

**Disponibilidad futura de los recursos hídricos frente a
escenarios de cambio climático**

CEPAL: 2012

Revista Iberoamericana de Gobierno Local
Número 4, Granada, Mayo, 2013
ISSN: 2173-8253

MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

Disponibilidad futura de los recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático en Chile

MEDIO AMBIENTE
Y
DESARROLLO



NACIONES UNIDAS



Ministerio Federal de
Cooperación Económica
y Desarrollo

MINISTRY OF FOREIGN
AFFAIRS OF DENMARK



MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

Disponibilidad futura de los recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático en Chile



Este documento fue preparado por Ximena Vargas, con la colaboración de Álvaro Ayala, Rodrigo Meza y Eduardo Rubio. Forma parte de los estudios sectoriales realizados en el marco del Estudio Regional de la Economía del Cambio Climático (ERCC) en América Latina y el Caribe - iniciativa encabezada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) - , en particular, del estudio de la economía del cambio climático en Chile, realizado bajo la coordinación de Sebastián Vicuña a nivel nacional y de Joseluis Samaniego, Director de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, con la colaboración de Carlos de Miguel, Luis Miguel Galindo y Karina Martínez. El ERECC contó con el apoyo financiero de los Gobiernos de Alemania, Dinamarca, España y el Reino Unido, así como de la Unión Europea y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la organización.

Las denominaciones empleadas en los mapas de esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 1564-4189

LC/L.3592

Copyright © Naciones Unidas, diciembre de 2012. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

I. Introducción	11
A. Antecedentes generales	11
B. Productos entregables.....	12
II. Descripción de los sistemas en estudio	13
A. Sistema Maule Alto	13
1. Cauces naturales	13
2. Cuerpos de agua.....	14
B. Sistema Laja	16
1. Cauces naturales	16
2. Cuerpos de agua.....	17
III. Metodología de modelación hidrológica	19
A. Análisis climatológico.....	19
1. Extensión y validación de estadísticas climatológicas.....	20
B. Análisis físico espacial.....	24
1. Definición de subcuencas aportantes	24
2. Definición de las bandas de elevación.....	26
3. Transposición de la estadística meteorológica a bandas de elevación	27
4. Calibración de parámetros del modelo	29
IV. Calibración del modelo hidrológico	31
A. Sistema Maule Alto.....	31
1. Estero Las Garzas en junta con Maule y Río Claro en San Carlos.....	32
2. Afluente a laguna La Invernada.....	36
3. Afluente a laguna del Maule	39
4. Afluente a embalse Melado	43

B	Sistema Laja	47
1.	Cuenca afluyente a la laguna Laja	48
2.	Laja en punto de salida	52
V.	Resultados Futuros	57
A.	Línea base de simulación de caudales	57
1.	Sistema Maule Alto	58
2.	Sistema Laja	65
B.	Simulación de caudales futuros: escenario A2	69
1.	Sistema Maule Alto	69
2.	Sistema Laja	77
C.	Simulación de caudales futuros: escenario B2.....	81
1.	Sistema Maule Alto	81
2.	Sistema Laja	89
VI.	Conclusiones	95
	Serie Medioambiente y desarrollo: números publicados	227

Anexos

Anexo 1	Sistema Maule.....	104
Anexo 2	Sistema Laja.....	168

Índice de cuadros

CUADRO 1	ESTACIONES DE PRECIPITACIONES EN EL SISTEMA MAULE ALTO	20
CUADRO 2	ESTIMACIÓN DE LA ETP Y LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ALTAS	21
CUADRO 3	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS DEL SISTEMA LAJA	21
CUADRO 4	ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL SISTEMA MAULE ALTO.....	22
CUADRO 5	ESTACIONES METEOROLÓGICAS DISPONIBLES PARA EXTRAPOLACIÓN DE TEMPERATURA A SISTEMA LAJA.....	24
CUADRO 6	PUNTO DE SALIDA DE LAS CUENCAS DE CABECERA DEL SISTEMA MAULE ALTO	24
CUADRO 7	PUNTOS DE CONTROL EN SISTEMA LAJA	25
CUADRO 8	PARÁMETROS A CALIBRAR EN MODELO HIDROLÓGICO WEAP	29
CUADRO 9	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)	35
CUADRO 10	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)	37
CUADRO 11	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)	41
CUADRO 12	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)	45
CUADRO 13	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1970-1994), AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA	49
CUADRO 14	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1970-1994), LAJA EN TUCAPEL	52
CUADRO 15	VALORES PROMEDIO MENSUALES DE METEOROLOGÍA EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), ESTACIÓN BASE.....	58

CUADRO 16	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), LAS GARZAS-CLARO	59
CUADRO 17	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), LAGUNA LA INVERNADA ...	61
CUADRO 18	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), AFLUENTE LAGUNA DEL MAULE	62
CUADRO 19	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), AFLUENTE A EMBALSE MELADO	64
CUADRO 20	VALORES PROMEDIO MENSUALES DE METEOROLOGÍA EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1970-2000), ESTACIÓN BASE	66
CUADRO 21	VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1970-2000), AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA	66
CUADRO A.2	PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN ARMERILLO	106
CUADRO A.3	PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	108
CUADRO A.4	PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2	109
CUADRO A.5	PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	110
CUADRO A.6	PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2	113
CUADRO A.7	TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN COLORADO	116
CUADRO A.8	TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN LO AGUIRRE	117
CUADRO A.9	TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN GUAYQUIVILO	118
CUADRO A.10	TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	118
CUADRO A.11	TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2	120
CUADRO A.12	TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	121
CUADRO A.13	TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2	124
CUADRO A.14	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO MAULE EN DESAGÜE LAGUNA MAULE	127
CUADRO A.15	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO CIPRESES EN DESAGÜE LAGUNA LA INVERNADA	127
CUADRO A.16	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN CANAL DE ADUCCIÓN CENTRAL PEHUENCHE	127
CUADRO A.17	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN ESTERO LAS GARZAS	128
CUADRO A.18	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO CLARO EN SAN CARLOS	128
CUADRO A.19	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO MAULE EN ARMERILLO	128
CUADRO A.20	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO MAULE EN ARMERILLO	130
CUADRO A.21	CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN CANAL MAULE EN AFORADOR	130
CUADRO A.22	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES CLARO-LAS GARZAS	132
CUADRO A.23	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES EMBALSE MELADO	136
CUADRO A.24	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES LAGUNA LA INVERNADA	140
CUADRO A.25	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES LAGUNA MAULE	145
CUADRO A.26	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES CLARO-LAS GARZAS	149
CUADRO A.27	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES EMBALSE MELADO	154
CUADRO A.28	CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES LAGUNA LA INVERNADA	159

CUADRO A.29 CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES LAGUNA MAULE	164
CUADRO A.30 PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN TRUPÁN	168
CUADRO A.31 PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN TUCAPEL	170
CUADRO A.32 PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN LAS CRUCES.....	171
CUADRO A.33 PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN SAN LORENZO EN BIO-BÍO	172
CUADRO A.34 PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2.....	173
CUADRO A.35 PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2.....	174
CUADRO A.36 PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	176
CUADRO A.37 PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2	180
CUADRO A.38 TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN LA PUNILLA	184
CUADRO A.39 TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN CARACOL	185
CUADRO A.40 TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN DIGUILLÍN.....	186
CUADRO A.41 TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN LIUCURA	188
CUADRO A.42 TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	189
CUADRO A.43 TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2.....	190
CUADRO A.44 TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2	191
CUADRO A.45 TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2	194
CUADRO A.46 CAUDALES OBSERVADOS, AFLUENTES LAGUNA LAJA	198
CUADRO A.47 CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN LAJA EN TUCAPEL.....	201
CUADRO A.48 CAUDALES OBSERVADOS, EXTRACCIÓN CANALES DE RIEGO.....	204
CUADRO A.49 CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES LAGUNA LAJA	207
CUADRO A.50 CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, HOYA INTERMEDIA	212
CUADRO A.51 CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES LAGUNA LAJA	217
CUADRO A.52 CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, HOYA INTERMEDIA	222

Índice de gráficos

GRÁFICO 1	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN ESTACIÓN COLORADO (DGA)	23
GRÁFICO 2	CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)	33
GRÁFICO 3	CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES	33
GRÁFICO 4	CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LAS GARZAS-CLARO..	34
GRÁFICO 5	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN LAS GARZAS Y CLARO (1976-2007)	34
GRÁFICO 6	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN LAS GARZAS Y CLARO (1976-2007)	35
GRÁFICO 7	CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)	37
GRÁFICO 8	CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES	38
GRÁFICO 9	CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LA INVERNADA	38
GRÁFICO 10	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN LA INVERNADA (1976-2007)	39
GRÁFICO 11	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN LA INVERNADA (1976-2007)	39
GRÁFICO 12	CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)	41
GRÁFICO 13	CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES	42
GRÁFICO 14	CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE MAULE.....	42

GRÁFICO 15	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MAULE (1976-2007)	43
GRÁFICO 16	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MAULE (1976-2007)	43
GRÁFICO 17	CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)	45
GRÁFICO 18	CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES	46
GRÁFICO 19	CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE MELADO	46
GRÁFICO 20	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MELADO (1976-2007)	47
GRÁFICO 21	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MELADO (1976-2007)	47
GRÁFICO 22	COMPARACIÓN DE VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN CON LOS CAUDALES OBSERVADOS, AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)	49
GRÁFICO 23	COMPARACIÓN DE CAUDALES MEDIOS ANUALES DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN CON LOS CAUDALES OBSERVADOS, AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)	50
GRÁFICO 24	CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA	50
GRÁFICO 25	CORRELACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN Y OBSERVADOS, AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)	51
GRÁFICO 26	CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)	51
GRÁFICO 27	COMPARACIÓN DE CURVAS DE VARIACIÓN ESTACIONAL, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)	53
GRÁFICO 28	COMPARACIÓN DE SERIE DE TOTALES ANUALES, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)	53
GRÁFICO 29	CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA	54
GRÁFICO 30	CORRELACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN Y OBSERVADOS, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)	54
GRÁFICO 31	CORRELACIÓN DE CAUDALES MEDIOS ANUALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)	55
GRÁFICO 32	COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN LAS GARZAS - CLARO (1976-2000)	60
GRÁFICO 33	COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN LAS GARZAS - CLARO	60
GRÁFICO 34	COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN LA INVERNADA (1976-2000)	61
GRÁFICO 35	COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN LA INVERNADA	62
GRÁFICO 36	COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN CUENCA AFLUENTE LAGUNA DEL MAULE (1976-2000)	63
GRÁFICO 37	COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE	63
GRÁFICO 38	COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO (1976-2000)	65
GRÁFICO 39	COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO	65
GRÁFICO 40	COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1970-1994)	67

GRÁFICO 41	COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA.....	67
GRÁFICO 42	COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1970-1994).....	68
GRÁFICO 43	COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA	69
GRÁFICO 44	CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LAS GARZAS Y CLARO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO	71
GRÁFICO 45	CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA INVERNADA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO	73
GRÁFICO 46	CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	75
GRÁFICO 47	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	77
GRÁFICO 48	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO EN CUENCA AFLUENTES A LA LAGUNA LAJA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	79
GRÁFICO 49	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	81
GRÁFICO 50	CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LAS GARZAS Y CLARO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO	84
GRÁFICO 51	CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA INVERNADA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO	86
GRÁFICO 52	CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	87
GRÁFICO 53	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	89
GRÁFICO 54	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO EN CUENCA AFLUENTES A LA LAGUNA LAJA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	92
GRÁFICO 55	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO.....	94

Índice de diagramas

DIAGRAMA 1	ESQUEMA TOPOLÓGICO SISTEMA MAULE ALTO.....	16
DIAGRAMA 2	ESQUEMA TOPOLÓGICO DEL SISTEMA LAJA.....	18

Índice de mapa

MAPA 1	CAUCES NATURALES DEL SISTEMA MAULE ALTO	15
MAPA 2	CAUCES NATURALES DEL SISTEMA LAJA	17
MAPA 3	DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS EN EL SISTEMA MAULE ALTO	22
MAPA 4	SUBCUENCAS ADOPTADAS PARA EL SISTEMA MAULE ALTO	25
MAPA 5	SUBCUENCAS DEL SISTEMA LAJA	26
MAPA 6	ESQUEMA TOPOLÓGICO DE LAS GARZAS Y CLARO	32
MAPA 7	ESQUEMA TOPOLÓGICO DE AFLUENTE A LAGUNA LA INVERNADA.....	36
MAPA 8	ESQUEMA TOPOLÓGICO DE AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE.....	40
MAPA 9	ESQUEMA TOPOLÓGICO DE AFLUENTE A EMBALSE MELADO	44
MAPA 10	MODELO TOPOLÓGICO DEL SISTEMA LAJA.....	48

I. Introducción

A. Antecedentes generales

El presente informe corresponde a una asesoría encargada por la CEPAL al autor, con objeto de evaluar el potencial impacto del cambio climático global sobre la disponibilidad futura de los recursos hídricos en Chile y con ello contribuir a la elaboración del estudio “La economía del cambio climático en Chile” (CEPAL, 2009 y 2012). Este documento muestra las etapas de la metodología: las calibraciones obtenidas en los modelos hidrológicos, la generación de una línea base de referencia y la proyección de evolución futura de caudales bajo los escenarios climáticos SRES A2 y B20.

