 70.0 | 266.5 | 13.0 | 40.0 | 118.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 798.3 |
| 1986/87 | 152.5 | 319.6 | 406.0 | 31.0 | 208.0 | 24.0 | 31.5 | 104.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 1282.5 |
| 1987/88 | 37.5 | 154.0 | 44.5 | 717.0 | 324.0 | 115.0 | 147.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.5 | 1566.5 |
| 1988/89 | 19.0 | 26.5 | 172.0 | 153.5 | 243.5 | 44.0 | 6.5 | 19.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 695.5 |
| 1989/90 | 16.5 | 52.5 | 93.5 | 222.0 | 292.5 | 30.0 | 18.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 75.5 | 811.5 |
| 1990/91 | 31.0 | 60.0 | 58.9 | 152.5 | 109.0 | 156.0 | 66.4 | 34.0 | 1.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 674.8 |
| 1991/92 | 81.0 | 331.0 | 255.0 | 262.0 | 26.0 | 108.0 | 116.0 | 10.0 | 78.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 1285.0 |
| 1992/93 | 115.0 | 538.0 | 526.0 | 74.0 | 137.0 | 58.0 | 20.1 | 2.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1471.1 |
| 1993/94 | 51.0 | 379.0 | 338.6 | 185.9 | 63.0 | 20.0 | 41.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1107.5 |
| 1994/95 | 153.0 | 98.0 | 205.0 | 371.0 | 11.0 | 116.0 | 41.0 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 1038.0 |
| 1995/96 | 164.0 | 35.0 | 381.0 | 337.0 | 231.0 | 54.0 | 63.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 11.0 | 1278.0 |
| 1996/97 | 48.0 | 40.0 | 280.0 | 102.0 | 320.0 | 2.0 | 2.0 | 22.0 | 7.0 | 3.0 | 5.0 | 7.0 | 838.0 |
| 1997/98 | 133.0 | 281.0 | 683.0 | 267.0 | 273.0 | 303.0 | 280.0 | 67.0 | 7.0 | 0.0 | 2.0 | 1.0 | 2297.0 |
| 1998/99 | 62.0 | 64.0 | 63.1 | 0.0 | 16.0 | 67.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 30.0 | 307.1 |
| 1999/00 | 18.0 | 67.0 | 299.0 | 85.0 | 327.0 | 304.0 | 34.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 103.0 | 0.0 | 1237.0 |
| 2000/01 | 28.0 | 39.0 | 932.0 | 128.0 | 34.0 | 409.0 | 10.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1588.0 |
| 2001/02 | 55.0 | 312.0 | 63.0 | 531.0 | 320.0 | 26.0 | 11.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 80.0 | 1403.0 |
| 2002/03 | 66.0 | 401.0 | 264.0 | 232.0 | 599.0 | 130.0 | 68.0 | 14.0 | 4.0 | 36.0 | 0.0 | 0.0 | 1814.0 |
| 2003/04 | 0.0 | 150.0 | 351.0 | 183.0 | 32.0 | 143.0 | 65.0 | 71.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 54.0 | 1051.0 |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Los Queñes

**Código BNA:** 07103003-2 **Utm Este:** 334,784 m
**Altitud:** 723 msnm **Utm Norte:** 6,125,829 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| **1964/65** | 8.0 | 15.0 | 171.0 | 166.0 | 318.0 | 19.0 | 29.0 | 14.0 | 76.0 | 0.0 | 3.5 | 0.5 | **820.0** |
| **1965/66** | 286.0 | 176.0 | 102.0 | 491.0 | 484.0 | 48.0 | 118.0 | 39.0 | 81.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1825.0** |
| **1966/67** | 257.0 | 95.0 | 678.0 | 266.0 | 191.0 | 77.0 | 98.0 | 30.0 | 149.0 | 25.0 | 3.0 | 0.0 | **1869.0** |
| **1967/68** | 4.0 | 191.0 | 147.0 | 219.0 | 83.0 | 80.0 | 116.0 | 67.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.0 | **931.0** |
| **1968/69** | 96.0 | 0.0 | 26.0 | 29.0 | 68.0 | 137.0 | 21.0 | 61.0 | 51.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | **494.0** |
| **1969/70** | 128.0 | 249.0 | 414.0 | 576.0 | 240.5 | 25.0 | 90.0 | 13.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 7.0 | **1747.5** |
| **1970/71** | 0.0 | 134.0 | 213.0 | 374.0 | 102.0 | 73.0 | 96.0 | 0.0 | 75.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1067.0** |
| **1971/72** | 57.0 | 128.1 | 505.0 | 162.3 | 110.6 | 55.0 | 72.0 | 0.0 | 57.0 | 28.0 | 1.3 | 0.0 | **1176.3** |
| **1972/73** | 21.4 | 585.7 | 521.0 | 252.7 | 426.0 | 306.5 | 162.0 | 91.0 | 6.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | **2375.3** |
| **1973/74** | 20.0 | 368.0 | 182.3 | 401.0 | 43.4 | 17.4 | 148.0 | 0.0 | 14.9 | 15.0 | 0.0 | 1.2 | **1211.2** |
| **1974/75** | 0.0 | 449.0 | 561.6 | 106.6 | 60.6 | 80.6 | 26.0 | 54.0 | 24.0 | 0.0 | 14.0 | 12.9 | **1389.3** |
| **1975/76** | 67.0 | 196.4 | 190.6 | 634.0 | 158.7 | 26.0 | 24.2 | 62.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 11.0 | **1375.9** |
| **1976/77** | 9.0 | 83.1 | 391.2 | 43.0 | 51.4 | 137.0 | 216.0 | 113.0 | 30.0 | 27.5 | 0.0 | 0.0 | **1101.2** |
| **1977/78** | 58.0 | 194.0 | 394.0 | 640.0 | 176.0 | 33.6 | 122.0 | 138.0 | 1.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | **1760.6** |
| **1978/79** | 0.0 | 65.0 | 411.0 | 734.0 | 73.0 | 174.8 | 93.0 | 269.0 | 16.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | **1837.0** |
| **1979/80** | 31.0 | 179.8 | 30.4 | 476.0 | 350.0 | 181.5 | 8.0 | 91.0 | 111.5 | 0.0 | 43.0 | 31.0 | **1533.2** |
| **1980/81** | 357.2 | 386.5 | 320.4 | 332.2 | 73.0 | 124.0 | 0.0 | 40.0 | 46.0 | 2.0 | 0.0 | 3.0 | **1684.3** |
| **1981/82** | 106.0 | 612.0 | 115.0 | 126.0 | 144.0 | 76.0 | 47.0 | 6.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 64.0 | **1300.0** |
| **1982/83** | 17.5 | 299.0 | 882.0 | 448.0 | 242.4 | 330.6 | 172.0 | 27.0 | 0.0 | 11.0 | 7.0 | 0.0 | **2436.5** |
| **1983/84** | 39.0 | 149.0 | 323.8 | 257.3 | 172.7 | 103.0 | 8.6 | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 12.2 | **1066.2** |
| **1984/85** | 49.0 | 422.8 | 198.5 | 586.0 | 168.0 | 175.4 | 153.0 | 48.2 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 21.0 | **1822.7** |
| **1985/86** | 46.7 | 201.0 | 83.0 | 269.5 | 19.3 | 63.0 | 145.8 | 0.9 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 15.1 | **844.8** |
| **1986/87** | 130.0 | 420.5 | 480.5 | 35.0 | 284.5 | 29.5 | 35.7 | 100.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | **1531.1** |
| **1987/88** | 54.5 | 146.2 | 84.0 | 678.0 | 333.5 | 127.0 | 158.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | **1601.4** |
| **1988/89** | 13.5 | 40.5 | 184.5 | 187.5 | 235.5 | 47.5 | 13.0 | 38.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 13.0 | **773.7** |
| **1989/90** | 16.0 | 81.6 | 122.2 | 220.0 | 342.7 | 50.1 | 31.0 | 1.2 | 9.0 | 5.8 | 0.0 | 104.9 | **984.5** |
| **1990/91** | 52.6 | 75.2 | 83.4 | 173.2 | 136.9 | 199.4 | 65.1 | 31.3 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | **818.9** |
| **1991/92** | 109.2 | 312.9 | 299.3 | 298.5 | 36.2 | 142.9 | 118.2 | 4.8 | 99.4 | 2.4 | 0.6 | 9.2 | **1433.6** |
| **1992/93** | 160.9 | 592.7 | 585.8 | 112.2 | 168.1 | 98.3 | 26.6 | 17.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | **1767.6** |
| **1993/94** | 70.9 | 429.2 | 415.7 | 199.0 | 72.0 | 41.4 | 55.3 | 54.9 | 58.8 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | **1399.0** |
| **1994/95** | 129.8 | 161.9 | 294.6 | 351.0 | 35.3 | 109.7 | 49.5 | 0.2 | 33.0 | 0.0 | 13.7 | 0.0 | **1178.7** |
| **1995/96** | 167.0 | 52.8 | 382.6 | 339.6 | 195.5 | 43.9 | 77.5 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 12.8 | **1274.3** |
| **1996/97** | 73.4 | 54.7 | 248.3 | 100.3 | 303.4 | 9.0 | 19.1 | 18.5 | 6.0 | 5.0 | 7.7 | 8.6 | **854.0** |
| **1997/98** | 143.1 | 308.8 | 683.0 | 277.3 | 271.2 | 305.1 | 296.0 | 69.6 | 7.6 | 0.0 | 1.4 | 0.9 | **2364.0** |
| **1998/99** | 96.0 | 77.1 | 74.5 | 0.0 | 14.4 | 78.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 28.2 | **374.9** |
| **1999/00** | 28.7 | 80.6 | 321.9 | 57.3 | 288.7 | 311.3 | 38.4 | 6.6 | 3.2 | 0.0 | 101.6 | 0.0 | **1238.3** |
| **2000/01** | 21.6 | 31.2 | 887.2 | 139.5 | 43.3 | 425.9 | 8.5 | 16.4 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.9 | **1575.5** |
| **2001/02** | 56.0 | 378.9 | 73.3 | 577.5 | 327.7 | 24.8 | 13.0 | 9.9 | 0.0 | 0.2 | 1.0 | 72.0 | **1534.3** |
| **2002/03** | 77.7 | 365.5 | 257.5 | 194.1 | 692.8 | 145.3 | 71.5 | 30.2 | 3.5 | 87.0 | 0.0 | 0.0 | **1925.1** |
| **2003/04** | 0.3 | 130.0 | 324.3 | 154.6 | 28.4 | 142.1 | 39.6 | 59.5 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 85.7 | **968.4** |

## Estadística Pluviométrica Rellenada (mm)
## Estación Monte Oscuro

**Código BNA:** 07116004-1 **Utm Este:** 320,020 m
**Altitud:** 645 msnm **Utm Norte:** 6,105,452 m

| AÑO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| **1994/95** | | 178.4 | 355.0 | 457.0 | 53.0 | 134.0 | 53.0 | 1.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| **1995/96** | 216.0 | 48.0 | 422.0 | 425.0 | 255.6 | 70.0 | 61.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.0 | **1531.6** |
| **1996/97** | 51.0 | 48.0 | 195.0 | 102.0 | 359.0 | 9.0 | 22.0 | 17.0 | 6.0 | 0.0 | 31.0 | 6.0 | **846.0** |
| **1997/98** | 175.0 | 282.0 | 824.0 | 166.0 | 250.0 | 335.5 | 256.6 | 80.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | **2379.1** |
| **1998/99** | 115.0 | 62.0 | 88.0 | 0.0 | 23.0 | 89.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 4.0 | 22.0 | **408.0** |
| **1999/00** | 29.0 | 88.8 | 405.0 | 117.0 | 356.0 | 271.2 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 118.0 | 0.0 | **1415.0** |
| **2000/01** | 36.0 | 56.0 | 1072.0 | 119.0 | 27.0 | 363.0 | 8.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1701.0** |
| **2001/02** | 59.0 | 347.0 | 111.0 | 671.5 | 373.0 | 53.0 | 13.0 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 201.0 | **1848.3** |
| **2002/03** | 63.0 | 395.0 | 275.0 | 246.0 | 747.0 | 146.0 | 101.0 | 24.0 | 23.0 | 62.0 | 0.0 | 0.0 | **2082.0** |
| **2003/04** | 4.0 | 168.0 | 359.0 | 159.0 | 32.0 | 133.0 | 96.0 | 76.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 66.0 | **1107.0** |

# ANEXO 6.1
# DETALLE DE POZOS INCORPORADOS AL MODELO. CUENCA DEL RÍO RAPEL

## RESULTADO AGRUPACION DE POZOS CUENCA DEL RÍO RAPEL

| Pozo MAGIC | ZR | AC | Q [l/s] | USO |
|---|---|---|---|---|
| PO-001 | ZR-01 | AC-01 | 839 | AP |
| PO-002 | ZR-01 | AC-01 | 831 | I |
| PO-003 | ZR-01 | AC-01 | 50 | M |
| PO-004 | ZR-01 | AC-01 | 3157 | R |
| PO-005 | ZR-02 | AC-02 | 496 | AP |
| PO-006 | ZR-02 | AC-02 | 100 | I |
| PO-007 | ZR-02 | AC-02 | 226 | R |
| PO-008 | ZR-02 | AC-03 | 542 | AP |
| PO-009 | ZR-02 | AC-03 | 721 | I |
| PO-010 | ZR-02 | AC-03 | 2386 | R |
| PO-011 | ZR-02 | AC-04 | 4 | AP |
| PO-012 | ZR-02 | AC-04 | 38 | I |
| PO-013 | ZR-02 | AC-04 | 4 | R |
| PO-014 | ZR-02 | AC-06 | 81 | R |
| PO-015 | ZR-03 | AC-02 | 62 | AP |
| PO-016 | ZR-03 | AC-02 | 396 | I |
| PO-017 | ZR-03 | AC-02 | 23 | R |
| PO-018 | ZR-03 | AC-04 | 457 | AP |
| PO-019 | ZR-03 | AC-04 | 76 | I |
| PO-020 | ZR-03 | AC-04 | 803 | R |
| PO-021 | ZR-03 | AC-06 | 33 | AP |
| PO-022 | ZR-03 | AC-06 | 205 | R |
| PO-023 | ZR-04 | AC-03 | 14 | R |
| PO-024 | ZR-04 | AC-07 | 539 | AP |
| PO-025 | ZR-04 | AC-07 | 2888 | R |
| PO-026 | ZR-04 | AC-09 | 47 | AP |
| PO-027 | ZR-04 | AC-09 | 442 | R |
| PO-028 | ZR-04 | AC-17 | 29 | R |
| PO-029 | ZR-05 | AC-03 | 330 | AP |
| PO-030 | ZR-05 | AC-03 | 148 | I |
| PO-031 | ZR-05 | AC-03 | 724 | R |
| PO-032 | ZR-05 | AC-06 | 9 | AP |
| PO-033 | ZR-05 | AC-06 | 50 | I |
| PO-034 | ZR-05 | AC-06 | 4 | R |
| PO-035 | ZR-06 | AC-03 | 94 | AP |
| PO-036 | ZR-06 | AC-03 | 75 | R |
| PO-037 | ZR-06 | AC-06 | 67 | AP |
| PO-038 | ZR-06 | AC-06 | 320 | I |
| PO-039 | ZR-06 | AC-06 | 221 | R |
| PO-040 | ZR-07 | AC-06 | 163 | AP |
| PO-041 | ZR-07 | AC-06 | 45 | I |
| PO-042 | ZR-07 | AC-06 | 600 | R |
| PO-043 | ZR-07 | AC-11 | 24 | AP |
| PO-044 | ZR-07 | AC-11 | 236 | R |
| PO-045 | ZR-08 | AC-05 | 110 | AP |
| PO-046 | ZR-08 | AC-05 | 939 | R |
| PO-047 | ZR-08 | AC-06 | 225 | AP |
| PO-048 | ZR-08 | AC-06 | 225 | I |
| PO-049 | ZR-08 | AC-06 | 641 | R |
| PO-050 | ZR-08 | AC-07 | 109 | R |
| PO-051 | ZR-09 | AC-11 | 497 | AP |

## RESULTADO AGRUPACION DE POZOS CUENCA DEL RÍO RAPEL

| Pozo Magic | ZR | AC | Q [l/s] | USO |
|---|---|---|---|---|
| PO-052 | ZR-09 | AC-11 | 486 | I |
| PO-053 | ZR-09 | AC-11 | 580 | R |
| PO-054 | ZR-10 | AC-12 | 293 | AP |
| PO-055 | ZR-10 | AC-12 | 7 | I |
| PO-056 | ZR-10 | AC-12 | 872 | R |
| PO-057 | ZR-11 | AC-11 | 3 | R |
| PO-058 | ZR-11 | AC-13 | 271 | AP |
| PO-059 | ZR-11 | AC-13 | 8 | I |
| PO-060 | ZR-11 | AC-13 | 1996 | R |
| PO-061 | ZR-11 | AC-17 | 161 | AP |
| PO-062 | ZR-11 | AC-17 | 2373 | R |
| PO-063 | ZR-12 | AC-13 | 403 | AP |
| PO-064 | ZR-12 | AC-13 | 12 | I |
| PO-065 | ZR-12 | AC-13 | 3581 | R |
| PO-066 | ZR-12 | AC-14 | 28 | AP |
| PO-067 | ZR-12 | AC-14 | 370 | R |
| PO-068 | ZR-12 | AC-15 | 8 | AP |
| PO-069 | ZR-12 | AC-15 | 40 | I |
| PO-070 | ZR-12 | AC-15 | 279 | R |
| PO-071 | ZR-12 | AC-16 | 151 | AP |
| PO-072 | ZR-12 | AC-16 | 31 | I |
| PO-073 | ZR-12 | AC-16 | 5586 | R |
| PO-074 | ZR-12 | AC-17 | 445 | AP |
| PO-075 | ZR-12 | AC-17 | 412 | I |
| PO-076 | ZR-12 | AC-17 | 5759 | R |
| PO-077 | ZR-14 | AC-08 | 24 | AP |
| PO-078 | ZR-14 | AC-08 | 390 | I |
| PO-079 | ZR-14 | AC-08 | 40 | M |
| PO-080 | ZR-14 | AC-08 | 3512 | R |
| PO-081 | ZR-14 | AC-10 | 66 | AP |
| PO-082 | ZR-14 | AC-10 | 25 | R |
| PO-083 | ZR-15 | AC-08 | 2 | AP |
| PO-084 | ZR-15 | AC-08 | 10 | R |
| PO-085 | ZR-16 | AC-08 | 5 | AP |
| PO-086 | ZR-16 | AC-08 | 15 | R |
| PO-087 | ZR-17 | AC-08 | 5 | AP |
| PO-088 | ZR-17 | AC-08 | 15 | R |
| PO-089 | ZR-13 | AC-19 | 16.13 | N/A |
| PO-090 | ZR-13 | AC-18 | 9.76 | N/A |

# ANEXO 6.2
# AGRUPACIÓN DE CANALES PARA IMPLEMENTACIÓN MAGIC CUENCA DEL RÍO RAPEL

## NOMBRES CANALES AGRUPADOS CUENCA DEL RÍO RAPEL.

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-001 | CACHAPOAL | |
| CA-001 | CACHAPOAL | D ARRAYANES |
| CA-001 | CACHAPOAL | D CODEGUA LA PUNTA |
| CA-001 | CACHAPOAL | D STA FILOMENA |
| CA-001 | CACHAPOAL | D TEJAS VERDES |
| CA-001 | LOS COLIGUES BAJO | |
| CA-001 | MAL PASO | |
| CA-002 | CACHAPOAL ARRIBA | |
| CA-002 | CARRIZAL CACHAPOAL | |
| CA-002 | CHACAYES | |
| CA-002 | CIPRESES | |
| CA-002 | COLIGUES ALTO | |
| CA-002 | DEL BAJO | |
| CA-002 | EL CAJON LOS LLANOS | |
| CA-002 | LA CHACARILLA | |
| CA-002 | MAITENES | |
| CA-002 | PERALINO | |
| CA-002 | QUILLAYES | |
| CA-002 | RANCHILLO | |
| CA-002 | RIO CLARO | |
| CA-002 | SAN DIEGO | |
| CA-002 | SIERRA NEVADA | |
| CA-002 | TINAJON | |
| CA-002 | TUC COMUN COMUN SAN JOAQUIN LUCANO Y RA | |
| CA-002 | TUC COMUN COMUN SAN JOAQUIN LUCANO Y RA | COMUN CACHAPOAL |
| CA-002 | TUC COMUN COMUN SAN JOAQUIN LUCANO Y RA | COMUN SAN JOAQUIN |
| CA-002 | TUC COMUN COMUN SAN JOAQUIN LUCANO Y RA | D TERMAS DE COLIHUES |
| CA-002 | TUC COMUN COMUN SAN JOAQUIN LUCANO Y RA | LUCANO |
| CA-002 | TUC COMUN COMUN SAN JOAQUIN LUCANO Y RA | RAFAELINO |
| CA-003 | TUC ASOC POBLACION COMPAÑIA SAN PEDRO Y | |
| CA-003 | TUC ASOC POBLACION COMPAÑIA SAN PEDRO Y | COMPAÑIA |
| CA-003 | TUC ASOC POBLACION COMPAÑIA SAN PEDRO Y | D CALVINO |
| CA-003 | TUC ASOC POBLACION COMPAÑIA SAN PEDRO Y | D PUEBLO NATURALES |
| CA-003 | TUC ASOC POBLACION COMPAÑIA SAN PEDRO Y | POBLACION CACHAPOAL |
| CA-003 | TUC ASOC POBLACION COMPAÑIA SAN PEDRO Y | SAN PEDRO CACHAPOAL |
| CA-004 | PUENTE ALTA | |
| CA-004 | TUC ASOC RIBERA NORPONIENTE | |
| CA-004 | TUC ASOC RIBERA NORPONIENTE | LAS HIJUELAS CACHAPOAL |
| CA-004 | TUC ASOC RIBERA NORPONIENTE | NUÑANCO |
| CA-004 | TUC ASOC RIBERA NORPONIENTE | PETTERSON |
| CA-004 | TUC ASOC RIBERA NORPONIENTE | PUNTA DE CORTES |
| CA-004 | TUC ASOC RIBERA NORPONIENTE | VICUÑANO |
| CA-005 | ANITA | |
| CA-005 | CHANCON | |
| CA-005 | DEL PUENTE | |
| CA-005 | EL RECREO | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-005 | LA ALFALFA 1 | |
| CA-005 | LA ALFALFA 2 | |
| CA-005 | LA ALFALFA 3 | |
| CA-005 | LA CADENA TUNICHE | |
| CA-005 | LA HIGUERA MACHALI | |
| CA-005 | LA MINA CHANCON | |
| CA-005 | LA PALMA MACHALI | |
| CA-005 | LA VALDIVIANA | |
| CA-005 | LAS MERCEDES | |
| CA-005 | MACAL | |
| CA-005 | MATONES | |
| CA-005 | MATONES CHICOS | |
| CA-005 | NARANJILLO | |
| CA-005 | SAN RAMON | |
| CA-005 | STA ELENA 1 | |
| CA-005 | STA ELENA 2 | |
| CA-005 | VALVERDE | |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | APALTAS CACHAPOAL |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | COMUNIDAD CACHAPOAL |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | CRIANZA |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | GULTRO |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | ISLA Y ZUMAETA |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | JORDAN Y VALDES |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | PERALES CACHAPOAL |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | RIO SECO |
| CA-006 | TUC ASOCIACION RIBERA SUR | TUC CERRO U PEUMAL |
| CA-007 | TUC OLIVAR Y LA CARIDAD | |
| CA-007 | TUC OLIVAR Y LA CARIDAD | LA CARIDAD |
| CA-007 | TUC OLIVAR Y LA CARIDAD | OLIVAR |
| CA-008 | COPEQUEN | |
| CA-008 | COPEQUEN | D LA PUNTILLA |
| CA-009 | MILLARAY DOS | |
| CA-009 | MILLARAY UNO | |
| CA-009 | SILVANO | |
| CA-009 | SILVANO | D LOS NOGALES DOS |
| CA-009 | SILVANO | D LOS NOGALES UNO |
| CA-009 | SILVANO | D QUECHEREGUAS |
| CA-009 | SILVANO | D RAUL RAMIREZ |
| CA-009 | VERTIENTE CAMARICO | |
| CA-009 | VERTIENTE EL ALMENDRO | |
| CA-009 | VERTIENTE STA MARIANA PONIENTE | |
| CA-009 | VERTIENTE STA MARIANA ORIENTE | |
| CA-010 | ALEJANDRINO | |
| CA-010 | CINCO Y SEIS O DEL MEDIO | |
| CA-010 | EL HUAPI O PASO DE PIEDRA | |
| CA-010 | ESTACADA NORTE | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-010 | GUACARHUINO | |
| CA-010 | LA GLORIA | |
| CA-010 | LA GLORIA | D 1 LA RINCONADA |
| CA-010 | LA HIGUERA | |
| CA-010 | LA MOCHA | |
| CA-010 | LA MOCHA | D 1 LA MOCHA |
| CA-010 | LOS CUARTOS | |
| CA-010 | MIRANDA | |
| CA-010 | PASO DE LAS ROSAS | |
| CA-010 | RINCONADA DE MIRANDA | |
| CA-010 | SANTIAGO ORTIZ | |
| CA-010 | SN EST PASO DE PIEDRA | |
| CA-011 | CORREA MENDOZA | |
| CA-011 | CORREA MENDOZA | D 1 DE PAULA |
| CA-011 | CORREA MENDOZA | D 2 NUEVOS CAMPOS |
| CA-011 | CORREA MENDOZA | D 3 LA GRANJA |
| CA-011 | PICHIGUAO | |
| CA-011 | PICHIGUAO | D 1 PICHIGUAO |
| CA-011 | PICHIGUAO | D 2 PICHIGUAO |
| CA-011 | SAN NARCISO | |
| CA-011 | SAN NARCISO | D 1 EL CERRO |
| CA-011 | SAN NARCISO | D 2 EL ESTERO |
| CA-012 | CARRIZAL CLARO | |
| CA-012 | CHINGUE | |
| CA-012 | DEL ESTANQUE | |
| CA-012 | EL CARNERO | |
| CA-012 | LAS PATAGUAS O CARRIZO | |
| CA-012 | RUBIO TIPAUME | |
| CA-012 | TUC CHANQUEAHUE UNIDO RAMIRANO | RAMIRANO |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D CHEPICANO |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D COLTAUCO SUR |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D EL ALMENDRO NORTE |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D EL ALMENDRO SUR |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D EL PUEBLO COLTAUCO |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D LA ALMENDRINA |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D LA VIÑA |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D LAS TRES ESQUINAS |
| CA-013 | COLTAUCO MONTEGRANDE | D MONTE GRANDE SUR |
| CA-013 | EL ALMENDRO | |
| CA-013 | EL ALMENDRO | D LOS ALAMOS |
| CA-013 | LO DE CUEVAS Y PARRAL | |
| CA-013 | LO DE CUEVAS Y PARRAL | D EL MOLINO LA GRUTA |
| CA-013 | LO DE CUEVAS Y PARRAL | D PARRAL DE PUREN |
| CA-014 | COMUN MAULE | |
| CA-014 | COMUN MAULE | D LA ISLANA |
| CA-014 | COMUN MAULE | D NUEVO |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-014 | COMUN MAULE | D RINCONADA |
| CA-014 | EL MOLINO COINCO | |
| CA-014 | LOS LINGUES DE DO□IHUE | |
| CA-014 | STA INES | |
| CA-014 | STA MARGARITA PUREN | |
| CA-014 | TUC COMUN DOÑIHUE Y PARRAL | |
| CA-014 | TUC COMUN DOÑIHUE Y PARRAL | CORREANO |
| CA-014 | TUC COMUN DOÑIHUE Y PARRAL | DOÑIHUE |
| CA-014 | TUC COMUN DOÑIHUE Y PARRAL | LO DE CUEVAS |
| CA-014 | TUC COMUN DOÑIHUE Y PARRAL | PARRAL |
| CA-014 | TUC COMUN DOÑIHUE Y PARRAL | QUIMAVIDA |
| CA-014 | VERTIENTE LA PUNTILLA | |
| CA-015 | ISLA GRANDE | |
| CA-015 | LO MIRANDA | |
| CA-015 | LO MIRANDA | D DEL CENTRO |
| CA-015 | LO MIRANDA | D EL OLIVO LO MIRANDA |
| CA-015 | LO MIRANDA | D LA HIGUERA |
| CA-015 | LO MIRANDA | D LA ISLA |
| CA-015 | LO MIRANDA | D LAICO |
| CA-016 | LOS BAJOS | |
| CA-016 | MILLAHUE | |
| CA-016 | MONTE LORENZO 1 | |
| CA-016 | MONTE LORENZO 2 | |
| CA-016 | TUC ZUÑIGA Y TOQUIHUA | |
| CA-016 | TUC ZUÑIGA Y TOQUIHUA | TOQUIHUA |
| CA-016 | TUC ZUÑIGA Y TOQUIHUA | ZUÑIGA |
| CA-017 | DE MILLAHUE EST COCHANGO | |
| CA-017 | DEL CERRO | |
| CA-017 | DEL MOLINO | |
| CA-017 | EL RULO | |
| CA-017 | LAS HUALTATAS DOS | |
| CA-017 | LAS HUALTATAS UNO | |
| CA-017 | SN 18 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 19 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 2 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 20 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 21 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 22 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 23 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 24 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 25 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 26 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 27 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 28 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 29 EST GRANDE | |
| CA-017 | SN 3 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 30 EST GRANDE | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-017 | SN 4 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 5 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 6 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 7 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 8 EST COCHANGO | |
| CA-017 | SN 9 EST COCHANGO | |
| CA-018 | EL BAJO | |
| CA-018 | EL EUCALIPTUS | |
| CA-018 | HIJUELA DEL MEDIO | |
| CA-018 | LA HACIENDA | |
| CA-018 | LA HIGUERA PUREN | |
| CA-018 | LA MINA LA HACIENDA | |
| CA-018 | LA SEPULTURA | |
| CA-018 | LAS DAMAS | |
| CA-018 | LOMA DE TRIGO | |
| CA-018 | LOS LAURELES | |
| CA-018 | LOS PEUMOS | |
| CA-018 | MADRID | |
| CA-018 | MAITENES PUREN | |
| CA-018 | MARIN | |
| CA-018 | PUREN | |
| CA-018 | RINCONADA DE PARRAL | |
| CA-018 | SILVI | |
| CA-019 | BOMBA 1 QDA LOS LITRES | |
| CA-019 | CARREÑO | |
| CA-019 | EL BOLDO | |
| CA-019 | EL COMUN | |
| CA-019 | EL PUENTE | |
| CA-019 | EL SAUCE LAS PIEDRAS | |
| CA-019 | EL SURCO | |
| CA-019 | JUAN BAUTISTA | |
| CA-019 | LA TOMA | |
| CA-019 | LAS PIEDRAS | |
| CA-019 | LAS PIRCAS | |
| CA-019 | LAS TRANCAS LOS LITRES | |
| CA-019 | LAS VEGAS DE COLTAUCO | |
| CA-019 | LOS HORNOS | |
| CA-019 | PIEDRA ALTA | |
| CA-019 | RINCONADA | |
| CA-019 | ROMO | |
| CA-020 | ALMAHUE | |
| CA-020 | ALMAHUE | D EL CERRILLO |
| CA-020 | ALMAHUE | D LA MADRE |
| CA-020 | ALMAHUE | D LA PROTECTORA |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D EL OLIVO |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D EL PEUMO |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D EL SALTO |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D EL TOCO |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D LA PAMPA |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D LA PATAGUA ALMAHUE |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D PEOR ES NADA |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D SAN LUIS |
| CA-020-D1 | ALMAHUE | D STA AMELIA |
| CA-021 | EL MOLINO CACHAPOAL | |
| CA-021 | EL MOLINO CACHAPOAL | D EL ALTO |
| CA-021 | EL MOLINO CACHAPOAL | D EL LUCANO |
| CA-021 | EL MOLINO CACHAPOAL | D EL SILO |
| CA-021 | PICHIDEGUA | |
| CA-021 | PICHIDEGUA | D DEL PUEBLO PICHIDEGUA |
| CA-021 | PICHIDEGUA | D LA TORINA |
| CA-022 | STA ELENA CACHAPOAL | |
| CA-022 | VILLELANO | |
| CA-022 | VILLELANO | D DEL PUEBLO |
| CA-022 | VILLELANO | D DIANO ALTO |
| CA-022 | VILLELANO | D MUÑOZ |
| CA-022 | VILLELANO | D VILLELANO ALTO |
| CA-023 | LA ROSA | |
| CA-023 | TUC COCALAN AGUAS CLARAS PUEBLO DE PEUM | |
| CA-023 | TUC COCALAN AGUAS CLARAS PUEBLO DE PEUM | AGUAS CLARAS |
| CA-023 | TUC COCALAN AGUAS CLARAS PUEBLO DE PEUM | COCALAN |
| CA-023 | TUC COCALAN AGUAS CLARAS PUEBLO DE PEUM | COMUN CODAO LAS CABRAS |
| CA-023 | TUC COCALAN AGUAS CLARAS PUEBLO DE PEUM | PUEBLO DE PEUMO |
| CA-024 | BOMBA 1 EST LAS PALMAS | |
| CA-024 | BOMBA 2 EST LAS PALMAS | |
| CA-024 | DEL SOCAVON | |
| CA-024 | DEL SUBERCASEAUX | |
| CA-024 | DEL TRANQUE CHICO | |
| CA-024 | DEL TRANQUE GRANDE | |
| CA-024 | EL CLARO | |
| CA-024 | EL LAVADERO | |
| CA-024 | EL MONTINO | |
| CA-024 | EL SALTO DEL AGUA | |
| CA-024 | LA ATAJADA | |
| CA-024 | LAS DOS PALMAS | |
| CA-024 | LOS MAQUIS ORIENTE | |
| CA-024 | LOS MAQUIS PONIENTE | |
| CA-024 | LOS PINOS PEÑUELAS | |
| CA-024 | SAN JORGE DE LA PEÑABLANCA | |
| CA-024 | TRIGAL | |
| CA-025 | JACINTO VERGARA | |
| CA-025 | LAS ROSAS | |
| CA-025 | LO CARTAGENA | |
| CA-025 | PAULA URRUTIA | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-025 | PAULA URRUTIA | D 1 LA PALMA |
| CA-025 | STA RITA | |
| CA-025 | TUC BISQUERTT Y SAN LUIS | |
| CA-025 | TUC BISQUERTT Y SAN LUIS | BISQUERTT |
| CA-025 | TUC BISQUERTT Y SAN LUIS | SAN LUIS CLARO |
| CA-025 | TUC SAN ALBERTO CHUCHUE BESOAIN MANCHEN | |
| CA-025 | TUC SAN ALBERTO CHUCHUE BESOAIN MANCHEN | SAN ALBERTO CHUCHUE |
| CA-025-D1 | TUC SAN ALBERTO CHUCHUE BESOAIN MANCHEN | BESOAIN |
| CA-025-D1 | TUC SAN ALBERTO CHUCHUE BESOAIN MANCHEN | MANCHENES O MALLOA |
| CA-025-D1 | TUC SAN ALBERTO CHUCHUE BESOAIN MANCHEN | SAN ALBERTO CHUCHUE |
| CA-026 | CORREA | |
| CA-026 | EL LLANO | |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | D 1 J ERRAZURIZ |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | D 2 J ERRAZURIZ |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | D 3 J ERRAZURIZ |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | D 4 J ERRAZURIZ |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | D 5 J ERRAZURIZ |
| CA-026 | J ERRAZURIZ O TIPAUME | D 6 J ERRAZURIZ |
| CA-026 | ROSARIO LA ISLA | |
| CA-026 | TOMA GALVEZ | |
| CA-026 | TOMA OLIVARES | |
| CA-026 | TOMA SAN LUIS | |
| CA-026 | TOMA ZELAYA | |
| CA-027 | BISQUERTT O TORIBIANO | |
| CA-027 | BOLLENAR | |
| CA-027 | EL RINCON | |
| CA-027 | MIRA | |
| CA-027 | MIRA | D 1 LA MIRA |
| CA-027 | TALHUEN | |
| CA-027 | TUC CHANQUEAHUE UNIDO RAMIRANO | |
| CA-027 | TUC CHANQUEAHUE UNIDO RAMIRANO | MATRIZ CHANQUEAHUE CERRILLOS |
| CA-027 | TUC CHANQUEAHUE UNIDO RAMIRANO | MOLINO CHICO |
| CA-027 | TUC POPETA Y MOLINANA | |
| CA-027 | TUC POPETA Y MOLINANA | LA MOLINANA |
| CA-027 | TUC POPETA Y MOLINANA | POPETA |
| CA-028 | TUC EL PEÑON PEDREGALY POBLACION UNIFIC | |
| CA-028 | TUC EL PEÑON PEDREGALY POBLACION UNIFIC | TUC POBLACION UNIFICADO |
| CA-028 | TUC PRETIL UNIDO | |
| CA-028 | TUC PRETIL UNIDO | EL PRETIL CLARO |
| CA-028 | TUC PRETIL UNIDO | LO DE LOBO |
| CA-028 | TUC PRETIL UNIDO | MENDOZA |
| CA-028 | TUC PRETIL UNIDO | SAN JUDAS |
| CA-029 | APORTE AL ESTERO ZAMORANO | |
| CA-029 | CURACO | |
| CA-029 | PANQUEHUE | |
| CA-029 | PANQUEHUE | D 1 ARTURO ARIAS |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-029 | PANQUEHUE | D 2 LA CAPILLA |
| CA-029 | PANQUEHUE | D 3 LA OBRA |
| CA-029 | PANQUEHUE | D 4 EL RIO |
| CA-029 | PANQUEHUE | D 5 EL MONTE |
| CA-029 | PANQUEHUE | D 6 EL ALAMO |
| CA-029 | PANQUEHUE | D 7 EL CEMENTERIO |
| CA-029 | SAN PEDRO | |
| CA-029 | SAN PEDRO | D 1 ACEQUIA GRANDE |
| CA-030 | DINAMARCA | |
| CA-030 | FARIAS MACHUCA | |
| CA-030 | FARIAS MACHUCA | D 1 FARIAS MACHUCA |
| CA-030 | MOLINO DE TUNCA | |
| CA-030 | MOLINO DE TUNCA | D 1 TUNCA ALTO |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | D 1 BARRERA |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | D 2 ARANEDA |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | D 3 LA FUENTE |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | D 4 EL COMUN |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | D 5 LA PELEA |
| CA-030 | PUNTA DE TUNCA | D 6 SAAVEDRA |
| CA-030 | STA DORILA O MARTILLO | |
| CA-030 | TOMA FONDON | |
| CA-031 | ALTO REQUEHUA | |
| CA-031 | ALTO REQUEHUA | D 1 LA PLATINA |
| CA-031 | ALTO REQUEHUA | D 2 DON NACHE |
| CA-031 | ALTO REQUEHUA | D 3 PARADERO 4 |
| CA-031 | ALTO REQUEHUA | D 4 BARROS DEL CERRO O LA CUESTA |
| CA-031 | ALTO REQUEHUA | D 5 LA COMPUERTA |
| CA-031 | REQUEHUA BAJO | |
| CA-031 | STO DOMINGO | |
| CA-032 | ALEGRIA | |
| CA-032 | ALEGRIA | D 1 RAMO ALEGRIA |
| CA-032 | DEL CERRO CLARO | |
| CA-032 | PALMINO | |
| CA-032 | PALMINO | D 1 VINILLA |
| CA-033 | EL NARANJAL | |
| CA-033 | EL NARANJAL | D 1 EL RASTROJO |
| CA-033 | EL NARANJAL | D 2 EL ALTO |
| CA-033 | EL NARANJAL | D 3 ALARCON |
| CA-033 | EL NARANJAL | D 4 NARANJAL |
| CA-033 | QUILAPAN | D 3 LA LINEA |
| CA-034 | CUENCA | |
| CA-034 | LOPEZ O LA VERDAD | |
| CA-034 | LOS MAQUIS | |
| CA-034 | MORALES DOS O TOMA ISAMIT | |
| CA-034 | RIGOLEMU | |
| CA-034 | RIGOLEMU | D 1 RIGOLEMO |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-034 | TOMA LA BALLICA O MORALES TRES | |
| CA-035 | ALTA | |
| CA-035 | CAPILLANO | |
| CA-035 | QUILAPAN | |
| CA-035 | QUILAPAN | D 1 QUILAPAN CHICO |
| CA-035 | QUILAPAN | D 2 LAS GARZAS |
| CA-036 | DE LA BOMBA | |
| CA-036 | DE LA BOMBA | D 1 DE LA BOMBA |
| CA-036 | ECHEÑIQUE | |
| CA-036 | LA RIOJA | |
| CA-036 | LA RIOJA | D 1 MANQUEHUE |
| CA-036 | LA RIOJA | D 2 EL RISCO |
| CA-036 | LA RIOJA | D 3 LA RIOJA |
| CA-036 | MONTES | |
| CA-036 | SAN JOSE DE LAS PATAGUAS | |
| CA-036 | SAN JOSE DE LAS PATAGUAS | D 1 SAN JOSE DE LAS PATAGUAS |
| CA-036 | TRANQUE IDAHUE | |
| CA-037 | CULENES | |
| CA-037 | LA LE□A | |
| CA-037 | LA VIÑA EL INCA | |
| CA-037 | LAS GREDAS | |
| CA-037 | LAS LEÑAS | D 1 LA LEÑA |
| CA-038 | LAS CRUCES | |
| CA-038 | PENCAHUE | |
| CA-038 | PENCAHUE | D 1 PENCAHUE |
| CA-038 | PENCAHUE | D 2 PENCAHUE |
| CA-039 | ELZO | |
| CA-039 | ELZO | D 1 TAGUA TAGUA |
| CA-039 | ELZO | D 2 LO VASQUEZ |
| CA-039 | ELZO | D 3 RINCONADA DE PUMAITEN |
| CA-039 | ELZO | D 4 EL LLANO |
| CA-039 | ELZO | D 5 PATAGUINO |
| CA-039 | ELZO | D 6 LOS MAYOS DE ABAJO |
| CA-039 | ELZO | D 7 LOS MAYOS DE ARRIBA |
| CA-039 | ELZO | D 8 SAN JUAN PATAGUAS |
| CA-039 | VIÑA VIEJA | D 1 VIÑA VIEJA |
| CA-039-D1 | ELZO | |
| CA-039-D1 | VIÑA VIEJA | |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 1 QUINTA AGUIRRE |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 2 EL COLEGIO |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 3 LA MONJA |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 4 LOS RULOS |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 5 EL TELEFONO |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 6 ABARCA |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 7 NUÑEZ |
| CA-040 | PEÑA Y GONZALEZ | D 8 CASTILLANA |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-040 | SAN VICENTE | |
| CA-040 | SAN VICENTE | D 1 PUEBLO DE INDIOS |
| CA-040 | SAN VICENTE | D 2 LAS ROSAS |
| CA-040 | SAN VICENTE | D 3 COSSIO |
| CA-040 | SAN VICENTE | D 4 PEDRO PATO |
| CA-040 | SAN VICENTE | D 5 LA FUENTECILLA |
| CA-040 | SAN VICENTE | D 6 LO CA□AS |
| CA-040 | TORO Y ZAMORANO | |
| CA-040 | TORO Y ZAMORANO | D 1 EL OLIVO |
| CA-040 | TORO Y ZAMORANO | D 2 LAS CAÑAS |
| CA-040 | TORO Y ZAMORANO | D 3 EL MARCO |
| CA-040 | TORO Y ZAMORANO | D 4 LA CRUZ |
| CA-040 | TORO Y ZAMORANO | D 5 LA ORILLA |
| CA-041 | CARDILLAS | |
| CA-041 | EL MANZANO DE SAN ANDRES | |
| CA-042 | ESPERANZA | |
| CA-042 | ESPERANZA | D EL TRANQUE |
| CA-042 | TRICAHUE | |
| CA-042 | TUC LUMBRERAS Y LOS BRAVOS O EL PEÑON | |
| CA-042 | TUC LUMBRERAS Y LOS BRAVOS O EL PEÑON | LOS BRAVOS O EL PEÑON |
| CA-042 | TUC LUMBRERAS Y LOS BRAVOS O EL PEÑON | LUMBRERAS |
| CA-043 | CAÑADILLA | |
| CA-043 | CERRILLOS CA□ADILLA | |
| CA-043 | LA PALMA | |
| CA-043 | LA RAMADA | |
| CA-043 | LA RAMADA | D LA RAMADA NORTE |
| CA-043 | LA RAMADA | D LA RAMADA SUR |
| CA-043 | POBLACION TINGUIRIRICA | |
| CA-043 | POBLACION TINGUIRIRICA | D NINCUNLAUTA |
| CA-044 | LA RONDA | |
| CA-044 | SAN JUAN DE PEDEHUE | |
| CA-044 | SAN JUAN DE PEDEHUE | D PEDEHUE NORTE |
| CA-044 | TRAPICHE | |
| CA-044 | TRAPICHE | D TRAPICHE PONIENTE |
| CA-044 | TUC MIRAFLORES Y EL TAMBO | |
| CA-044 | TUC MIRAFLORES Y EL TAMBO | EL TAMBO |
| CA-044 | TUC MIRAFLORES Y EL TAMBO | MIRAFLORES |
| CA-044-D1 | TUC MIRAFLORES Y EL TAMBO | EL TAMBO |
| CA-045 | LOS BAÑOS | |
| CA-045 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | |
| CA-045 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | BARRIALES O UGARTE |
| CA-045 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | MARINANO |
| CA-045 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | MATURANA |
| CA-045 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | PEDRINO |
| CA-045 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | VICENTINA |
| CA-045-D1 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | BARRIALES O UGARTE |
| CA-045-D1 | TUC BARRIALES O UGARTE LOS LINGUES VICE | LOS LINGUES TINGUIRIRICA |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-046 | BAJO VARGAS | |
| CA-046 | DE MORA | |
| CA-046 | DEL CANTO | |
| CA-046 | FUNDO DEL VALLE | |
| CA-046 | GUANACO | |
| CA-046 | LA CONCEPCION | |
| CA-046 | LA POLCURA | |
| CA-046 | LA RUBIANA | |
| CA-046 | LICEO DE NIÑAS | |
| CA-046 | LOS BRIONES | |
| CA-046 | MONTECILLOS GRANDE | |
| CA-046 | OLIVARES | |
| CA-046 | RANCHILLA | |
| CA-046 | SALESIANOS | |
| CA-046 | SANTA VERONICA | |
| CA-046 | SHANGRILA | |
| CA-046 | SIERRAS DE BELLAVISTA | |
| CA-046 | SOLORIO | |
| CA-046 | SOTELO | |
| CA-046 | SUSAN O DEL BAJO | |
| CA-047 | COMUN | |
| CA-047 | COMUN | D BERTINO |
| CA-047 | COMUN | D EL MEMBRILLO COMUN |
| CA-047 | COMUN | D ESMERALDA COMUN |
| CA-047 | COMUN | D LA PAMPILLA |
| CA-047 | COMUN | D MACARENA |
| CA-047 | COMUN | D MARIPOSAS |
| CA-047 | COMUN | D SAN JAVIER COMUN |
| CA-047 | COMUN | D SAN MAURICIO O CORREA |
| CA-047 | COMUN | D STA EUGENIA |
| CA-047 | GALVEZ | |
| CA-047 | LA CUESTA | |
| CA-047 | LA CUESTA | D CAMINO NUEVO |
| CA-047 | LA CUESTA | D PARCELA DEL CERRO |
| CA-047 | LA CUESTA | D RAMIRANO LA CALLE |
| CA-047 | LA CUESTA | D SAN FERMIN |
| CA-047 | LA ORILLA TINGUIRIRICA | |
| CA-047 | LLANTEN | |
| CA-047 | LLANTEN | D CAMPO NUEVO |
| CA-047 | LLANTEN | D ROMERAL |
| CA-047 | LLANTEN | D ROMERAL AFUERA |
| CA-047 | STA CATALINA | |
| CA-047 | STA CATALINA | D COTAPINO |
| CA-047 | TUC CHIMBARONGO Y ALMARZA | |
| CA-047 | TUC CHIMBARONGO Y ALMARZA | ALMARZA |
| CA-047 | TUC CHIMBARONGO Y ALMARZA | CHIMBARONGO |
| CA-047 | TUC EL GANCHO Y PEREJIL | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-047 | TUC EL GANCHO Y PEREJIL | EL GANCHO |
| CA-047 | TUC EL GANCHO Y PEREJIL | PEREJIL |
| CA-048 | CARRIZAL | |
| CA-048 | EL SAUCE TINGUIRIRICA | |
| CA-048 | HIJUELA SECA | |
| CA-048 | LA PUNTA O SAN JUAN | |
| CA-048 | LA PUNTA O SAN JUAN | D EL MEMBRILLO O LA PUNTA SAN JUAN |
| CA-048 | LA PUNTA O SAN JUAN | D SAN ANTONIO |
| CA-048 | LA PUNTA O SAN JUAN | D SAN JUAN DE LA SIERRA |
| CA-048 | LA PUNTA O SAN JUAN | D STA ISABEL |
| CA-048 | QUICHARCO STA ELENA | |
| CA-048 | QUINTA | |
| CA-048 | QUINTA | D LA PLATINA |
| CA-049 | CAJAS | |
| CA-049 | CAJAS | D LAVIN |
| CA-049 | CELIS | |
| CA-049 | CERRO STA ELENA | |
| CA-049 | COMUNERO | |
| CA-049 | CONVENTO VIEJO | |
| CA-049 | DEL CERRO CHIMBARONGO | |
| CA-049 | DEL ESTERO | |
| CA-049 | EL CERRO | |
| CA-049 | EL GUINDO LOS CANALES | |
| CA-049 | EL MOLINO | |
| CA-049 | FUNDO OROZCO | |
| CA-049 | LA TURBINA | |
| CA-049 | LAS CUADRAS | |
| CA-049 | LAS VERTIENTES | |
| CA-049 | LOS MAITENES EST LOS CANALES | |
| CA-049 | SAN MIGUEL EST AGUA FRIA | |
| CA-049 | SAN MIGUEL EST LOS CANALES | |
| CA-049 | SN 1 EST AGUA FRIA | |
| CA-049 | SN 1 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 10 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 2 EST AGUA FRIA | |
| CA-049 | SN 2 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 3 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 4 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 5 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 6 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 7 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 8 EST EL CERRO | |
| CA-049 | SN 9 EST EL CERRO | |
| CA-049 | STA ELENA | |
| CA-049 | TOMA EL BOSQUE | |
| CA-049 | TOMA LA VIÑA | |
| CA-049 | TOMA LOS AROMOS | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-050 | CASAS DE HUEMUL | |
| CA-050 | DE LA BOMBILLA | |
| CA-050 | EL CERRO EL BUITRE | |
| CA-050 | LA NEGRA | |
| CA-050 | LA PATAGUA CHIMBARONGO | |
| CA-050 | LA TURBINA LA CABRA | |
| CA-050 | LAS CANOAS | |
| CA-050 | LORCA HUEMUL | |
| CA-050 | LOS QUILLAYES | |
| CA-050 | MOLINO MORZA | |
| CA-050 | OCHENTINO | |
| CA-050 | RECIBIDOR | |
| CA-050 | SANTA RITA | |
| CA-050 | SANTA RITA | D CHIMBARONGO |
| CA-050 | URETANO | |
| CA-050 | URETANO | D SITIOS |
| CA-051 | ARAYA I | |
| CA-051 | ARAYA II | |
| CA-051 | CODEGUA SUR | |
| CA-051 | EL BUITRE | |
| CA-051 | EL CERRO PIDIHUINCO | |
| CA-051 | EL MANZANO | |
| CA-051 | FUNDO SAN MAURICIO | |
| CA-051 | MATRIZ | |
| CA-051 | SN 1 EST EL BUITRE | |
| CA-051 | SN 1 EST PIDIHUINCO | |
| CA-051 | SN 2 EST PIDIHUINCO | |
| CA-051 | SN 3 EST PIDIHUINCO | |
| CA-051 | SN 4 EST PIDIHUINCO | |
| CA-051 | VALDES I | |
| CA-051 | VALDES II | |
| CA-052 | BOLBARAN | |
| CA-052 | CORONTILLO | |
| CA-052 | MILLAHUE Y DEMASIAS | |
| CA-052 | NANCAGUA | |
| CA-052 | NANCAGUA | D EL MOLINO |
| CA-052 | NANCAGUA | D NANCAGUA SUR |
| CA-052 | STO DOMINGO TINGUIRIRICA | |
| CA-052 | STO DOMINGO TINGUIRIRICA | D STO DOMINGO NORTE |
| CA-052 | TOMA APALTA N? 1 | |
| CA-052 | TOMA APALTA N? 2 | |
| CA-052 | TUC CUNACO Y SAN GREGORIO | |
| CA-052 | TUC CUNACO Y SAN GREGORIO | CUNACO |
| CA-052 | TUC CUNACO Y SAN GREGORIO | SAN GREGORIO |
| CA-053 | BOMBA LOS MAQUIS | |
| CA-053 | BOMBA PEREIRA | |
| CA-053 | HUICANO | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-053 | HUICANO | D LAS ARBOLEDAS |
| CA-053 | HUICANO | D LOS OLMOS |
| CA-053 | HUICANO | D SAN FRANCISCO |
| CA-053 | HUICANO | D STA SARA |
| CA-053 | HUICANO | D VALLE HERMOSO |
| CA-053 | LAS TRANCAS | |
| CA-053 | LOS MAQUIS TINGUIRIRICA | |
| CA-053 | LOS MAQUIS TINGUIRIRICA | D HIJUELANO |
| CA-053 | MANZANO HIGUERILLAS | |
| CA-053 | MANZANO HIGUERILLAS | D SANTA RITA |
| CA-053 | PALMILLA | |
| CA-053 | PALMILLA | D ECHEVERRIA |
| CA-053 | PALMILLA | D GAETE |
| CA-053 | PALMILLA | D LAS PALMAS |
| CA-053 | PALMILLA | D NENQUEN PALMILLA |
| CA-053 | SUCESION CABELLO | |
| CA-054 | CALABOZO | |
| CA-054 | COMUNERO JOSE CACERES | |
| CA-054 | COMUNERO PEDRO DONOSO | |
| CA-054 | COMUNERO PEDRO DONOSO | D ORILLA MOSCOSO |
| CA-054 | FUNDO CALABOZO | |
| CA-054 | LA ISLA TINGUIRIRICA | |
| CA-054 | PARCELA UNO | |
| CA-054 | TUC PLACILLANO TAULEMINO Y EL LLANO | |
| CA-054 | TUC PLACILLANO TAULEMINO Y EL LLANO | EL LLANO TINGUIRIRICA |
| CA-054 | TUC PLACILLANO TAULEMINO Y EL LLANO | PLACILLANO |
| CA-054 | TUC PLACILLANO TAULEMINO Y EL LLANO | TAULEMINO |
| CA-054 | TUC RINCONADA MANATIALES Y SAN JOSE DE | |
| CA-054 | TUC RINCONADA MANATIALES Y SAN JOSE DE | RINCONADA MANANTIALES |
| CA-054 | TUC RINCONADA MANATIALES Y SAN JOSE DE | SAN JOSE DE PEÑUELAS |
| CA-054 | TURBINA | |
| CA-055 | HACIENDA YAQUIL | |
| CA-055 | MOLINO DE YAQUIL | |
| CA-055 | MOLINO DE YAQUIL | D MOLINO DE YAQUIL SUR |
| CA-055 | PEREZ TINGUIRIRICA | |
| CA-055 | TUC CERVANTINO Y POLLONI | |
| CA-055 | TUC CERVANTINO Y POLLONI | CERVANTINO |
| CA-055 | TUC CERVANTINO Y POLLONI | POLLONI |
| CA-055 | ZAMORANO Y JARAMILLO | |
| CA-056 | ALANTANA | |
| CA-056 | CABELLOS | |
| CA-056 | CERRILLOS | |
| CA-056 | COMUNERO LA TUNA | |
| CA-056 | DEL CERRO TALCAMAVIDA | |
| CA-056 | EL GUINDO | |
| CA-056 | EL PEUMO | |
| CA-056 | FUNDO LA TUNA | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-056 | FUNDO PORVENIR | |
| CA-056 | JIMENEZ | |
| CA-056 | LA DEHESA | |
| CA-056 | LA RUSANA | |
| CA-056 | LO CEPEDA | |
| CA-056 | LOPEZ | |
| CA-056 | MACAYA | |
| CA-056 | MANZANAL | |
| CA-056 | MOYANA | |
| CA-056 | PEREZ | |
| CA-056 | SANCHEZ | |
| CA-056 | SN 1 EST CALICANTO | |
| CA-056 | SN 1 EST CHACARILLAS | |
| CA-056 | SN 1 EST LA QUEBRADA | |
| CA-056 | SN 1 EST TALCAMAVIDA | |
| CA-056 | SN 2 EST CALICANTO | |
| CA-056 | SN 2 EST CHACARILLAS | |
| CA-056 | SN 2 EST LA QUEBRADA | |
| CA-056 | SN 3 EST CALICANTO | |
| CA-056 | SN 3 EST CHACARILLAS | |
| CA-056 | SN 4 EST CALICANTO | |
| CA-056 | SN 4 EST CHACARILLAS | |
| CA-056 | SN 5 EST CALICANTO | |
| CA-056 | SN 5 EST CHACARILLAS | |
| CA-056 | SN 6 EST CHACARILLAS | |
| CA-056 | VI□AS | |
| CA-056 | VIÑA MACAYA | |
| CA-057 | BOMBA PARCELEROS | |
| CA-057 | BOMBA PREDIAL 1 | |
| CA-057 | BOMBA PREDIAL 2 | |
| CA-057 | CARDAL | |
| CA-057 | COMUNERO DE PUQUILLAY | |
| CA-057 | COMUNERO DE PUQUILLAY | D LAS CASAS |
| CA-057 | COMUNERO DE PUQUILLAY | D PUQUILLAY ALTO |
| CA-057 | EL CARMEN DE PUQUILLAY | |
| CA-057 | EL ENCINAL | |
| CA-057 | EL PERAL LAS PIEDRAS | |
| CA-057 | EL PUEBLO | |
| CA-057 | EL PUEBLO 1 | |
| CA-057 | LA CALVINA | |
| CA-057 | LA ORILLA | |
| CA-057 | LA RUCA | |
| CA-057 | LA RUEDA | |
| CA-057 | LAS CAYANAS | |
| CA-057 | LAS PITRAS | |
| CA-057 | LAS TRANCAS CHIMBARONGO | |
| CA-057 | LORCA | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-057 | LOS TABLONES | |
| CA-057 | LOS TABLONES | D MOLINO LOS TABLONES |
| CA-057 | MOYA | |
| CA-057 | OTEIZA | |
| CA-057 | PERALES | |
| CA-057 | PILLAN ALTO | |
| CA-057 | PILLAN BAJO | |
| CA-057 | SAN JOSE DE PUQUILLAY | |
| CA-057 | SAN LUIS | |
| CA-058 | BERNABE | |
| CA-058 | CHAMPA | |
| CA-058 | CHAUCHA DOS | |
| CA-058 | CHAUCHA UNO | |
| CA-058 | DEL JAPON | |
| CA-058 | SAUCE DOS | |
| CA-058 | SAUCE UNO | |
| CA-059 | BOMBA EL BAJO | |
| CA-059 | BOMBA EL PERAL | |
| CA-059 | BOMBA FUNDO LORETO | |
| CA-059 | BOMBA HIJUELA EL FLORIDO DOS | |
| CA-059 | BOMBA HIJUELA EL FLORIDO UNO | |
| CA-059 | BOMBA ISLA HUINGAN | |
| CA-059 | BOMBA LA TRICAHUERA DOS | |
| CA-059 | BOMBA LA TRICAHUERA UNO | |
| CA-059 | BOMBA LAS MAJADAS | |
| CA-059 | BOMBA PUPILLA A | |
| CA-059 | BOMBA PUPILLA B | |
| CA-059 | BOMBA SAN JORGE DE CALLEUQUE | |
| CA-059 | BOMBA SAN RAFAEL | |
| CA-059 | BOMBA STA VICTORIA | |
| CA-059 | HABITACION ORIENTE | |
| CA-059 | HABITACION PONIENTE | |
| CA-059 | LORCA 1 | |
| CA-059 | LORCA 2 | |
| CA-059 | RIVERA | |
| CA-059 | SAAVEDRA | |
| CA-059 | STA CLOTILDE | |
| CA-060 | EL SAUCE | |
| CA-060 | EMBALSE ALCONES | |
| CA-060 | EMBALSE ANTONIO SILVA | |
| CA-060 | EMBALSE BENJAMIN GUAJARDO | |
| CA-060 | EMBALSE CARRIZAL | |
| CA-060 | EMBALSE CASTRO | |
| CA-060 | EMBALSE COCAUQUEN | |
| CA-060 | EMBALSE CORNEJO | |
| CA-060 | EMBALSE EL CRUCE | |
| CA-060 | EMBALSE EL LLANO | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-060 | EMBALSE EL MAITEN | |
| CA-060 | EMBALSE EL PERAL | |
| CA-060 | EMBALSE EL POROTAL | |
| CA-060 | EMBALSE EMPROCO | |
| CA-060 | EMBALSE ESCOBAR | |
| CA-060 | EMBALSE ESPERANZA | |
| CA-060 | EMBALSE GUIDO SOTO | |
| CA-060 | EMBALSE LA CRUZ | |
| CA-060 | EMBALSE LA HIGUERA | |
| CA-060 | EMBALSE LA NORIA | |
| CA-060 | EMBALSE LA PITRIA | |
| CA-060 | EMBALSE LA TINAJA | |
| CA-060 | EMBALSE LA VIÑA | |
| CA-060 | EMBALSE LAS PATAGUAS | |
| CA-060 | EMBALSE LAS ROSAS | |
| CA-060 | EMBALSE LEON | |
| CA-060 | EMBALSE MALLERMO | |
| CA-060 | EMBALSE MARCHANT | |
| CA-060 | EMBALSE NILAHUE | |
| CA-060 | EMBALSE PASCUAL SILVA | |
| CA-060 | EMBALSE PEREZ | |
| CA-060 | EMBALSE PIEDRAS BLANCAS | |
| CA-060 | EMBALSE PUMANQUE I | |
| CA-060 | EMBALSE PUMANQUE II | |
| CA-060 | EMBALSE RAMIRO LEON | |
| CA-060 | EMBALSE RAVELLO | |
| CA-060 | EMBALSE REYES | |
| CA-060 | EMBALSE SAN JUAN DE DIOS | |
| CA-060 | EMBALSE SANFUENTES | |
| CA-060 | EMBALSE SOTO | |
| CA-060 | EMBALSE STA JULIA | |
| CA-060 | EMBALSE STA MARTA | |
| CA-060 | EMBALSE VALENZUELA | |
| CA-060 | LA RECONQUISTA DE NILAHUE | |
| CA-061 | AUQUINCANO | |
| CA-061 | AUQUINCANO | D MARCO 2 |
| CA-061 | AUQUINCANO | D MARCO 4 |
| CA-061 | AUQUINCANO | D PORTINO |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D BOLDOMAVIDA |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D CULENES |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D MATURANA |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D MOLINO COMUNIDAD |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D ORILLANO |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D POCILLOS |
| CA-061 | COMUNIDAD CHIMBARONGO | D QUINAHUINO O SAN LUIS |
| CA-061 | SALINAS Y CERRO | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-061 | SALINAS Y CERRO | D CERRO |
| CA-061 | SALINAS Y CERRO | D LA PATAGUA |
| CA-061 | SALINAS Y CERRO | D SALINAS |
| CA-061 | SAN JOSE DE TORO | |
| CA-061 | SAN JOSE DE TORO | D DEL BAJO |
| CA-061 | SAN JOSE DE TORO | D SAN JOSE DE TORO SUR |
| CA-061 | SAN JOSE DE TORO | D SITIOS PARCELEROS |
| CA-061 | TUC SAN ANTONIO Y EL CUADRO | |
| CA-061 | TUC SAN ANTONIO Y EL CUADRO | D TOMA NUEVA |
| CA-061 | TUC SAN ANTONIO Y EL CUADRO | EL CUADRO |
| CA-061 | TUC SAN ANTONIO Y EL CUADRO | SAN ANTONIO CHIMBARONGO |
| CA-062 | COLCHAGUA | |
| CA-062 | COLCHAGUA | D LAS GARZAS |
| CA-062 | COLCHAGUA | D MAJADAS GARZAS |
| CA-062 | COLCHAGUA | D NENQUEN |
| CA-062 | COLCHAGUA | D PUPILLANO |
| CA-062 | COLCHAGUA | D SAN RAFAEL COLCHAGUA |
| CA-062 | LOS CARDOS | |
| CA-062 | LOS CARDOS | D 21 DE MAYO |
| CA-062 | LOS CARDOS | D MAJADINO |
| CA-062 | LOS CARDOS | D STA VICTORIA |
| CA-063 | COMUNERO LOS PARRONES | |
| CA-063 | COMUNERO LOS PARRONES | D CERRILLOS |
| CA-063 | COMUNERO LOS PARRONES | D LA TURBINA |
| CA-063 | MOLINO SAN LUIS CHIMBARONGO | |
| CA-063 | MOLINO SAN LUIS CHIMBARONGO | D 1 MOLINO SAN LUIS |
| CA-063 | STA ADELA | |
| CA-064 | CANCHA DEL ALTO | |
| CA-064 | DE LA FUENTE TOSCAS | |
| CA-064 | EL ANGEL EL OLMO | |
| CA-064 | EL PERAL | |
| CA-064 | EMBALSE LOLOL | |
| CA-064 | GUIRIVILO QUINAHUE | |
| CA-064 | LA AGAPINA | |
| CA-064 | LA GRANJA | |
| CA-064 | LA MINA | |
| CA-064 | LA MINA DOS | |
| CA-064 | LA MINA UNO | |
| CA-064 | LA PATAGUA LAS TOSCAS | |
| CA-064 | LA PATAGUA LAS TOSCAS | D BOMBA EMB LA PATAGUA |
| CA-064 | MUJICA | |
| CA-064 | PATAGUILLA | |
| CA-064 | QUINAHUE CHEPICA | |
| CA-064 | TUC SANTA CRUZ Y POBLACION | |
| CA-064 | TUC SANTA CRUZ Y POBLACION | POBLACION |
| CA-064 | TUC SANTA CRUZ Y POBLACION | SANTA CRUZ |
| CA-064 | YAQUIL | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-064 | YAQUIL | D BOMBA DE YAQUIL |
| CA-065 | ANTUCANO O DE LOS HUACHOS | |
| CA-065 | DE LA FINCA | |
| CA-065 | LA GOYINA | |
| CA-065 | LA MAQUINA O MATRIZ | |
| CA-065 | LA TOMA LOS HUACHOS | |
| CA-066 | 21 DE MAYO | |
| CA-066 | BOMBA EST LIHUEIMO | |
| CA-066 | BOMBA LOS HUACHOS | |
| CA-066 | BOMBA PEQUENES | |
| CA-066 | HIJUELA LIHUEIMO | |
| CA-066 | LA LISMONA | |
| CA-066 | MONTERINO | |
| CA-066 | PEQUENES | |
| CA-066 | PERALILLO O COMUN | |
| CA-066 | PERALILLO O COMUN | D LIHUEIMO PERALILLO |
| CA-066 | PERALILLO O COMUN | D LOS OLMOS PERALILLO |
| CA-066 | PERALILLO O COMUN | D PUQUILLAY O LA TROYA |
| CA-066 | PERALILLO O COMUN | D SAGRADO CORAZON |
| CA-066 | PEREZ LA LIMOSNA | |
| CA-066 | SAN MIGUEL DE CALLEUQUE | |
| CA-067 | BOMBA 1 EST RAPEL | |
| CA-067 | BOMBA 1 EST RISCO COLORADO | |
| CA-067 | BOMBA 1 QDA LA VINILLA | |
| CA-067 | BOMBA 2 EST RAPEL | |
| CA-067 | BOMBA 2 EST RISCO COLORADO | |
| CA-067 | BOMBA 2 QDA LA VINILLA | |
| CA-067 | BOMBA 3 EST RAPEL | |
| CA-067 | BOMBA 3 EST RISCO COLORADO | |
| CA-067 | BOMBA 3 QDA LA VINILLA | |
| CA-067 | BOMBA 4 QDA LA VINILLA | |
| CA-067 | BOMBA PANCHO NEGRO | |
| CA-067 | BOMBA REATA Y GARCIA | |
| CA-067 | BOMBA STA ADELA | |
| CA-067 | EL ARRAYAN | |
| CA-067 | GONZALEZ | |
| CA-067 | LOS PANGUIS DOS | |
| CA-067 | LOS PANGUIS UNO | |
| CA-067 | MAITEN | |
| CA-067 | OSORIO | |
| CA-067 | PARRONES | |
| CA-067 | PARRONES PONIENTE | |
| CA-067 | RUBIO | |
| CA-067 | SENTADO | |
| CA-068 | ASOC CANALISTAS RAPEL | |
| CA-068 | ASOC CANALISTAS RAPEL | D DEL ALTO RAPEL |
| CA-068 | ASOC CANALISTAS RAPEL | D DEL BAJO RAPEL |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-068 | BOMBA 4 EST RAPEL | |
| CA-068 | BOMBA 5 EST RAPEL | |
| CA-068 | BOMBA 6 EST RAPEL | |
| CA-069 | ASOC CANALISTAS LICANCHEU | |
| CA-069 | ASOC CANALISTAS LICANCHEU | D EL GUINDO |
| CA-069 | ASOC CANALISTAS LICANCHEU | D LA BOCA |
| CA-069 | ASOC CANALISTAS LICANCHEU | D LA CUESTA |
| CA-070 | BOMBA 1 EST ALHUE | |
| CA-070 | BOMBA 1 EST HUILLIN | |
| CA-070 | BOMBA 2 EST ALHUE | |
| CA-070 | BOMBA 3 EST ALHUE | |
| CA-070 | BOMBA 4 EST ALHUE | |
| CA-070 | BOMBA 5 EST ALHUE | |
| CA-070 | CHILQUE | |
| CA-071 | DEL ALTO AGUA FRIA | |
| CA-071 | DEL BAJO AGUA FRIA | |
| CA-071 | DEL PRIMER PASO | |
| CA-071 | EL ASIENTO | |
| CA-071 | EL CERRILLO | |
| CA-071 | EL CIRUELO | |
| CA-071 | EL CONTRAPESO | |
| CA-071 | EL MOLINO ALHUE | |
| CA-071 | LA BOCATOMA | |
| CA-071 | LA ISLA | |
| CA-071 | LA MINA ALHUE | |
| CA-071 | LA PASARELA | |
| CA-071 | LOS ARRAYANES | |
| CA-071 | LOS LINGUES ALHUE | |
| CA-071 | LOS OLIVOS | |
| CA-071 | LOS PALTOS | |
| CA-071 | MACAL ALHUE | |
| CA-071 | PAPAL ALHUE | |
| CA-071 | PASO DEL MEDIO | |
| CA-071 | PAVEZ | |
| CA-071 | PIEDRA LISA | |
| CA-072 | BOMBA 1 EST CAREN | |
| CA-072 | BOMBA 1 EST POLULO | |
| CA-072 | BOMBA 2 EST CAREN | |
| CA-072 | BOMBA 2 EST POLULO | |
| CA-072 | BOMBA 3 EST CAREN | |
| CA-072 | CAREN | |
| CA-072 | CARPINTERIA | |
| CA-072 | CASAS VIEJAS | |
| CA-072 | EL ARENAL | |
| CA-072 | EL BELLOTO 1 | |
| CA-072 | EL BELLOTO 2 | |
| CA-072 | EL CERCO | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-072 | EL HORNO | |
| CA-072 | EL MONTE | |
| CA-072 | EL PUENTE DE PICHE | |
| CA-072 | EL RODEO | |
| CA-072 | EL ZANJON | |
| CA-072 | LA COMUNIDAD | |
| CA-072 | LA ESTANCILLA | |
| CA-072 | LA VEGA | |
| CA-072 | LA VILLA | |
| CA-072 | LA VILLA | D LA VILLA NORTE |
| CA-072 | LAS BARRANCAS | |
| CA-072 | LAS CASAS | |
| CA-072 | LAS HIJUELAS | |
| CA-072 | LAS LEÑAS | |
| CA-072 | LAS TRUCHAS | |
| CA-072 | LISBOA | |
| CA-072 | LOS ALAMOS | |
| CA-072 | LOS COIPOS ALHUE | |
| CA-072 | LOS QUILOS | |
| CA-072 | PANAMA | |
| CA-072 | POBLACION ALHUE | |
| CA-072 | POLULO | |
| CA-072 | SAN JUAN DE PICHE | |
| CA-072 | STA PAULA | |
| CA-073 | BOMBA 1 EST QUIÑECABE | |
| CA-073 | BOMBA 2 EST QUIÑECABE | |
| CA-073 | BOMBA BLANCA FERNANDEZ | |
| CA-073 | BOMBA EL CAPRICHO | |
| CA-073 | BOMBA EST MANANTIALES | |
| CA-073 | BOMBA EST POZA HONDA | |
| CA-073 | BOMBA GUADALAO | |
| CA-073 | BOMBA LOS BUITRES 1 | |
| CA-073 | BOMBA LOS BUITRES 2 | |
| CA-073 | BOMBA LOS BUITRES 3 | |
| CA-073 | BOMBA MANQUEHUE 1 | |
| CA-073 | BOMBA MANQUEHUE 2 | |
| CA-073 | BOMBA MANQUEHUE 3 | |
| CA-073 | BOMBA MANQUEHUE 4 | |
| CA-073 | BOMBA MANQUEHUE 5 | |
| CA-073 | BOMBA MANQUEHUE 6 | |
| CA-073 | BOMBA PEDRO CAMPOS | |
| CA-073 | BOMBA PULIN 1 | |
| CA-073 | BOMBA PULIN 2 | |
| CA-073 | BOMBA QDA LOMA LARGA | |
| CA-073 | BOMBA SALTO DEL AGUA | |
| CA-073 | CALIXTO | |
| CA-073 | CAPELLANA | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-073 | CHUCHUNCO | |
| CA-073 | DE LA FUENTE | |
| CA-073 | DEL MEDIO | |
| CA-073 | DEL OSCURO | |
| CA-073 | DONOSO DEL ROSARIO | |
| CA-073 | DONOSO PULIN | |
| CA-073 | EL ARADO | |
| CA-073 | EL CAJON | |
| CA-073 | EL CUPIO | |
| CA-073 | EL ESPINO | |
| CA-073 | EL FRUTILLAR | |
| CA-073 | EL MAQUI | |
| CA-073 | EL PEUCO | |
| CA-073 | EL PRETIL | |
| CA-073 | EL REY | |
| CA-073 | EL SAUCE PULIN | |
| CA-073 | EMBALSE QDA EL PINAR | |
| CA-073 | EMBALSE QDA PASO ALTO | |
| CA-073 | EMBALSE QDA QUELENTARO 1 | |
| CA-073 | EMBALSE QDA QUELENTARO 2 | |
| CA-073 | LA CASITA | |
| CA-073 | LA PATAGUA | |
| CA-073 | LA VIRGEN | |
| CA-073 | LAGUNILLAS | |
| CA-073 | LAS HUERTAS | |
| CA-073 | LAS VEGAS DE LITUECHE | |
| CA-073 | LO GONZALEZ | |
| CA-073 | LOS LINGUES EST LOS LINGUES | |
| CA-073 | LOS PANGUES NUEVOS | |
| CA-073 | LOS PINOS | |
| CA-073 | LOS PUQUIOS | |
| CA-073 | LOS SOCIOS | |
| CA-073 | MACHUCA | |
| CA-073 | MANQUEHUE | |
| CA-073 | ORTEGA | |
| CA-073 | PASO DEL AGUA | |
| CA-073 | PULIN | |
| CA-073 | QUELENTARO | |
| CA-073 | RANQUILCO | |
| CA-073 | ROSARIO | |
| CA-073 | SAN JOSE | |
| CA-073 | SAN MIGUEL DE LOS LLANOS | |
| CA-073 | SAN RAFAEL | |
| CA-073 | SAN VICENTE ROSARIO | |
| CA-073 | STA ROSA | |
| CA-073 | TALCA | |
| CA-073 | UCUQUER | |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-073 | VIEJO | |
| CA-074 | CACHANTUN | |
| CA-074 | CHAVALINA | |
| CA-074 | CHIÑIHUANO | |
| CA-074 | DEL CEMENTERIO | |
| CA-074 | DOÑA AURORA | |
| CA-074 | EL CARDAL | |
| CA-074 | LOS ALTILLOS | |
| CA-074 | LOS CANELOS | |
| CA-074 | SN EST COINCO | |
| CA-074 | SN 1 EST COINCO | |
| CA-074 | SN 1 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 1 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 10 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 11 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 12 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 13 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 14 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 15 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 16 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 17 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 2 EST COINCO | |
| CA-074 | SN 2 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 2 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 3 EST COINCO | |
| CA-074 | SN 3 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 3 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 4 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 4 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 5 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 5 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 6 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 6 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 7 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 7 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 8 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 8 EST GRANDE | |
| CA-074 | SN 9 EST FRIO | |
| CA-074 | SN 9 EST GRANDE | |
| CA-075 | FUNDO SAN LUIS | |
| CA-075 | LA CUEVANA | |
| CA-075 | MOLINO O PEUMAL | |
| CA-075 | MOLINO O PEUMAL | D EL MOLINO NORTE |
| CA-075 | SAN LUIS DE IDAHUE | |
| CA-075 | SAN LUIS DE IDAHUE | D IDAHUE SUR |
| CA-075 | TUC SANCHEZ RIVERA Y RINCONADA LO ULLOA | |
| CA-075 | TUC SANCHEZ RIVERA Y RINCONADA LO ULLOA | RINCONADA LO ULLOA |