Los resultados obtenidos permiten cuantificar el impacto futuro de un cambio en las condiciones climáticas globales sobre la disponibilidad de recursos hídricos para generación hidroeléctrica en Chile Central a base de lo obtenido en las cuencas de los ríos Maule Alto y Laja. Estos Sistemas representan cerca del 60% de la potencia hidroeléctrica total instalada en el Sistema Interconectado Central (SIC). Los Sistemas Maule y Laja se estudian explícitamente a partir de modelamiento hidrológico forzado con condiciones climáticas futuras. Este informe se enfoca en la descripción de los sistemas Maule Alto y Laja, la metodología seleccionada para el análisis, la calibración de los modelos hidrológicos y las proyecciones de caudales futuros obtenidos.

Las condiciones climáticas futuras han sido obtenidas a partir de las proyecciones del modelo de circulación general HadCM3 (Hadley Centre Coupled Model, versión 3), y escaladas para corresponder estadísticamente a estaciones meteorológicas seleccionadas en la zona de estudio. Esta versión escalada se denomina en adelante HadCM3 modificado (HadCM3-M).

Sus proyecciones se consideran como dato de entrada del análisis, y se acepta su valor como representaciones del clima futuro proyectado por el modelo HadCM3 en Chile central.

El impacto de las proyecciones de cambio climático obtenidas del modelo HadCM3, sobre la disponibilidad de recursos hídricos para generación hidroeléctrica en las cuencas de los ríos Maule y Laja se lleva a cabo utilizando técnicas de modelación hidrológica.

Para generar el modelo hidrológico de los sistemas estudiados, se utiliza el software WEAP (Water Evaluation and Planning System; Stockholm Environmental Institute). Éste utiliza representaciones conceptuales simplificadas de las interacciones atmósfera-suelo y río-acuífero para generar series de caudales a partir de datos de entrada climatológicos, de uso de suelo y operacionales. El análisis hidrológico en este caso se lleva a cabo a nivel mensual. Una parte significativa de las metodologías empleadas en este estudio han sido aplicadas por este consultor en trabajos anteriores, entre los que destaca el informe para la II Comunicación Nacional de Chile sobre Cambio Climático – Vulnerabilidad de Recursos Hídricos y Edáficos.

B. Productos entregables

Como resultado de este estudio se entregan estimaciones de caudales medios mensuales y medios anuales en las principales cuencas de cabecera de ambos sistemas, que podrán ser utilizados para estimar el futuro potencial de generación hidroeléctrica de los sistemas Maule Alto y Laja.

Las series de tiempo de caudales medios mensuales se estiman para los períodos:

- Línea base: 1976-2000 (Maule Alto)
 1970-2000 (Laja)
- Futuro cercano: 2010-2040
- Futuro medio: 2040-2070
- Futuro: 2070-2100

Las variaciones futuras proyectadas de las series hidrológicas se cuantifican sobre la base de las siguientes métricas, con respecto a la línea base:

- Caudal medio mensual promedio
- Variabilidad (desviación estándar)
- Estacionalidad
- Distribución de frecuencias (curva de duración)

II. Descripción de los sistemas en estudio

A. Sistema Maule Alto

El Sistema Maule Alto corresponde a la cuenca definida por la estación fluviométrica Maule en Armerillo, que se ubica en el río Maule, aproximadamente 60 km. al sureste de la ciudad de Talca, en la Región del Maule. El sistema Maule Alto es uno de los sistemas hidroeléctricos más importantes del país. Cuenta actualmente con cinco centrales de pasada y una central con control de embalse (Pehuenche). Adicionalmente, una parte de las aguas que pasan por Maule en Armerillo, desembocan en el Embalse Colbún y son generadas en el Sistema Colbún-Machicura, Chiburgo y San Ignacio.

Para formalizar un modelo conceptual adecuado es necesario definir los elementos que conforman el Sistema.

1. Cauces naturales

La confección del esquema conceptual del sistema ha considerado un subconjunto de cauces respecto del total indicado en el mapa 1. Las subcuencas hidrográficas que conforman el Sistema Maule Alto, y que son incluidas en la modelación hidrológica corresponden a:

Río Invernada: Este río nace en la parte alta de la cuenca y se desarrolla 32 km hasta desembocar en la Laguna Invernada.

Río Puelche: Río que nace en la alta cordillera y que confluye con el Río Maule.

Río Maule: Principal río del sistema. Nace de los efluentes de la Laguna del Maule. En su recorrido recibe los aportes de los tributarios: Río Campanario, Río Puelche, Río Cipreses, Río Colorado, Estero Las Garzas y finalmente el Río Melado. Su desarrollo aproximado es de 75,8 km con una pendiente media de 0,027 m/m.

Río Guayquivilo: Principal río afluente al Río Melado. Se caracteriza por su fuerte régimen nival. Posee un desarrollo de 58,5 km y una pendiente media de 0,023 m/m.

Río Melado: Es el nombre que recibe el río Guayquivilo después de la junta con el río De la Puente. Sus aguas desembocan en el embalse Melado, uno de los principales embalses del Sistema (junto con laguna La Invernada y laguna del Maule). Tiene un importante trasvase de aguas destinadas a riego, hacia el río Ancoa.

Río Cipreses: Es el nombre que reciben los efluentes de la laguna La Invernada. Es un río de fuerte pendiente (0,025 m/m) y de un desarrollo que alcanza los 17 km. Sus aguas abastecen directamente a la central de pasada Cipreses y las siguientes centrales de pasada ubicadas en serie respecto a Cipreses: Curillínque y Loma Alta. Es afluente del río Maule.

Río Claro: Río con un régimen nivo-pluvial que se encuentra hacia el norte del río Maule, justo antes de llegar a la estación Maule en Armerillo.

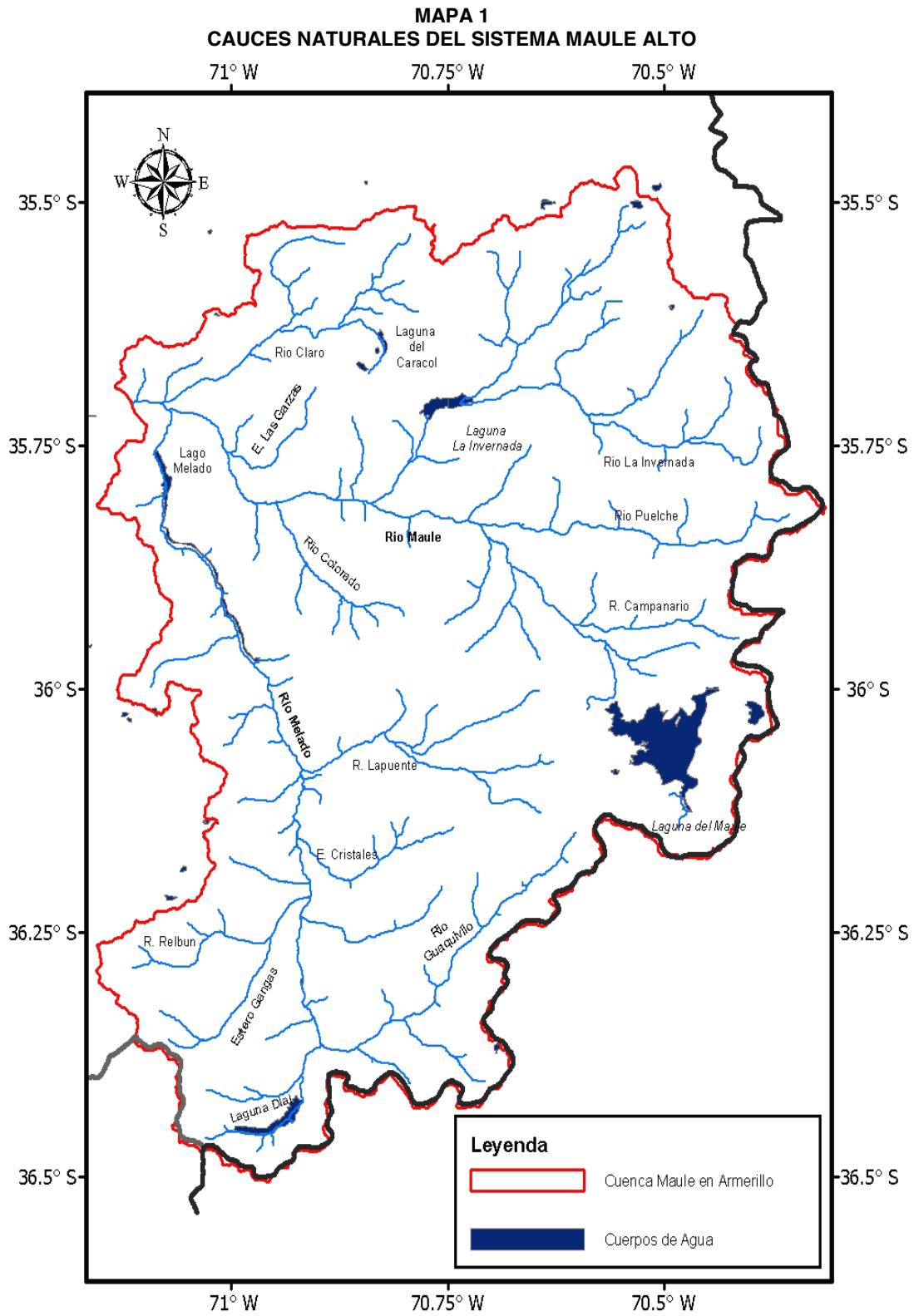
2. Cuerpos de agua

Los elementos descritos a continuación se relacionan entre sí de acuerdo al esquema topológico que se muestra en el diagrama 1.

Laguna del Maule: Ubicada en el nacimiento del río Maule, aproximadamente 160 km al oriente de la ciudad de Talca, tiene un volumen de regulación útil de 1.420 Hm³. La operación de este embalse permite regular interanualmente los recursos de la hoya alta del río Maule, supliendo a través de las entregas del embalse el déficit que se produce en los canales del Sistema durante la época de riego. La utilización de las aguas de la Laguna del Maule se rige por el Convenio Riego-Endesa, de fecha 2 de septiembre de 1947, que, en términos generales, establece las condiciones y montos de las extracciones desde el embalse, tanto para riego como para generación hidroeléctrica.

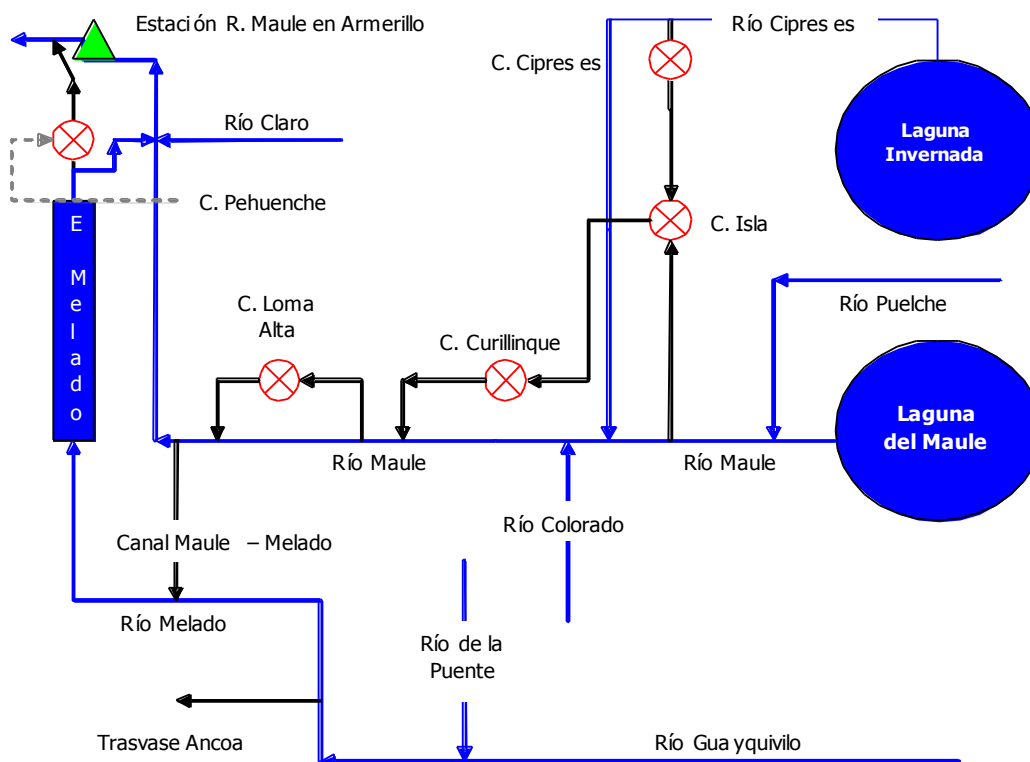
Embalse Melado: El embalse Melado pertenece al sistema de riego Melado, sistema compuesto por un grupo de canales destinados al riego del valle central de la región del Maule. En particular del río Melado se deriva el Canal Melado Fiscal, el cual realiza un trasvase de agua para riego hacia el río Ancoa. La capacidad máxima de este canal es de 19 m³/s, con un desarrollo aproximado de 23 km.