| Grupo | Canal Matriz | Canal Derivado real |
|---|---|---|
| CA-075 | TUC SANCHEZ RIVERA Y RINCONADA LO ULLOA | SANCHEZ RIVERA |
| CA-076 | CERRILLO | |
| CA-076 | LA TOMA QUILICURA | |
| CA-076 | LAS PALMAS | |
| CA-076 | LOS COIPOS | |
| CA-076 | QUILLAQUEN | |
| CA-076 | SAN JAVIER NORTE | |
| CA-076 | SAN JAVIER SUR | |
| CA-076 | SAN JORGE DE LAS PALMAS | |
| CA-076 | SAN JOSE DE LAS PALMAS | |
| CA-077 | EL MOLINO TAGUILLA | |
| CA-077 | MOLINO SAN LUIS | |
| CA-077 | MOLINO SAN LUIS | D AGUIRRE |
| CA-077 | PAPAL | |
| CA-078 | EL CANELO | |
| CA-078 | EL HUAPE | |
| CA-078 | EL RINCON ANTIVERO | |
| CA-078 | ESPINALILLO | |
| CA-078 | LA ISLA ANTIVERO | |
| CA-078 | LA MATEANA | |
| CA-078 | LO VALENZUELA | |
| CA-078 | LO VALENZUELA | D 1 LA CALLE |
| CA-078 | LOS ALPES | |
| CA-078 | POLLONI O JUSTANA | |
| CA-078 | QDA EL ESPINALILLO | |
| CA-078 | TRANQUINO | |
| CA-078 | VICENTANA | |

## CARACTERÍSTICAS AGRUPACION DE CANALES CUENCA DEL RÍO RAPEL. CANALES MATRICES

| CANAL MAGIC | Área regada [Ha] | Longitud [km] | Capacidad [l/s] | ZR |
|---|---|---|---|---|
| CA-001 | 3000.79 | 37.16 | 3000.79 | ZR01 |
| CA-002 | 10586.77 | 20.15 | 10586.77 | ZR01 |
| CA-003 | 9490.91 | 8.19 | 9490.91 | ZR01 |
| CA-004 | 5253.98 | 7.59 | 5253.98 | ZR01 |
| CA-005 | 1758.1 | 11.07 | 1758.1 | ZR01 |
| CA-006 | 18420.08 | 8.88 | 18420.08 | ZR02 |
| CA-007 | 1905.56 | 3.55 | 1905.56 | ZR02 |
| CA-008 | 544.7 | 7.65 | 544.7 | ZR02 |
| CA-009 | 2547.38 | 5.46 | 2547.38 | ZR02 |
| CA-010 | 1028.74 | 5.10 | 1028.74 | ZR02 |
| CA-011 | 1043.35 | 2.47 | 1043.35 | ZR02 |
| CA-012 | 689.55 | 4.46 | 689.55 | ZR02 |
| CA-013 | 2392.12 | 6.18 | 2392.12 | ZR03 |
| CA-014 | 3646.51 | 12.28 | 3646.51 | ZR03 |
| CA-015 | 1049.96 | 5.06 | 1049.96 | ZR03 |
| CA-016 | 1711.02 | 5.87 | 1711.02 | ZR03 |
| CA-017 | 861.76 | 4.83 | 861.76 | ZR03 |
| CA-018 | 127.86 | 1.97 | 127.86 | ZR03 |
| CA-019 | 59.07 | 1.56 | 59.07 | ZR03 |
| CA-020 | 1303.26 | 24.69 | 1303.26 | ZR04 |
| CA-021 | 1938.35 | 10.05 | 1938.35 | ZR04 |
| CA-022 | 2099.26 | 5.51 | 2099.26 | ZR04 |
| CA-023 | 15225.71 | 24.74 | 15225.71 | ZR04 |
| CA-024 | 296.4 | 1.68 | 296.4 | ZR04 |
| CA-025 | 1681.86 | 11.31 | 1681.86 | ZR05 |
| CA-026 | 1293.06 | 4.37 | 1293.06 | ZR05 |
| CA-027 | 2064.49 | 5.24 | 2064.49 | ZR05 |
| CA-028 | 2377.28 | 3.17 | 2377.28 | ZR05 |
| CA-029 | 945.35 | 3.78 | 945.35 | ZR06 |
| CA-030 | 1349.73 | 5.90 | 1349.73 | ZR06 |
| CA-031 | 677.4 | 4.73 | 677.4 | ZR06 |
| CA-032 | 317.4 | 5.63 | 317.4 | ZR06 |
| CA-033 | 1324.31 | 3.37 | 1324.31 | ZR07 |
| CA-034 | 480.65 | 5.28 | 480.65 | ZR07 |
| CA-035 | 1891.08 | 11.11 | 1891.08 | ZR07 |
| CA-036 | 1615.88 | 4.91 | 1615.88 | ZR08 |
| CA-037 | 546.15 | 5.90 | 546.15 | ZR08 |
| CA-038 | 231.11 | 4.13 | 231.11 | ZR08 |
| CA-039 | 3026.32 | 8.40 | 3026.32 | ZR07 |
| CA-040 | 2173.86 | 5.20 | 2173.86 | ZR08 |
| CA-041 | 175.5 | 14.01 | 175.5 | ZR09 |
| CA-042 | 1630.63 | 3.78 | 1630.63 | ZR09 |
| CA-043 | 1758.29 | 8.79 | 1758.29 | ZR09 |
| CA-044 | 1258.14 | 9.56 | 1258.14 | ZR09 |
| CA-045 | 2357.84 | 6.14 | 2357.84 | ZR09 |
| CA-046 | 877.27 | 7.49 | 877.27 | ZR10 |
| CA-047 | 10699.61 | 9.05 | 10699.61 | ZR10 |
| CA-048 | 3991.24 | 9.33 | 3991.24 | ZR10 |
| CA-049 | 1811.39 | 2.94 | 1811.39 | ZR10 |
| CA-050 | 1259.17 | 3.56 | 1259.17 | ZR10 |

## CARACTERÍSTICAS AGRUPACION DE CANALES CUENCA DEL RÍO RAPEL. CANALES MATRICES

| CANAL MAGIC | Area regada [Ha] | Longitud [km] | Capacidad [l/s] | ZR |
|---|---|---|---|---|
| CA-051 | 425.3 | 1.90 | 425.3 | ZR10 |
| CA-052 | 3763.49 | 6.26 | 3763.49 | ZR11 |
| CA-053 | 5184.11 | 5.57 | 5184.11 | ZR11 |
| CA-054 | 3359.84 | 6.07 | 3359.84 | ZR11 |
| CA-055 | 866.74 | 2.72 | 866.74 | ZR11 |
| CA-056 | 1021.9 | 2.44 | 1021.9 | ZR11 |
| CA-057 | 1981.48 | 2.85 | 1981.48 | ZR11 |
| CA-058 | 738.45 | 2.71 | 738.45 | ZR11 |
| CA-059 | 923.84 | 1.22 | 923.84 | ZR12 |
| CA-060 | 615.14 | 5.42 | 615.14 | ZR12 |
| CA-061 | 11278.59 | 8.52 | 11278.59 | ZR12 |
| CA-062 | 3114.86 | 5.44 | 3114.86 | ZR12 |
| CA-063 | 604.83 | 2.05 | 604.83 | ZR12 |
| CA-064 | 7388.06 | 13.55 | 7388.06 | ZR12 |
| CA-065 | 157.57 | 5.67 | 157.57 | ZR12 |
| CA-066 | 2030.8 | 5.75 | 2030.8 | ZR12 |
| CA-067 | 754.87 | 4.79 | 754.87 | ZR12 |
| CA-068 | 126.36 | 4.88 | 126.36 | ZR13 |
| CA-069 | 200.3 | 2.44 | 200.3 | ZR13 |
| CA-070 | 764.8 | 0.11 | 764.8 | ZR14 |
| CA-071 | 363.21 | 3.87 | 363.21 | ZR14 |
| CA-072 | 455.13 | 2.48 | 455.13 | ZR14 |
| CA-073 | 328.21 | 3.12 | 328.21 | Rapel SR |
| CA-074 | 808.32 | 2.86 | 808.32 | ZR03 |
| CA-075 | 1730.44 | 5.57 | 1730.44 | ZR03 |
| CA-076 | 485.89 | 2.70 | 485.89 | ZR04 |
| CA-077 | 1871.42 | 8.54 | 1871.42 | ZR04 |
| CA-078 | 455.94 | 2.11 | 455.94 | ZR09 |

## CARACTERÍSTICAS AGRUPACION DE CANALES CUENCA DEL RÍO RAPEL. CANALES DERIVADOS

| CANAL MAGIC | Area regada [Ha] | Longitud [km] | Capacidad [l/s] | ZR |
|---|---|---|---|---|
| CA-020-D1 | 5551.1 | 12.48 | 5551.1 | ZR04 |
| CA-025-D1 | 1080.85 | 6.29 | 1080.85 | ZR06 |
| CA-039-D1 | 451.56 | 5.41 | 451.56 | ZR07 |
| CA-044-D1 | 2290.33 | 7.05 | 2290.33 | ZR07 |
| CA-045-D1 | 2279.24 | 11.71 | 2279.24 | ZR07 |

# ANEXO 6.3
# ESTADÍSTICA FLUVIOMÉTRICA
# CUENCA RÍO RAPEL

# ANEXO 6.3. REGISTROS DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES

## Cuadro 6.3.1

Estación : RIO LAS LEÑAS ANTE JUNTA RIO CACHAPOAL
Código BNA: 06000003-4 Latitud S : 34 21 00 UTM Norte : 6196787 mts
Altitud : 1296 msnm Longitud W : 70 18 00 UTM Este : 379940 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2006 | | | | | | | | | | | 16,02 | 16,77 |
| 2007 | 15,51 | 8,01 | 5,07 | 3,87 | 3,18 | | | | | | | |

## Cuadro 6.3.2

Estación : RIO CORTADERAL ANTE JUNTA RIO CACHAPOAL
Código BNA: 06002001-9 Latitud S : 34 22 00 UTM Norte : 6196301 mts
Altitud : 1200 msnm Longitud W : 70 19 00 UTM Este : 378081 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 382 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985 | | | | | | | | | 6,10 | 10,65 | 21,65 | 43,95 |
| 1986 | 47,60 | 44,04 | 28,92 | 13,04 | 11,48 | 32,76 | 11,75 | 11,49 | 11,53 | 16,91 | 16,30 | |
| 1987 | | | 20,00 | 13,14 | 8,79 | 9,48 | 19,43 | 15,35 | 14,78 | 24,06 | 42,75 | 58,94 |
| 1988 | 58,15 | 51,51 | 26,79 | 15,02 | 8,42 | 6,90 | 5,98 | 7,17 | 6,46 | 10,27 | 21,91 | 34,48 |
| 1989 | 46,18 | 44,84 | 26,84 | 14,35 | 9,88 | 7,07 | 5,33 | 6,66 | 8,85 | 13,66 | 28,50 | 59,62 |
| 1990 | 50,20 | 42,84 | 25,15 | 11,00 | 7,99 | 6,25 | 5,04 | 5,19 | 7,92 | 10,85 | 22,51 | 32,30 |
| 1991 | 43,15 | | | | | | | | | | | |
| 2006 | | | | | | | | | | | 36,35 | 41,38 |
| 2007 | 47,44 | 27,16 | 17,81 | 9,21 | 6,68 | 6,03 | | | | | | |

## Cuadro 6.3.3

Estación : RIO CACHAPOAL 5 KM. AGUAS ABAJO JUNTA CORTADERAL
Código BNA: 06003001-4 Latitud S : 34 20 00 UTM Norte : 6198518 mts
Altitud : 1127 msnm Longitud W : 70 22 00 UTM Este : 373401 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 888 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1989 | | | | | | 21,45 | 20,10 | 25,91 | 31,05 | 44,63 | 84,62 | 99,83 |
| 1990 | 94,50 | 84,56 | 34,59 | 21,16 | 19,63 | 15,88 | 13,69 | 15,02 | 21,42 | 29,11 | 54,03 | 67,09 |
| 1991 | 66,28 | 59,58 | 43,74 | 26,79 | 35,21 | | | | | | | 114,53 |
| 1992 | 86,23 | 79,78 | 71,74 | 27,13 | 32,92 | 29,88 | 23,80 | 20,80 | 27,24 | 48,84 | 95,26 | 122,90 |
| 1993 | | 79,50 | 48,79 | | | | | | | | 75,73 | 122,78 |
| 1994 | | 72,03 | 59,01 | 27,52 | 21,28 | 21,55 | 30,97 | 22,19 | 19,01 | 31,90 | 90,36 | 150,70 |
| 1995 | 101,58 | 64,87 | 33,92 | 16,25 | 7,78 | 8,55 | 6,24 | 5,11 | 14,89 | 18,14 | 78,41 | 127,07 |
| 1996 | 82,39 | 64,66 | 42,87 | 19,83 | 16,69 | 14,08 | 11,39 | 10,83 | 13,73 | 8,98 | 25,01 | 42,24 |
| 1997 | 55,84 | 39,38 | 21,42 | 23,12 | 10,32 | 23,12 | | 23,17 | 10,82 | 8,46 | 17,14 | 25,96 |
| 1998 | 27,81 | 11,46 | 55,43 | 48,60 | 27,38 | 23,37 | 18,38 | 14,38 | 13,66 | 24,71 | 47,12 | 65,62 |
| 1999 | 64,84 | 54,28 | 32,96 | 17,95 | 13,90 | 13,24 | 12,90 | 13,39 | 18,52 | 35,98 | 83,79 | 87,61 |
| 2000 | 87,12 | 59,30 | 37,14 | 27,24 | 16,45 | 27,57 | 28,05 | 21,27 | 24,85 | 43,27 | 75,78 | 167,97 |
| 2001 | 138,27 | 95,90 | 52,40 | 29,17 | 25,79 | 26,06 | 30,96 | 35,48 | 33,54 | 52,72 | 67,15 | 138,13 |
| 2002 | 116,01 | 80,60 | 49,97 | 28,06 | 28,63 | 25,90 | 25,76 | 54,31 | 40,73 | 46,08 | 85,80 | 139,97 |
| 2003 | 149,55 | 110,12 | 75,02 | 38,07 | 24,36 | 30,17 | 25,30 | 21,43 | 24,38 | 41,27 | 66,88 | 77,07 |
| 2004 | 80,17 | 53,00 | 27,14 | 40,43 | 21,24 | 21,09 | 18,19 | 17,93 | 25,03 | 35,93 | 51,66 | 77,93 |
| 2005 | 81,01 | 55,84 | 31,99 | 15,57 | 17,30 | 36,56 | 24,48 | 31,85 | 36,15 | 44,23 | 84,11 | 114,23 |
| 2006 | 131,94 | 101,84 | 51,68 | 33,56 | 25,26 | 28,20 | 39,14 | 25,89 | 25,15 | 35,77 | 64,33 | 93,44 |
| 2007 | 99,29 | 55,40 | 41,19 | 23,62 | | | 15,72 | 12,99 | 15,41 | 25,55 | | |

## Cuadro 6.3.4

Estación : RIO PANGAL EN PANGAL
Código BNA: 06006001-0 Latitud S : 34 14 00 UTM Norte : 6209605 mts
Altitud : 1500 msnm Longitud W : 70 19 00 UTM Este : 377703 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 590 km2

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

## Cuadro 6.3.5

Estación : RIO CACHAPOAL EN PTE TERMAS DE CAUQUENES
Código BNA: 06008005-4 Latitud S : 34 15 00 UTM Norte : 6208954 mts
Altitud : 700 msnm Longitud W : 70 34 00 UTM Este : 355733 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 2522 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | | | | | | | | | 26,88 | 31,45 | 273,64 | 382,10 |
| 2003 | 393,10 | 119,15 | 39,14 | 0,96 | 2,68 | 13,69 | 7,18 | 2,22 | 4,16 | 14,21 | 51,30 | 66,23 |
| 2004 | 87,26 | 44,74 | 3,54 | 32,67 | 0,91 | 2,39 | 1,74 | 2,13 | 5,28 | 3,26 | 13,40 | 85,75 |
| 2005 | 87,45 | 21,21 | 5,21 | 1,95 | 6,62 | 47,62 | 35,67 | 57,09 | 16,07 | 47,40 | 224,98 | 262,36 |
| 2006 | 241,19 | 144,87 | 23,93 | 4,29 | 8,00 | 9,14 | 53,45 | 16,46 | 6,27 | 24,62 | 84,27 | 123,00 |
| 2007 | 121,00 | 46,08 | 13,57 | 2,86 | 2,08 | 2,86 | 4,84 | | | | | |