Laguna La Invernada: Nace de las aguas del río Invernada que se depositan en la laguna después de juntarse con un río montañoso de la zona. Abastece directamente a la central Cipreses y, por ende, realiza un efecto regulador sobre ésta. Su capacidad máxima es de 220 Hm³.



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA 1
ESQUEMA TOPOLÓGICO SISTEMA MAULE ALTO



Fuente: Elaboración propia.

B. Sistema Laja

1. Cauces naturales

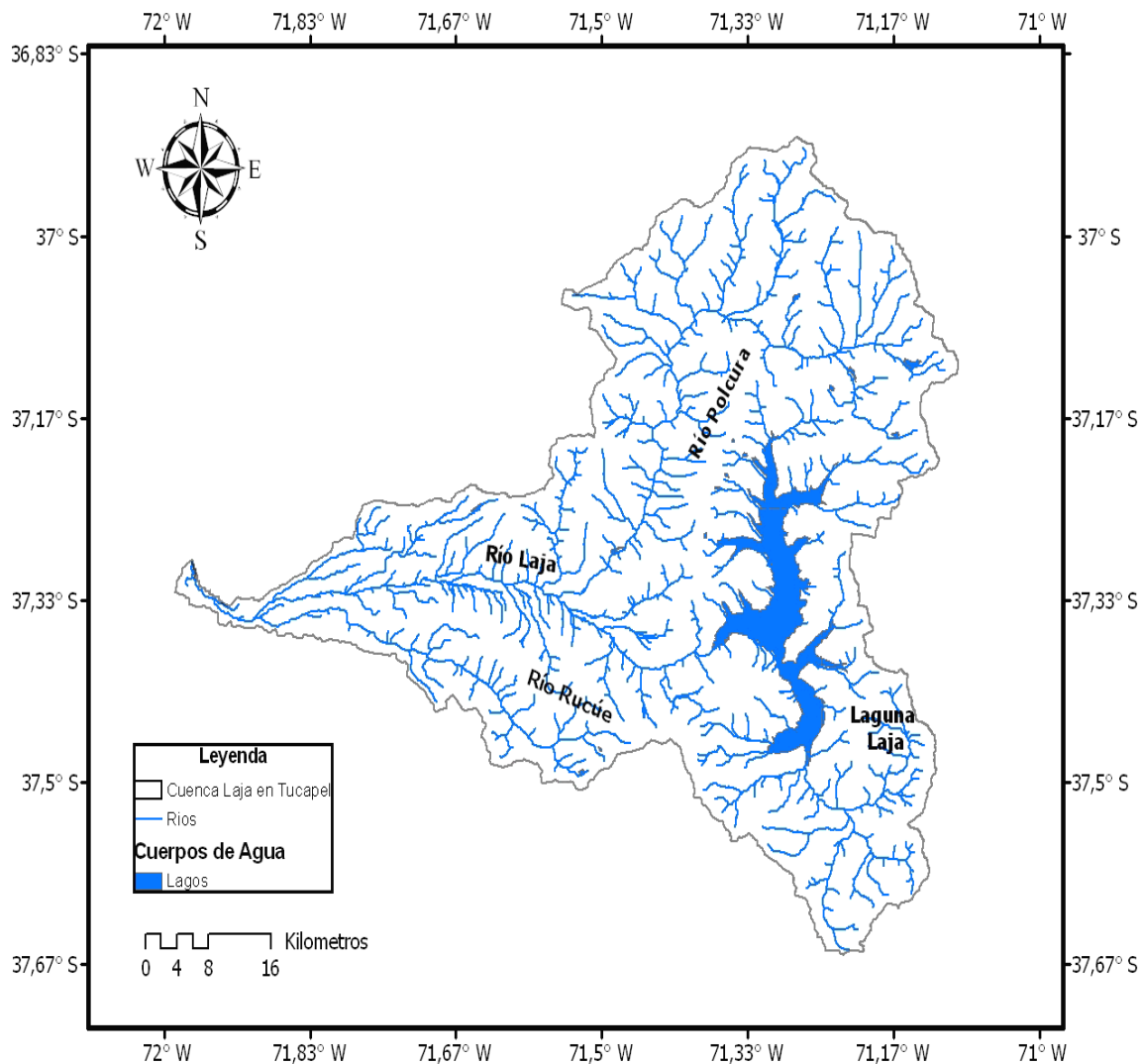
La confección del esquema conceptual del sistema ha considerado un subconjunto de cauces respecto del total indicado en el mapa 2.

Río Laja: Debido a la naturaleza permeable del material volcánico que forma la barrera natural de la laguna Laja, se producen grandes filtraciones que dan origen al río del mismo nombre. Éstas tienen un caudal medio de 27 m³/s (ENDESA, 1986). Posteriormente el río se mueve hacia el Norponiente y luego gira hacia el Poniente, recibiendo contribuciones del río Polcura, el estero Pichipolcura y el río Rucúe, entre otros.

Río Polcura: Nace en la alta cordillera, al Nororiente del lago Laja y está formado por la unión de los esteros Quemazones, Vallecito y Calabocillo. A partir de esta unión sigue la dirección Poniente, virando a continuación bruscamente hacia el sur, dejando entre sí y el lago Laja una cadena de cerros llamada cordillera Polcura. Finalmente desemboca en el río Laja, a unos 7 km aguas abajo del pueblo de Abanico.

Río Rucúe: Tiene su origen a los pies del antiguo volcán Sierra Velluda (situado al sur del Antuco), hoy inactivo, y posee una altura de 3.865 m.s.n.m. El río se desarrolla hacia el Norponiente, para desembocar finalmente al río Laja unos 10 km antes del pueblo de Tucapel.

MAPA 2
CAUCES NATURALES DEL SISTEMA LAJA



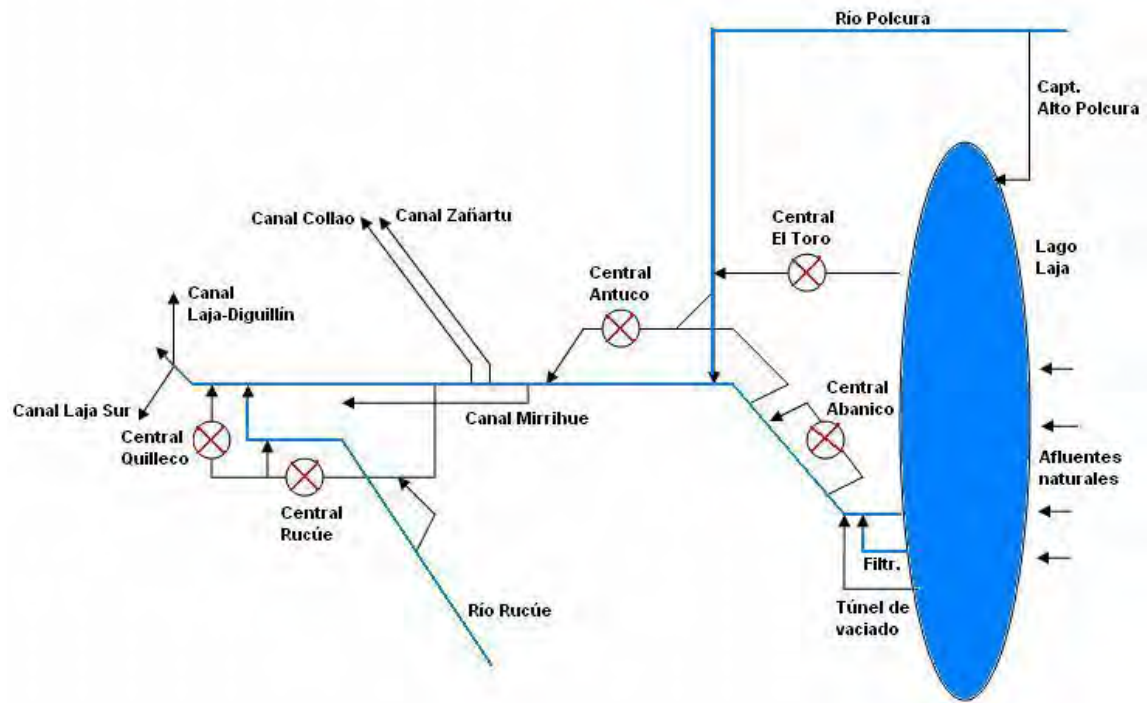
Fuente: Elaboración propia.

2. Cuerpos de agua

Laguna Laja: Corresponde al mayor embalse con que cuenta el país, puede almacenar un volumen de 7.500 Hm³. Se encuentra ubicado en la alta cordillera de los Andes, a 90 km al oriente de la ciudad de Los Ángeles y a 1.360 m.s.n.m. Su origen se remonta hasta hace unos 200 mil años, en la época glacial, cuando fue excavada su cuenca. Más tarde fue vaciado y llenado en numerosas oportunidades producto de la erosión y las erupciones volcánicas del antiguo volcán Laja y actualmente del Antuco, que removían y peraltaban su barrera natural. Su actual forma se debe a la barrera que impusieron las últimas erupciones del volcán Antuco, ocurridas entre 1739 y 1911.

Reunidos los principales elementos físicos del sistema, se identifican los más relevantes con información disponible, lo cual se indica en el diagrama 2.

**DIAGRAMA 2
ESQUEMA TOPOLÓGICO DEL SISTEMA LAJA**



Fuente: Elaboración propia.

III. Metodología de modelación hidrológica

La construcción del modelo hidrológico consta de cuatro subetapas principales. En primer lugar un análisis climatológico que busca caracterizar las variables forzantes principales (precipitación y temperatura) a través de la zona en estudio. En segundo lugar, el análisis físico-espacial que busca representar el sistema hidrológico mediante relaciones matemáticas simplificadas. Esta última etapa comprende la construcción y calibración/validación de los modelos hidrológicos en cada subcuenca relevante para el sistema de generación hidroeléctrica.

A. Análisis climatológico

La información climatológica está basada en las estaciones meteorológicas disponibles en la zona de estudio, principalmente aquellas a cargo de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas (DGA-MOP). Los vacíos existentes, han sido rellenados en base a estaciones contiguas con las que se tiene un grado aceptable de correlación. En aquellos casos en que no se cuenta con estaciones contiguas, se ha empleado un método que preserve las propiedades estadísticas de las observaciones.

Debido a que los sistemas presentan comportamientos hidrológicos mixtos, siendo de tipo nival en las cabeceras y pluvial en su desembocadura, se han generado diversas subcuencas y bandas altitudinales que reflejen un cambio suave de las condiciones meteorológicas. En aquellos casos en que no se dispone de mediciones in situ, se ha realizado un transporte de estadísticas en base a gradientes altitudinales de variación, tanto para la precipitación como para la temperatura. La metodología ha sido adaptada en base a las características de cada variable.

Se han empleado gradientes mensuales, estacionales y/o anuales, los cuales han sido validados mediante datos y estudios disponibles. En aquellos casos donde existen datos, se han utilizado éstos como medio de comparación.

1. Extensión y validación de estadísticas climatológicas

a) Precipitación

i) Sistema Maule Alto

Las estaciones de precipitación disponible se ubican en la parte baja de la cuenca. El resumen de las estaciones disponibles en la zona se presenta en el cuadro 1.

**CUADRO 1
ESTACIONES DE PRECIPITACIONES EN EL SISTEMA MAULE ALTO**

Nombre	Institución Responsable	Código BNA	Período de Registro		Latitud S	Longitud W
			Inicio	Final		
Armerillo	DGA	07320050-4	01/1950	12/2008	35° 42'	71° 04'
Melado en la Lancha	DGA	07317001-K	11/1965	03/2003	35° 51'	71° 04'

Fuente: Elaboración propia.

La estación base utilizada para el análisis de este Sistema es la estación Armerillo, debido a que presenta registros completos desde el año 1950 hasta el año 2007. Los vacíos en octubre de 1956 y mayo de 1959 fueron rellenados con la estación Hornillos (BNA: 07355006-8), ubicada en la cuenca vecina del río Loncomilla. El método de relleno utilizado fue el de correlaciones mensuales.

Ante la falta de información pluviométrica confiable en las cuencas de cabecera, ha sido necesario generar series sintéticas que permiten obtener un gradiente de variación de la precipitación con la altura. Sin dicho gradiente, no es posible definir adecuadamente la distribución espacial de precipitaciones en gran parte de la cuenca.

Las precipitaciones anuales se han determinado a partir de la escorrentía anual observada y estimaciones de pérdidas evapotranspirativas. Las estadísticas de caudales fueron obtenidas a partir de registros de los propios operadores eléctricos (CDEC-SIC, 2009b), y la información de evapotranspiración se obtuvo a partir de la sectorización de distritos agroclimáticos (CNR, 2000)

El procedimiento adoptado es el siguiente:

- Obtención de las precipitaciones efectivas, P_{efec} , a nivel anual, empleando la estadística de caudales disponible (CDEC-SIC, 2009b; CNE, 2009).

Se determina el caudal medio anual en las subcuencas Invernada, Laguna del Maule y Melado, permitiendo así representar gradientes en las tres direcciones principales hacia donde se desea transportar la precipitación. La precipitación efectiva de la subcuenca se determina como:

$$P_{efec} = \frac{\bar{Q}_a}{A}$$

Donde \bar{Q}_a corresponde al caudal medio anual y A es el área de la cuenca respectiva.

- Estimación de la evapotranspiración potencial de la subcuencas.

Se requiere la evapotranspiración potencial (ETP) en cada una de las subcuencas para reconstruir la precipitación media total respectiva. A falta de registros en la zona, se utilizó la información disponible en la literatura, principalmente en la sectorización de distritos agroclimáticos de la Comisión Nacional de Riego (CNR, 2000).

El mapa 3 indica las bandas agroclimáticas definidas para la cuenca del sistema Maule Alto (CNR, 2000).

La ETP se determina como la suma de los aportes de cada distrito agroclimático ponderado por el porcentaje de área asociada, en la correspondiente subcuenca.

De esta forma, la precipitación total anual de cada subcuenca se calcula como la suma de las ETP y las precipitaciones efectivas correspondientes. Utilizando los valores de precipitación media anual histórica, se corrige la precipitación anual estimada mediante el ajuste de las ETP de cada subcuenca. El cuadro 2 presenta resultados, correspondientes a subcuencas del sistema Maule Alto.

**CUADRO 2
ESTIMACIÓN DE LA ETP Y LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA ANUAL PARA LAS
SUBCUENCAS ALTAS**

Subcuenca	Área [km ²]	Pp efectiva [mm/año]	ETP [mm]	Pp Total [mm]
Laguna La Invernada (LI)	809	1 461	850	2 311
Laguna del Maule (LM)	279	1 482	850	2 332
Embalse Melado (EM)	2 129	1 663	900	2 563

Fuente: Elaboración propia.

ii) Sistema Laja

Se ha empleado la estación Trupán para rellenar, mediante correlaciones lineales mensuales simples, el resto de las estaciones que no poseen períodos tan extensos. En el cuadro 3 se resumen las estaciones disponibles y sus longitudes de registro.

**CUADRO 3
ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS DEL SISTEMA LAJA**

Nombre	Institución Responsable	Código BNA	Período de Registro		Latitud S	Longitud W
			Inicio	Final		
Trupán	DGA	08122002-6	06/1963	12/2008	37°16'	71°49'
Tucapel	DGA	08122003-4	01/1975	12/2008	37°17'	71°57'
San Lorenzo Bio-Bío	DGA	08320001-4	08/1992	12/2008	37°34'	71°30'

Fuente: Elaboración propia.

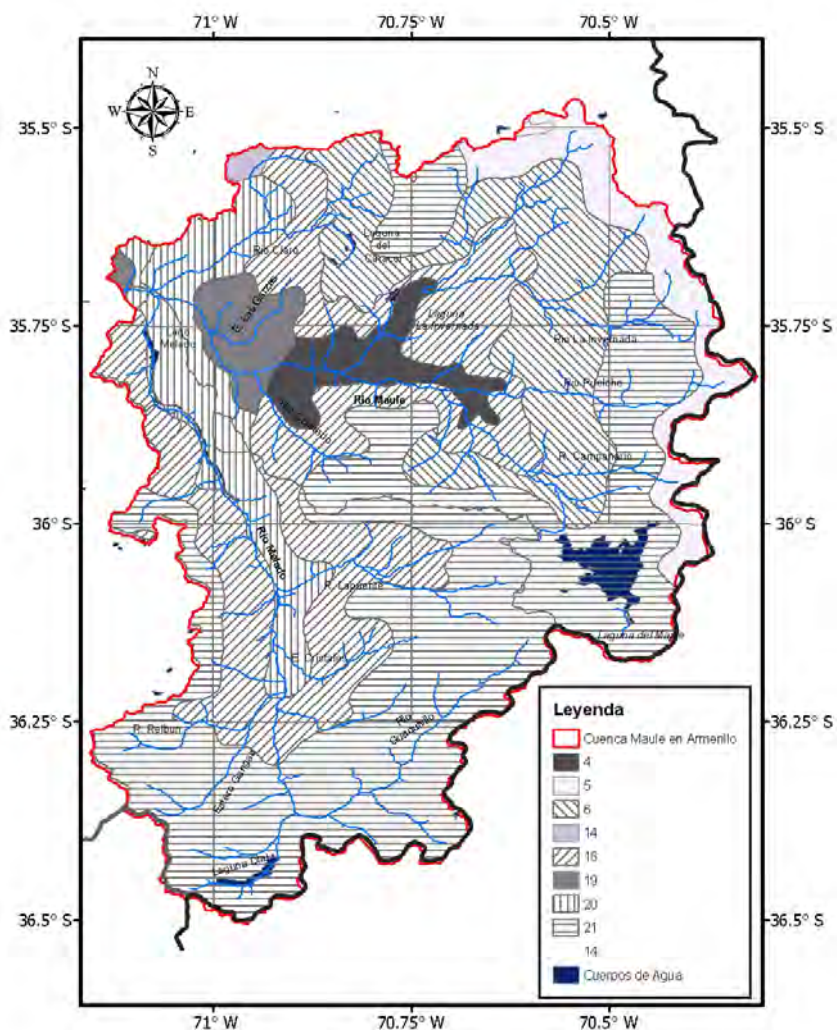
Ante la ausencia de información pluviométrica de altura que permita extrapolar y estimar gradientes de precipitación se ha empleado la metodología señalada para la cuenca del Maule Alto.

b) Temperatura

i) Sistema Maule Alto

El cuadro 4 indica las estaciones disponibles con temperatura media mensual en la zona y el período de registro que facilitó la Dirección General de Aguas (DGA) para este estudio.

MAPA 3
DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS EN EL SISTEMA MAULE ALTO



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 4
ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL SISTEMA MAULE ALTO

Nombre	Institución Responsable	Código BNA	Período de Registro		Latitud S	Longitud W
			Inicio	Final		
Colorado	DGA	07378003-9	09/1969	12/2008	35° 38'	71° 15'
Lo Aguirre	DGA/ENDESA	07301000-4	01/2000	08/2005	35° 58'	70° 34'
Guayquivilo	DGA	07314002-1	04/1965	07/1972	36° 17'	70° 55'

Fuente: Elaboración propia.

Debido a la corta duración de los registros en las dos restantes estaciones, se ha empleado la estación Colorado como base para distribuir la temperatura en el resto de la cuenca. Debido a la falta de estaciones cercanas disponibles con una longitud de registro suficiente, se ha optado por rellenar los pocos vacíos existentes mediante la información de la misma estación, de tal modo que conserve sus propiedades estadísticas.

Se distinguen dos casos o situaciones:

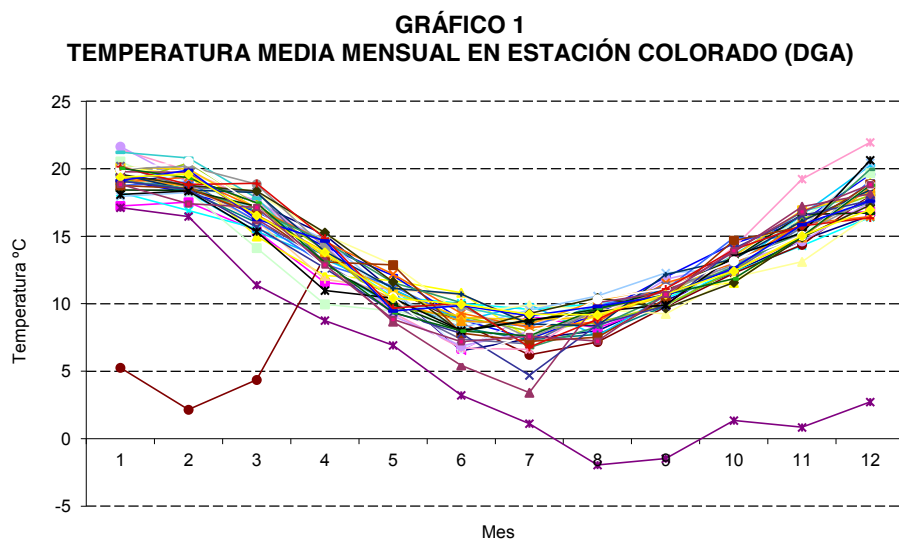
- i) El dato faltante posee información en el mes previo y en el posterior, ya sea observada o rellenada, según se explica más abajo para el caso ii.
- ii) Existe más de un mes consecutivo sin información.

Solo dos meses son catalogados en el caso ii, dos meses poseen información observada previa y posterior y tres meses fueron tratados como caso i, al contar con información rellenada en el mes previo o posterior (catalogado en el caso ii).

Para rellenar los meses tipo i se aplicó la siguiente relación:

$$\text{Mes}_i = (\text{Mes}_{i-1} + \text{Mes}_{i+1})/2$$

Lo anterior se justifica bajo la base de la estacionalidad que se observa en esta variable meteorológica. El gráfico 1 contiene los valores medios mensuales observados en la estación Colorado, graficados año a año. En dicho gráfico, salvo dos años anómalos (atribuibles a errores instrumentales), el comportamiento promedio de la temperatura tiene una tendencia marcada que es simulada a través del relleno propuesto.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Líneas continuas corresponden a un mismo año calendario.

El caso ii fue tratado utilizando el promedio histórico del mes en cuestión. Este procedimiento permite tener una serie continua, requisito de WEAP, sin introducir distorsiones al modelo. El error cometido mediante esta metodología queda acotado al año con vacíos (1973 posee 6 datos faltantes de un total de 7) y no afecta el desempeño global del modelo, el cual es calibrado minimizando el error en todo el período modelado.

ii) *Sistema Laja*

En la actualidad no existen estaciones de medición de temperatura en la cuenca hidrográfica del río Laja en Tucapel. Por consiguiente es necesario realizar un trabajo de extrapolación entre estaciones pertenecientes a cuencas vecinas y los datos de gradientes de temperatura proporcionados por el Balance Hídrico Nacional (DGA, 1987). En el cuadro 5 se muestran las estaciones de temperatura utilizadas en la extrapolación.

CUADRO 5
ESTACIONES METEOROLÓGICAS DISPONIBLES PARA EXTRAPOLACIÓN DE
TEMPERATURA A SISTEMA LAJA

Nombre	Institución responsable	Código BNA	Período de registro		Latitud S	Longitud W
			Inicio	Final		
La Punilla	DGA	08105003-1	02/1965	10/1986	36° 45'	71° 15'
Caracol	DGA	08105004-K	02/1987	12/2008	36° 39'	71° 23'
Diguillín	DGA	08130006-2	01/1964	12/2008	36° 52'	71° 38'
Liucura	DGA	08301001-0	05/1987	11/2008	38° 39'	71° 05'

Fuente: Elaboración propia.

B. Análisis físico-espacial

Parámetros tales como permeabilidad, dimensiones de los acuíferos, usos del suelo, etc. son definidos en primera instancia a partir de estudios disponibles en la bibliografía. En una segunda etapa son ajustados durante el proceso de calibración del modelo hidrológico, de tal forma que la interacción de elementos del sistema entregue como respuesta lo observado en los diversos nodos de control (caudal) definidos al interior de los Sistemas.

1. Definición de subcuencas aportantes

a) Sistema Maule Alto

La complejidad del sistema sumado a escasa información de apoyo condujo a la definición de cuencas de cabecera no reguladas que pudiesen ser consideradas de igual forma en el futuro. Al ser un sistema dinámico y en constante cambio de reglas de operación, esta simplificación parece aportar información adecuada respecto de su generación hidroeléctrica (McPhee, 2009). La estadística de caudales disponible (CDEC-SIC, 2009b; CNE, 2009) fue otra variable empleada en la definición de las subcuencas.

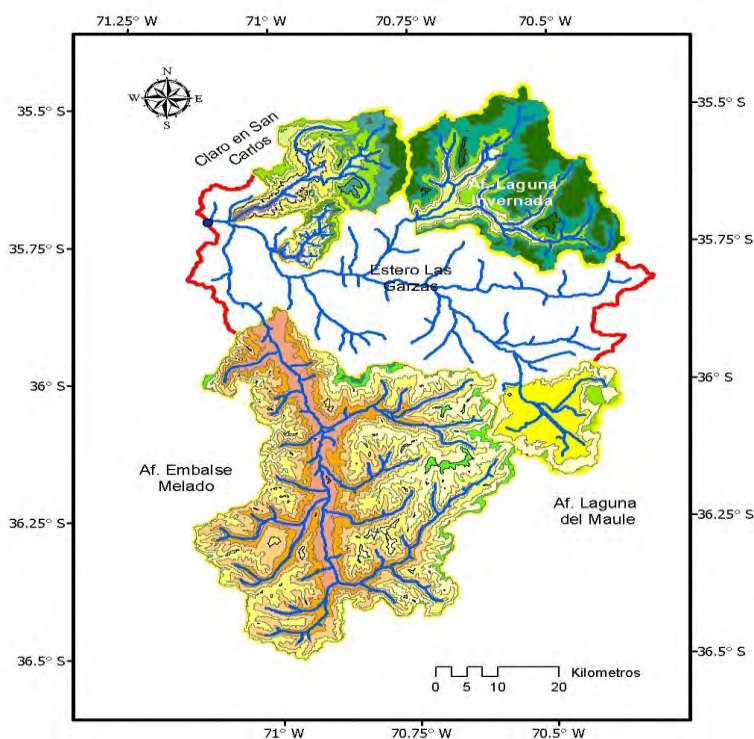
El cuadro 6 señala las coordenadas y siglas que definen a las subcuencas utilizadas en la modelación del sistema. La caracterización de las subcuencas, con sus respectivas bandas de elevación, se presenta en el mapa 4.