## Cuadro 6.3.6

Estación : CANAL SAUZAL EN PUENTE TERMAS
Código BNA: 06008009-7 Latitud S : 34 14 00 UTM Norte : 6210055 mts
Altitud : 750 msnm Longitud W : 70 33 00 UTM Este : 357201 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2005 | | | | | | | 48,30 | 65,19 | 70,62 | 70,81 | 71,17 | 71,76 |
| 2006 | 71,20 | 71,15 | 71,74 | 57,10 | 42,07 | 52,74 | 51,44 | 60,40 | 60,47 | 70,50 | 71,99 | 71,90 |
| 2007 | 72,02 | 72,20 | 68,45 | 40,54 | 26,53 | 24,02 | | | | | | |

## Cuadro 6.3.7

Estación : ESTERO DE LA CADENA ANTES JUNTA RIO CACHAPOAL
Código BNA: 06011001-8 Latitud S : 34 11 00 UTM Norte : 6215829 mts
Altitud : 440 msnm Longitud W : 70 50 00 UTM Este : 330097 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo 598 km2

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

## Cuadro 6.3.8

Estación : RIO CLARO EN HACIENDA LAS NIEVES
Código BNA: 06013001-9 Latitud S : 34 29 00 UTM Norte : 6181890 mts
Altitud : 720 msnm Longitud W : 70 42 00 UTM Este : 343650 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo 276 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1960 | | | | | | | | | 4,39 | 7,43 | 12,11 | 8,62 |
| 1961 | 4,54 | 3,16 | 5,45 | 2,12 | 1,57 | 5,32 | 5,72 | 5,06 | 9,80 | 13,45 | 15,51 | 14,14 |
| 1962 | 7,93 | 4,35 | 2,72 | 1,51 | 1,46 | 3,49 | 4,86 | 4,40 | 4,29 | 8,43 | 10,71 | 8,77 |
| 1963 | 5,02 | 3,68 | 2,48 | 1,42 | 1,64 | 2,32 | 7,04 | 7,36 | 9,93 | 12,21 | 14,94 | 21,23 |
| 1964 | 18,13 | 9,02 | 4,54 | 2,48 | 1,63 | 2,11 | 2,60 | 2,57 | 5,71 | 6,53 | 7,67 | 7,42 |
| 1965 | 6,51 | 3,62 | 2,52 | 9,44 | 6,16 | 7,32 | 10,92 | 18,40 | 7,96 | 10,52 | 16,64 | 15,09 |
| 1966 | 15,83 | 7,94 | 4,10 | 4,83 | 2,70 | 5,28 | 9,65 | 5,65 | 8,86 | 10,66 | 14,20 | 12,58 |
| 1967 | 12,95 | 8,43 | 4,47 | 2,05 | 2,16 | 2,24 | 2,43 | 3,40 | 5,24 | 9,14 | 10,15 | 11,24 |
| 1968 | 5,65 | 3,71 | 2,28 | 1,56 | 1,22 | 0,98 | 0,88 | 0,99 | 1,42 | 1,42 | 2,49 | 2,51 |
| 1969 | 2,61 | 1,92 | 1,33 | 0,90 | 3,24 | 9,28 | 5,93 | 7,11 | 4,84 | 4,60 | 8,51 | 13,29 |
| 1970 | 6,18 | 3,23 | 1,92 | 1,13 | 1,03 | 1,82 | 4,03 | 4,14 | 4,80 | 6,69 | 10,24 | 8,68 |
| 1971 | 4,30 | 2,59 | 1,56 | 1,07 | 1,41 | 2,28 | 7,84 | 7,05 | 5,35 | 10,35 | 14,09 | 10,22 |
| 1972 | 8,61 | 3,03 | | 1,18 | 11,21 | 21,15 | 6,24 | 16,35 | 13,08 | 10,75 | 12,89 | 19,18 |
| 1973 | 18,26 | 11,41 | 5,78 | 1,99 | 5,17 | 4,03 | 10,50 | | | | 13,59 | 12,20 |
| 1974 | 9,10 | 6,11 | 3,70 | 1,55 | 8,30 | 6,87 | 5,45 | 5,14 | 5,03 | 8,50 | 11,12 | 10,84 |
| 1975 | 9,46 | 4,98 | 2,95 | 2,70 | 2,61 | 2,37 | 6,85 | 5,90 | 6,39 | 7,88 | 10,11 | 12,80 |
| 1976 | 8,25 | 4,84 | 2,81 | 1,42 | 1,27 | 10,62 | 4,97 | 3,09 | 3,13 | 8,24 | 11,00 | 8,20 |
| 1977 | 7,11 | 5,00 | 4,76 | 1,20 | 3,03 | 5,13 | 18,92 | 10,34 | 9,03 | 12,81 | 16,57 | 13,03 |
| 1978 | 9,92 | 6,20 | 4,31 | 3,87 | 1,93 | 2,94 | 24,22 | 8,45 | 8,98 | 12,30 | 18,24 | 20,35 |
| 1979 | 11,52 | 7,55 | 4,86 | 4,97 | 3,69 | 2,51 | 4,63 | 9,43 | 11,64 | 10,56 | 12,17 | 13,57 |
| 1980 | 12,29 | 8,84 | 5,81 | 13,48 | 17,05 | 12,35 | 17,11 | 10,63 | 7,43 | 9,34 | 12,80 | 10,50 |
| 1981 | 11,58 | 8,54 | 5,01 | 4,73 | 15,24 | 10,71 | 6,26 | 6,21 | 5,37 | 6,30 | 8,91 | 6,89 |
| 1982 | 6,57 | 4,53 | 4,54 | 3,27 | 5,66 | 25,94 | 26,03 | 12,95 | 18,95 | 14,74 | 18,72 | 27,28 |
| 1983 | 22,11 | 15,23 | 8,33 | 4,80 | 3,55 | 2,93 | 7,33 | 6,92 | 7,14 | 11,52 | 15,81 | 12,16 |
| 1984 | 10,06 | 6,24 | 5,37 | 2,79 | 3,66 | 3,54 | 14,62 | 9,83 | 12,58 | 17,64 | 18,66 | 23,15 |
| 1985 | 14,64 | 9,91 | 6,48 | 5,10 | 3,72 | 3,00 | 5,60 | 2,72 | 2,85 | 8,20 | 8,43 | 10,85 |
| 1986 | 6,89 | 5,20 | 4,22 | 5,38 | 9,06 | 21,22 | | | | 6,80 | 9,93 | 12,56 |
| 1987 | 8,50 | 8,52 | 5,13 | 3,89 | 2,41 | 27,88 | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | 10,05 | 4,26 | 6,77 | 9,04 | 9,31 |

## Cuadro 6.3.9

Estación : RIO CLARO EN HACIENDA LAS NIEVES
Código BNA: 06013001-9 Latitud S : 34 29 00 UTM Norte : 6181890 mts
Altitud : 720 msnm Longitud W : 70 42 00 UTM Este : 343650 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo 276 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1989 | 6,31 | 5,42 | 4,51 | 2,62 | 2,37 | 1,83 | 1,89 | 9,74 | 10,25 | 9,01 | 11,81 | 11,01 |
| 1990 | 7,25 | 5,56 | 4,10 | 3,70 | 2,27 | 1,47 | 1,79 | 2,43 | 7,05 | 5,40 | 5,77 | 6,49 |
| 1991 | 4,38 | 3,55 | 2,98 | 2,83 | 11,65 | 9,46 | 18,96 | 19,50 | 19,08 | 12,95 | 16,93 | 16,97 |
| 1992 | 10,46 | 6,89 | 5,41 | 4,59 | 17,18 | 16,22 | 6,44 | 4,30 | 7,28 | 10,46 | 14,49 | 15,36 |
| 1993 | 10,33 | 5,77 | 4,93 | 7,79 | 60,82 | 23,64 | 16,26 | 9,30 | 8,08 | 8,80 | 11,88 | 16,42 |
| 1994 | 12,47 | 7,63 | 5,86 | 3,45 | 4,38 | 7,11 | 16,49 | 8,26 | 8,05 | 8,50 | 10,72 | 12,98 |
| 1995 | 8,18 | 6,72 | 4,15 | 5,02 | 4,47 | 9,03 | 7,34 | 8,40 | 12,76 | 9,90 | 10,75 | 12,55 |
| 1996 | 7,20 | 5,99 | 4,50 | 3,40 | 1,52 | 2,84 | 3,50 | 4,88 | 4,08 | 4,70 | 4,86 | 3,63 |
| 1997 | 4,01 | 3,54 | 3,31 | 2,90 | 5,32 | 29,88 | 11,72 | 21,89 | 27,04 | 15,03 | 14,36 | 19,14 |
| 1998 | 16,73 | 12,13 | 8,12 | 7,29 | 3,65 | 3,55 | 1,94 | 1,33 | 1,59 | 2,45 | 2,64 | 3,35 |
| 1999 | 4,05 | 4,19 | 2,71 | 1,83 | 1,38 | 1,72 | 2,26 | 3,16 | 11,21 | 10,40 | 11,04 | 10,51 |
| 2000 | 7,74 | 5,34 | 3,57 | 2,53 | 1,71 | 19,23 | 22,62 | 8,44 | 15,40 | 15,21 | 16,09 | 22,07 |
| 2001 | 15,09 | 7,98 | 3,69 | 3,07 | 5,53 | 6,95 | 17,40 | 21,49 | 14,67 | 10,52 | 10,63 | 20,28 |
| 2002 | 13,27 | 7,38 | 5,24 | 3,39 | 7,21 | 10,81 | 10,21 | 26,48 | 14,93 | 11,96 | 16,47 | 21,34 |
| 2003 | 20,93 | 11,62 | 7,70 | 5,23 | 3,53 | 10,47 | 7,17 | 3,90 | 5,18 | 7,22 | 9,53 | 9,95 |
| 2004 | 7,77 | 5,60 | 4,55 | 9,27 | 2,70 | 4,18 | 4,39 | 5,76 | 7,36 | 5,21 | 7,28 | 7,32 |
| 2005 | 6,20 | 5,14 | 4,09 | 2,73 | 5,69 | 23,30 | 9,92 | 15,91 | 9,76 | 7,75 | 12,12 | 16,56 |
| 2006 | 13,26 | 8,34 | 4,04 | 3,35 | 4,44 | 10,57 | 18,79 | 12,29 | 7,66 | 12,72 | 14,84 | 14,53 |
| 2007 | 11,18 | 5,92 | 4,12 | 2,55 | 1,35 | 1,35 | | | | | | |

## Cuadro 6.3.10

Estación : RIO CLARO EN TUNCA
Código BNA: 06015001-K Latitud S : 34 22 00 UTM Norte : 6193405 mts
Altitud : 480 msnm Longitud W : 71 05 00 UTM Este : 306945 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo 368 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1994 | | | | 32,43 | 30,03 | 35,57 | 62,37 | 24,76 | 23,59 | 26,90 | 24,52 | 21,01 |
| 1995 | 16,35 | | | 26,65 | 30,86 | 37,03 | 31,80 | 36,61 | 29,30 | 24,82 | 25,17 | 23,57 |
| 1996 | 18,13 | 23,29 | 31,53 | 26,61 | 25,15 | 25,76 | 24,11 | 24,99 | 16,52 | 8,98 | 7,17 | 6,65 |
| 1997 | 7,29 | 9,64 | 15,70 | 15,95 | 26,84 | 90,49 | 36,53 | 50,60 | 51,89 | 42,48 | 28,39 | 31,45 |
| 1998 | 29,42 | 29,68 | 29,74 | 32,14 | 21,01 | 21,14 | 17,75 | 14,66 | 11,82 | 9,62 | 8,20 | 9,67 |
| 1999 | 13,84 | 18,86 | 19,13 | 16,25 | 16,84 | 18,17 | 20,52 | 24,66 | 51,25 | 32,38 | 24,04 | 17,89 |
| 2000 | 17,53 | 21,94 | 21,40 | 22,65 | 20,97 | 85,30 | 89,58 | 26,41 | 62,84 | 34,62 | 28,14 | 31,70 |
| 2001 | 26,65 | 25,25 | 27,77 | 30,62 | 34,56 | 29,82 | 83,37 | 81,59 | 33,50 | 24,77 | 23,54 | 25,02 |
| 2002 | 19,27 | 19,83 | 24,44 | 27,08 | 38,06 | 47,58 | 23,71 | 94,94 | 34,32 | 25,47 | 29,58 | 27,15 |
| 2003 | 26,55 | 23,41 | 29,55 | 25,70 | 25,23 | 29,42 | 22,56 | 21,06 | 20,85 | 21,13 | 19,60 | 17,36 |
| 2004 | 17,09 | 19,68 | 22,55 | 33,74 | 24,61 | 25,09 | 24,88 | 30,04 | 28,39 | 19,87 | 22,05 | 18,58 |
| 2005 | 18,44 | 20,84 | 24,63 | 19,95 | 30,11 | 88,26 | 41,82 | 58,70 | 30,49 | 26,68 | 27,62 | 27,16 |
| 2006 | 27,24 | 26,91 | 26,23 | 25,74 | 20,20 | 28,44 | 74,39 | 38,27 | | | 44,10 | 45,29 |
| 2007 | 41,71 | 41,17 | 45,09 | | | | | | | | | |

# Cuadro 6.3.11

Estación : ESTERO ZAMORANO EN PUENTE EL NICHE
Código BNA: 06018001-6 Latitud S : 34 25 00 UTM Norte : 6187850 mts
Altitud : 900 msnm Longitud W : 71 10 00 UTM Este : 300777 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo 990 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985 | | | | | | | | | | 35,54 | 15,07 | 14,09 |
| 1986 | 2,48 | 3,67 | 7,04 | 9,90 | 39,84 | 132,58 | | 40,37 | 10,24 | 7,98 | 11,86 | 8,55 |
| 1987 | 5,00 | 6,14 | 8,19 | 7,66 | 9,68 | 13,94 | 148,73 | 94,08 | 25,65 | 20,93 | 11,19 | 5,11 |
| 1988 | 3,55 | 5,80 | | | | | | | | | | |
| 1989 | | | | | | | | 102,33 | 16,51 | 7,98 | 12,44 | 10,68 |
| 1990 | 2,19 | 5,58 | 10,32 | 11,60 | 7,05 | 6,00 | 10,71 | 7,35 | | | | |
| 1991 | 3,16 | 4,53 | 8,00 | 21,68 | 19,28 | 34,29 | 35,79 | 11,68 | 11,07 | 8,62 | 9,69 | 10,01 |
| 1992 | 6,03 | 7,53 | 10,11 | 9,99 | 49,56 | 116,41 | 26,30 | 18,52 | 23,82 | 14,69 | 18,23 | 9,11 |
| 1993 | 6,52 | 5,77 | 11,93 | 17,70 | 27,57 | 50,41 | 46,56 | 14,00 | 9,71 | 12,74 | 12,93 | 10,75 |
| 1994 | 7,43 | 8,92 | 11,91 | 12,09 | 15,97 | 23,71 | 55,03 | 17,06 | 7,22 | 8,13 | 10,25 | 9,21 |
| 1995 | 3,63 | 5,14 | 6,23 | 7,68 | 7,19 | 27,42 | 35,39 | 23,61 | 9,94 | 8,81 | 15,37 | 10,55 |
| 1996 | 3,22 | 3,45 | 8,00 | 11,75 | 7,05 | 6,90 | 6,71 | 12,10 | 4,83 | 3,10 | 1,90 | 0,80 |
| 1997 | 0,54 | 0,68 | 4,14 | 6,92 | 12,68 | 132,14 | 22,76 | 56,89 | 44,98 | 20,01 | 5,42 | 3,67 |
| 1998 | 2,32 | 3,18 | 4,24 | 5,61 | 4,24 | 3,77 | 2,78 | 1,45 | 2,51 | 2,30 | 1,95 | 1,28 |
| 1999 | 1,22 | 2,28 | 4,27 | 4,10 | 7,00 | 7,53 | 6,78 | 17,80 | 45,58 | 15,03 | 14,66 | 11,70 |
| 2000 | 6,71 | 11,12 | 13,77 | 14,74 | 16,24 | 100,33 | 104,04 | 15,43 | 74,64 | 18,92 | 12,45 | 9,45 |
| 2001 | 7,73 | 8,45 | 10,89 | 17,80 | 27,29 | 20,50 | 109,87 | 89,31 | 28,52 | 7,04 | 8,89 | 7,03 |
| 2002 | 3,65 | 6,38 | 12,51 | 11,23 | 13,96 | 65,47 | 35,64 | 134,99 | 31,38 | 18,82 | 17,36 | 12,77 |
| 2003 | 15,61 | 10,93 | 17,76 | 10,36 | 7,82 | 37,63 | 27,37 | 11,79 | 10,06 | 10,94 | 16,23 | 5,12 |
| 2004 | 4,50 | 10,22 | 17,04 | 18,65 | 12,30 | 18,26 | 21,45 | 23,27 | 15,70 | 14,83 | 15,80 | 5,83 |
| 2005 | 4,85 | 8,28 | 13,56 | 8,49 | 12,52 | 72,38 | 46,08 | 85,56 | 26,93 | 15,25 | 16,19 | 9,33 |
| 2006 | 8,01 | 9,82 | 13,58 | 17,90 | 21,48 | 27,72 | 70,84 | 44,65 | 13,77 | 20,67 | 13,84 | 22,94 |
| 2007 | 48,34 | 20,72 | 5,46 | 6,77 | 5,94 | 12,62 | | | | | | |

# Cuadro 6.3.12

Estación : RIO CACHAPOAL EN PUENTE ARQUEADO (CA)
Código BNA: 06019003-8 Latitud S : 34 16 00 UTM Norte : 6204962 mts
Altitud : 115 msnm Longitud W : 71 22 00 UTM Este : 281652 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo 6481 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | | | | | | | | | 143,83 | 33,72 | 106,90 | 203,05 |
| 2003 | 225,61 | 97,79 | | | 82,07 | 155,93 | 103,27 | 61,72 | 60,55 | 57,78 | 70,85 | 53,95 |
| 2004 | 72,50 | 66,92 | 77,79 | 147,69 | 17,87 | 67,64 | 129,18 | 275,26 | 166,65 | 10,96 | 61,51 | 16,06 |
| 2005 | 16,58 | 9,46 | 13,57 | 7,96 | 60,96 | 268,56 | 257,48 | 327,58 | 199,93 | 78,56 | 173,36 | 90,10 |
| 2006 | 134,83 | 86,55 | 71,68 | 71,94 | 68,02 | 157,47 | 337,65 | 185,19 | 112,80 | 128,85 | 132,73 | 156,42 |
| 2007 | 179,19 | 230,07 | 194,77 | 76,26 | 65,11 | 79,92 | | | | | | |

## Cuadro 6.3.13

Estación : RIO TINGUIRIRICA AGUAS ABAJO JUNTA RIO AZUFRE
Código BNA: 06025001-4 Latitud S : 34 48 00 UTM Norte : 6146143 mts
Altitud : 1024 msnm Longitud W : 70 33 00 UTM Este : 356936 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Tinguiririca Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 978 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1970 | | | | | 9,34 | 8,62 | 9,75 | 13,47 | 13,10 | 22,27 | 42,30 | 52,20 |
| 1971 | 35,50 | 32,34 | 20,28 | 10,39 | 8,28 | 7,74 | 15,53 | 15,92 | 17,97 | 37,25 | 71,33 | 67,17 |
| 1972 | 63,73 | 39,95 | 22,60 | 12,33 | 22,45 | 33,63 | 17,43 | 31,52 | | | | |
| 1973 | | 55,07 | 43,07 | 20,11 | 18,59 | 14,73 | 17,11 | 15,23 | 16,03 | 17,04 | 60,73 | 59,84 |
| 1974 | 54,70 | 45,33 | | 15,78 | 18,06 | 14,91 | 16,07 | 14,57 | 13,43 | 32,29 | 51,54 | 61,76 |
| 1975 | 75,69 | 41,61 | 23,23 | 14,98 | 11,23 | 10,24 | | | 18,47 | 28,09 | 46,01 | 81,60 |
| 1976 | 70,24 | 38,51 | 22,71 | 12,96 | 10,93 | 17,41 | 11,52 | 11,24 | 12,94 | 20,65 | 48,84 | 57,88 |
| 1977 | 56,84 | 34,52 | 27,03 | 14,62 | 14,86 | 16,03 | 22,73 | 20,79 | 25,01 | | | 86,67 |
| 1978 | 75,86 | 57,49 | 31,42 | 18,74 | 15,03 | 14,35 | 35,45 | 22,48 | 24,92 | 43,66 | 68,53 | 116,44 |
| 1979 | 105,47 | 58,59 | 32,61 | 19,22 | 16,29 | 12,70 | 14,93 | 23,65 | 26,82 | 33,44 | 46,30 | 78,47 |
| 1980 | 92,76 | 58,00 | 36,37 | 35,49 | 39,85 | | | | | | | |
| 1981 | | | 32,12 | 20,30 | 24,40 | 27,22 | | | 22,74 | 32,07 | 49,42 | 63,37 |
| 1982 | 59,93 | 48,00 | 40,19 | 16,06 | 13,74 | 20,32 | 44,38 | | | | 64,60 | 117,85 |
| 1983 | 159,77 | 101,30 | 58,53 | 32,48 | 17,95 | 15,44 | 15,38 | 16,19 | 17,29 | 36,34 | 69,53 | 86,68 |
| 1984 | 72,24 | 54,31 | 32,06 | 15,72 | 13,79 | 13,46 | 18,19 | 16,05 | 24,36 | 50,48 | 63,63 | 116,00 |
| 1985 | 114,63 | 84,85 | 56,45 | 23,10 | 21,47 | 17,62 | 18,40 | 14,42 | 16,22 | 23,94 | 41,66 | |
| 1989 | | | | 16,17 | 14,22 | 12,01 | 11,16 | 23,51 | 28,18 | 41,69 | 69,39 | 68,17 |
| 1990 | 62,74 | 49,08 | 27,62 | 16,85 | 13,37 | 11,37 | 11,56 | 13,21 | 19,17 | 26,50 | 43,53 | 49,27 |
| 1991 | 50,09 | 43,60 | 31,19 | 18,90 | 28,25 | | | 48,03 | 56,72 | 66,16 | 83,01 | 70,27 |
| 1992 | 80,32 | 57,58 | 39,04 | 16,41 | 22,17 | | | | | | 85,85 | 97,90 |
| 1993 | 103,88 | 74,26 | 33,22 | 29,23 | | | | | | | | |

## Cuadro 6.3.14

Estación : RIO CLARO EN EL VALLE
Código BNA: 06027001-5 Latitud S : 34 41 00 UTM Norte : 6160046 mts
Altitud : 476 msnm Longitud W : 70 52 00 UTM Este : 328337 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Tinguiririca Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 358 km2

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

# Cuadro 6.3.15

Estación : RIO TINGUIRIRICA BAJO LOS BRIONES
Código BNA: 06028001-0 Latitud S : 34 46 00 UTM Norte : 6151036 mts
Altitud : 560 msnm Longitud W : 70 49 00 UTM Este : 332828 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Tinguiririca Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1950 | 50,48 | 38,22 | 29,00 | 18,85 | 35,14 | 31,42 | 18,83 | 30,02 | 37,90 | 46,16 | 70,14 | 132,37 |
| 1951 | 112,60 | 53,55 | 33,80 | 20,41 | 16,43 | 27,42 | 66,84 | 35,06 | 43,55 | 49,03 | 81,60 | 114,35 |
| 1952 | 99,84 | 56,22 | 36,67 | 20,28 | 34,78 | 34,88 | 34,43 | 22,07 | 32,03 | 36,32 | 86,98 | |
| 1953 | | | | | | | | | | 44,92 | 92,02 | 159,07 |
| 1954 | 133,23 | 96,79 | 63,21 | 33,89 | 19,67 | 34,86 | 26,74 | 24,58 | 24,86 | 33,53 | 71,02 | 73,56 |
| 1955 | 79,27 | 40,50 | 28,59 | 16,42 | 14,03 | 39,07 | 20,77 | 18,51 | 28,65 | 38,31 | 77,46 | 74,32 |
| 1956 | 56,13 | 50,28 | 30,41 | 22,28 | 18,16 | 14,64 | 19,49 | 32,58 | 32,44 | 43,15 | 86,54 | 77,29 |
| 1957 | 53,32 | 35,68 | 29,44 | 18,52 | 21,59 | 18,99 | 18,94 | 25,01 | 25,68 | 35,43 | 62,41 | 74,04 |
| 1958 | 73,64 | 38,10 | 30,87 | 17,26 | 19,35 | 38,54 | 19,10 | 26,81 | 25,33 | 55,84 | 73,77 | |
| 1959 | | | 29,45 | | | | | | | | | |
| 1960 | 116,84 | 63,36 | 37,73 | 19,15 | 14,55 | 22,42 | 19,58 | 19,69 | | 35,60 | 73,25 | 78,97 |
| 1961 | 49,65 | 40,20 | 39,19 | 16,05 | 11,89 | 30,52 | 20,39 | 27,43 | 38,06 | 70,59 | 95,08 | 132,83 |
| 1962 | 86,95 | 64,84 | 44,00 | 20,86 | 13,38 | 18,52 | 18,54 | 21,42 | 21,67 | 37,36 | 63,02 | 62,55 |
| 1963 | 47,52 | 45,32 | 25,11 | 15,68 | 12,71 | 12,47 | 29,26 | 30,54 | 39,63 | 55,66 | 82,93 | 151,26 |
| 1964 | 150,87 | 75,31 | 37,39 | 20,29 | 15,48 | 14,85 | 18,05 | 15,86 | 31,22 | 40,08 | 52,78 | 54,23 |
| 1965 | 61,78 | 44,03 | 32,14 | 44,39 | 22,58 | 31,10 | 38,54 | 63,03 | 35,87 | 56,04 | 89,90 | 79,48 |
| 1966 | 103,53 | 65,73 | 41,04 | 36,57 | 24,38 | 40,94 | 42,90 | 29,52 | 35,56 | 51,28 | 78,71 | 75,65 |
| 1967 | 73,32 | 54,01 | 30,98 | 20,65 | 16,85 | 14,85 | 13,98 | 16,27 | 23,58 | 36,40 | 50,11 | 72,47 |
| 1968 | 55,32 | 44,29 | 23,00 | 14,84 | 10,62 | 7,99 | 7,43 | | 8,19 | 8,44 | 23,85 | 23,76 |
| 1969 | 43,38 | 29,44 | | 12,01 | | 27,04 | 21,88 | 37,63 | 23,99 | 23,58 | 66,49 | 147,10 |
| 1970 | 69,02 | 40,76 | 23,50 | 12,32 | 9,71 | 9,36 | 17,81 | 20,22 | | | 66,93 | 74,06 |
| 1971 | 40,50 | 34,47 | 18,71 | 10,94 | 10,73 | 15,18 | 28,34 | 32,95 | 25,15 | 43,97 | 106,53 | 129,39 |
| 1972 | 67,23 | 37,98 | 20,28 | 12,96 | 41,28 | 95,08 | 37,72 | 87,22 | 85,66 | 66,67 | 94,33 | 233,10 |
| 1973 | 172,19 | 85,87 | 53,62 | 26,74 | 26,25 | 16,84 | 38,78 | 22,21 | 22,77 | 25,29 | 79,62 | 81,58 |
| 1974 | 88,84 | 58,89 | 26,31 | 15,08 | 25,37 | 45,98 | 45,09 | 26,06 | 29,98 | 54,90 | 86,91 | 97,51 |
| 1975 | 97,53 | 52,21 | 34,21 | 18,02 | 12,87 | 14,40 | 36,53 | 29,63 | 35,43 | 48,51 | 66,14 | 108,90 |
| 1976 | 82,89 | | | | | | | 14,73 | 21,12 | 48,91 | 98,58 | 89,33 |
| 1977 | 76,97 | | 32,29 | 14,34 | 20,46 | | 74,69 | 52,86 | 58,35 | 75,08 | 98,90 | |
| 1978 | 85,21 | 56,52 | 32,64 | 16,96 | 11,17 | 14,03 | 94,53 | 32,87 | 38,82 | 68,53 | 100,11 | 152,39 |
| 1979 | 120,55 | 64,47 | 35,65 | 21,45 | 20,63 | 14,51 | 23,09 | | 43,93 | 38,75 | 57,60 | 101,30 |
| 1980 | 108,83 | 71,69 | 40,42 | 53,33 | 75,22 | 71,24 | 63,79 | 43,11 | 31,82 | 41,78 | 67,69 | 122,27 |

# Cuadro 6.3.16

Estación : RIO TINGUIRIRICA BAJO LOS BRIONES
Código BNA: 06028001-0 Latitud S : 34 46 00 UTM Norte : 6151036 mts
Altitud : 560 msnm Longitud W : 70 49 00 UTM Este : 332828 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Tinguiririca Alto (Hasta bajo junta Rio Claro) 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1981 | 93,02 | 77,99 | 46,10 | 18,82 | 55,58 | 43,97 | 27,25 | 26,35 | 24,51 | 34,94 | 62,71 | 77,94 |
| 1982 | 74,98 | 58,38 | 48,00 | | | | | | | | | |
| 1984 | | | | | | | | | | | | 137,00 |
| 1985 | 126,24 | 81,14 | 54,62 | 21,97 | 22,92 | 18,02 | 27,07 | 15,43 | 16,61 | 35,02 | 81,71 | 78,06 |
| 1986 | 67,21 | 54,32 | 26,70 | 21,53 | 36,60 | 34,05 | | | | | | |
| 1987 | | | | | | 19,20 | 75,58 | 37,93 | 35,77 | 70,58 | 119,01 | 134,26 |
| 1988 | 117,47 | 86,89 | 42,38 | 24,72 | 16,22 | 15,11 | 15,98 | 25,08 | 21,55 | 33,77 | 72,91 | 80,37 |
| 1989 | 76,48 | 65,04 | 32,02 | 17,91 | 16,06 | 12,48 | 12,70 | 47,05 | 38,99 | 52,28 | 91,41 | 83,95 |
| 1990 | 86,12 | | 28,16 | 18,40 | 15,64 | 13,00 | 14,36 | 17,89 | 32,83 | 38,02 | 56,66 | 62,08 |
| 1991 | 60,50 | 51,75 | 34,71 | 24,92 | 35,39 | | | 40,24 | 49,77 | 47,68 | 66,85 | 74,86 |
| 1992 | 106,14 | 52,74 | 37,97 | 25,91 | 59,40 | 71,89 | 40,40 | 32,78 | 42,81 | 67,10 | 114,13 | 126,72 |
| 1993 | 124,37 | 77,52 | 41,53 | 42,01 | | | | | | 57,08 | 78,79 | 116,38 |
| 1994 | 135,75 | 67,68 | 45,97 | 27,67 | 29,68 | 34,18 | 73,98 | 25,28 | 32,78 | 47,38 | 88,60 | 112,97 |
| 1995 | 87,22 | 58,23 | 37,15 | 32,21 | 24,00 | 44,94 | 39,07 | 39,62 | 53,53 | 58,90 | 107,48 | 139,98 |
| 1996 | 109,71 | 79,01 | 45,28 | 20,87 | 14,15 | 18,54 | 16,20 | 20,71 | 22,58 | 28,87 | 58,81 | 43,58 |
| 1997 | 57,82 | 46,78 | 29,93 | 19,10 | 46,89 | 101,44 | 42,48 | 61,60 | 81,07 | 71,77 | 101,82 | 147,00 |
| 1998 | 130,06 | 77,01 | 45,84 | 35,08 | 21,64 | 18,01 | 14,40 | 10,97 | 12,09 | 20,18 | 29,35 | 53,68 |
| 1999 | 52,33 | 47,25 | 25,23 | 12,85 | 10,33 | 9,75 | 10,54 | 15,72 | 42,08 | 53,22 | 74,18 | 73,95 |
| 2000 | 61,62 | 42,69 | 28,18 | 18,48 | 11,61 | 55,55 | 31,05 | 33,68 | 55,39 | 67,44 | 83,81 | 132,57 |
| 2001 | 111,07 | 95,21 | 57,69 | 18,15 | 26,02 | 41,56 | 73,80 | 68,77 | 44,90 | 51,92 | 68,32 | 127,77 |
| 2002 | 102,35 | 77,02 | 44,94 | 21,75 | 36,41 | 51,00 | 43,69 | 115,66 | 73,91 | 65,80 | 108,90 | 142,42 |
| 2003 | 205,67 | 104,25 | 71,32 | 35,24 | 23,44 | 59,86 | 33,32 | 16,88 | 29,08 | 45,93 | 64,71 | 77,42 |
| 2004 | 84,49 | 57,66 | 36,70 | 34,03 | 14,96 | 24,29 | 24,16 | 26,98 | 40,95 | 34,79 | 65,23 | 82,47 |
| 2005 | 61,67 | 43,98 | 27,09 | 10,76 | 28,15 | 62,78 | 46,30 | 86,03 | 47,94 | 48,86 | 82,81 | 113,06 |
| 2006 | 130,84 | 92,74 | 45,67 | 32,89 | 30,01 | 38,01 | 73,53 | 50,34 | 34,74 | 57,17 | 87,34 | 108,66 |
| 2007 | 121,80 | 65,36 | 41,06 | 19,53 | 13,70 | 13,63 | | | | | | |