CUADRO 6
PUNTO DE SALIDA DE LAS CUENCAS DE CABECERA DEL SISTEMA MAULE ALTO

Subcuenca	Latitud S	Longitud W
Afluente Embalse Melado (EM)	35° 53' 13"	71° 01' 04"
Afluente a Laguna La Invernada (LI)	35° 42' 12"	70° 43' 59"
Afluente a Laguna del Maule (LM)	36° 00' 46"	70° 33' 46"
Estero Las Garzas en junta con Maule (LG)	35° 45' 35"	71° 00' 06"
Río Claro en San Carlos (CC)	35° 42' 26"	71° 04' 27"

Fuente: Elaboración propia.

MAPA 4
SUBCUENCAS ADOPTADAS PARA EL SISTEMA MAULE ALTO



Fuente: Elaboración propia.

b) Sistema Laja

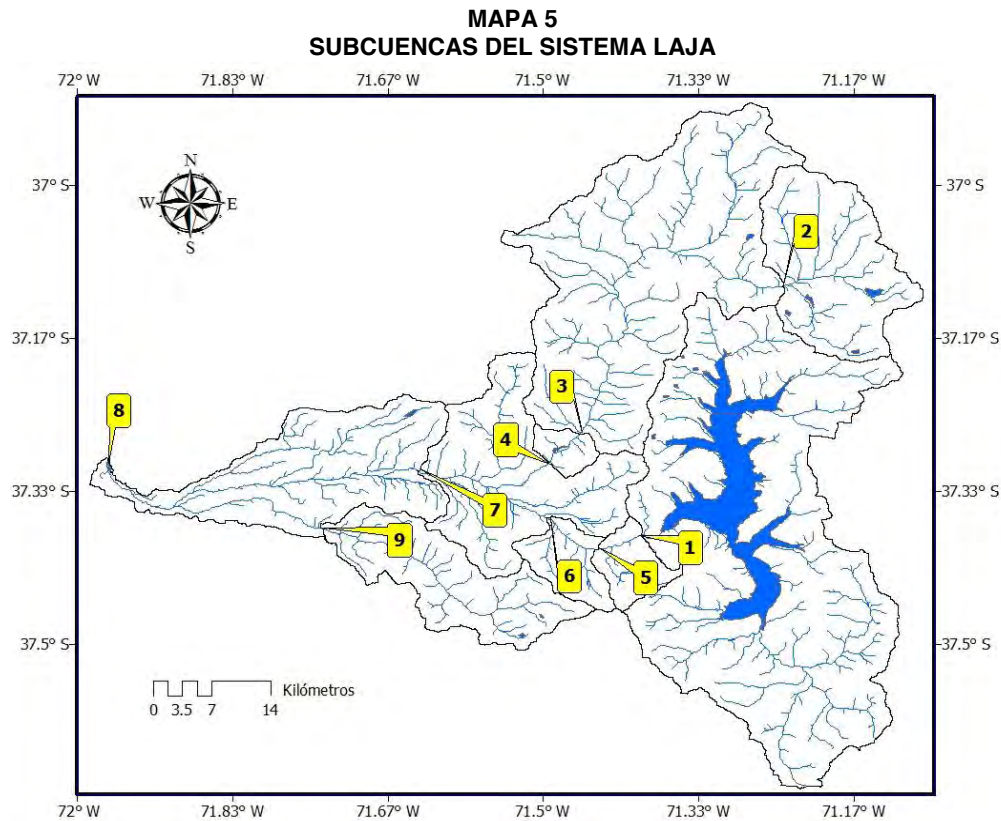
En el cuadro 7 se muestran los puntos de salida o control seleccionados.

CUADRO 7
PUNTOS DE CONTROL EN SISTEMA LAJA

Nº	Punto	Latitud S	Longitud O	Observaciones
1	Afluente al Laja	71° 23' 41"	37° 22' 55"	Define la cuenca que aporta sus aguas al lago Laja
2	Alto Polcura	71° 14' 30"	37° 06' 33"	Ubicado en la extracción hacia el lago Laja
3	Polcura antes del Toro	71° 27' 45"	37° 16' 16"	Define la cuenca intermedia entre la extracción del Alto Polcura y la descarga de la central El Toro
4	Polcura antes de la bocatoma Antuco	71° 29' 38"	37° 18' 09"	Define la cuenca intermedia entre el punto 3 y la bocatoma a central Antuco
5	Laja antes de bocatoma Abanico	71° 26' 31"	37° 23' 49"	Define el aporte intermedio entre la salida del lago y la bocatoma Abanico
6	Laja antes de bocatoma Antuco	71° 29' 46"	37° 21' 47"	Define la cuenca intermedia entre el punto 4 y la bocatoma a central Antuco
7	Laja intermedia	71° 38' 04"	37° 18' 46"	Cuenca intermedia entre el punto 6 y las bocatomas de riego de los canales Zañartu, Collao y Mirrihue
8	Laja Final	71° 58' 07"	37° 17' 53"	Define la cuenca del tramo final del río, antes de la bocatoma Tucapel
9	Rucúe	71° 44' 15"	37° 22' 30"	Define la cuenca del río Rucúe antes de la bocatoma a la central Rucúe.

Fuente: Elaboración propia.

Éstos determinan la delimitación de las subcuencas indicadas en el mapa 5.



Fuente: Elaboración propia.

Se definieron 9 subcuencas en el sistema. Los criterios para determinar los puntos de salida de cada una fueron:

Coincidencia con estaciones fluviométricas que permitan medir flujos intermedios. Esto permite controlar y calibrar el modelo hasta dicho punto de control.

Coincidencia con bocatomas de importancia.

Medición de los aportes de cuencas intermedias.

Delimitar la cuenca según los regímenes de caudales (nivales y nivopluviales).

2. Definición de las Bandas de Elevación

a) Sistema Maule Alto

Cada subcuenca fue dividida en bandas de elevación con el fin de caracterizar de manera más precisa las variaciones altitudinales de temperatura y precipitación. Considerando la cota máxima (Z_{max}) y mínima (Z_{min}) al interior de cada subcuenca, se buscó un valor del paso en elevación, en torno a los 300 m, que permitiese un número de bandas entero y de igual magnitud (*ancho de banda*). Las siguientes expresiones resumen el procedimiento empleado.

$$\Delta Z = Z_{max} - Z_{min}$$

$$Numero\ de\ Bandas = \frac{\Delta Z}{Ancho\ Banda}$$

Luego, para definir las áreas de cada banda, se determinaron las cotas de separación entre bandas (Z_{trim}). La cota media (Z_{media}) de cada banda permitió calcular la precipitación y temperatura correspondiente a cada una, de acuerdo a los gradientes definidos en cada caso. Las siguientes expresiones corresponden a estos cálculos.

$$Z_{trim} = Z_{max} - n \cdot (Ancho Banda), \text{ con } n \in \mathbb{N}, \text{ Numero de Bandas}$$

$$Z_{media} = Z_{trim} + \frac{Ancho Banda}{2}$$

b) Sistema Laja

El procedimiento para calcular las bandas es el mismo definido en el Sistema Maule Alto. Sin embargo, se estableció un ancho de banda fijo, igual a 300 m, para todo el Sistema Laja.

Estas bandas permiten tener una malla suficientemente fina para modelar correctamente las variaciones altitudinales de precipitación y temperatura. Este intervalo de altura es seleccionado, además, bajo el supuesto de que la tasa de variación de los parámetros meteorológicos es suave y constante en toda la cuenca.

3. Transposición de la estadística meteorológica a bandas de elevación

a) Precipitación

La disponibilidad de información observada en el Sistema Maule condujo a la transformación de caudales observados en precipitación anual efectiva, lo cual no permite emplear gradientes altitudinales de precipitación a escala mensual. Por lo tanto, se emplearon gradientes en base al promedio histórico de las precipitaciones anuales totales.

Los gradientes se determinan mediante la relación entre las precipitaciones y altitudes correspondientes, según la siguiente ecuación:

$$\frac{Pp_i - Pp_{ref}}{Z_i - Z_{ref}} = \alpha \Rightarrow Pp_i = \alpha(Z_i - Z_{ref}) + Pp_{ref}$$

Donde:

Pp_i : Precipitación de la banda i [mm]

Pp_{ref} : Precipitación en la estación de referencia [mm]

Z_i : Elevación media de la banda i [m.s.n.m.]

Z_{ref} : Elevación de la estación de referencia [m.s.n.m.]

El siguiente paso, en el caso del Sistema Maule Alto, consiste en distribuir mensualmente la precipitación anual, para lo cual se utiliza la variabilidad de la estación de referencia. Se determina la precipitación anual para esta estación y se calculan los coeficientes de aporte mensual ($CP_{(i,j)}$) de la precipitación, mediante la siguiente expresión:

$$CP_{(i,j)} = \frac{Pp_{(i,j)}}{Pp_{Aj}}, \text{ donde } Pp_{Aj} = \sum_{i=1}^{12} Pp_{(i,j)}$$

Donde:

$CP_{(i,j)}$: Coeficiente de aporte de precipitación del mes i para el año j

$Pp_{(i,j)}$: Precipitación del mes i en el año j

$Pp_{(Aj)}$: Precipitación anual del año j

Además, debe cumplirse para un año j cualquiera que:

$$\sum_{i=1}^{12} CP_{(i,j)} = 1.$$

Determinados estos coeficientes, se pondera la precipitación anual de cada banda por los coeficientes de aportes de precipitación $CP_{(i,j)}$ señalados anteriormente, obteniéndose la precipitación de cada banda, para el período de calibración.

b) Temperatura

La disponibilidad de información de temperaturas es limitada. Como se ha indicado, existen pocas estaciones en la cuenca del Maule y ninguna en la cuenca del Laja. Frente a este hecho, es necesario desarrollar metodologías *ad-hoc* para extrapolar la información observada.

La metodología definida en este estudio es la siguiente:

- i) Definir gradientes de variación mensual de temperaturas, relacionando los promedios históricos mensuales de temperatura en las estaciones disponibles y relacionarlos con la altitud a la cual se encuentran ubicadas las estaciones.
- ii) En base a los promedios mensuales históricos de una estación base, calcular un factor de conversión mensual entre dicha estación de referencia y los resultados de temperatura mensual obtenidos mediante el método de los gradientes definidos en el punto i. Esto permite reflejar las diferencias de amplitud térmica estacional entre la estación base y las bandas calculadas.

El factor de conversión señalado en el punto ii se calcula de la siguiente forma:

$$FC_i = \frac{TM_{mes\ i}^{Banda\ j}}{TM_{mes\ i}^{Est.\ Re\ ferencia}}$$

donde TM representa la temperatura de la banda j en el numerador y la estación de referencia en el denominador, en el mes i . FC_i es el factor de conversión que permite calcular la temperatura estimada \tilde{T} en la banda j , para cada mes y año, a través de la expresión:

$$\tilde{T}_{mes\ i}^{Banda\ j} = FC_i \cdot T_{mes\ i}^{Est.\ Re\ ferencia}$$

El análisis de errores porcentuales asociados a cada metodología de extrapolación es particularmente importante en el caso de los registros de temperatura. En efecto, las proyecciones climáticas futuras pueden, en algunos casos, resultar en variaciones de magnitud menor que los errores resultantes de las relaciones usadas para la extrapolación; esto tiene el potencial de disminuir la significancia estadística de los resultados obtenidos con el modelo hidrológico. La metodología empleada en este estudio toma en cuenta esta variable, por la vía de adoptar aquel algoritmo de extrapolación que minimice los errores de estimación en la temperatura mensual.

Para evaluar la mejor alternativa, se determina en cada estación el porcentaje de error promedio mensual. En primer lugar, se calcula el error absoluto entre los meses correlativos (observados y estimados) y luego se determina el error porcentual de cada mes i , al dividir dicho error absoluto por el valor observado. Finalmente, se suman todos los meses de cada año para dirimir cuál método resulta en el menor error acumulado total.

$$\Lambda_i = \frac{\sum_{k=1}^N \left(\frac{|T_k^i - \tilde{T}_k^i|}{T_k^i} \right)}{N}$$

En la ecuación anterior Λ_i es el error promedio del mes i . La sumatoria se aplica sobre los k años en los cuales existen datos observados en la estación respectiva. Debido a que no se cuenta con datos observados en cada banda, lo anterior es evaluado en otras estaciones, a modo de referencia. La modelación hidrológica ha permitido validar los factores de conversión propuestos.

La metodología recién descrita se sustenta en dos suposiciones fundamentales. En primer lugar, que los gradientes altitudinales de temperatura no experimentan variaciones en escenarios climáticos futuros, con respecto a la situación actual. El segundo supuesto es que existe una relación entre la variación estacional de temperaturas de la estación de referencia y las bandas estimadas, la cual se mantendrá en el futuro.

4. Calibración de parámetros del modelo

El cuadro 8 muestra los parámetros que es necesario calibrar para cada subcuenca del modelo hidrológico WEAP. Estos corresponden a variables conceptuales que determinan el proceso de precipitación-escorrentía. Estas variables son estimadas, en principio, por información recopilada para la zona de estudio. Posteriormente son calibradas de manera de obtener simulaciones acorde a las observaciones de los puntos de control.

CUADRO 8
PARÁMETROS A CALIBRAR EN MODELO HIDROLÓGICO WEAP

Parámetros de Calibración	Tipo
Melting Point	Clima
Freezing Point	Clima
Initial Snow	Clima
Wind	Clima
Kc	Suelo
Soil Water Capacity	Suelo
Deep Water Capacity	Suelo
Runoff Resistance Factor	Suelo
Root Zone Conductivity	Suelo
Deep Conductivity	Suelo
Preferred Flow Direction	Suelo
Initial Z1	Suelo
Initial Z2	Suelo

Fuente: Elaboración propia.

IV. Calibración del modelo hidrológico

La calibración de los modelos se enfocó en dos aspectos fundamentales, el primero relacionado con la capacidad de reproducir adecuadamente los caudales medios anuales y el segundo en relación al ajuste estadístico entre los caudales observados y los simulados, lo cual se refleja en la curva de duración de cada modelo. De esta forma se asegura la consistencia de los modelos hidrológicos con respecto a la generación total anual de energía (McPhee, 2009).

A continuación se presentan los resultados de la calibración de los modelos hidrológicos construidos con el software WEAP. Para esto se detalla el modelo topológico correspondiente, las bandas definidas y los gradientes utilizados en cada caso.

A. Sistema Maule Alto

La complejidad y escasez de información acerca de la operación del Sistema Maule Alto condujo a establecer una relación entre las cuencas de cabecera y la energía producida (McPhee, 2009). Los caudales considerados en todos los casos son: afluente a laguna del Maule, afluente a laguna La Invernada, afluente a Embalse Melado, afluente a Río Claro en San Carlos y efluente del Estero Las Garzas.

Los resultados indican que los modelos son sensibles a las condiciones iniciales, lo cual se relaciona directamente con el año de partida de las simulaciones. A continuación se presentan los resultados de las cuencas indicadas en el cuadro 6 para el período único 1976-2007, homologando de esta forma los resultados finales de todos los subsistemas.

La distribución de la temperatura y la precipitación se realizó por bandas. El Anexo 1 resume los principales resultados del Sistema Maule Alto respecto a los gradientes y bandas utilizadas.

1. Estero Las Garzas en Junta con Maule y Río Claro en San Carlos

El mapa 6 señala el esquema topológico definido mediante el software WEAP, donde cada uno de los círculos grandes corresponde a una banda de elevación y el círculo pequeño corresponde al nodo de control en el cual se cuenta con información de caudales.

MAPA 6
ESQUEMA TOPOLÓGICO DE LAS GARZAS Y CLARO



Fuente: Elaboración propia.

El CDEC-SIC (2009a) reporta, para cada intervalo mensual, un único valor que representa los aportes combinados de ambos cauces. Por lo tanto, si bien en el modelo es posible representar cada cauce de manera independiente, la calibración se realiza en forma conjunta.

Para simplificar la notación en la entrega de resultados, en adelante se llamará “Las Garzas” al Estero Las Garzas en Junta con Maule y “Claro” al Río Claro en San Carlos.

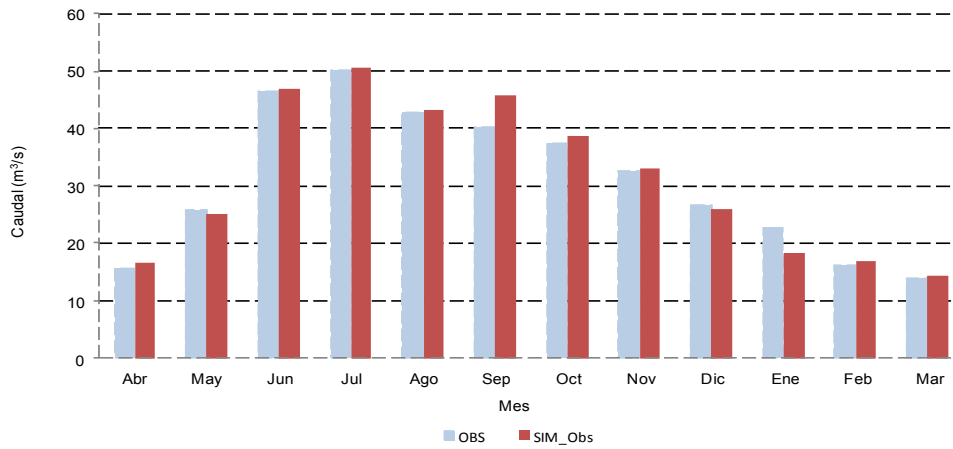
La calibración del sistema se basó en la estadística conjunta de caudales de ambas cuencas. El coeficiente de Nash-Sutcliffe obtenido para la simulación mensual es de 0,69.

El gráfico 2 muestra el ajuste a nivel mensual histórico, observándose en septiembre la mayor diferencia.

El gráfico 3 muestra el ajuste de caudales medios anuales, indicando en general diferencias más acentuadas en el período previo a 1990. Posterior a dicho período se observa una adecuada simulación de los años más secos y una leve subestimación de los años más húmedos.

El gráfico 4 contiene las curvas de duración de la serie mensual completa (OBS y SIM) y de la serie de caudales medios anuales (Obs_A y Sim_A) indicados en el gráfico 3. Aunque se observa la incapacidad de alcanzar adecuadamente los máximos en años muy húmedos, a nivel medio anual el ajuste es completo. El gráfico 5 muestra la correspondencia entre los caudales mensuales observados y simulados. A pesar de la alta dispersión, es posible obtener una pendiente cercana a uno, lo cual indica que no existe un sesgo significativo en los caudales simulados con respecto a los observados. El gráfico 6 contiene la misma relación anterior, esta vez entre los caudales medios anuales.

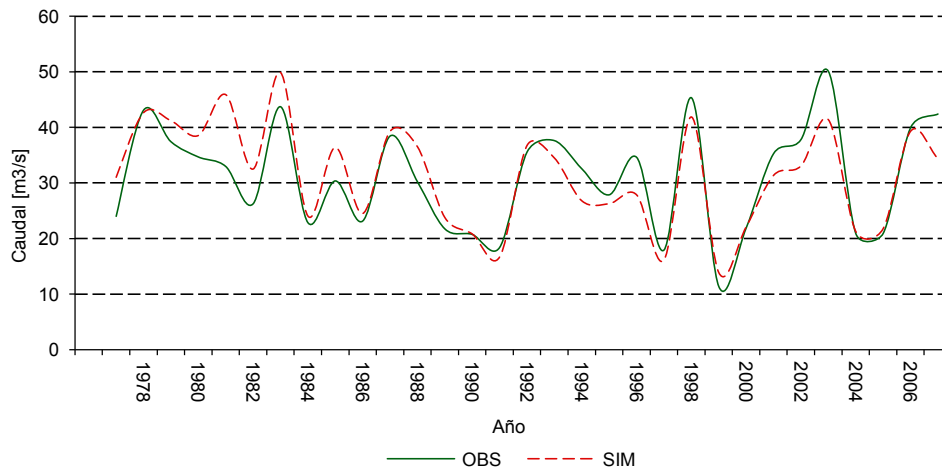
GRÁFICO 2
CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro lo observado en Las Garzas y Claro y en oscuro lo simulado.

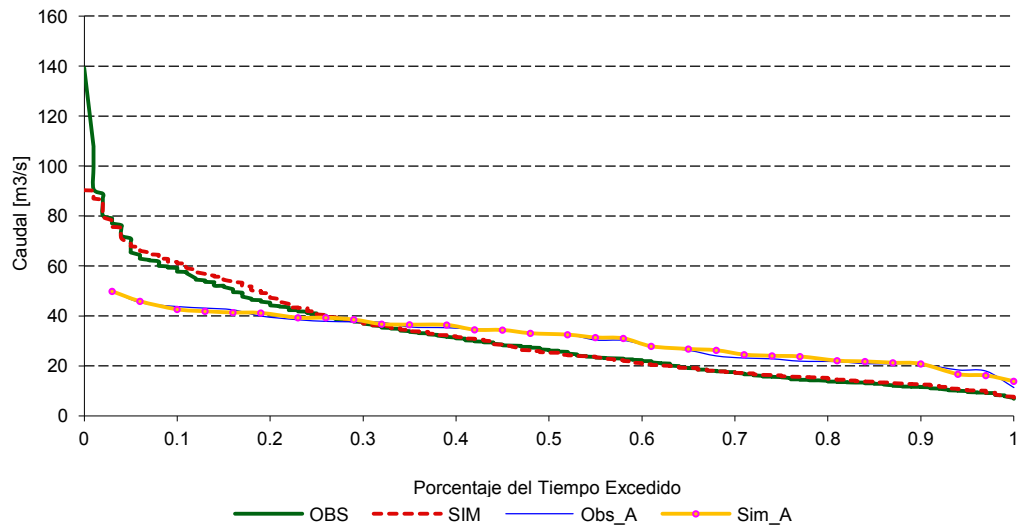
GRÁFICO 3
CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Línea continua lo observado en Las Garzas y Claro y en punteada lo simulado.

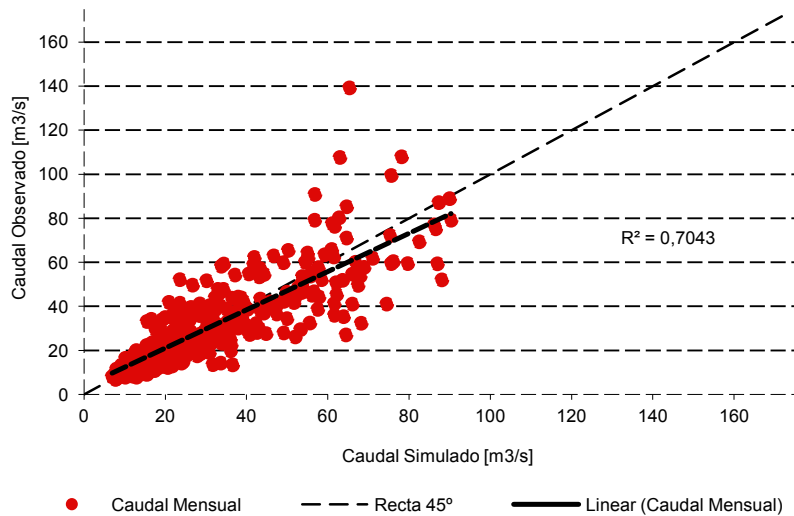
GRÁFICO 4
CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LAS GARZAS-CLARO



Fuente: Elaboración propia.

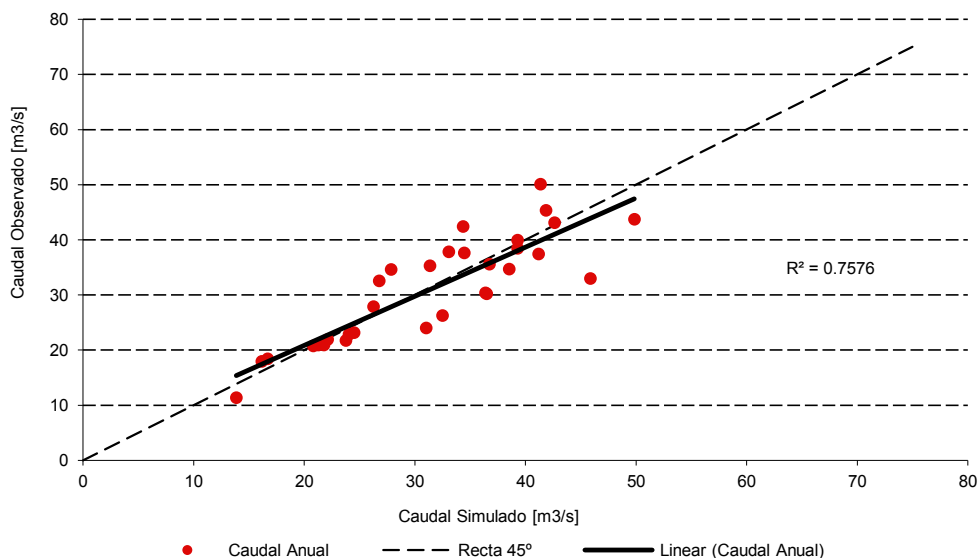
Nota: (OBS) y (SIM) a nivel de promedios mensuales. (Obs_A) y (Sim_A) a nivel de medios anuales.

GRÁFICO 5
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN LAS GARZAS Y CLARO (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 6
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS
EN LAS GARZAS Y CLARO (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 9 resume, en términos de promedios mensuales, las variables de entrada observadas, simuladas (HadCM3-M) y los caudales de salida y simulados.