## Cuadro 6.3.17

Estación : ESTERO CHIMBARONGO EN CONVENTO VIEJO
Código BNA: 06033001-8 Latitud S : 34 46 00 UTM Norte : 6150483 mts
Altitud : 245 msnm Longitud W : 71 07 00 UTM Este : 306210 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Tinguiririca Bajo 590 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1968 | | | | | | | | | | 3,75 | 4,48 | 4,09 |
| 1969 | 3,82 | 4,37 | 4,91 | 5,59 | 10,59 | 26,01 | 17,94 | 20,03 | 6,71 | 6,65 | 10,63 | 14,96 |
| 1970 | 11,79 | 8,23 | 8,01 | 6,69 | 9,43 | 14,45 | 39,21 | 19,37 | 10,08 | 12,72 | 16,37 | 19,98 |
| 1971 | 9,30 | 6,62 | 7,35 | 6,41 | 8,29 | 32,67 | 23,16 | 15,14 | 9,63 | 17,79 | 17,83 | 20,28 |
| 1972 | 14,24 | 9,18 | 7,80 | 9,17 | 26,81 | 82,81 | 46,03 | 91,37 | 38,71 | 20,18 | | |
| 1973 | | | | | | | | | | 26,81 | 18,35 | 16,34 |
| 1974 | 13,99 | 12,14 | 9,46 | 9,49 | 22,17 | 161,17 | 27,86 | 12,96 | 12,55 | 12,57 | 16,61 | 21,51 |
| 1975 | 17,24 | 12,93 | 13,05 | 15,80 | 18,60 | 23,26 | 92,05 | 27,03 | 33,08 | 38,36 | 73,38 | 77,99 |
| 1976 | 20,86 | 12,69 | 11,97 | 11,53 | 11,86 | 49,37 | 24,90 | 23,78 | 19,67 | 72,94 | 74,95 | 33,71 |
| 1977 | 15,38 | 11,59 | 11,78 | 11,95 | 31,40 | 56,37 | 137,12 | 69,25 | 47,83 | 74,65 | 101,55 | 94,59 |
| 1978 | 28,52 | 12,10 | 11,03 | 9,77 | 16,44 | 49,19 | 144,12 | 64,22 | 68,49 | 79,83 | 116,27 | 114,10 |
| 1979 | 86,17 | 31,68 | 13,03 | 12,09 | 37,03 | 26,20 | 47,16 | 120,01 | 93,70 | 72,70 | 88,67 | 108,20 |
| 1980 | 65,42 | 25,81 | 18,93 | 61,89 | 101,00 | 107,97 | 113,33 | 87,69 | 40,24 | 45,41 | 58,55 | 96,48 |
| 1981 | 26,45 | 25,72 | 13,80 | 14,33 | 103,26 | 100,17 | 70,68 | 71,90 | 35,98 | 23,56 | 38,95 | 21,72 |
| 1982 | 18,40 | 16,95 | 15,25 | 15,22 | 50,09 | 113,66 | 101,38 | 87,77 | 115,33 | 93,76 | 95,50 | 92,70 |
| 1983 | 93,03 | 64,17 | | | | 60,13 | 40,22 | 66,98 | 62,79 | 60,70 | 87,56 | 48,64 |
| 1984 | 19,04 | 16,90 | 15,79 | 16,97 | 41,54 | 54,62 | 106,56 | 81,88 | 94,70 | 93,69 | 105,45 | 118,38 |
| 1985 | 82,33 | 27,99 | 25,16 | 22,18 | 37,67 | 47,00 | 81,27 | 42,25 | 14,42 | 41,30 | 45,11 | 28,81 |
| 1986 | 18,74 | 14,51 | 13,31 | 29,29 | 89,38 | 132,11 | 71,45 | 76,17 | 53,49 | 65,70 | 64,22 | 88,40 |
| 1987 | 42,25 | 22,76 | 24,29 | 17,52 | 32,36 | 55,09 | 86,88 | 67,58 | 74,87 | 63,80 | 98,78 | 77,66 |
| 1988 | 38,76 | 26,60 | 21,25 | 14,36 | 14,96 | 21,57 | 46,57 | 63,75 | 35,67 | 19,45 | 45,71 | 28,37 |
| 1989 | 21,34 | 17,73 | 13,33 | 10,47 | 13,58 | 11,92 | 28,72 | 75,29 | 47,08 | 31,47 | 53,72 | 27,91 |
| 1990 | 17,85 | 12,96 | 13,35 | 19,52 | 27,68 | 25,78 | 41,90 | 48,14 | 77,40 | 41,09 | 33,20 | 21,09 |
| 1991 | 16,11 | 11,85 | 13,04 | 26,36 | 47,11 | 89,21 | 101,32 | 65,79 | 77,01 | 61,08 | 72,24 | 52,69 |
| 1992 | 29,29 | 18,10 | 21,81 | 24,04 | 98,77 | 117,09 | 66,40 | 50,79 | 77,39 | 65,40 | 89,19 | 73,36 |
| 1993 | 40,91 | 17,01 | 14,99 | 21,12 | 59,12 | 82,16 | 84,94 | 55,97 | 10,32 | 0,16 | 0,18 | 0,20 |

## Cuadro 6.3.18

Estación : CANAL TENO EN KM. 13.465
Código BNA: 06033009-3 Latitud S : 34 48 00 UTM Norte : 6145494 mts
Altitud : 285 msnm Longitud W : 71 05 00 UTM Este : 307941 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Tinguiririca Bajo 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | | | | | | | | | | 61,80 | 57,24 | 68,97 |
| 2003 | 58,91 | 0,86 | 1,34 | 0,44 | 10,32 | 39,42 | 36,99 | 14,40 | | | | |
| 2004 | | | | | | | | | | 23,60 | 31,30 | 12,28 |
| 2005 | 0,15 | 0,15 | 0,93 | 0,48 | 36,13 | 53,52 | 45,20 | 52,78 | 50,12 | 27,78 | 59,50 | |
| 2006 | 39,01 | 7,41 | 0,57 | 2,76 | 10,82 | 47,38 | 20,59 | 20,74 | 56,59 | 64,84 | 53,42 | 49,50 |
| 2007 | 17,96 | 1,64 | 0,58 | 0,27 | 0,23 | 5,79 | | | | | | |

## Cuadro 6.3.19

Estación : ESTERO CHIMBARONGO EN SANTA CRUZ
Código BNA: 06034001-3 Latitud S : 34 37 00 UTM Norte : 6165783 mts
Altitud : 225 msnm Longitud W : 71 21 00 UTM Este : 284433 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Tinguiririca Bajo 681 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1950 | 3,40 | 2,61 | 2,55 | 10,38 | 60,86 | 67,39 | 25,57 | 28,15 | 43,52 | 20,48 | 26,15 | 17,61 |
| 1951 | 14,76 | 6,68 | 5,80 | 6,67 | 19,43 | 65,61 | 96,21 | 35,79 | 36,43 | 7,27 | 14,09 | 13,58 |
| 1952 | 12,60 | 4,73 | 2,87 | 3,23 | 28,78 | 41,21 | 46,42 | 21,71 | 18,79 | 8,06 | 5,87 | 9,25 |
| 1953 | 3,76 | 1,91 | 2,11 | 6,65 | 80,04 | 58,49 | 60,30 | 86,65 | 65,81 | 21,86 | 13,58 | 15,91 |
| 1954 | 10,54 | 6,35 | 6,57 | 13,97 | 26,22 | 61,71 | 39,72 | 23,76 | 13,85 | 4,22 | 9,67 | 11,83 |
| 1955 | 8,82 | 2,90 | 2,66 | 4,65 | 15,28 | 39,88 | 19,79 | 16,98 | 21,21 | 8,96 | 12,01 | 8,68 |
| 1956 | 4,18 | 0,96 | 5,18 | 10,32 | 27,23 | 21,80 | 41,94 | 36,62 | 29,92 | 25,47 | 20,96 | 16,46 |
| 1957 | 12,33 | 1,97 | 1,74 | 2,16 | 35,56 | 49,39 | 43,62 | 36,49 | 20,20 | 4,96 | 4,77 | 6,59 |
| 1958 | 4,75 | 3,97 | 3,69 | 5,36 | 17,63 | 92,34 | 19,28 | 74,71 | 38,07 | 31,15 | 16,82 | 9,07 |
| 1959 | 5,06 | 1,87 | 1,01 | 16,35 | 19,73 | 39,03 | 48,16 | 25,39 | 35,73 | 9,66 | 19,23 | 13,91 |
| 1960 | 9,52 | 7,61 | 5,92 | 7,03 | 14,96 | 36,97 | 25,86 | 22,01 | 12,83 | 8,92 | 9,41 | 8,68 |
| 1961 | 2,10 | 1,57 | 7,71 | 7,88 | 7,89 | 33,06 | 28,19 | 30,10 | 50,36 | 22,28 | 14,57 | 13,10 |
| 1962 | 6,29 | 4,39 | 5,18 | 5,80 | 15,26 | 28,51 | 24,56 | 23,44 | 7,72 | 8,64 | 6,88 | 6,40 |
| 1963 | 2,56 | 2,36 | 3,27 | 3,05 | 11,05 | 22,80 | 38,75 | 39,60 | 39,90 | 18,42 | 13,89 | 16,64 |
| 1964 | 10,60 | 7,38 | 7,42 | 7,42 | 13,27 | 17,57 | 21,46 | 22,23 | 14,07 | 4,33 | 4,72 | 10,77 |
| 1965 | 4,54 | 3,72 | 3,36 | 17,45 | 20,82 | 16,74 | 52,07 | 79,08 | 13,21 | 14,81 | 14,09 | 14,84 |
| 1966 | 8,31 | 7,04 | 8,23 | 21,85 | 20,21 | 84,46 | 47,07 | 21,62 | 16,20 | 12,68 | 17,56 | 19,90 |
| 1967 | 9,62 | 6,82 | 5,74 | 7,55 | 15,61 | 21,30 | 24,63 | 13,70 | 15,16 | 14,72 | 9,92 | 9,78 |
| 1968 | 5,33 | 2,70 | 4,60 | 8,15 | 15,27 | 8,71 | 7,29 | 6,87 | 1,32 | 0,60 | 0,43 | 0,84 |
| 1969 | 1,75 | 1,86 | 1,53 | 1,67 | 17,35 | 28,57 | 19,90 | 20,56 | 7,64 | 0,85 | 2,20 | 4,24 |
| 1970 | 2,35 | 0,85 | 1,99 | 1,40 | 9,22 | 19,00 | 37,16 | 23,88 | 12,89 | 4,74 | 5,26 | 6,41 |
| 1971 | 1,48 | 4,38 | 5,03 | 7,81 | 12,83 | 27,67 | 27,27 | 17,31 | 10,02 | 7,68 | 5,33 | 8,15 |
| 1972 | 4,52 | 10,71 | 15,53 | 20,29 | 32,42 | 63,15 | 32,05 | 71,38 | 46,65 | 30,50 | 14,14 | 11,29 |
| 1973 | 6,23 |  | 1,51 | 1,44 | 29,67 | 15,93 | 24,75 |  |  | 26,92 | 16,48 | 11,24 |
| 1974 | 7,32 | 5,78 | 4,41 | 6,78 | 23,21 | 67,85 | 66,33 | 51,29 | 45,80 | 27,87 | 24,22 | 39,13 |
| 1975 | 20,48 | 14,06 | 12,10 | 22,28 | 54,96 | 45,32 | 68,80 | 43,19 | 37,42 | 30,64 | 81,51 | 63,46 |
| 1976 | 10,93 | 2,37 | 3,41 | 8,79 | 13,98 | 51,03 | 24,13 | 18,51 | 8,88 | 55,60 | 54,14 | 12,39 |
| 1977 | 0,92 | 0,65 | 2,14 | 4,96 | 19,95 | 30,09 | 155,88 | 106,68 | 76,13 | 79,42 | 97,18 | 90,17 |
| 1978 | 18,21 | 3,83 | 2,43 | 4,53 | 21,09 | 55,53 | 145,88 | 87,68 | 87,74 | 74,93 | 93,88 | 89,32 |
| 1979 | 63,68 | 11,46 | 2,60 |  | 38,72 | 24,02 | 14,43 | 87,91 | 69,17 | 40,65 | 16,92 | 76,20 |
| 1980 | 29,74 | 1,46 | 2,07 | 64,09 | 93,23 | 94,71 | 92,14 | 69,80 | 23,87 | 27,05 | 33,04 | 65,18 |

## Cuadro 6.3.20

Estación : RIO TINGUIRIRICA EN LOS OLMOS (CA)
Código BNA: 06035001-9 Latitud S : 34 29 00 UTM Norte : 6180649 mts
Altitud : 223 msnm Longitud W : 71 22 00 UTM Este : 282096 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Tinguiririca Bajo 3545 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002 |  |  |  |  |  |  |  |  | 152,25 | 121,34 | 128,10 | 142,08 |
| 2003 | 120,64 | 50,51 | 35,32 | 20,32 | 30,17 | 132,53 | 111,03 | 64,94 | 50,86 | 35,87 | 42,56 | 11,68 |
| 2004 | 6,94 | 9,62 | 8,88 | 64,63 | 36,42 | 66,75 | 89,12 | 102,18 | 112,56 | 34,25 | 49,83 | 23,51 |
| 2005 | 4,41 | 1,77 | 6,36 | 4,96 | 81,95 | 258,63 | 167,29 | 244,03 | 131,77 | 73,67 | 126,01 | 128,72 |
| 2006 | 107,90 | 57,16 | 20,75 | 23,97 | 45,87 | 138,21 | 207,61 | 134,94 | 119,32 | 106,58 | 99,11 | 103,42 |
| 2007 | 91,61 |  | 15,00 | 13,07 | 10,33 | 27,04 |  |  |  |  |  |  |

# Cuadro 6.3.21

Estación : ESTERO ALHUE EN QUILAMUTA
Código BNA: 06043001-2 Latitud S : 34 03 00 UTM Norte : 6228680 mts
Altitud : 130 msnm Longitud W : 71 14 00 UTM Este : 293058 mts
Cuenca : Rio Maipo SubCuenca : Rio Maipo Bajo (Entre Rio Mapocho y Desembocadura) 779 km2

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

# Cuadro 6.3.22

Estación : RIO RAPEL EN RAPEL
Código BNA: 06056001-3 Latitud S : 33 56 00 UTM Norte : 6241370 mts
Altitud : 7 msnm Longitud W : 71 45 00 UTM Este : 245814 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Rapel 13454 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1950 | 41,77 | 22,52 | 33,65 | 117,37 | 364,13 | 260,93 | 116,46 | 169,56 | 287,47 | 90,73 | 158,78 | 171,67 |
| 1951 | 125,55 | 32,58 | 32,27 | 61,30 | 97,17 | 481,13 | 525,86 | 306,17 | 241,97 | 90,44 | 158,24 | 205,69 |
| 1952 | 166,97 | 78,66 | 82,50 | 88,28 | 300,05 | 280,64 | 382,45 | 176,55 | 129,43 | 87,23 | 80,68 | 145,84 |
| 1953 | 76,00 | 62,44 | 52,28 | 76,17 | 232,75 | 256,84 | 348,67 | 660,26 | 985,50 | 323,86 | 328,18 | 420,86 |
| 1954 | 293,56 | 166,65 | 101,31 | 134,91 | 149,77 | 465,91 | 379,45 | 233,91 | 109,05 | 46,51 | 84,90 | 122,21 |
| 1955 | 142,28 | 38,90 | 44,92 | 49,43 | 78,15 | 314,05 | 151,74 | 91,28 | 118,95 | 48,55 | 78,89 | 81,37 |
| 1956 | 54,75 | 24,95 | 52,66 | 63,21 | 132,95 | 86,29 | 235,98 | 330,11 | 86,55 | 53,15 | 72,52 | 66,76 |
| 1957 | 45,27 | 29,42 | 33,16 | 33,62 | 218,67 | 201,30 | 220,07 | 209,82 | 82,48 | 31,83 | 43,64 | 76,46 |
| 1958 | 43,66 | 18,91 | 26,15 | 32,80 | 136,41 | 196,75 | 162,44 | 391,79 | 149,22 | 78,62 | 123,11 | 102,08 |
| 1959 | 63,15 | 40,26 | 44,17 | 175,46 | 185,41 | 315,03 | 525,39 | 266,85 | 213,59 | 82,12 | 177,82 | 232,93 |
| 1960 | 180,11 | 56,28 | 53,79 | 61,36 | 75,21 | 190,11 | 229,15 | 155,32 | 79,20 | 40,44 | 75,50 | 83,73 |
| 1961 | 24,76 | 18,08 | 109,38 | 45,88 | 42,37 | 270,20 | 255,24 | 237,57 | 514,24 | 166,29 | 174,24 | 199,10 |
| 1962 | 113,20 | 57,06 | 35,23 | 45,96 | 62,67 | 204,92 | 172,77 | 162,13 | 88,06 | 84,00 | 102,49 | 88,96 |
| 1963 | 46,32 | 42,50 | 61,85 | 54,90 | 61,38 | 112,00 | 503,70 | 636,90 | 456,31 | 173,74 | 213,90 | 324,45 |
| 1964 | 327,67 | 144,13 | 76,08 | 75,46 | 89,95 | 123,12 | 160,76 | 191,34 | 148,70 | 37,03 | 32,40 | 73,32 |
| 1965 | 34,48 | 27,50 | 30,91 | 164,76 | 152,16 | 160,83 | 495,70 | 1.109,36 | 276,56 | 226,43 | 308,04 | 311,82 |
| 1966 | 264,00 | 174,12 | 154,55 | 235,61 | 215,97 | 957,60 | 621,87 | 307,90 | | | | |

# Cuadro 6.3.23

Estación : ESTERO NILAHUE EN SANTA TERESA
Código BNA: 06132001-6 Latitud S : 34 34 00 UTM Norte : 6171041 mts
Altitud : 50 msnm Longitud W : 71 47 00 UTM Este : 243965 mts
Cuenca : Costeras Rapel-E.Nilahue SubCuenca : Estero Nilahue 1390 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985 | | | | | | | 23,63 | 6,03 | 3,17 | 1,30 | 0,23 | 0,08 |
| 1986 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,88 | 59,65 | 138,26 | 14,33 | 31,58 | 5,34 | 1,28 | 1,82 | 0,58 |
| 1987 | 0,12 | 0,09 | 0,16 | 0,17 | 0,42 | 0,74 | 130,64 | 68,51 | 13,37 | 3,72 | 0,42 | 0,10 |
| 1988 | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 0,07 | 0,08 | 0,61 | 6,49 | 38,16 | 4,53 | 0,82 | 0,25 | 0,14 |
| 1989 | 0,06 | | 0,00 | 0,07 | 0,14 | 0,19 | 8,84 | 23,87 | 4,42 | 0,73 | 0,20 | 0,09 |
| 1990 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,23 | 0,16 | 0,63 | 0,23 | 2,35 | 0,55 | 0,04 | 0,01 |
| 1991 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,17 | 47,03 | 76,79 | 11,12 | 5,24 | 2,04 | 0,40 | 0,16 |
| 1992 | 0,16 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 73,07 | 108,67 | | 25,44 | 15,72 | 3,06 | 0,80 | 0,15 |
| 1993 | 0,03 | 0,02 | 0,07 | 0,45 | 6,00 | 30,41 | 31,48 | 5,62 | 2,52 | 0,77 | 0,28 | |
| 1994 | | | 0,07 | 0,31 | 1,34 | 6,32 | 40,56 | 6,92 | 2,59 | 1,43 | 0,33 | 0,03 |
| 1995 | 0,00 | | | 0,06 | 0,31 | 5,37 | 44,10 | 39,81 | 3,68 | 1,58 | 0,27 | 0,02 |
| 1996 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,12 | 0,72 | 1,42 | 5,74 | 0,85 | 0,26 | 0,02 | 0,00 |
| 1997 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,90 | 126,50 | 53,47 | 42,82 | 38,51 | 2,65 | 0,29 |
| 1998 | 0,19 | 0,13 | 0,15 | 0,15 | 0,24 | 0,37 | 0,22 | 0,13 | 0,41 | 0,04 | | |
| 1999 | | | | | | 2,99 | 2,87 | 7,03 | 68,27 | 2,41 | 0,92 | 0,17 |
| 2000 | | | | | | 116,68 | 42,12 | 3,27 | 54,45 | 3,58 | 0,87 | 0,15 |
| 2001 | 0,14 | 0,13 | 0,07 | 0,07 | 3,57 | 2,78 | 98,96 | 82,98 | 13,39 | 2,31 | 0,52 | 0,10 |
| 2002 | 0,06 | 0,06 | 0,28 | 0,13 | 9,70 | 49,90 | 47,63 | 167,39 | 26,39 | 4,36 | 0,95 | 0,21 |
| 2003 | 0,18 | 0,11 | 0,16 | 0,15 | 1,08 | 17,95 | 14,41 | 2,37 | 0,93 | 0,38 | 0,26 | 0,06 |
| 2004 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 0,09 | 0,83 | 15,74 | 24,79 | | 0,44 | 0,24 | 0,07 |
| 2005 | 0,06 | 0,04 | | | 2,98 | 76,96 | 44,02 | 85,17 | 35,26 | | 1,01 | 0,12 |
| 2006 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,13 | 30,95 | 86,91 | 50,12 | 5,57 | 4,00 | 1,31 | 0,21 |
| 2007 | 0,01 | 0,01 | 0,11 | 0,16 | 0,05 | 0,27 | | | | | | |

# ANEXO 6.4
# ESTADÍSTICA PLUVIOMÉTRICA
# CUENCA RÍO RAPEL

# ANEXO 6.4. REGISTROS DE PRECIPITACIONES MENSUALES

## Cuadro 6.4.1

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** 1999 - 2007

Estación : RIO CACHAPOAL 5 KM. AGUAS ABAJO JUNTA CORTADERAL — UTM Norte : 6198518 mts
Código BNA: 06003001-4 — Latitud S : 34 20 00 — UTM Este : 373401 mts
Altitud : 1127 msnm — Longitud W : 70 22 00 — Área de Drenaje: 888 km2
Cuenca : Rio Rapel — SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1999 | | | 4,8 | 36,9 | 49,0 | 145,0 | 54,7 | 171,0 | 147,8 | 23,7 | 1,5 | 2,3 |
| 2000 | 0,0 | 4,7 | 0,0 | | 3,2 | 91,6 | 16,1 | 6,1 | 4,2 | 0,0 | 21,4 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | | | | | | | | | |
| 2002 | | | | | | | | 353,7 | 63,6 | 33,8 | 6,4 | 0,0 |
| 2003 | 85,6 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 136,3 | 237,1 | 111,9 | 0,0 | 98,5 | 7,3 | 51,8 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 31,2 | 257,6 | 35,5 | 120,7 | 109,0 | 99,3 | 0,0 | 6,3 | 98,9 | 1,3 |
| 2005 | 13,8 | 0,0 | 25,9 | 0,0 | 285,6 | 520,4 | 75,4 | 347,2 | 54,5 | 44,7 | 36,5 | 2,3 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 61,9 | 126,9 | 225,4 | 388,7 | 132,6 | 41,7 | 63,7 | 0,0 | 0,8 |
| 2007 | 0,0 | 21,2 | | | 28,9 | 111,0 | 208,3 | 31,8 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 |

## Cuadro 6.4.2

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** 2001 - 2007

Estación : RIO PANGAL EN PANGAL — UTM Norte : 6209605 mts
Código BNA: 06006001-0 — Latitud S : 34 14 00 — UTM Este : 377703 mts
Altitud : 1500 msnm — Longitud W : 70 19 00 — Área de Drenaje: 590 km2
Cuenca : Rio Rapel — SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 2001 | | | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 44,2 | 72,2 | 358,1 | 116,8 | 161,7 | 422,7 | 70,5 | 8,3 | 37,1 | 0,0 |
| 2003 | 54,3 | 0,0 | 1,3 | 0,9 | 155,3 | 250,8 | 131,3 | 0,0 | 151,8 | 13,5 | 94,2 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 93,8 | 210,8 | 34,3 | 142,5 | 101,7 | 19,4 | | 62,9 | 140,9 | 0,9 |
| 2005 | 25,9 | 0,0 | 43,7 | 44,8 | 298,4 | 574,0 | 142,8 | 588,0 | 67,9 | 68,3 | 48,8 | 0,3 |
| 2006 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 50,4 | 120,8 | 250,6 | 404,5 | 135,8 | 89,0 | 86,4 | | |
| 2007 | 0,0 | 25,7 | 11,0 | 4,1 | 23,6 | 132,4 | 204,8 | 17,5 | 0,0 | 6,8 | 8,8 | 0,0 |

## Cuadro 6.4.3

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **2005 - 2007**

Estación : CANAL SAUZAL EN PUENTE TERMAS UTM Norte : 6210055 mts
Código BNA: 06008009-7 Latitud S : 34 14 00 UTM Este : 357201 mts
Altitud : 750 msnm Longitud W : 70 33 00 Área de Drenaje: 0 km2
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Cachapoal Alto (Hasta bajo junta Rio Claro)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2005 | | | | | | | | 264,2 | 36,6 | 19,6 | 36,9 | 0,1 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 44,6 | 83,4 | 149,8 | 265,5 | 81,4 | 42,3 | 72,7 | 0,0 | 1,7 |
| 2007 | 0,0 | 15,7 | 3,9 | 0,3 | 20,7 | 84,1 | 150,4 | 48,7 | | 0,0 | | |

## Cuadro 6.4.4

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1978 - 2007**

Estación : RANCAGUA (CACHAPOAL - DCP)
Código BNA: 06010015-2 Latitud S : 34 11 00 UTM Norte : 6215367 mts
Altitud : 520 msnm Longitud W : 70 44 00 UTM Este : 338888 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1978 | | | | | | | | | | 14,5 | 33,9 | 2,2 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 14,6 | 61,0 | 0,6 | 131,1 | 33,6 | 98,8 | 0,0 | 30,2 | 44,5 |
| 1980 | 0,0 | 18,4 | 0,2 | 116,9 | 165,7 | 68,8 | 108,7 | 12,8 | 71,6 | 0,5 | 5,7 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 4,2 | 4,4 | 9,7 | 225,2 | 32,8 | 24,4 | 18,0 | 36,7 | 5,1 | 1,2 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 15,6 | 8,2 | 147,0 | 412,6 | 117,4 | 61,7 | 90,8 | 16,1 | 0,0 | 0,5 |
| 1983 | 2,6 | 0,2 | 0,0 | 14,5 | 46,3 | 116,2 | 90,4 | 49,5 | 37,5 | 5,5 | 0,7 | 0,4 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 135,6 | 72,7 | 288,8 | 86,8 | 80,0 | 21,1 | 20,4 | 0,0 |
| 1985 | 0,7 | 0,0 | 23,5 | 2,3 | 55,0 | 15,9 | 77,9 | 0,5 | 20,4 | 32,1 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 33,1 | 185,8 | 126,4 | 5,0 | 74,2 | 1,3 | 6,8 | 29,7 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 11,6 | 41,5 | 57,9 | 329,2 | 171,4 | 12,3 | 45,6 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 25,8 | 1,0 | 9,6 | 24,4 | 50,1 | 50,8 | 16,3 | 0,0 | 16,0 | 1,1 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,1 | 50,9 | 22,6 | 92,4 | 141,9 | 24,8 | 7,5 | 0,7 | 0,2 |
| 1990 | 0,0 | 13,2 | 18,2 | 3,7 | 9,0 | 4,3 | 99,4 | 67,0 | 55,6 | 23,4 | 0,6 | 0,3 |
| 1991 | | | 0,0 | 35,7 | 99,5 | 119,3 | 99,4 | 26,2 | 42,0 | 22,5 | 0,0 | 32,9 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 5,5 | 28,6 | 187,0 | 183,7 | 20,6 | 78,6 | 23,3 | 0,5 | 5,6 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 116,9 | 89,6 | 62,5 | 21,6 | 10,9 | 33,4 | 17,9 | 4,1 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56,2 | 87,6 | 73,3 | 125,5 | 10,5 | 21,5 | 11,0 | 0,0 | 10,0 |
| 1995 | 0,0 | 6,5 | 0,0 | 62,7 | 3,1 | 126,0 | 105,5 | 30,0 | 25,0 | 12,0 | 1,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 45,5 | 8,0 | 66,0 | 31,0 | 93,0 | 5,0 | 8,2 | 0,0 | 1,5 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 13,3 | 140,5 | 311,7 | 56,6 | 101,5 | 85,0 | 71,2 | 9,0 | 4,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 34,1 | 31,1 | 25,0 | 0,0 | 0,2 | 14,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 4,5 | 26,0 | 48,0 | 47,7 | 125,0 | 106,9 | 23,2 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 22,0 | 0,0 | 6,2 | 14,6 | 297,4 | 39,5 | 2,5 | 182,2 | 10,0 | 9,5 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 23,3 | 104,4 | 15,3 | 208,8 | 119,0 | 13,3 | 6,1 | 1,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 3,8 | 181,8 | 179,6 | 91,8 | 160,9 | 37,5 | 5,4 | 0,0 | 1,5 |
| 2003 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 90,3 | 76,3 | 68,7 | 15,0 | 56,5 | 5,6 | 27,6 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 23,0 | 96,7 | 32,7 | 63,0 | 115,4 | 78,1 | 36,3 | 21,8 | 46,5 | 0,0 |
| 2005 | 1,0 | 0,5 | 12,0 | 9,7 | 112,2 | 193,9 | 32,0 | 135,5 | 23,5 | 27,0 | 32,0 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,0 | 31,7 | 105,0 | 165,2 | 62,2 | 28,5 | 98,9 | 2,2 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 29,2 | 10,2 | 0,2 | 19,5 | 50,7 | 67,9 | 51,0 | 1,5 | 1,5 | 8,5 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.5