CUADRO 9
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES
EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs
Abr	138,1	129,8	9,5	8,8	15,52	16,71
Mayo	379,6	332,0	5,3	4,9	25,86	25,04
Jun	498,8	499,3	2,2	1,9	46,44	46,85
Jul	508,3	522,6	0,9	0,8	50,08	50,59
Ago	306,3	244,0	2,1	1,9	42,74	43,13
Sep	209,3	210,5	4,2	3,7	40,34	45,76
Oct	131,4	138,1	7,3	6,7	37,41	38,86
Nov	72,6	73,8	9,7	8,9	32,59	33,14
Dic	32,7	67,3	12,9	12,0	26,75	25,95
Ene	12,3	11,9	14,9	13,8	22,68	18,18
Feb	15,3	14,7	15,5	14,3	16,04	16,85
Mar	41,2	30,0	13,3	12,1	14,03	14,34
Anual	2 345,9	2 274,3	8,2	7,5	30,9	31,3

Fuente: Elaboración propia.

2. Afluente a laguna La Invernada

El mapa 7 señala el esquema topológico definido mediante el software WEAP, donde cada uno de los círculos verdes corresponde a una banda de elevación y el círculo azul corresponde al nodo de control en el cual se cuenta con información de caudales.

Para simplificar la notación en la entrega de resultados, en adelante se llamará “La Invernada” al Afluente a Laguna La Invernada.

MAPA 7
ESQUEMA TOPOLÓGICO DE AFLUENTE A LAGUNA LA INVERNADA



Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de Nash-Sutcliffe obtenido para la simulación mensual es de 0,82.

El gráfico 7 muestra el ajuste a nivel mensual histórico, observándose un ajuste adecuado en general, siendo febrero el mes de mayor diferencia.

El gráfico 8 muestra el ajuste de caudales medios anuales, indicando en general diferencias más acentuadas en el período previo a 1990. Posterior a dicho período se observa una simulación equivalente de los años secos y húmedos en cuanto a los desajustes, pero con un error relativamente acotado.

El gráfico 9 contiene las curvas de duración de la serie mensual completa (OBS y SIM) y de la serie de caudales medios anuales (Obs_A y Sim_A) indicados en el gráfico 17. Se observa un ajuste completo, salvo pequeñas fluctuaciones, tanto a nivel mensual como a nivel medio anual.

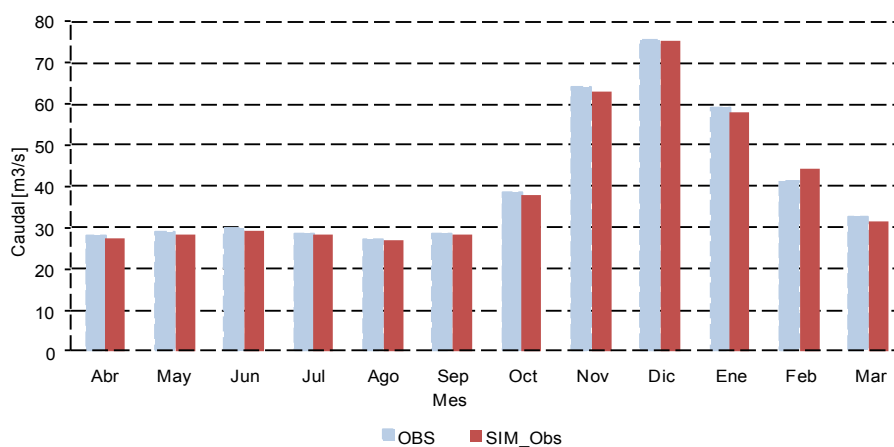
El gráfico 10 muestra la correspondencia entre los caudales mensuales observados y simulados. La dispersión es baja y es posible obtener una pendiente cercana a uno, lo cual indica que el error se mantiene en torno a cero. El gráfico 20 contiene la misma relación anterior, esta vez entre los caudales medios anuales. El cuadro 10 resume, en términos de promedios mensuales, las variables de entrada observadas, simuladas (HadCM3-M) y los caudales de salida y simulados.

CUADRO 10
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES
EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs
Abr	103,8	97,6	7,8	7,3	28,27	27,56
Mayo	285,7	249,7	3,2	2,9	28,91	28,51
Jun	375,1	375,5	-0,1	-0,1	29,75	29,29
Jul	382,5	393,1	-1,5	-1,3	28,73	28,28
Ago	230,3	183,4	-0,3	-0,3	27,18	26,72
Sep	157,3	158,3	1,5	1,3	28,39	28,17
Oct	98,9	103,8	4,8	4,5	38,70	37,80
Nov	54,6	55,4	7,0	6,4	64,04	63,06
Dic	24,6	50,6	10,8	10,0	75,79	75,12
Ene	9,3	8,9	13,0	12,0	59,30	57,84
Feb	11,5	11,1	14,0	12,9	41,53	44,41
Mar	31,0	22,6	11,8	10,8	32,82	31,68
Anual	1 764,5	1 710,0	6,0	5,5	40,3	39,9

Fuente: Elaboración propia.

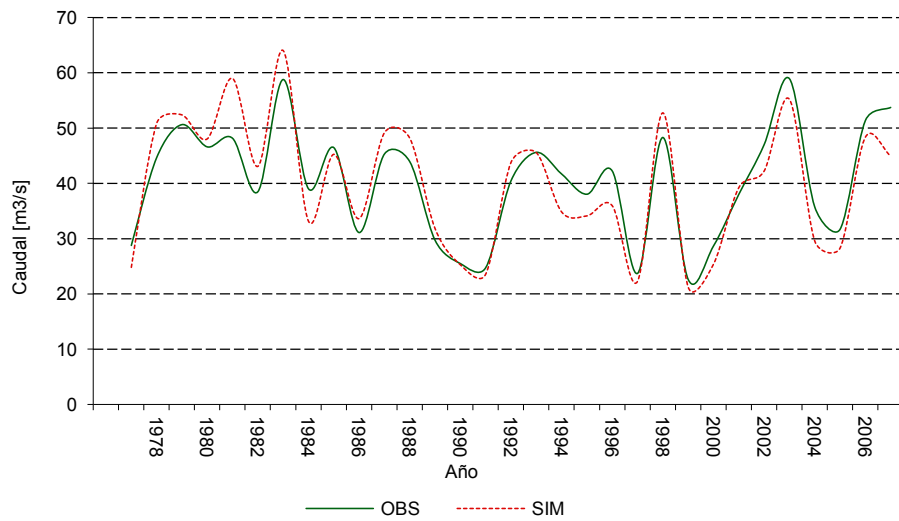
GRÁFICO 7
CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro lo observado en La Invernada y en oscuro lo simulado.

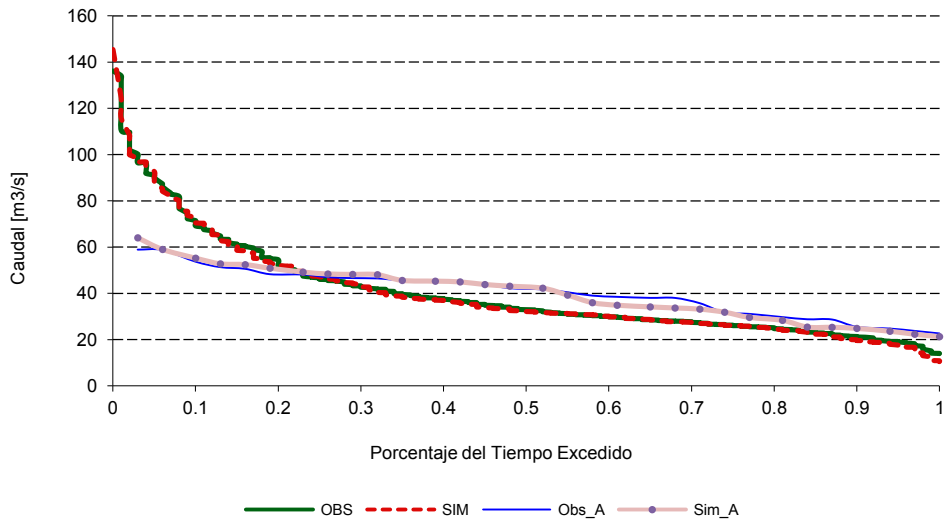
**GRÁFICO 8
CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES**



Fuente: Elaboración propia.

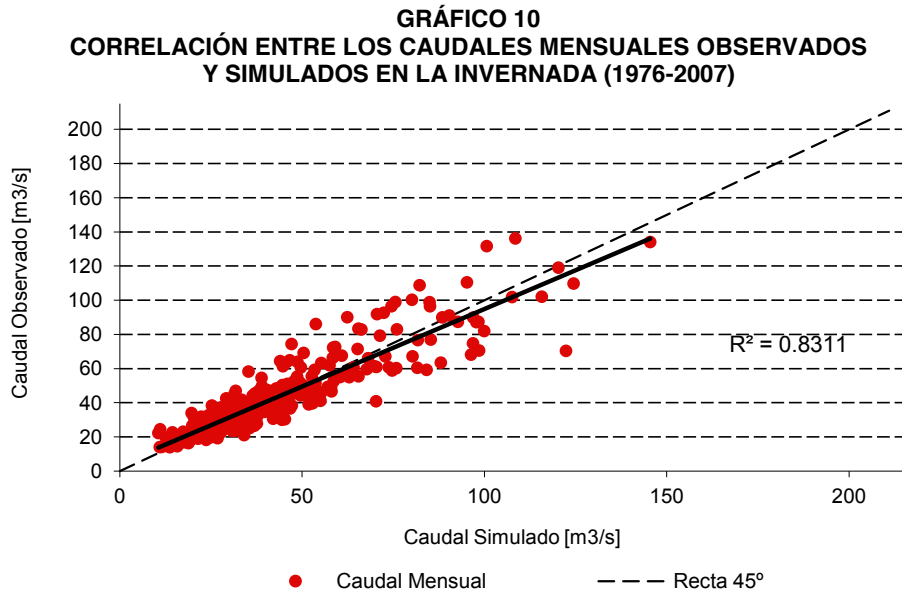
Nota: Línea continua lo observado en La Invernada y en punteada lo simulado.

**GRÁFICO 9
CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LA INVERNADA**

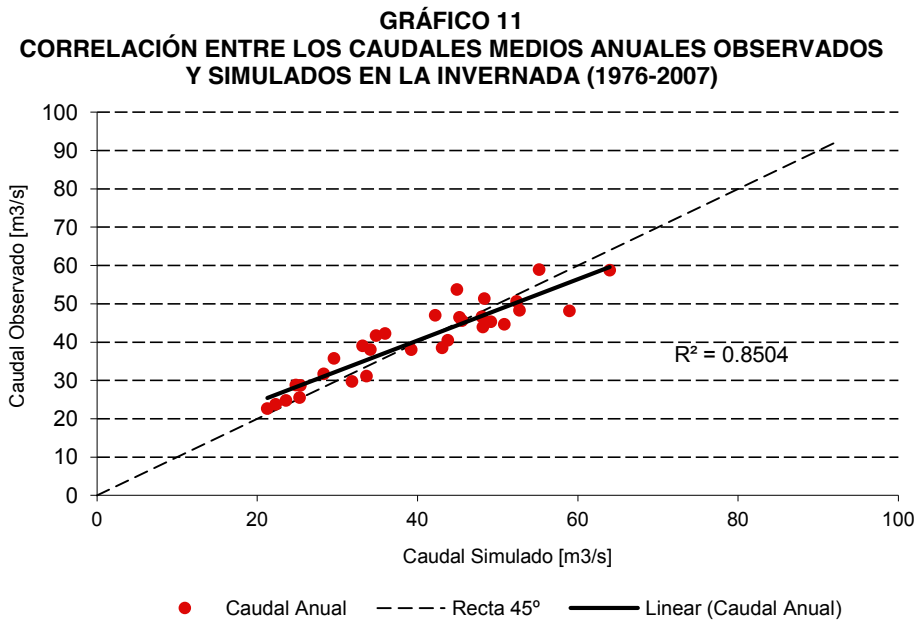


Fuente: Elaboración propia.

Nota: (OBS) y (SIM) a nivel de promedios mensuales. (Obs_A) y (Sim_A) a nivel de medios anuales.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

3. Afluente a laguna del Maule

El mapa 8 señala el esquema topológico definido mediante el software WEAP, donde cada uno de los círculos grandes corresponde a una banda de elevación y el círculo pequeño corresponde al nodo de control en el cual se cuenta con información de caudales.



Fuente: Elaboración propia.

Para simplificar la notación en la entrega de resultados, en adelante se llamará “Maule” al Afluente a Laguna del Maule.

El coeficiente de Nash-Sutcliffe obtenido para la simulación mensual es de 0,58.

El gráfico 12 muestra el ajuste a nivel mensual histórico, observándose un ajuste estacional adecuado en general, pero con problemas en julio, febrero y marzo.

El gráfico 13 muestra el ajuste de caudales medios anuales, indicando diferencias generalizadas en todo el período de simulación. Este modelo presentó diferencias respecto a los caudales observados que indican posibles problemas con la información del CDEC-SIC.

El gráfico 14 contiene las curvas de duración de la serie mensual completa (OBS y SIM) y de la serie de caudales medios anuales (Obs_A y Sim_A) indicados en el gráfico 13. Se observa un ajuste completo, salvo en los años muy húmedos, a nivel mensual. A nivel medio anual el ajuste indica que, a pesar de las diferencias en el período concurrente, desde el punto de vista estadístico el modelo es adecuado.

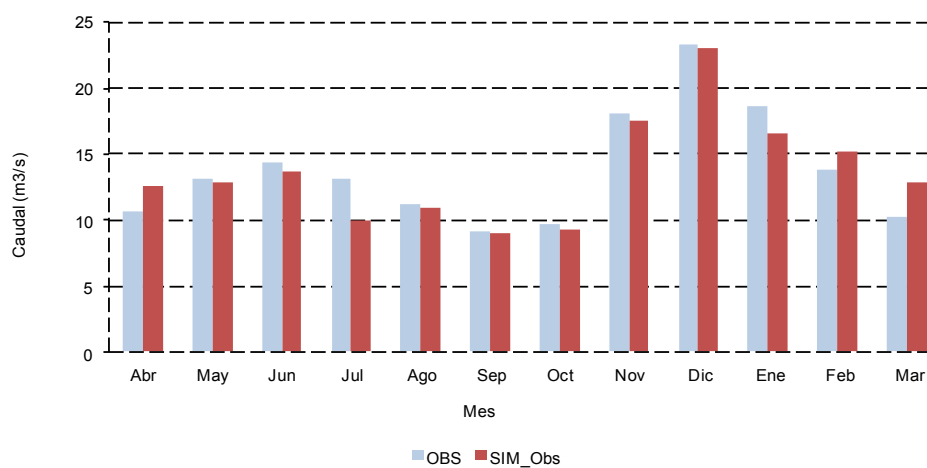
El gráfico 15 muestra la correspondencia entre los caudales mensuales observados y simulados. A pesar de la dispersión obtenida, es posible obtener una pendiente cercana a uno, lo cual indica que el error se mantiene en torno a cero. La concentración de puntos explica el valor de R^2 . El gráfico 14 contiene la misma relación anterior, esta vez entre los caudales medios anuales. El cuadro 11 resume, en términos de promedios mensuales, las variables de entrada observadas, simuladas (HadCM3-M) y los caudales de salida y simulados.

CUADRO 11
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL
PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs
Abr	137,3	129,1	7,9	7,3	10,61	12,52
Mayo	377,6	330,1	3,2	2,9	13,18	12,79
Jun	496,0	496,5	-0,1	0,0	14,38	13,67
Jul	505,6	519,7	-1,4	-1,3	13,09	9,96
Ago	304,5	242,6	-0,3	-0,2	11,26	10,86
Sep	208,0	209,3	1,6	1,4	9,07	9,01
Oct	130,7	137,3	4,9	4,5	9,71	9,32
Nov	72,2	73,3	7,1	6,5	18,10	17,57
Dic	32,5	66,9	10,9	10,0	23,31	22,98
Ene	12,2	11,8	13,0	12,0	18,67	16,63
Feb	15,2	14,7	14,1	13,0	13,77	15,17
Mar	41,0	29,8	11,8	10,8	10,22	12,90
Anual	2 332,8	2 261,1	6,1	5,6	13,8	13,6

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 12
CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro lo observado en Maule y en oscuro lo simulado.

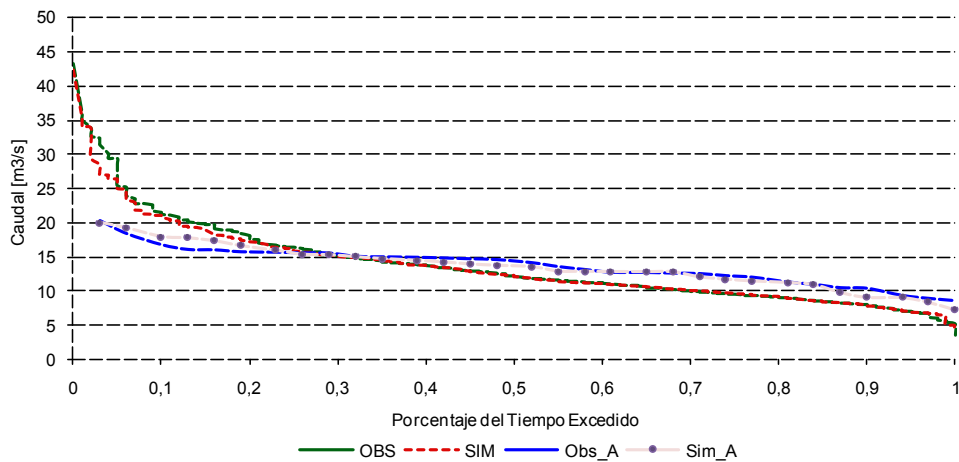
**GRÁFICO 13
CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES**



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Línea continúa lo observado en Maule y punteada lo simulado.

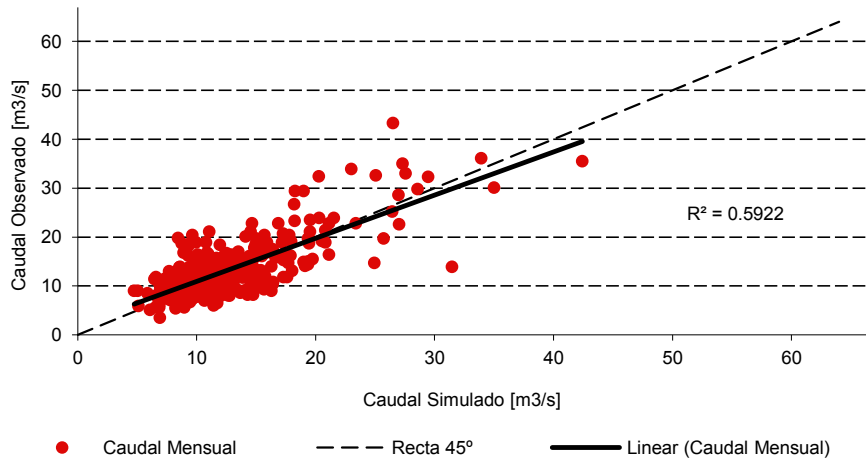
**GRÁFICO 14
CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE MAULE**



Fuente: Elaboración propia.

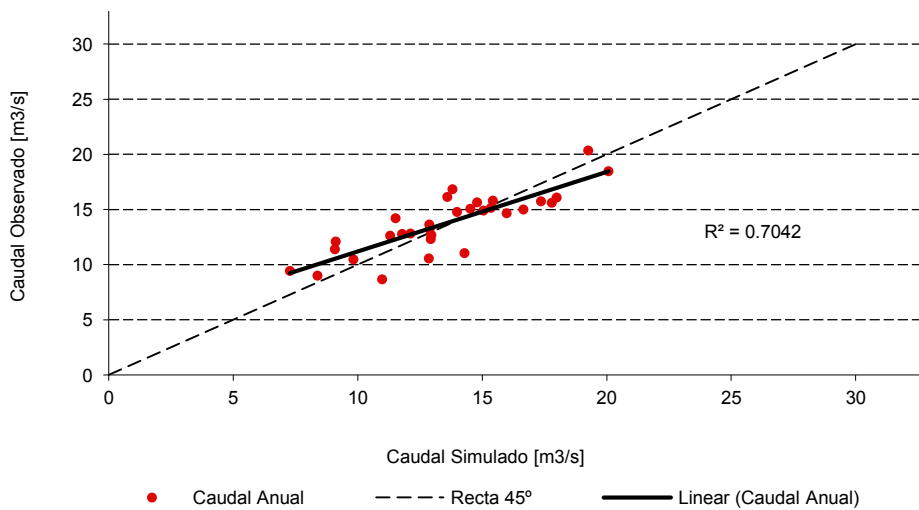
Nota: (OBS) y (SIM) a nivel de promedios mensuales. (Obs_A) y (Sim_A) a nivel de medios anuales.

GRÁFICO 15
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MAULE (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 16
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MAULE (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

4. Afluente a embalse Melado

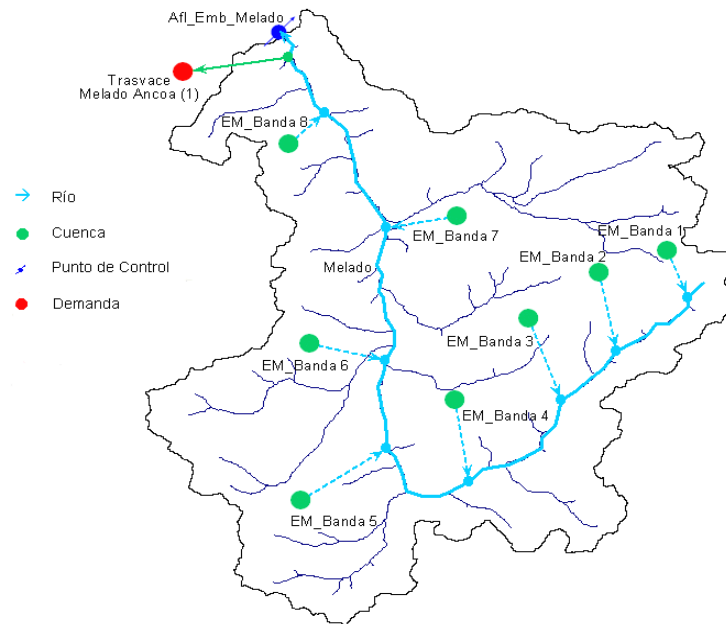
El mapa 9 señala el esquema topológico definido mediante el software WEAP, donde cada uno de los círculos verdes corresponde a una banda de elevación, el círculo azul corresponde al nodo de control en el cual se cuenta con información de caudales y el círculo rojo corresponde al nodo de demanda que simula el trasvase Melado-Ancoa.

“Melado” al Afluente a Embalse Melado.

El coeficiente de Nash-Sutcliffe obtenido para la simulación mensual es de 0,75.

El mapa 9 muestra el ajuste a nivel mensual histórico, observándose un ajuste estacional adecuado en general, salvo un exceso de agua simulada en noviembre.

MAPA 9
ESQUEMA TOPOLÓGICO DE AFLUENTE A EMBALSE MELADO



Fuente: Elaboración propia.

Para simplificar la notación en la entrega de resultados, en adelante se llamará

El gráfico 17 muestra el ajuste de caudales medios anuales, indicando un ajuste adecuado en todo el período de simulación, con leves diferencias en el período previo a 1990.

El gráfico 18 contiene las curvas de duración de la serie mensual completa (OBS y SIM) y de la serie de caudales medios anuales (Obs_A y Sim_A) indicados en el gráfico 17. Se observa un ajuste completo, salvo en los años muy húmedos, a nivel mensual. A nivel medio anual el ajuste indica algunas fluctuaciones, especialmente en los años secos.

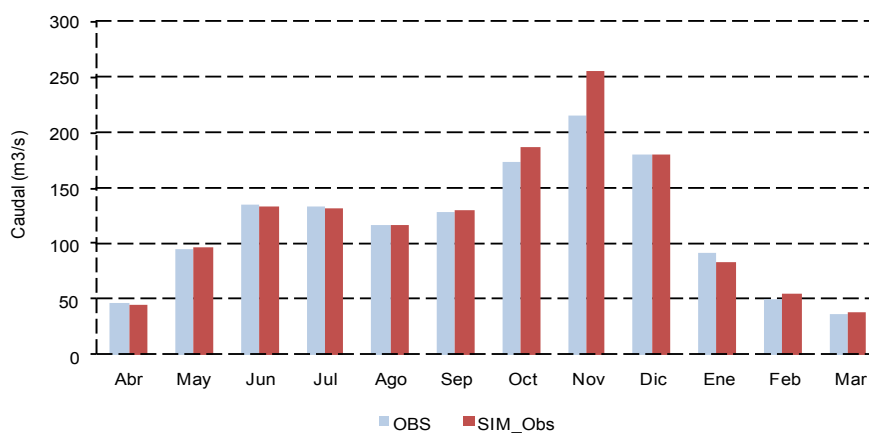
El gráfico 19 muestra la correspondencia entre los caudales mensuales observados y simulados. A pesar de la dispersión obtenida, especialmente en los años húmedos, es posible obtener una pendiente cercana a uno, lo cual indica que el error se mantiene en torno a cero. El cambio de tendencia en los meses más húmedos explica el bajo valor de R^2 , en contraposición al buen ajuste obtenido en general. El gráfico 20 contiene la misma relación anterior, esta vez entre los caudales medios anuales. El cuadro 12 resume, en términos de promedios mensuales, las variables de entrada observadas, simuladas (HadCM3-M) y los caudales de salida y simulados.

CUADRO 12
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL
PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1976-2007)

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs
Abr	134,5	125,4	9,2	8,5	46,80	43,85
Mayo	362,7	319,4	4,9	4,4	95,59	95,80
Jun	480,8	481,9	1,7	1,5	135,52	133,43
Jul	485,9	502,4	0,4	0,3	132,71	131,30
Ago	295,7	237,8	1,6	1,4	116,49	115,95
Sep	203,1	203,1	3,6	3,2	127,77	129,68
Oct	125,6	133,9	6,7	6,2	174,15	186,78
Nov	69,6	72,2	9,2	8,4	215,41	255,71
Dic	31,5	66,2	12,5	11,5	179,40	179,64
Ene	11,8	11,9	14,5	13,4	90,69	82,33
Feb	15,1	14,2	15,2	14,0	49,63	54,88
Mar	40,4	29,5	12,9	11,8	37,10	37,95
Anual	2 256,6	2 197,9	7,7	7,1	116,8	120,6

Fuente: Elaboración propia.