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1979 - 1998**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación : | GRANEROS | | | | |
| Código BNA: | 06011003-4 | Latitud S : | 34 03 00 | UTM Norte : | 6230308 mts |
| Altitud : | 500 msnm | Longitud W : | 70 42 00 | UTM Este : | 342326 mts |
| Cuenca : | Rio Rapel | SubCuenca : | Cachapoal Bajo | Área de Drenaje: | 0 km2 |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1979 | 0,0 | 2,0 | 1,3 | 5,6 | 67,8 | 4,8 | 139,2 | 27,3 | 74,3 | 0,6 | 28,6 | 45,8 |
| 1980 | 0,0 | 29,0 | 0,1 | 153,9 | 162,0 | 94,1 | 194,9 | 14,6 | 84,2 | 0,3 | 4,2 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 4,5 | 3,6 | 6,5 | 254,9 | 41,1 | 33,0 | 17,3 | 39,1 | 14,3 | 3,6 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 18,9 | 4,5 | 192,9 | 476,3 | 208,4 | 84,3 | 93,0 | 21,9 | 1,5 | 2,3 |
| 1983 | 2,8 | 0,0 | 0,1 | 27,6 | 57,4 | 146,0 | 130,6 | 62,2 | 48,8 | 6,4 | 0,6 | 1,3 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 138,3 | 41,9 | 418,6 | 65,8 | 74,3 | 37,9 | 6,7 | 0,0 |
| 1985 | 0,7 | 0,0 | 26,0 | 2,6 | 60,3 | 34,7 | 81,0 | 2,3 | 28,4 | 50,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 3,9 | 50,7 | 191,7 | 173,9 | 16,3 | 148,8 | 6,1 | 6,4 | 46,7 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 15,8 | 57,2 | 56,5 | 522,6 | 215,4 | 20,0 | 47,3 | 3,2 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 23,7 | 0,0 | 7,7 | 21,2 | 62,8 | 63,4 | 27,4 | 0,0 | 22,3 | 1,3 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,4 | 65,5 | 18,4 | 143,9 | 188,3 | 24,3 | 7,1 | 4,2 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 28,6 | 21,5 | 0,0 | 7,1 | 3,5 | 103,2 | 73,9 | 71,2 | 22,7 | 0,3 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,8 | 191,5 | 223,1 | 91,1 | 21,5 | 92,8 | 22,6 | 1,8 | 31,8 |
| 1992 | 0,0 | 0,4 | 7,8 | 35,1 | 215,9 | 281,2 | 28,4 | 93,5 | 32,0 | 0,0 | 8,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 102,6 | 103,7 | 130,0 | 82,1 | 24,4 | 27,0 | 24,4 | 8,3 | 2,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 54,0 | 111,2 | 60,0 | 118,0 | 9,7 | 17,7 | 11,0 | 0,0 | 15,4 |
| 1995 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | 51,1 | 3,3 | 135,2 | 159,2 | 66,0 | 31,6 | 6,3 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 37,8 | 12,0 | 92,7 | 55,5 | 95,5 | 4,8 | 8,1 | 0,0 | 0,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 6,0 | 192,6 | 551,8 | 55,5 | 142,1 | 129,3 | 68,9 | 9,3 | 3,2 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,2 | 20,3 | 39,9 | | | | | | |

# Cuadro 6.4.6

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1978 - 2007**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación : | COLTAUCO | | | | |
| Código BNA: | 06012003-K | Latitud S : | 34 16 00 | UTM Norte : | 6205674 mts |
| Altitud : | 280 msnm | Longitud W : | 71 02 00 | UTM Este : | 311602 mts |
| Cuenca : | Rio Rapel | SubCuenca : | Cachapoal Bajo | Área de Drenaje: | 0 km2 |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1978 | | | | | | | | | | 5,0 | 71,0 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 56,9 | 0,7 | 289,7 | 35,9 | 57,1 | 3,5 | 57,4 | 51,0 |
| 1980 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 139,0 | 243,0 | 161,5 | 155,0 | 24,0 | 100,0 | 0,0 | 0,7 | 0,2 |
| 1981 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 26,5 | 289,0 | 57,5 | 70,5 | 33,5 | 14,5 | 10,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 35,7 | 7,5 | 201,0 | 669,0 | 306,5 | 132,2 | 133,8 | 31,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 53,5 | 215,9 | 154,5 | 123,0 | 13,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,5 | 219,0 | 78,0 | 387,5 | 116,0 | 71,5 | 49,0 | 2,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 3,0 | 79,8 | 12,9 | 105,6 | 3,6 | 21,7 | 31,8 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 9,5 | 61,8 | 244,6 | 219,5 | 11,0 | 73,7 | 3,2 | 8,5 | 49,8 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 110,7 | 57,5 | 609,0 | 267,0 | 47,3 | 58,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 17,6 | 8,0 | 5,2 | 80,6 | 74,2 | 106,8 | 20,5 | 0,0 | 11,0 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 48,0 | 37,0 | 189,9 | 228,1 | 21,5 | 6,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 34,8 | 8,0 | 33,0 | 13,8 | 91,0 | 65,4 | 42,0 | 18,5 | 11,5 | 3,5 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 42,5 | 150,0 | 218,5 | 140,6 | 12,5 | 56,0 | 16,0 | 0,0 | 65,8 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 42,5 | 336,8 | 374,2 | 8,5 | 116,8 | 38,2 | 1,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 68,0 | 161,8 | 239,1 | 99,8 | 34,5 | 3,5 | 8,0 | 11,0 | 7,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 72,5 | 139,5 | 92,5 | 205,3 | 0,0 | 29,0 | 2,5 | 0,0 | 8,5 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 75,3 | 0,0 | 211,3 | 149,0 | 83,0 | 13,5 | 13,3 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,5 | 27,0 | 72,0 | 52,0 | 137,7 | 2,3 | 4,3 | 1,5 | 1,5 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 41,0 | 142,3 | 515,4 | 99,0 | 144,3 | 133,5 | 0,0 | 13,0 | 3,0 |
| 1998 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 23,7 | 19,3 | 32,5 | 2,5 | 0,0 | 37,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,5 | 28,0 | 94,3 | 32,0 | 198,4 | 205,8 | 17,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 27,5 | 0,0 | 5,5 | 11,5 | 673,4 | 46,5 | 10,5 | 80,0 | 10,0 | 3,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 153,2 | 27,7 | 404,3 | 210,8 | 11,0 | 6,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 3,2 | 16,0 | 4,5 | 241,2 | 205,2 | 128,4 | 264,2 | 46,3 | 18,3 | 6,4 | 0,0 |
| 2003 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 164,0 | 152,0 | 100,4 | 18,3 | 40,9 | 7,7 | 36,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 22,3 | 57,2 | 19,0 | 99,4 | 114,8 | 71,0 | 52,9 | 21,0 | 28,5 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 3,5 | 174,8 | 278,8 | 77,4 | 237,5 | 18,3 | 8,0 | 18,0 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,0 | 74,0 | 149,4 | 248,2 | 109,9 | 30,4 | 71,4 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 33,0 | 8,0 | 0,0 | 20,2 | 92,5 | 94,9 | 69,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.7

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1970 - 2007**

Estación : POPETA
Código BNA: 06013005-1 Latitud S : 34 26 00 UTM Norte : 6187899 mts
Altitud : 480 msnm Longitud W : 70 46 00 UTM Este : 336501 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1970 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 84,4 | 100,1 | 216,9 | 33,5 | 31,8 | 19,9 | 0,0 | 5,7 |
| 1971 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 3,5 | 39,6 | 269,0 | 73,5 | 69,0 | 29,1 | 38,5 | 0,0 | 24,5 |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 6,0 | 234,5 | 245,9 | 48,5 | 213,7 | 103,5 | 47,0 | 41,0 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,8 | 151,5 | 96,0 | 195,6 | 14,5 | 13,0 | 68,9 | 1,0 | 1,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 228,5 | 286,9 | 42,1 | 18,9 | 49,8 | 4,5 | 26,5 | 6,0 |
| 1975 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 43,2 | 39,5 | | 279,9 | 43,5 | 0,4 | 1,2 | 22,0 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 33,0 | 181,3 | 12,2 | 12,7 | 83,2 | 56,8 | 16,0 | 0,6 |
| 1977 | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 31,0 | 64,5 | 153,0 | 334,0 | 89,0 | 12,0 | 64,0 | 68,0 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,0 | 174,0 | 457,0 | 37,0 | 41,0 | 12,3 | 59,9 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 41,9 | 0,7 | 161,5 | 43,8 | 111,1 | 6,0 | 54,0 | 61,0 |
| 1980 | 0,0 | 11,0 | 0,0 | 129,5 | 257,5 | 137,5 | 171,5 | 30,0 | 70,1 | 0,0 | 15,0 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 17,5 | 272,5 | 53,0 | 47,0 | 36,0 | 39,3 | 17,0 | 1,8 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 6,0 | 165,0 | 621,0 | 218,5 | 99,7 | 94,0 | 49,2 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 15,0 | 48,0 | 173,9 | 142,0 | 103,5 | 64,8 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 8,0 | 158,0 | 61,5 | 326,8 | 103,8 | 84,3 | 27,5 | 13,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | 9,0 | 100,5 | 24,7 | 136,2 | 2,5 | 30,8 | 70,6 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | | | | 47,7 | 239,2 | 220,8 | 17,5 | 135,2 | 9,5 | 11,5 | 60,7 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 17,5 | 89,8 | 73,2 | 475,2 | 211,5 | 51,0 | 37,2 | 0,8 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,4 | 25,5 | 10,5 | 6,1 | 90,4 | 66,8 | 103,9 | 32,5 | 1,8 | 21,6 | 9,8 |
| 1989 | | | 0,0 | 20,0 | 58,6 | 38,0 | 132,2 | 249,7 | 31,9 | 13,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 23,0 | 21,8 | 29,5 | 11,5 | 102,9 | 79,4 | 56,4 | 27,6 | 9,0 | 0,1 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60,3 | 118,6 | 174,0 | 172,4 | 29,4 | 51,9 | 22,4 | 0,0 | 73,2 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 73,7 | 260,6 | 285,0 | 22,6 | 92,0 | 34,6 | 0,1 | 15,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 58,5 | 211,9 | 195,0 | 101,9 | 29,0 | 17,4 | 23,0 | 26,8 | 20,5 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 54,2 | 88,0 | 131,6 | 178,6 | 14,8 | 29,8 | 5,8 | 0,0 | 9,5 |
| 1995 | 0,0 | 10,3 | 0,0 | 89,7 | 0,0 | 173,7 | 144,6 | 50,2 | 43,0 | 17,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56,0 | 9,0 | 65,5 | 22,5 | 83,5 | 0,0 | 28,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 29,5 | 144,0 | 357,5 | 84,5 | 115,3 | 105,5 | 116,0 | 24,0 | 1,5 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 44,8 | 27,7 | 36,5 | 0,0 | 0,0 | 34,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 9,0 | 21,5 | 68,0 | 55,0 | 148,5 | 190,5 | 24,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2000 | 0,0 | 64,0 | 0,0 | 17,0 | 15,5 | 381,5 | 65,0 | 2,0 | 173,0 | 5,0 | 7,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,5 | 157,0 | 28,0 | 265,5 | 157,5 | 14,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 27,0 | 150,0 | 142,0 | 105,0 | 246,5 | 42,0 | 12,0 | 0,0 | 3,0 |
| 2003 | 24,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 78,0 | 127,5 | 93,0 | 19,0 | 76,0 | 17,0 | 41,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 37,0 | 61,0 | 38,0 | 94,0 | 130,0 | 60,0 | 55,0 | 35,0 | 51,0 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 5,0 | 169,0 | 295,5 | 72,0 | 173,0 | 6,0 | 18,0 | 27,0 | 3,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,5 | 54,0 | 114,0 | 191,0 | 103,0 | 48,0 | 84,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 25,0 | 2,0 | 1,0 | 15,0 | 82,0 | 71,0 | 59,0 | 0,0 | 2,0 | 9,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.8

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1971 - 2007**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación : | RENGO | | | | |
| Código BNA: | 06015003-6 | Latitud S : | 34 25 00 | UTM Norte : | 6189449 mts |
| Altitud : | 310 msnm | Longitud W : | 70 51 00 | UTM Este : | 328455 mts |
| Cuenca : | Rio Rapel | SubCuenca : | Cachapoal Bajo | Área de Drenaje: | 0 km2 |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1971 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,9 | 30,3 | 232,0 | 54,8 | 50,0 | 15,5 | 27,5 | 0,0 | 18,5 |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 33,5 | 14,2 | 188,5 | 238,5 | 82,0 | 176,3 | 89,0 | 39,3 | 26,8 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 118,0 | 78,0 | 166,5 | 7,5 | 8,5 | 0,0 | 1,5 | 1,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 202,5 | 243,0 | 25,4 | 17,0 | 51,4 | 4,8 | 24,5 | 7,7 |
| 1975 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 39,7 | 45,0 | 41,2 | 255,9 | 35,2 | 4,2 | 2,8 | 28,5 | 0,0 |
| 1976 | 0,4 | 0,0 | 1,5 | 0,5 | 26,5 | 163,0 | 16,9 | 14,3 | 78,6 | 80,8 | 11,5 | 3,0 |
| 1977 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 25,6 | 54,0 | 143,4 | 269,8 | 75,2 | 9,1 | 45,2 | 57,0 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 45,5 | 161,0 | 390,2 | 24,5 | 35,0 | 15,4 | 43,7 | 5,5 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 25,0 | 2,5 | 137,3 | 72,3 | 101,4 | 6,0 | 46,6 | 51,5 |
| 1980 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 109,5 | 202,4 | 144,9 | 139,0 | 13,5 | 77,0 | 0,0 | 12,0 | 3,5 |
| 1981 | 0,0 | 3,0 | 1,8 | 23,5 | 220,6 | 57,3 | 41,0 | 26,5 | 28,5 | 16,0 | 2,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 24,3 | 6,5 | 135,8 | 539,5 | 178,5 | 78,0 | 96,0 | 16,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 15,5 | 43,5 | 152,0 | 116,9 | 77,9 | 87,0 | 2,0 | 0,5 | 2,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 5,4 | 134,1 | 62,8 | 272,5 | 97,0 | 76,0 | 48,2 | 6,7 | 0,0 |
| 1985 | 2,3 | 0,0 | 26,7 | 10,1 | 82,1 | 25,3 | 131,7 | 4,8 | 21,2 | 47,6 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 10,3 | 42,4 | 212,0 | 179,0 | 12,5 | 104,6 | 4,9 | 8,3 | 56,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 25,1 | 82,0 | 58,5 | 325,5 | 170,2 | 33,5 | 44,1 | 0,4 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,3 | 24,6 | 7,6 | 6,6 | 71,9 | 53,6 | 80,8 | 22,5 | 0,3 | 10,9 | 1,6 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,4 | 51,6 | 26,1 | 114,6 | 204,0 | 34,5 | 8,8 | 0,0 | 6,2 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 20,8 | 5,6 | 21,4 | 13,8 | 105,0 | 62,4 | 52,3 | 29,8 | 6,2 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 42,2 | 102,0 | 165,3 | 145,9 | 19,1 | 49,2 | 28,0 | 0,0 | 61,8 |
| 1992 | 0,0 | 0,9 | 5,5 | 66,0 | 226,5 | 279,1 | 23,2 | 79,6 | 29,5 | 2,0 | 8,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,4 | 185,0 | 173,3 | 99,2 | 28,9 | 11,5 | 27,8 | 22,2 | 14,6 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 86,8 | 86,7 | 111,6 | 177,8 | 11,0 | 24,7 | 6,0 | 0,0 | 8,6 |
| 1995 | 0,0 | 11,0 | 0,0 | 80,0 | 1,6 | 156,9 | 124,7 | 49,7 | 49,7 | 21,5 | 0,6 | |
| 1996 | | | | | | 47,3 | 26,3 | 83,7 | 2,5 | 4,5 | 1,7 | 0,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 25,5 | 107,6 | 371,4 | 25,0 | 110,7 | 89,6 | 95,0 | 19,0 | 4,2 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 39,5 | 21,2 | 24,5 | 0,0 | 0,0 | 29,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 5,9 | | | | | | 31,0 | 0,0 | 3,0 |
| 2000 | 0,0 | 35,8 | 0,0 | 4,0 | 11,9 | 378,1 | 62,3 | 3,0 | 172,6 | 6,1 | 1,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,8 | 147,0 | 21,2 | 271,3 | 151,0 | 11,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 0,1 | 7,5 | 6,5 | 164,5 | 161,5 | 104,5 | 217,0 | 32,5 | 3,0 | 1,5 | 0,0 |
| 2003 | 19,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 65,5 | 137,0 | 90,0 | 17,6 | 58,0 | 12,5 | 36,5 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 24,4 | 72,0 | 45,5 | 87,0 | 111,2 | 70,3 | 35,0 | 21,4 | 47,0 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 4,0 | 144,1 | 273,0 | 59,1 | 161,1 | 13,7 | 17,5 | 27,0 | 0,8 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 17,5 | 47,2 | 113,3 | 180,0 | 119,3 | 39,5 | 65,5 | 1,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 17,0 | 5,5 | 0,0 | 22,1 | 63,9 | 74,3 | 50,7 | 2,5 | 0,7 | 3,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.9

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1971 - 2007**

Estación : SAN FERNANDO
Código BNA: 06016004-K Latitud S : 34 35 00 UTM Norte : 6169677 mts
Altitud : 350 msnm Longitud W : 70 58 00 UTM Este : 319466 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1971 | | | | | | | | | 6,0 | 37,0 | 0,0 | 39,5 |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 43,5 | 8,0 | 315,5 | 348,0 | 120,0 | 253,5 | 153,5 | 57,5 | 27,0 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,5 | 187,0 | 103,7 | 237,0 | 22,0 | 7,0 | 85,5 | 1,0 | 0,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 192,5 | 392,0 | 39,5 | 28,1 | 69,5 | 1,0 | 27,0 | 9,0 |
| 1975 | 0,0 | 1,0 | 1,5 | 57,7 | 116,0 | 60,0 | 447,5 | 43,0 | 2,5 | 3,5 | 58,0 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 45,0 | 167,5 | 26,0 | 19,0 | 86,5 | 156,5 | 35,5 | 10,5 |
| 1977 | 16,5 | 0,0 | 0,0 | 41,0 | 65,5 | 258,0 | 430,5 | 129,0 | 12,1 | 43,5 | 76,5 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 55,5 | 206,5 | 517,0 | 39,0 | 57,5 | 20,0 | 71,0 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,5 | 58,0 | 6,0 | 276,5 | 126,5 | 94,5 | 1,5 | 53,5 | 53,5 |
| 1980 | 0,0 | 26,0 | 19,0 | 200,5 | 231,0 | 195,5 | 210,5 | 26,5 | 74,5 | 0,0 | 19,5 | 6,5 |
| 1981 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 34,0 | 300,5 | 72,5 | 76,0 | 58,0 | 28,0 | 25,5 | 1,5 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 38,5 | 18,5 | 168,0 | 651,0 | 295,5 | 106,0 | 179,5 | 34,0 | 0,0 | 3,5 |
| 1983 | 7,0 | 1,5 | 0,0 | 10,5 | 52,0 | 220,5 | 141,0 | 95,0 | 36,0 | 2,5 | 0,0 | 3,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 17,0 | 198,0 | 78,0 | 456,5 | 118,5 | 65,0 | 54,5 | 4,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 5,0 | 101,5 | 26,5 | 138,5 | 5,5 | 17,0 | 40,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 79,5 | 302,5 | 211,0 | 13,5 | 152,5 | 1,5 | 13,1 | 80,0 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 6,5 | 15,5 | 114,0 | 46,0 | 537,0 | 232,5 | 49,5 | 59,5 | 2,5 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 36,0 | 5,5 | 7,0 | 71,0 | 75,5 | 102,5 | 21,0 | 0,0 | 11,5 | 1,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 5,0 | 48,0 | 29,5 | 146,5 | 187,0 | 23,0 | 4,5 | 0,0 | 6,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 44,0 | 15,0 | 29,0 | 21,5 | 126,0 | 64,5 | 86,0 | 49,5 | 13,2 | 10,9 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 64,0 | 180,3 | 218,1 | 145,2 | 30,4 | 70,5 | 20,3 | 0,0 | 53,4 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 58,8 | 334,7 | 384,2 | 29,6 | 115,5 | 44,7 | 4,4 | 0,7 | 0,0 |
| 1993 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 50,6 | 182,4 | 215,4 | 119,5 | 21,2 | 10,6 | 27,4 | 21,0 | 8,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 110,2 | 129,5 | 131,4 | 178,3 | 8,2 | 30,4 | 13,9 | 0,0 | 12,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 97,2 | 16,4 | 201,2 | 156,6 | 111,4 | 21,8 | 20,9 | 0,8 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 32,1 | 19,1 | 90,2 | 59,1 | 116,9 | 1,4 | 4,2 | 13,3 | 2,1 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 33,2 | 150,0 | 521,2 | 83,1 | 167,7 | 139,6 | 98,7 | 29,5 | 3,8 |
| 1998 | 0,0 | 0,3 | 1,7 | 36,2 | 37,7 | 31,7 | 0,5 | 0,5 | 38,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 1,0 | 0,0 | 5,1 | 11,7 | 32,5 | 116,0 | 58,4 | 179,7 | 213,3 | 30,9 | 0,0 | 0,3 |
| 2000 | 0,0 | 55,5 | 0,0 | 12,2 | 37,8 | 721,8 | 80,5 | 9,9 | 231,6 | 10,7 | 10,2 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 31,0 | 173,8 | 28,9 | 447,6 | 208,1 | 23,6 | 13,5 | 2,9 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 2,2 | 10,4 | 12,5 | 261,7 | 222,8 | 155,0 | 370,2 | 44,2 | 22,7 | 20,0 | 0,0 |
| 2003 | 13,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 129,7 | 198,5 | 120,7 | 26,2 | 53,1 | 19,7 | 37,3 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 30,2 | 64,6 | 44,4 | 127,4 | 144,6 | 82,8 | 78,1 | 31,7 | 32,6 | 1,4 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 14,4 | 3,7 | 234,5 | 350,4 | 93,7 | 273,1 | 19,1 | 23,3 | 22,2 | 2,9 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 39,0 | 57,7 | 190,8 | 303,4 | 119,5 | 38,4 | 72,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 38,4 | 12,7 | 0,0 | 32,4 | 94,8 | 83,7 | 68,0 | 1,2 | 2,7 | 4,2 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.10

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1972 - 2007**

Estación : MILLAHUE
Código BNA: 06018010-5 Latitud S : 34 31 00 UTM Norte : 6177194 mts
Altitud : 220 msnm Longitud W : 71 12 00 UTM Este : 296947 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 62,5 | 0,0 | 0,0 | 128,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 86,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 29,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 346,0 | 200,0 | 43,5 | 0,0 | 26,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1975 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 151,5 | 387,4 | 27,5 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 35,5 | | 15,0 | | | | | |
| 1977 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,5 | 42,9 | 246,3 | 430,6 | 138,8 | 0,0 | 48,7 | 0,0 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,9 | | | 11,0 | 0,0 | 0,0 | 120,3 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,5 | 79,5 | 5,2 | 268,0 | 154,0 | 100,0 | 0,0 | 52,5 | 32,0 |
| 1980 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 193,5 | 275,6 | 211,0 | 230,3 | 29,5 | 74,5 | 0,0 | 7,5 | 12,5 |
| 1981 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 70,0 | 299,0 | 70,5 | 62,4 | 56,0 | 30,5 | 21,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 42,0 | 13,0 | 188,5 | 589,0 | 265,5 | 163,0 | 165,5 | 51,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 0,0 | 3,0 | 0,5 | 18,5 | 46,5 | 236,0 | 184,0 | 84,3 | 50,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 240,5 | 116,5 | 447,0 | 161,0 | 89,5 | 62,5 | 4,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 19,0 | 13,0 | 131,6 | 22,8 | 174,2 | 1,9 | 27,4 | 36,4 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 92,3 | 226,6 | 289,1 | 34,9 | 154,3 | 5,7 | 8,8 | 70,0 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 9,1 | 153,2 | 54,1 | 544,4 | 225,3 | 63,5 | 63,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 49,0 | 3,0 | 5,0 | 144,0 | 95,0 | 134,5 | 20,0 | 0,0 | 10,0 | 5,5 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 5,0 | 35,0 | 36,0 | 176,5 | 222,7 | 26,5 | 11,0 | 1,0 | 1,5 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 43,0 | 11,0 | 41,0 | 23,8 | 101,5 | 62,0 | 69,0 | 25,0 | 16,0 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 57,0 | 166,0 | 270,5 | 206,0 | 11,5 | 69,0 | 39,0 | 0,0 | 62,0 |
| 1992 | 1,8 | 0,0 | 15,0 | 42,0 | 390,0 | 417,3 | 35,5 | 161,0 | 45,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 55,0 | 273,5 | 285,0 | 113,5 | 44,5 | 0,0 | 22,0 | 14,0 | 8,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 88,0 | 90,0 | 165,0 | 229,0 | 11,0 | 46,0 | 14,0 | 0,0 | 4,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 128,0 | 2,5 | 226,0 | 235,5 | 115,0 | 16,0 | 6,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,0 | 23,0 | 118,0 | 104,0 | 171,0 | 3,0 | 2,0 | 10,0 | 1,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 124,0 | 492,2 | 37,0 | 155,0 | 108,5 | 138,5 | 41,5 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 72,0 | 29,5 | 0,0 | 4,5 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 6,1 | 58,0 | 109,0 | 84,0 | 212,0 | 233,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 28,0 | 20,0 | 763,5 | 49,0 | 0,0 | 262,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,0 | 64,9 | 27,5 | 390,0 | 176,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 337,5 | 197,3 | 133,0 | 436,0 | 30,0 | 5,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2003 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 89,2 | 279,1 | 97,0 | 22,0 | 76,0 | 0,0 | 39,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 77,0 | 31,0 | 62,0 | 322,0 | 103,0 | 92,0 | 2,0 | 14,0 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 9,0 | 5,0 | 225,0 | 370,8 | 45,0 | 210,5 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 0,0 |
| 2006 | | | 0,0 | 0,0 | | 283,5 | 282,3 | 180,0 | | 76,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 45,0 | 0,0 | 0,0 | 24,0 | 87,0 | 155,1 | 60,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

## Cuadro 6.4.11

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **2002** - **2007**

Estación : RIO CACHAPOAL EN PUENTE ARQUEADO (CA)
Código BNA: 06019003-8 Latitud S : 34 16 00 UTM Norte : 6204962 mts
Altitud : 115 msnm Longitud W : 71 22 00 UTM Este : 281652 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo Área de Drenaje: 6481 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 2002 | | | | | | | | | | 5,6 | 1,7 | 0,3 |
| 2003 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 110,8 | 141,4 | 24,9 | 16,3 | 30,1 | 9,5 | 14,6 | 0,3 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 22,1 | 45,4 | 20,6 | 72,4 | 121,1 | 58,7 | 39,9 | 1,7 | 23,5 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 6,6 | 129,6 | 200,4 | 52,2 | 134,6 | 15,5 | | | |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,7 | 14,2 | 117,0 | 172,9 | 78,9 | 20,5 | 45,3 | 0,3 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 26,4 | 1,5 | 0,8 | 15,3 | 56,5 | 42,6 | 41,8 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

## Cuadro 6.4.12

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1974** - **2007**

Estación : PICHIDEGUA
Código BNA: 06019005-4 Latitud S : 34 17 00 UTM Norte : 6203317 mts
Altitud : 125 msnm Longitud W : 71 24 00 UTM Este : 278543 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Cachapoal Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 228,0 | 279,0 | 17,0 | 11,0 | 40,0 | 0,0 | 18,0 | 12,0 |
| 1975 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 71,0 | 73,0 | 249,0 | 41,0 | 0,0 | 6,0 | 20,0 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | 55,0 | 23,0 | 12,0 | 37,0 | 71,0 | 52,0 | 0,0 |
| 1977 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 47,0 | 182,0 | 254,0 | 110,0 | 0,0 | 20,0 | | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 41,0 | 134,0 | 253,0 | 23,0 | 72,0 | 0,0 | 70,0 | 0,0 |
| 1979 | | | 0,0 | 14,0 | 85,0 | 2,0 | 199,0 | 88,0 | 70,0 | 0,0 | 50,0 | 32,0 |
| 1980 | 0,0 | 1,0 | 15,0 | 139,0 | 191,0 | 146,0 | 168,0 | 9,0 | 63,8 | 0,0 | 8,0 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 45,0 | 205,0 | 60,0 | 54,0 | 59,0 | 30,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 45,4 | 13,0 | 159,0 | 358,0 | 186,0 | 105,0 | 121,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 1,0 | 1,5 | 0,0 | 8,0 | 55,0 | 145,0 | 146,0 | 74,0 | 17,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 176,0 | 80,0 | 337,5 | 142,0 | 73,0 | 37,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 10,0 | 92,2 | 27,0 | 131,0 | 0,0 | 28,0 | 18,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 88,0 | 256,0 | 176,0 | 35,0 | 102,0 | 11,0 | 2,0 | 54,0 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 11,0 | 112,0 | 44,0 | 429,0 | 155,0 | 56,0 | 34,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 3,0 | 4,0 | 78,0 | 75,0 | 84,0 | 18,0 | 0,0 | 10,0 | 2,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 31,0 | 28,0 | 119,0 | 131,0 | 21,0 | 14,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 36,0 | 14,0 | 37,0 | 20,0 | 74,0 | 35,0 | 54,0 | 35,0 | 6,0 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,0 | 105,0 | 189,0 | 117,0 | 13,0 | 52,0 | 26,0 | 3,0 | 39,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 34,0 | 287,0 | 330,0 | 26,0 | 152,0 | 32,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 52,0 | 194,0 | 95,0 | 82,0 | 23,0 | 0,0 | 14,0 | 5,0 | 2,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 60,0 | 100,0 | 57,0 | 11,0 | 34,0 | 26,0 | 0,0 | 10,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 59,7 | 0,0 | 132,9 | 130,3 | 70,8 | 12,8 | 11,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 31,5 | 19,0 | 71,8 | 73,1 | 116,8 | 0,0 | 0,0 | 11,5 | 8,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,5 | 150,5 | 356,2 | 81,2 | 167,7 | 105,2 | 123,5 | 18,0 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,0 | 51,0 | 20,6 | 0,0 | 0,0 | 45,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 3,0 | 12,5 | 7,0 | 36,5 | 102,0 | 48,3 | 132,4 | 152,2 | 9,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 24,5 | 0,0 | 3,3 | 15,0 | 449,1 | 29,6 | 8,5 | 213,8 | 6,2 | 0,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,5 | 155,0 | 10,5 | 264,5 | 156,3 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 2,0 | 35,0 | 17,0 | 313,2 | 167,0 | 148,3 | 268,6 | 28,0 | 6,0 | 3,0 | 0,0 |
| 2003 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 120,0 | 183,5 | 85,0 | 18,0 | 39,5 | 3,5 | 21,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 28,5 | 57,5 | 19,5 | 88,5 | 146,5 | 69,8 | 62,0 | 11,0 | 26,0 | 0,0. |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 5,0 | 152,5 | 204,0 | 80,0 | 168,7 | 23,0 | 7,0 | 25,5 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,0 | 26,5 | 164,0 | 199,5 | 106,5 | 27,5 | 55,3 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 35,0 | 6,0 | 2,0 | 20,0 | 55,0 | 119,0 | 128,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.13

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1950 - 2007**

Estación : LA RUFINA — UTM Norte : 6154027 mts
Código BNA: 06027003-1 — Latitud S : 34 44 00 — UTM Este : 339871 mts
Altitud : 735 msnm — Longitud W : 70 44 00 — Área de Drenaje: 0 km2
Cuenca : Rio Rapel — SubCuenca : Rio Tinguiririca Alto (Hasta bajo junta Rio Claro)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1950 | 0,0 | 0,0 | 23,0 | 221,0 | 368,0 | 162,0 | 23,0 | 249,0 | 110,0 | 40,0 | 116,0 | 0,0 |
| 1951 | 0,0 | 5,0 | 17,0 | 18,0 | 125,0 | 431,0 | 325,0 | 15,0 | 159,0 | 15,0 | 17,0 | 0,0 |
| 1952 | 0,0 | 6,0 | 42,0 | 0,0 | 304,0 | 172,0 | 231,0 | 49,0 | 36,0 | 45,0 | 5,0 | 0,0 |
| 1953 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 67,0 | 299,0 | 77,0 | 186,0 | 371,0 | 334,0 | 61,0 | 0,0 | 7,0 |
| 1954 | 0,0 | 18,0 | 0,0 | 135,0 | 183,0 | 221,0 | 152,0 | 12,0 | 12,0 | 17,0 | 0,0 | 17,0 |
| 1955 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,0 | 112,0 | 382,0 | 105,0 | 166,0 | 33,0 | 30,0 | 10,0 | 55,0 |
| 1956 | 77,0 | 0,0 | 93,0 | 88,0 | 75,0 | 32,0 | 255,0 | 124,0 | 52,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 |
| 1957 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 283,0 | 67,0 | 131,0 | 128,0 | 40,0 | 27,0 | 0,0 | 23,0 |
| 1958 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,0 | 338,0 | 237,0 | 12,0 | 290,0 | 48,0 | 11,0 | 10,0 | 0,0 |
| 1959 | 35,0 | 0,0 | 42,0 | 264,0 | 75,0 | 289,0 | 247,0 | 68,0 | 100,0 | 36,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1960 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 40,0 | 248,0 | 146,0 | 52,0 | 23,0 | 21,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1961 | 25,0 | 0,0 | 71,0 | 20,0 | 68,0 | 299,0 | 144,0 | 288,0 | 213,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1962 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 26,0 | 470,0 | 10,0 | 122,0 | 31,0 | 80,0 | 27,0 | 0,0 |
| 1963 | 0,0 | 0,0 | 53,0 | 5,0 | 93,0 | 170,0 | 393,0 | 330,0 | 232,0 | 101,0 | 140,0 | 0,0 |
| 1964 | 5,0 | 0,0 | 15,0 | 10,0 | 0,0 | 155,0 | 80,0 | 233,0 | 0,0 | 25,0 | 5,0 | 60,0 |
| 1965 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 393,0 | 190,0 | 110,0 | 546,0 | 563,0 | 20,0 | 60,0 | 25,0 | 70,0 |
| 1966 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 135,0 | 75,0 | 693,0 | 232,0 | 75,0 | 25,0 | 17,0 | 13,0 | 83,0 |
| 1967 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 226,0 | 38,0 | 179,0 | 92,0 | 70,0 | 61,0 | 60,0 | 0,0 |
| 1968 | 0,0 | 0,0 | 28,0 | 32,0 | 0,0 | 18,0 | 22,0 | 56,0 | 82,0 | 27,0 | 18,0 | 30,0 |
| 1969 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 193,0 | 137,0 | 352,0 | 206,0 | 120,0 | 20,0 | 55,0 | 33,0 | 0,0 |
| 1970 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 135,0 | 161,0 | 383,0 | 45,0 | 92,0 | 59,0 | 0,0 | 24,0 |
| 1971 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 80,0 | 357,0 | 136,0 | 110,0 | 38,0 | 45,0 | 0,0 | 46,0 |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 18,0 | 353,0 | 466,0 | 102,4 | 430,0 | 220,0 | 118,0 | 61,0 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 253,0 | 132,0 | 325,4 | 31,0 | 5,0 | 43,0 | 0,0 | 8,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 325,0 | 516,0 | 90,0 | 25,0 | 68,0 | 2,2 | 42,0 | 8,0 |
| 1975 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 87,0 | 137,0 | 136,0 | 514,0 | 122,0 | 4,0 | 7,0 | 60,0 | 0,0 |
| 1976 | 5,0 | 0,0 | 13,0 | 10,0 | 64,0 | 316,0 | 27,0 | 34,0 | 191,0 | 184,0 | 37,0 | 24,0 |
| 1977 | 42,0 | 0,0 | 0,0 | 42,0 | 97,0 | 326,0 | 592,0 | 137,0 | 18,7 | 150,0 | 127,0 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 75,0 | 246,9 | 767,0 | 54,0 | 85,0 | 61,0 | 168,0 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,0 | 138,0 | 22,0 | 380,0 | 232,0 | 196,0 | 3,0 | 124,0 | 150,0 |
| 1980 | 0,0 | 59,0 | 14,0 | 336,0 | 385,7 | 306,0 | 302,0 | 51,0 | 93,3 | 0,0 | 20,0 | 7,0 |
| 1981 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 83,0 | 553,0 | 96,0 | 110,0 | 81,0 | 65,0 | 23,7 | 15,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 15,0 | 270,0 | 718,2 | 480,0 | 213,0 | 256,5 | 95,5 | 8,0 | 0,0 |
| 1983 | 15,0 | 3,0 | 0,0 | 36,0 | 128,0 | 227,0 | 218,0 | 143,0 | 81,0 | 8,2 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 3,8 | 320,7 | 129,5 | 464,1 | 140,5 | 145,0 | 104,3 | 33,4 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 21,2 | 23,0 | 192,7 | 53,4 | 206,2 | 14,1 | 56,3 | 113,1 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 113,5 | 385,3 | 414,4 | 35,3 | 220,6 | 12,2 | 36,4 | 70,1 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 26,3 | 161,7 | 92,4 | 587,2 | 274,6 | 105,7 | 124,4 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 18,0 | 17,7 | 164,7 | 148,9 | 249,2 | 55,3 | 5,1 | 28,3 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 20,2 | 74,6 | 63,4 | 175,7 | 367,4 | 32,2 | 20,2 | 4,1 | 13,1 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 100,3 | 35,3 | 62,1 | 39,2 | 142,2 | 114,2 | 123,7 | 43,1 | 44,1 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 62,0 | 218,7 | 279,6 | 273,5 | 33,0 | 125,2 | 50,0 | 3,1 | 103,2 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 12,1 | 174,5 | 516,7 | 453,7 | 58,2 | 158,1 | 84,1 | 10,1 | 18,1 | 0,0 |
| 1993 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 121,1 | 360,3 | 460,1 | 220,0 | 67,1 | 47,0 | 35,0 | 38,0 | 56,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 120,0 | 209,0 | 203,1 | 461,2 | 17,0 | 87,8 | 27,1 | 0,0 | 36,0 |
| 1995 | 0,0 | 9,0 | 0,0 | 180,1 | 22,0 | 360,1 | 242,0 | 122,2 | 48,0 | 44,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 67,1 | 37,0 | 219,2 | 79,1 | 232,2 | 16,0 | 24,1 | 5,0 | 9,0 |
| 1997 | 0,3 | 0,0 | 15,1 | 98,0 | 272,1 | 638,8 | 155,2 | 258,4 | 267,0 | 218,0 | 54,2 | 10,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 85,4 | 58,2 | 91,1 | 0,0 | 0,0 | 77,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 7,1 | 12,1 | 9,1 | 52,2 | 148,1 | 110,3 | 309,1 | 322,2 | 30,1 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 77,1 | 0,0 | 9,0 | 28,0 | 875,5 | 118,0 | 19,1 | 278,5 | 5,0 | 16,0 | 0,0 |
| 2001 | 2,0 | 0,0 | 5,0 | 62,1 | 376,4 | 62,4 | 583,1 | 282,1 | 21,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 20,1 | 23,0 | 276,1 | 272,1 | 237,0 | 574,1 | 144,0 | 56,0 | 14,0 | 0,0 |
| 2003 | 64,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 158,0 | 334,0 | 169,0 | 10,0 | 138,0 | 50,0 | 103,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 70,0 | 116,0 | 22,0 | 189,0 | 191,0 | 80,0 | 146,0 | 52,0 | 72,0 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 6,0 | 281,0 | 472,0 | 162,0 | 377,0 | 13,0 | 19,0 | 48,0 | 7,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 57,0 | 122,5 | 321,0 | 416,0 | 170,5 | 69,0 | 116,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 31,0 | 10,0 | 0,0 | 29,0 | 142,0 | 149,0 | 103,6 | 0,0 | 5,0 | 19,0 | |

## Cuadro 6.4.14

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1999 - 2007**

Estación : RIO TINGUIRIRICA BAJO LOS BRIONES UTM Norte : 6151036 mts
Código BNA: 06028001-0 Latitud S : 34 46 00 UTM Este : 332828 mts
Altitud : 560 msnm Longitud W : 70 49 00 Área de Drenaje: 0 km2
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Tinguiririca Alto (Hasta bajo junta Rio Claro)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1999 | | | 11,3 | 22,8 | 9,8 | 96,4 | 73,7 | 170,0 | 199,8 | 32,7 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,2 | 48,0 | 0,0 | 5,2 | 16,5 | 507,0 | 108,8 | 10,2 | 200,3 | 12,5 | 4,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 39,6 | 209,9 | 48,2 | 172,7 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 1,0 | 4,2 | 14,4 | 3,0 | 9,2 | | | 0,0 | 12,9 | 8,1 | 0,0 |
| 2003 | 35,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 83,5 | 228,2 | 106,3 | 25,3 | 108,4 | 28,9 | 33,0 | 4,8 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 40,5 | 93,3 | 35,0 | 152,7 | 162,3 | 87,2 | 104,4 | 46,6 | 62,9 | 2,3 |
| 2005 | 0,6 | 0,0 | 14,3 | 7,8 | 229,4 | 269,2 | 105,6 | 283,4 | 21,3 | 34,3 | 27,5 | 4,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 46,6 | 64,4 | 190,2 | 250,0 | 153,1 | 64,5 | 112,1 | 2,1 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 23,5 | 9,4 | 0,0 | 28,6 | 105,2 | 89,9 | 94,3 | 2,1 | 10,3 | 30,6 | 0,0 |

## Cuadro 6.4.15

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1971 - 2007**

Estación : CONVENTO VIEJO
Código BNA: 06034003-K Latitud S : 34 46 00 UTM Norte : 6150390 mts
Altitud : 250 msnm Longitud W : 71 07 00 UTM Este : 304786 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Tinguiririca Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | | | | | | | | | 22,4 | 56,7 | 0,0 | 47,5 |
| 1972 | 3,5 | 0,0 | 44,4 | 10,5 | 253,7 | 276,8 | 122,6 | 269,9 | 132,2 | 54,5 | 17,6 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 159,6 | 88,0 | 161,0 | 16,5 | 2,0 | 104,8 | 0,0 | 0,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 292,9 | 340,4 | 39,1 | 24,4 | 39,0 | 8,0 | 23,5 | 21,5 |
| 1975 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 56,0 | 113,5 | 101,0 | 357,7 | 49,8 | 3,6 | 11,5 | 43,0 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,0 | 133,4 | 22,6 | 20,5 | 57,0 | 125,2 | 38,3 | 8,2 |
| 1977 | 16,5 | 0,0 | 0,0 | 43,9 | 109,2 | 209,0 | 430,0 | 68,6 | 9,8 | 60,2 | 96,0 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 53,5 | 220,1 | 412,1 | 37,0 | 88,7 | 19,8 | 145,1 | 2,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,5 | 79,0 | 7,3 | 263,1 | 142,7 | 96,2 | 0,0 | 51,0 | 42,3 |
| 1980 | 0,0 | 3,2 | 23,3 | 171,8 | 195,1 | 147,6 | 132,3 | 24,8 | 57,1 | 0,0 | 9,8 | 28,0 |
| 1981 | 0,5 | 1,0 | 0,8 | 60,9 | 290,8 | 56,7 | 64,5 | 94,5 | 30,7 | 20,9 | 0,4 | 0,0 |
| 1982 | 3,0 | 0,0 | 37,1 | 17,2 | 174,5 | 549,8 | 252,5 | 131,4 | 193,5 | 48,2 | 3,4 | 0,2 |
| 1983 | 0,9 | 2,0 | 0,1 | 18,8 | 60,0 | 189,3 | 144,3 | 100,4 | 43,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 19,5 | 194,7 | 109,0 | 380,1 | 92,2 | 70,4 | 50,7 | 2,4 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 21,0 | 19,5 | 122,1 | 27,3 | 130,8 | 5,6 | 29,2 | 49,9 | 0,6 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 12,3 | 51,4 | 248,7 | 210,9 | 29,8 | 118,1 | 19,4 | 9,8 | 74,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 14,3 | 96,4 | 31,7 | 459,3 | 158,7 | 46,1 | 46,8 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 44,6 | 6,3 | 10,2 | 107,0 | 92,2 | 117,7 | 27,5 | 0,4 | 12,3 | 1,5 |
| 1989 | 0,8 | 0,0 | 0,8 | 7,3 | 34,7 | 48,8 | 148,9 | 149,9 | 22,2 | 8,4 | 1,8 | 1,5 |
| 1990 | 0,8 | 0,0 | 40,3 | 20,0 | 51,9 | 31,4 | 110,4 | 53,3 | 85,9 | 38,1 | 14,8 | 7,1 |
| 1991 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 51,7 | 134,3 | 185,4 | 168,8 | 20,0 | 66,6 | 44,7 | 12,9 | 55,6 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 10,7 | 41,4 | 333,4 | 333,7 | 58,0 | 121,2 | 28,5 | 3,8 | 0,5 | 0,0 |
| 1993 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 34,8 | 253,1 | 217,2 | 106,4 | 43,6 | 8,1 | 23,8 | 9,0 | 4,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 107,5 | 70,6 | 128,9 | 191,1 | 11,3 | 53,5 | 12,4 | 0,0 | 5,8 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 98,4 | 7,8 | 203,1 | 166,4 | 119,0 | 12,3 | 11,2 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 17,3 | 40,0 | 25,2 | 105,6 | 59,1 | 153,3 | 2,3 | 9,1 | 10,0 | 2,5 |
| 1997 | 1,0 | 3,2 | 0,0 | 49,9 | 144,3 | 368,0 | 59,1 | 149,5 | 114,1 | 147,1 | 29,4 | 1,5 |
| 1998 | 0,0 | 1,5 | 0,9 | 24,0 | 32,7 | 31,5 | 0,6 | 7,7 | 40,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 1,5 | 5,8 | 14,5 | 60,6 | 131,5 | 56,7 | 194,4 | 172,9 | 18,4 | 0,0 | 1,2 |
| 2000 | 0,0 | 57,0 | 0,0 | 6,0 | 22,5 | 589,8 | 48,5 | 19,1 | 219,6 | 6,6 | 1,8 | 0,0 |
| 2001 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 32,4 | 182,8 | 34,0 | 335,3 | 200,5 | 8,0 | 12,5 | 1,5 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 6,5 | 55,5 | 22,7 | 235,3 | 129,0 | 132,5 | 331,0 | 52,0 | 19,5 | 2,0 | 1,5 |
| 2003 | 16,8 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 114,5 | 204,5 | 109,2 | 21,5 | 49,0 | 15,0 | 34,0 | 0,5 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 25,5 | 66,5 | 26,1 | 103,4 | 121,0 | 79,0 | 55,3 | 36,3 | 22,2 | 5,5 |
| 2005 | 0,5 | 0,0 | 15,0 | 5,0 | 289,2 | 329,5 | 121,0 | 242,0 | 24,0 | 11,5 | 40,0 | 4,0 |
| 2006 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 41,5 | 48,0 | 215,5 | 203,5 | 117,0 | 43,0 | 79,5 | 0,0 | 7,5 |
| 2007 | 0,0 | 47,0 | 6,0 | 3,0 | 31,0 | 89,0 | 91,5 | 105,3 | 3,5 | 2,0 | 2,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.16

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** 1974 - 2007

Estación : LA CANDELARIA
Código BNA: 06036001-4 Latitud S : 34 49 00 UTM Norte : 6143957 mts
Altitud : 320 msnm Longitud W : 71 24 00 UTM Este : 279373 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Tinguiririca Bajo Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1974 | | | | | 352,2 | 413,6 | 32,5 | 21,6 | 38,1 | 6,9 | 20,5 | 26,8 |
| 1975 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,0 | 140,7 | 133,5 | 403,5 | 91,6 | 8,1 | 3,9 | 15,2 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 79,9 | 178,5 | 44,3 | 36,1 | 122,7 | 95,9 | 30,4 | 0,0 |
| 1977 | 5,3 | 0,0 | 0,0 | 26,6 | 119,8 | 246,0 | 462,5 | 138,8 | 9,3 | 88,8 | 62,7 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 66,6 | 223,0 | 476,8 | 30,4 | 113,9 | 14,9 | 133,4 | 3,1 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 55,6 | 72,2 | 4,0 | 291,7 | 228,4 | 101,4 | 0,0 | 40,0 | 48,1 |
| 1980 | 0,0 | 10,6 | 19,5 | 243,1 | 220,8 | 244,6 | 222,4 | 37,0 | 69,0 | 0,0 | 13,9 | 0,0 |
| 1981 | 0,9 | 0,0 | 0,4 | 74,9 | 330,2 | 67,6 | 73,0 | 100,1 | 30,7 | 16,8 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 1,6 | 0,0 | 25,8 | 11,4 | 272,6 | 587,1 | 329,5 | 145,2 | 223,2 | 41,2 | 1,3 | 0,0 |
| 1983 | 7,6 | 9,0 | 0,0 | 19,1 | 72,9 | 174,4 | 174,8 | 150,9 | 46,6 | 2,3 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 34,1 | 210,4 | 184,8 | 471,0 | 127,2 | 97,1 | 94,9 | 0,8 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 10,4 | 16,3 | 177,3 | 42,6 | 149,5 | 5,4 | 61,4 | 52,1 | 1,2 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 2,3 | 9,4 | 142,5 | 298,5 | 351,2 | 58,3 | 115,1 | 6,8 | 11,7 | 91,4 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 25,6 | 9,6 | 112,0 | 71,6 | 510,8 | 186,2 | 135,3 | 50,8 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 40,6 | 7,8 | 15,6 | 203,8 | 103,1 | 169,1 | 40,8 | 1,2 | 17,2 | 0,5 |
| 1989 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,1 | 85,5 | 188,3 | 165,1 | 26,1 | 15,1 | 0,0 | 23,1 |
| 1990 | 0,6 | 0,0 | 51,0 | 24,1 | 29,0 | 18,4 | 98,1 | 30,9 | 110,7 | 34,8 | 14,9 | 0,0 |
| 1991 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 36,2 | 208,8 | 222,5 | 238,1 | 21,0 | 71,1 | 41,1 | 2,8 | 39,6 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 19,1 | 42,5 | 439,6 | 438,8 | 56,4 | 131,3 | 35,8 | 2,8 | 2,0 | 0,0 |
| 1993 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 71,3 | 228,1 | 198,4 | 107,1 | 52,0 | 4,6 | 18,1 | 14,4 | 6,4 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 98,8 | 119,0 | 139,2 | 183,6 | 23,3 | 34,4 | 20,0 | 0,0 | 2,2 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 141,7 | 7,3 | 142,3 | 195,4 | 116,5 | 26,5 | 24,8 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 37,5 | 27,2 | 103,5 | 81,7 | 148,7 | 8,8 | 6,3 | 4,3 | 7,1 |
| 1997 | 9,5 | 0,0 | 0,0 | 52,1 | 73,6 | 438,9 | 81,7 | 174,9 | 136,7 | 203,5 | 24,1 | 3,2 |
| 1998 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 31,0 | 50,3 | 46,8 | 0,8 | 5,8 | 98,4 | 0,0 | 0,0 | 2,8 |
| 1999 | 0,0 | 2,6 | 12,1 | 13,6 | 78,4 | 152,5 | 53,4 | 173,2 | 233,9 | 10,7 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 35,0 | 0,0 | 5,2 | 21,5 | 684,8 | 23,1 | 17,8 | 194,5 | 4,5 | 3,8 | 0,0 |
| 2001 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 43,7 | 179,7 | 25,8 | 378,2 | 217,4 | 16,2 | 3,7 | 2,8 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 17,4 | 96,6 | 33,9 | 298,0 | 169,9 | 161,8 | 456,8 | 76,4 | 30,0 | 0,0 | 3,4 |
| 2003 | 19,3 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 128,6 | 275,1 | 90,6 | 26,4 | 47,1 | 27,7 | 43,0 | 1,2 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 35,1 | 73,2 | 24,1 | 120,2 | 143,3 | 72,2 | 77,0 | 28,6 | 9,4 | 5,4 |
| 2005 | 0,0 | 0,3 | 9,2 | 4,1 | 295,8 | 339,7 | 123,6 | 252,2 | 41,9 | 6,8 | 39,3 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,2 | 53,4 | 361,3 | 279,9 | 153,8 | 23,1 | 61,2 | 0,0 | 4,3 |
| 2007 | 0,0 | 60,0 | 3,2 | 6,8 | 21,5 | 96,6 | 122,2 | 91,0 | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.17

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1979 - 2007**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación | : VILLA ALHUE | | | UTM Norte : | 6232158 mts |
| Código BNA: | 06040001-6 | Latitud S : | 34 01 00 | UTM Este : | 307453 mts |
| Altitud | : 195 msnm | Longitud W : | 71 05 00 | Área de Drenaje: | 0 km2 |
| Cuenca | : Rio Maipo | SubCuenca : | Rio Maipo Bajo (Entre Rio Mapocho y Desembocadura) | | |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 65,5 | 4,5 | 214,5 | 68,5 | 81,0 | 0,0 | 39,0 | 23,5 |
| 1980 | 0,0 | 25,0 | 3,0 | 168,0 | 204,0 | 90,0 | 165,0 | 28,0 | 85,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 3,0 | 3,5 | 18,0 | 265,5 | 49,5 | 37,0 | 19,0 | 35,0 | 10,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 32,0 | 4,0 | 152,0 | 442,0 | 174,5 | 150,5 | 72,5 | 46,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 7,5 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 34,0 | 151,5 | 134,0 | 62,6 | 18,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 177,0 | 58,5 | 364,0 | 79,0 | 62,0 | 14,0 | 4,5 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 0,0 | 49,0 | 19,0 | 91,0 | 4,5 | 21,5 | 16,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 30,5 | 214,0 | 145,5 | 0,0 | 83,5 | 5,0 | 3,5 | 44,0 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 95,6 | 41,4 | 452,6 | 173,4 | 42,2 | 44,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 0,0 | 3,1 | 39,8 | 38,0 | 81,5 | 12,0 | 0,0 | 11,0 | 9,5 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 35,2 | 32,8 | 138,8 | 143,6 | | 7,3 | 0,0 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 19,0 | 0,9 | 31,0 | 10,0 | 81,5 | 50,5 | 39,5 | 22,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 95,3 | 94,5 | 117,9 | 14,0 | 30,0 | 16,0 | 0,0 | 25,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 20,5 | 255,5 | 291,7 | 8,0 | 118,0 | 25,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,0 | 111,0 | 123,0 | 99,0 | 36,0 | 0,0 | 9,5 | 16,5 | 0,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 54,0 | 104,5 | 89,5 | 129,0 | 10,0 | 31,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 62,0 | 0,0 | 140,5 | 114,0 | 63,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | 16,0 | 35,5 | 30,5 | 110,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,0 | 111,5 | 439,0 | 83,0 | 117,0 | 83,0 | 80,0 | 14,0 | 1,5 |
| 1998 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 2,0 | 20,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 6,0 | 18,0 | 64,0 | 37,0 | 108,0 | 191,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 11,0 | 470,5 | 24,0 | 7,0 | 193,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 135,5 | 13,5 | 292,5 | 162,0 | 14,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 220,5 | 160,0 | 120,0 | 171,5 | 46,0 | 20,0 | 4,0 | 2,5 |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 123,5 | 127,5 | 61,3 | 24,5 | 15,0 | 5,5 | 11,5 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 23,5 | 69,0 | 17,0 | 79,0 | 93,5 | 78,0 | 35,0 | 7,0 | 70,0 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 13,6 | 114,0 | 188,6 | 58,5 | | 35,5 | 12,5 | 38,5 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,0 | 50,0 | 116,5 | 147,0 | 90,5 | 23,7 | 63,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 24,0 | 4,5 | 0,0 | 14,0 | 42,0 | 42,0 | 43,0 | | | | |

# Cuadro 6.4.18

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIOI 1984 - 2007**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación | : BARRERA LONCHA | | | UTM Norte : | 6226383 mts |
| Código BNA: | 06042004-1 | Latitud S : | 34 04 00 | UTM Este : | 298056 mts |
| Altitud | : 130 msnm | Longitud W : | 71 11 00 | Área de Drenaje: | 0 km2 |
| Cuenca | : Rio Maipo | SubCuenca : | Rio Maipo Bajo (Entre Rio Mapocho y Desembocadura) | | |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1984 | | | | | 194,5 | 48,8 | 297,5 | 119,0 | 111,5 | 28,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 7,5 | 71,0 | 22,5 | 130,0 | 0,0 | 15,3 | 24,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | | 203,5 | 220,5 | 3,8 | 87,8 | 2,7 | 4,7 | 48,7 | 0,0 |
| 1987 | | | | | | | | 172,0 | 41,7 | 31,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 3,2 | 54,7 | 6,0 | 71,9 | 10,7 | 0,0 | 9,0 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 27,5 | 30,8 | 149,7 | 119,9 | 17,5 | 6,3 | 2,4 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 24,6 | 6,6 | 12,9 | 0,0 | 43,1 | 53,2 | 40,0 | 26,0 | 4,5 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,5 | 111,6 | 172,3 | 119,3 | 16,9 | 36,5 | 25,2 | 0,0 | 64,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 36,5 | 258,5 | 354,2 | 4,0 | 81,0 | 30,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 53,4 | 117,9 | 109,4 | 99,3 | 40,3 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 2,2 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 70,2 | 71,7 | 96,7 | 86,8 | 2,2 | 5,2 | 9,8 | 0,0 | 9,5 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 61,4 | 0,0 | 154,1 | 121,9 | 61,5 | 6,1 | | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,8 | 16,5 | 83,3 | 7,5 | 94,4 | 1,4 | 2,3 | 0,0 | 2,6 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 15,6 | 109,3 | 404,3 | 72,2 | 130,8 | | 85,3 | 22,6 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,1 | 21,1 | 9,6 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,8 | 71,1 | 39,9 | 151,8 | 163,6 | 13,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 29,3 | 0,0 | 0,9 | 13,6 | 454,4 | 31,5 | 1,4 | 198,0 | 9,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,5 | 163,5 | 7,8 | 253,7 | 183,3 | 14,8 | 1,6 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 0,0 | 30,7 | 0,8 | 245,6 | 164,3 | 124,8 | 179,1 | 32,5 | 10,0 | 0,0 | 3,0 |
| 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 203,2 | 108,8 | 72,6 | 19,0 | 47,2 | 7,7 | 15,1 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 58,0 | 25,6 | 80,9 | 136,5 | 86,4 | 45,6 | 8,3 | 44,5 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 7,9 | 3,3 | 161,2 | 215,7 | 66,7 | 175,5 | 13,5 | 8,7 | 21,6 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,0 | 51,0 | 132,9 | 222,2 | 100,5 | 19,9 | 66,4 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 29,5 | 0,0 | 0,0 | 26,6 | 47,8 | 69,6 | 62,8 | | | | |

# Cuadro 6.4.19

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIOI 1978 - 2007**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación | : COCALAN | | | | | |
| Código BNA: | 06044001-8 | Latitud S : | 34 12 00 | UTM Norte : | 6212896 mts | |
| Altitud | : 130 msnm | Longitud W : | 71 16 00 | UTM Este : | 290252 mts | |
| Cuenca | : Rio Rapel | SubCuenca : | Estero Alhue | Área de Drenaje: | 0 km2 | |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1978 | | | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 52,1 | 0,0 | 214,0 | 78,0 | 61,5 | 2,0 | 38,0 | 45,0 |
| 1980 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 146,0 | 138,0 | 117,0 | 179,6 | 17,0 | 77,5 | 0,0 | 6,0 | 5,0 |
| 1981 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 25,0 | 268,0 | 38,0 | 56,0 | 37,0 | 30,0 | 9,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 42,0 | 11,0 | 161,0 | 355,0 | 208,0 | 93,0 | 99,5 | 35,5 | 1,0 | 0,0 |
| 1983 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 46,5 | 154,5 | 134,5 | 88,5 | 28,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 182,5 | 85,0 | 355,5 | 118,0 | 58,0 | 34,0 | 1,5 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 12,0 | 11,5 | 56,0 | 25,3 | 132,0 | 0,0 | 19,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 48,5 | 227,0 | 174,0 | 19,0 | 85,5 | 4,0 | 8,0 | 49,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 11,5 | 108,5 | 45,0 | 402,0 | 217,0 | 63,0 | 74,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 34,5 | 3,0 | 2,5 | 61,5 | 75,5 | 106,0 | 14,0 | 0,5 | 13,5 | 1,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 31,2 | 35,0 | 122,5 | 128,0 | 1,5 | 12,0 | 0,5 | 0,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 29,5 | 11,5 | 31,5 | 5,0 | 71,5 | 47,0 | 30,0 | 31,0 | 8,5 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 41,0 | 83,0 | 176,0 | 121,0 | 27,5 | 33,5 | 38,5 | 0,0 | 50,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 43,5 | 274,0 | 293,5 | 1,5 | 139,5 | 39,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 52,5 | 156,0 | 120,5 | 93,5 | 24,0 | 0,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 51,0 | 74,0 | 91,0 | 111,0 | 6,0 | 28,5 | 15,5 | 0,0 | 3,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,0 | 0,0 | 133,7 | 106,0 | 58,5 | 15,0 | 8,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 35,0 | 55,0 | 84,0 | 82,5 | 136,5 | 0,0 | 0,0 | 9,0 | 5,5 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,5 | 115,5 | 338,0 | 81,5 | 167,0 | 90,5 | 112,0 | 29,0 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 41,5 | 34,0 | 19,0 | 0,0 | 0,0 | 40,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,0 | 17,5 | 2,0 | 44,5 | 106,0 | 42,5 | 118,0 | 158,0 | 14,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 44,5 | 0,0 | 4,5 | 14,0 | 440,5 | 40,5 | 9,0 | 133,5 | 5,5 | 0,5 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,0 | 163,0 | 15,5 | 226,0 | 143,0 | 11,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 7,0 | 9,0 | 9,5 | 217,5 | 119,5 | 110,0 | 232,0 | 36,5 | 8,0 | 2,0 | 0,5 |
| 2003 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 118,0 | 140,0 | 81,5 | 14,0 | 40,0 | 14,0 | 17,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 26,5 | 65,5 | 20,0 | 82,5 | 121,5 | 69,5 | 62,0 | 10,0 | 31,5 | 1,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 3,0 | 151,5 | 212,0 | 67,5 | 156,0 | 21,0 | 11,5 | 18,0 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19,5 | 11,5 | 99,5 | 221,0 | 115,5 | 30,0 | 70,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 31,5 | 3,0 | 0,5 | 27,5 | 68,5 | 68,0 | 77,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.20

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1979 - 2007**

Estación : LITUECHE
Código BNA: 06055003-4 Latitud S : 34 07 00 UTM Norte : 6221061 mts
Altitud : 250 msnm Longitud W : 71 43 00 UTM Este : 248584 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Rapel Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1979 | 0,0 | 7,0 | 0,0 | 65,5 | 55,0 | 1,5 | 276,5 | 67,0 | 26,0 | 0,0 | 33,5 | 16,5 |
| 1980 | 0,0 | 12,8 | 12,0 | 195,5 | 240,0 | 167,6 | 228,8 | 38,0 | 59,5 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 78,0 | 291,5 | 48,5 | 63,5 | 74,0 | 32,5 | 7,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 39,0 | 3,0 | 201,0 | 430,0 | 278,5 | 113,0 | 122,0 | 31,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 66,0 | 168,5 | 211,5 | 137,5 | 22,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 41,5 | 185,0 | 50,5 | 428,0 | 160,5 | 97,5 | 61,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 5,5 | 123,0 | 67,5 | 152,0 | 0,0 | 34,5 | 22,5 | 5,0 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 150,5 | 392,0 | 268,5 | 35,0 | 130,5 | 3,0 | 12,0 | 7,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 16,0 | 1,0 | 107,0 | 33,5 | 594,5 | 234,0 | 40,5 | 70,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 15,5 | 5,0 | 4,5 | 85,0 | 84,0 | 162,5 | 18,0 | 0,0 | 15,0 | 1,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 42,0 | 166,5 | 116,5 | 12,5 | 9,5 | 0,5 | 10,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 28,5 | 11,0 | 31,5 | 6,5 | 99,0 | 49,0 | 60,0 | 31,5 | 7,5 | 0,5 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 39,0 | 238,5 | 227,0 | 111,5 | 15,5 | 94,0 | 31,0 | 1,5 | 32,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 32,0 | 368,0 | 386,5 | 20,5 | 189,0 | 46,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 81,5 | 164,0 | 150,5 | 95,0 | 31,5 | 0,0 | 11,5 | 9,5 | 11,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 72,5 | 88,0 | 117,0 | 89,5 | 19,5 | 31,0 | 31,5 | 0,0 | 3,0 |
| 1995 | 0,0 | 2,5 | 0,0 | 99,5 | 0,0 | 130,5 | 187,5 | 78,5 | 21,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 17,5 | 23,0 | 20,0 | 116,5 | 165,5 | 170,0 | 9,5 | 0,0 | 3,0 | 19,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,5 | 120,5 | 526,5 | 86,5 | 172,5 | 139,0 | 153,0 | 25,0 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 40,0 | 48,0 | 49,0 | 0,0 | 2,0 | 83,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 1,5 | 1,5 | 11,0 | 13,5 | 61,5 | 113,0 | 47,0 | 158,0 | 185,8 | 7,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 28,0 | 0,0 | 5,5 | 20,0 | 651,0 | 11,5 | 10,0 | 194,0 | 2,0 | 1,5 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 37,0 | 145,0 | 25,5 | 428,5 | 177,0 | 11,0 | 0,5 | 1,5 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 17,0 | 77,5 | 16,5 | 243,5 | 163,0 | 198,0 | 327,0 | 65,5 | 18,5 | 3,5 | 0,5 |
| 2003 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 153,0 | 220,5 | 106,5 | 15,0 | 34,0 | 24,0 | 59,5 | 1,5 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 18,5 | 43,5 | 50,5 | 109,0 | 290,0 | 124,5 | 95,0 | 8,0 | 14,5 | 1,5 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 19,0 | 6,0 | 250,0 | 249,5 | 146,5 | 209,5 | 53,0 | 16,0 | 19,0 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 71,0 | 287,5 | 332,5 | 123,5 | 17,5 | 73,0 | 0,5 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 35,0 | 0,0 | 1,5 | 14,0 | 103,5 | 93,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.21

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1950 - 2007**

Estación : RAPEL
Código BNA: 06056003-K Latitud S : 33 56 00 UTM Norte : 6240424 mts
Altitud : 25 msnm Longitud W : 71 44 00 UTM Este : 247349 mts
Cuenca : Rio Rapel SubCuenca : Rio Rapel Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1950 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 114,0 | 269,0 | 28,0 | 10,0 | 78,5 | 61,0 | 17,0 | 30,0 | 0,0 |
| 1951 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 81,0 | 392,0 | 309,0 | 14,0 | 43,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 1952 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 141,0 | 126,0 | 135,0 | 18,0 | 0,0 | 22,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1953 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 55,0 | 250,0 | 19,0 | 41,0 | 260,0 | 221,0 | 12,0 | 0,0 | 2,0 |
| 1954 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,0 | 94,0 | 149,0 | 124,0 | 45,0 | 30,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1955 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,0 | 46,0 | 168,0 | 21,0 | 68,0 | 21,0 | 19,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1956 | 0,0 | 8,0 | 95,0 | 48,0 | 18,0 | 6,0 | 204,0 | 85,0 | 0,0 | 23,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1957 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 253,0 | 27,0 | 75,0 | 38,0 | 0,0 | 12,0 | 0,0 | 25,0 |
| 1958 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 98,0 | 10,0 | 3,0 | 217,0 | 55,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1959 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 98,0 | | 159,0 | 109,0 | 93,0 | 30,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1960 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 80,0 | 162,0 | 96,0 | 63,0 | 16,0 | 80,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1961 | 10,0 | 0,0 | 35,0 | 0,0 | 45,0 | 131,0 | 99,0 | 131,5 | 113,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1962 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 24,5 | 2,0 | 218,5 | 19,5 | 47,5 | 34,5 | 28,5 | 0,8 | 0,0 |
| 1963 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 0,3 | 89,0 | 93,5 | 189,5 | 203,5 | 187,5 | 8,0 | 37,5 | 0,0 |
| 1964 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,0 | 6,5 | 99,0 | 84,0 | 143,7 | 10,8 | 0,0 | 0,0 | 31,5 |
| 1965 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56,0 | 65,5 | 75,0 | 395,5 | 310,5 | 9,0 | 31,0 | 0,0 | 12,0 |
| 1966 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 70,5 | 34,5 | 476,5 | 119,0 | 84,5 | 6,0 | 13,3 | 0,5 | 25,5 |
| 1967 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 72,5 | 3,5 | 21,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1968 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 10,8 | 0,0 | 73,3 | 13,3 | 30,7 | 40,3 | 0,0 | 5,0 | 5,3 |
| 1969 | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 18,2 | 99,2 | 178,7 | 60,3 | 48,7 | 3,0 | 19,5 | 0,8 | 0,0 |
| 1970 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 66,5 | 88,5 | 153,8 | 11,8 | 38,5 | 7,8 | 0,0 | 0,5 |
| 1971 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 52,5 | 8,5 | 212,0 | 42,5 | 45,7 | 13,5 | 22,5 | 0,0 | 34,0 |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 49,5 | 0,0 | 267,8 | 285,1 | 96,6 | 178,0 | 86,0 | | 2,7 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 110,5 | 56,0 | | | | | | |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 144,0 | 347,5 | 30,5 | 15,5 | 34,0 | | 38,5 | |
| 1975 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,0 | 97,0 | 98,0 | 229,5 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 2,9 | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 71,0 | 110,5 | 30,0 | 101,4 | 40,4 | 123,0 | 46,0 | 0,0 |
| 1977 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 59,0 | 138,5 | 342,5 | 101,0 | 0,0 | 44,0 | 18,5 | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,0 | 103,0 | 322,5 | 13,0 | 27,5 | 0,5 | 77,5 | 2,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 65,5 | 4,5 | 231,5 | 51,5 | 81,0 | 0,0 | 39,0 | 23,5 |
| 1980 | 0,0 | 25,0 | 3,0 | 168,0 | 204,0 | 90,0 | 171,0 | 28,0 | 85,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 1981 | 0,0 | 3,0 | 3,5 | 18,0 | 265,5 | 49,5 | 37,0 | 26,0 | 32,5 | 6,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 32,0 | 4,0 | 152,0 | 442,0 | 174,5 | 150,5 | 72,5 | 46,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 7,5 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 34,0 | 151,5 | 134,0 | 62,6 | 18,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 177,0 | 58,5 | 364,0 | 120,5 | 80,0 | 33,5 | 3,1 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 7,0 | 77,5 | 27,5 | 144,0 | 0,0 | 22,5 | 7,0 | 2,5 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 115,5 | 334,0 | 228,0 | 31,0 | 98,0 | 3,0 | 3,0 | 51,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,5 | 0,5 | 7,5 | 0,5 | 96,0 | 27,9 | 278,9 | 160,3 | 44,6 | 36,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 2,3 | 2,1 | 91,2 | 99,3 | 138,8 | 19,3 | 0,0 | 11,3 | 1,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,5 | 35,0 | 124,3 | 74,1 | 8,3 | 9,1 | 0,2 | 1,3 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 34,8 | 8,9 | 3,6 | 4,1 | 76,8 | 39,3 | 54,1 | 40,7 | 6,2 | 0,0 |
| 1991 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 11,8 | 155,9 | 179,1 | 101,7 | 14,3 | 52,3 | 22,4 | 0,0 | 26,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 11,3 | 30,5 | 286,0 | 284,4 | 20,8 | 158,7 | 37,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 76,1 | 136,0 | 128,9 | 80,5 | 23,4 | 0,9 | 7,0 | 8,5 | 5,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 52,0 | 54,9 | 82,1 | 77,6 | 14,1 | 28,7 | 21,4 | 0,2 | 10,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 86,2 | 1,1 | 97,9 | 121,6 | 64,6 | 17,8 | 10,0 | 0,3 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 15,0 | 16,0 | 88,4 | 110,1 | 116,2 | 3,0 | 0,0 | 1,0 | 17,5 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,0 | 103,0 | 385,2 | 73,2 | 156,5 | 128,0 | 103,3 | 18,0 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,5 | 43,0 | 21,6 | 0,0 | 2,0 | 68,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 4,0 | 17,4 | 5,0 | 48,4 | 88,5 | 51,6 | 123,6 | 156,1 | 5,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 18,0 | 0,0 | 4,0 | 19,0 | 479,9 | 18,5 | 6,6 | 167,8 | 1,2 | 0,8 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 27,2 | 119,0 | 14,7 | 376,9 | 186,5 | 12,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 12,0 | 56,0 | 16,5 | 140,8 | 137,3 | 158,0 | 257,3 | 66,3 | 12,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2003 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 109,0 | 170,6 | 46,8 | 14,0 | 28,0 | 6,0 | 51,0 | 1,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 38,5 | 41,1 | 70,2 | 191,5 | 101,5 | 63,2 | 4,5 | 27,5 | 0,5 |
| 2005 | 0,0 | 0,3 | 24,3 | 4,0 | 143,2 | 209,0 | 105,0 | 211,0 | 39,0 | 9,3 | 16,0 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 43,0 | 152,0 | 208,7 | 109,0 | 36,0 | 59,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 31,0 | 0,0 | 0,5 | 28,0 | 74,0 | 68,5 | 32,0 | | | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.22

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIOI 1980 - 2007**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación | : PICHILEMU | | | UTM Norte : | 6191088 mts |
| Código BNA: | 06120001-0 | Latitud S : | 34 23 00 | UTM Este : | 775438 mts |
| Altitud | : 5 msnm | Longitud W : | 72 00 00 | Área de Drenaje: | 0 km2 |
| Cuenca | : Costeras Rapel-E.Nilahue | SubCuenca : | Costeras entre E. Topocalma y E. Nilahue | | |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1980 | | | | | | | 92,0 | 22,5 | 49,5 | 0,0 | 9,0 | 6.0 |
| 1981 | 2,0 | 1,0 | 5,0 | 48.0 | 218,5 | 32,0 | 31,5 | 76,5 | 38,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0.0 | 0,0 | 8,5 | 0,0 | 222,1 | 305,5 | 140,0 | 61,5 | 129,5 | 42,0 | 0,0 | 0.0 |
| 1983 | 6,0 | 1,5 | 0,0 | 4,0 | 70,0 | 118,5 | 152,0 | 74.0 | 35,0 | 1,5 | 0,0 | 2,5 |
| 1984 | 0,0 | 4,0 | 2,5 | 12,0 | 194,5 | 129,5 | 250,0 | 136,5 | 58,0 | 34,5 | 0,0 | 0.0 |
| 1985 | 2,0 | 0,0 | 6,7 | 11,0 | 73,9 | 39,0 | 129,2 | 4,8 | 41,6 | 39,9 | 11,7 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 12,1 | 61,4 | 237,2 | 163,2 | 28,9 | 74,8 | 6,1 | 8,8 | 40,9 | 0.3 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 32,9 | 23,5 | 126,7 | 55,4 | 319,4 | 124,4 | 36,8 | 35,2 | 11,1 | 0.0 |
| 1988 | 2.0 | 2,4 | 19,1 | 3,1 | 20,9 | 109,5 | 98,5 | 139,5 | 15,0 | 1,4 | 10,6 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,1 | 50,0 | 127,2 | 80,5 | 19,7 | 17,8 | 0,0 | 9,4 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 52,3 | 17,5 | 15,8 | 11,4 | 75,3 | 19,8 | 58,8 | 26,3 | 5,2 | 9,5 |
| 1991 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 33,2 | 121,2 | 107,9 | 131,0 | 14,8 | 31,0 | 21,4 | 8,0 | 25,8 |
| 1992 | 0,0 | 0,6 | 5,5 | 40,5 | 257,9 | 244,5 | 14,1 | 75,7 | 44,6 | 3,0 | 2,0 | 0.0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 101,7 | 111,3 | 81,3 | 48,9 | 22,5 | 8,6 | 28,9 | 8,5 | 5.1 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 35,0 | 22,5 | 77,3 | 71,3 | 22,0 | 21,5 | 19,0 | 0,0 | 7,7 |
| 1995 | 0,0 | 9,0 | 0,0 | 80,2 | 3,0 | 110,5 | 137,5 | 65,8 | 12,0 | 29,5 | 0.0 | 0.0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 30,5 | 25,5 | 93,0 | 195,5 | 118,1 | 0,0 | 7,3 | 10,0 | 31,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 17.0 | 75,5 | 257,5 | 75,3 | 61,5 | 80,7 | 113,0 | 20,0 | 2.5 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 68,5 | 45,5 | 0,0 | 2,0 | 34,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 3,3 | 8,2 | 8,6 | 8,0 | 61,0 | 88,5 | 49,0 | 85,5 | 109,0 | 1,0 | 4,3 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 25,5 | 0,0 | 1,0 | 13,1 | 451,0 | 8,5 | 10,5 | 108,2 | 1,0 | 1,5 | 0,0 |
| 2001 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 42,0 | 107,2 | 18,5 | 323,0 | 130,5 | 44,5 | 1,5 | 1,5 | 1.0 |
| 2002 | 0,0 | 23,5 | 66,0 | 41,0 | 194,5 | 82,3 | 116,5 | 243,0 | 66,5 | 18,5 | 3,5 | 3,0 |
| 2003 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 30,6 | 103,7 | 89,9 | 33,0 | 36,0 | 15,5 | 57,0 | 2,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 9,5 | 26,5 | 39,5 | 62,5 | 146,0 | 74,0 | 38,0 | 9,5 | 29,5 | 4,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 26,0 | 3,0 | 179,3 | 154,8 | 78,5 | 162,5 | 26,5 | 7,7 | 26,8 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 24,7 | 108,0 | 162,5 | 94,2 | 20,0 | 56,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 2,0 | 17,0 | 0,0 | 2,5 | 7,2 | 37,2 | 76,5 | 38,0 | 4,0 | 0.0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.23

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1981** - **2007**

Estación : EL MEMBRILLO
Código BNA: 06130001-5 Latitud S : 34 48 00 UTM Norte : 6145308 mts
Altitud : 110 msnm Longitud W : 71 37 00 UTM Este : 259503 mts
Cuenca : Costeras Rapel-E.Nilahue SubCuenca : Estero Nilahue Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1981 | | | | | 247,0 | 65,4 | 56,0 | 95,0 | 44,5 | 9,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 9,0 | 199,0 | 412,5 | 182,0 | 87,0 | 147,5 | 54,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1983 | 7,5 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 114,0 | 117,0 | 66,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 41,0 | 242,0 | 145,0 | 391,0 | 126,0 | 74,7 | 84,0 | 8,2 | 0,0 |
| 1985 | 1,2 | 0,0 | 12,2 | 23,5 | 136,2 | 55,1 | 191,3 | 0,0 | 44,0 | 39,4 | 0,0 | 0,0 |
| 1986 | 2,1 | 6,1 | 16,3 | 122,3 | 342,6 | | 65,4 | 94,1 | 13,2 | 14,3 | 97,3 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 46,1 | 10,1 | 84,6 | 42,5 | 312,6 | 154,1 | 80,4 | 60,2 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 40,1 | 5,1 | 19,5 | 112,7 | 123,6 | 254,8 | 46,6 | 8,5 | 9,1 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,3 | 103,1 | 140,5 | 151,5 | 38,5 | 11,0 | 0,0 | 27,0 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 79,0 | 44,0 | 31,0 | 30,0 | 104,6 | 36,1 | 120,3 | 40,1 | 15,0 | 0,0 |
| 1991 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 34,1 | 212,6 | 218,7 | 191,0 | 58,0 | 75,0 | 45,0 | 0,0 | 37,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 27,6 | 58,0 | 339,0 | 267,0 | 9,0 | 120,0 | 39,0 | 0,0 | 1,2 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 86,0 | 195,0 | 196,0 | 132,0 | 39,0 | 10,0 | 23,0 | 19,0 | 3,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 80,0 | 102,0 | 103,0 | 127,0 | 15,0 | 70,0 | 39,0 | 0,0 | 19,5 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 109,2 | 12,0 | 180,6 | 234,8 | 149,3 | 19,1 | 33,1 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 54,0 | 23,0 | 97,1 | 48,0 | 143,0 | 5,0 | 10,0 | 6,0 | 14,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 42,0 | 110,0 | 436,0 | 48,0 | 100,0 | 113,0 | 240,0 | 45,0 | 0,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 59,0 | 30,0 | 0,0 | 7,0 | 70,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 5,0 | 5,0 | 50,0 | 57,0 | 154,0 | 60,0 | 129,0 | 193,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 45,0 | 0,0 | 0,0 | 16,0 | 620,0 | 12,0 | 3,5 | 252,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2001 | 16,0 | 0,0 | 0,0 | 54,6 | 175,0 | 20,0 | 390,0 | 210,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 10,0 | 130,0 | 22,0 | 210,0 | 100,0 | 190,0 | 420,0 | 85,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2003 | 19,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60,0 | 229,9 | 75,0 | 19,0 | 42,0 | 50,0 | 54,0 | 0,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 28,0 | 60,0 | 30,0 | 75,8 | 203,0 | 92,0 | 67,0 | 35,0 | 12,0 | 0,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 10,0 | 282,0 | 257,0 | 120,0 | 257,9 | 50,0 | 0,0 | 60,0 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 39,0 | 280,0 | 268,0 | 152,0 | 37,0 | 75,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 55,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 119,0 | 81,0 | 103,0 | 19,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.24

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1981 - 2007**

Estación : RANGUILI
Código BNA: 06130002-3 Latitud S : 34 51 00 UTM Norte : 6138296 mts
Altitud : 130 msnm Longitud W : 71 44 00 UTM Este : 248732 mts
Cuenca : Costeras Rapel-E.Nilahue SubCuenca : Estero Nilahue Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1981 | | | | | 214,5 | 48,0 | 70,5 | 80,0 | 47,0 | 19,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 9,0 | 224,0 | 368,0 | 230,0 | 92,0 | 165,0 | 63,0 | 3,0 | 0,0 |
| 1983 | 11,0 | 3,0 | 0,0 | 11,0 | 85,0 | 142,0 | 155,0 | 133,0 | 50,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 5,0 | 1,0 | 39,0 | 238,7 | 156,3 | 316,8 | 127,2 | 88,8 | 95,0 | 1,0 | 0,2 |
| 1985 | 1,0 | 0,0 | 8,0 | 29,3 | 129,4 | 64,8 | 147,6 | 1,0 | 32,9 | 54,4 | 15,4 | 0,0 |
| 1986 | 4,0 | 2,2 | 21,2 | 109,6 | 329,8 | 294,9 | 51,0 | 122,9 | 12,7 | 14,6 | 79,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 38,7 | 7,5 | 91,5 | 56,4 | 397,7 | 136,3 | 60,7 | 48,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 29,4 | 2,6 | 15,9 | 165,8 | 108,2 | 166,7 | 39,3 | 3,4 | 4,3 | 0,0 |
| 1989 | 1,0 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 24,6 | 103,5 | 169,0 | 109,8 | 15,3 | 16,5 | 0,0 | 25,2 |
| 1990 | 0,2 | 0,5 | 101,0 | 26,5 | 22,5 | 19,8 | 69,7 | 21,4 | 113,3 | 25,8 | 7,3 | 0,3 |
| 1991 | 6,5 | 0,0 | 0,3 | 45,5 | 204,7 | 180,0 | 189,5 | 33,3 | 44,0 | 42,8 | 2,3 | 34,5 |
| 1992 | 0,0 | 1,0 | 30,5 | 68,5 | 468,5 | 327,9 | 31,0 | 117,7 | 42,2 | 2,6 | 1,2 | 0,0 |
| 1993 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 86,3 | 160,8 | 131,8 | 90,9 | 41,7 | 9,9 | 29,5 | 15,7 | 8,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 69,0 | 71,8 | 127,5 | 146,5 | 12,6 | 55,3 | 18,4 | 0,8 | 3,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 127,0 | 11,0 | 141,1 | 237,0 | 93,4 | 15,5 | 23,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 45,4 | 23,5 | 79,5 | 72,5 | 97,5 | 7,5 | 9,5 | 6,3 | 15,3 |
| 1997 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 47,5 | 140,5 | 326,5 | 72,5 | 104,0 | 124,9 | 136,0 | 29,0 | 28,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,7 | 56,6 | 22,5 | 4,5 | 7,0 | 74,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 6,0 | 3,0 | 18,5 | 74,5 | 179,5 | 58,0 | 125,0 | 211,3 | 7,5 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 31,5 | 0,0 | 2,0 | 18,2 | 502,9 | 15,8 | 14,0 | 191,7 | 13,0 | 4,5 | 0,0 |
| 2001 | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 40,2 | 178,5 | 41,2 | 352,2 | 170,0 | 25,0 | 1,8 | 7,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 17,5 | 116,7 | 15,8 | 220,4 | 146,5 | 146,0 | 328,2 | 71,5 | 42,7 | 3,0 | 4,0 |
| 2003 | 21,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 99,5 | 124,9 | 74,5 | 36,2 | 49,5 | 27,5 | 65,5 | 5,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 19,5 | 53,0 | 21,5 | 78,5 | 195,5 | 63,0 | 75,5 | 34,1 | 16,0 | 15,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 18,0 | 1,8 | 195,0 | 278,5 | 84,5 | 207,0 | 47,0 | 12,5 | 48,0 | 1,5 |
| 2006 | 0,2 | 1,2 | 0,0 | 14,0 | 39,0 | 318,5 | 198,5 | 129,5 | 12,5 | 62,5 | 0,5 | 11,0 |
| 2007 | 5,0 | 28,0 | 2,2 | 7,7 | 18,5 | 100,0 | 97,0 | 77,0 | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# Cuadro 6.4.25

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1981 - 2007**

Estación : LA PALMA
Código BNA: 06130003-1 Latitud S : 34 57 00 UTM Norte : 6129233 mts
Altitud : 120 msnm Longitud W : 71 35 00 UTM Este : 263886 mts
Cuenca : Costeras Rapel-E.Nilahue SubCuenca : Estero Nilahue Área de Drenaje: 0 km2

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1981 | | | 2,3 | 81,2 | 219,7 | 35,0 | | | | | | |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 5,7 | 11,3 | 222,4 | 325,5 | 151,5 | 90,9 | 182,8 | 56,0 | 3,5 | 0,0 |
| 1983 | 6,5 | 16,2 | 0,0 | 10,7 | 67,4 | 129,0 | 180,7 | 133,7 | 34,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 5,5 | 2,5 | 33,6 | 248,7 | 160,2 | 272,5 | 65,1 | 79,5 | 52,5 | 6,5 | 0,0 |
| 1985 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 86,0 | | 46,1 | 85,0 | 3,0 | 11,9 | 25,8 | 40,0 | 0,0 |
| 1986 | 5,5 | 0,0 | 25,0 | 128,2 | 212,5 | 269,0 | 7,0 | 103,5 | 14,8 | 15,0 | 69,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 49,0 | 8,0 | 80,0 | 32,5 | 0,0 | 62,5 | 52,5 | 49,1 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 79,5 | 19,7 | 17,3 | 189,0 | 142,3 | 274,4 | 50,6 | 2,1 | 9,8 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 44,9 | 109,8 | 130,1 | 107,2 | 3,1 | 2,1 | 0,0 | 3,1 |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | 84,4 | 35,0 | 41,7 | 48,0 | 51,3 | 15,1 | 180,6 | 32,8 | 5,3 | 0,0 |
| 1991 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 59,3 | 205,2 | 179,2 | 254,0 | 33,4 | 46,0 | 94,1 | 0,0 | 90,8 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 70,4 | 318,5 | 458,5 | 23,6 | 29,4 | 30,1 | 0,0 | | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 254,5 | 126,2 | 122,6 | 15,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,7 | 0,0 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,5 | 60,0 | 229,2 | 178,9 | 15,4 | 40,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 84,5 | 10,5 | 164,6 | 198,3 | 61,2 | 10,5 | 5,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,6 | 26,6 | 136,5 | 0,0 | 113,2 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 5,1 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,6 | 106,4 | 300,6 | 76,5 | 93,5 | 108,2 | 169,8 | 18,2 | 6,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,8 | 42,9 | 25,1 | 3,0 | 5,0 | 57,1 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| 1999 | 0,0 | 3,0 | 6,0 | 31,1 | 79,1 | 202,0 | 56,9 | 114,9 | 188,7 | 6,9 | 0,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | 34,2 | 0,0 | 3,5 | 15,7 | 426,3 | 7,5 | 6,0 | 185,2 | 10,5 | 4,2 | 0,0 |
| 2001 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 38,9 | 166,6 | 29,3 | 322,1 | 165,6 | 9,0 | 2,9 | 4,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 17,7 | 87,5 | 20,5 | 184,8 | 119,6 | 136,2 | 308,8 | 67,0 | 35,9 | 0,0 | 0,0 |
| 2003 | 22,9 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 76,0 | 128,7 | 84,0 | 32,3 | 46,7 | 30,0 | 47,0 | 3,0 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 19,0 | 53,6 | 26,0 | 91,7 | 147,5 | 64,3 | 59,9 | 38,3 | 17,5 | 12,5 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 18,5 | 2,1 | 239,3 | 249,6 | 49,2 | 182,0 | 38,0 | 6,2 | 3,4 | 2,5 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 33,9 | 262,8 | 219,7 | 133,9 | 18,5 | 44,5 | 0,0 | 15,5 |
| 2007 | 0,0 | 43,5 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | 87,2 | 70,7 | 88,3 | 4,5 | 0,0 | | |

# Cuadro 6.4.26

**PRECIPITACION MENSUAL [ m.m ]** **PERIODO** **1969 - 2007**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estación : | NILAHUE BARAHONA | | | | |
| Código BNA: | 06132002-4 | Latitud S : | 34 34 00 | UTM Norte : | 6170642 mts |
| Altitud : | 90 msnm | Longitud W : | 71 45 00 | UTM Este : | 246317 mts |
| Cuenca : | Costeras Rapel-E.Nilahue | SubCuenca : | Estero Nilahue | Área de Drenaje: | 0 km2 |

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1969 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 117,0 | 144,9 | 98,0 | 40,0 | 23,0 | 22,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1970 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 108,0 | 168,0 | 176,1 | | 47,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1971 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 24,0 | | 220,9 | 82,9 | 49,0 | 39,0 | 24,0 | 0,0 | 50,0 |
| 1972 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 8,0 | 441,4 | 96,3 | 65,0 | 293,8 | 118,2 | 15,0 | 10,0 | 0,0 |
| 1973 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 104,0 | 64,0 | 92,0 | | 0,0 | 106,1 | 0,0 | 0,0 |
| 1974 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 165,0 | 234,0 | 44,0 | | 16,0 | 0,0 | | |
| 1975 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,0 | 108,9 | 105,0 | 248,0 | 30,8 | | | | 0,0 |
| 1976 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 93,0 | 94,0 | 7,0 | 58,9 | 54,0 | 191,0 | 43,9 | 0,0 |
| 1977 | | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 87,0 | 188,0 | 411,0 | 90,1 | | 93,0 | | 0,0 |
| 1978 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,0 | 208,0 | 292,5 | 26,0 | 73,0 | | 133,8 | 0,0 |
| 1979 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,0 | 92,0 | | 179,1 | 200,0 | 65,0 | 0,0 | 53,0 | 35,0 |
| 1980 | 0,0 | | | 236,0 | 180,2 | 164,9 | 184,0 | 65,0 | 51,0 | 0,0 | | 0,0 |
| 1981 | | | | 53,0 | 234,5 | 46,5 | 40,0 | 60,5 | 26,0 | 5,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1982 | 0,0 | 0,0 | 24,5 | 6,0 | 230,5 | 317,0 | 169,0 | 76,0 | 130,0 | 38,0 | 1,5 | 0,0 |
| 1983 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 77,0 | 126,0 | 163,0 | 92,0 | 31,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1984 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 11,0 | 168,7 | 121,5 | 251,0 | 133,5 | 68,2 | 39,0 | 3,5 | 0,0 |
| 1985 | 1,0 | 0,0 | 14,5 | 6,5 | 87,0 | 52,0 | 136,0 | 2,5 | 50,0 | 32,5 | 4,5 | 0,0 |
| 1986 | 0,0 | 0,0 | 11,5 | 62,5 | 225,0 | 148,0 | 18,1 | 83,2 | 1,0 | 9,5 | 49,5 | 0,0 |
| 1987 | 0,0 | 0,0 | 42,5 | 14,0 | 73,5 | 36,5 | 287,1 | 100,8 | 37,5 | 20,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1988 | 0,0 | 0,0 | 24,5 | 2,5 | 4,5 | 126,0 | 95,5 | 124,5 | 30,5 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 1989 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,0 | 52,0 | 141,0 | 88,5 | 11,5 | 8,0 | 0,0 | 10,5 |
| 1990 | 1,5 | 0,0 | 58,5 | 17,0 | 15,5 | 13,5 | 75,5 | 25,0 | 69,6 | 25,0 | 9,0 | 7,0 |
| 1991 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 34,5 | 138,5 | 143,0 | 176,0 | 24,0 | 32,5 | 27,5 | 1,0 | 43,0 |
| 1992 | 0,0 | 0,0 | 12,0 | 47,5 | 309,0 | 253,0 | 24,0 | 104,5 | 38,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 1993 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 87,5 | 134,9 | 107,0 | 63,5 | 28,5 | 3,0 | 18,5 | 14,5 | 4,2 |
| 1994 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 53,5 | 49,5 | 76,0 | 106,5 | 16,0 | 32,0 | 26,5 | 0,0 | 0,0 |
| 1995 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 73,5 | 0,0 | 100,0 | 126,0 | 70,0 | 14,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1996 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 39,0 | 26,5 | 79,0 | 127,0 | 128,0 | 3,0 | 1,5 | 5,5 | 12,0 |
| 1997 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | 87,0 | 374,0 | 127,0 | 125,5 | 77,0 | 127,1 | 32,5 | 4,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,5 | 40,0 | 49,5 | 2,0 | 0,0 | 41,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 0,0 | 5,5 | 2,8 | 26,5 | 65,5 | 104,5 | 45,0 | 84,5 | 156,0 | 9,5 | 1,0 | 0,0 |
| 2000 | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | 12,0 | 465,0 | 5,0 | 9,5 | 207,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2001 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 49,5 | 136,0 | 23,5 | 291,0 | 152,5 | 19,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2002 | 0,0 | 15,0 | 53,0 | 23,0 | 179,0 | 101,0 | 120,0 | 300,0 | 73,0 | 17,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2003 | 14,5 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 102,5 | | 88,5 | 29,0 | 43,5 | 23,5 | 51,0 | 2,5 |
| 2004 | 0,0 | 0,0 | 23,5 | 29,0 | 53,0 | 74,0 | 148,5 | 82,0 | 46,0 | 13,0 | 12,0 | 5,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,0 | 25,5 | 7,5 | 212,0 | 204,0 | 64,5 | 182,0 | 29,0 | 13,0 | 24,5 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 25,0 | 175,5 | 201,0 | 89,0 | 16,0 | 53,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0,0 | 37,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 73,0 | 101,0 | 78,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |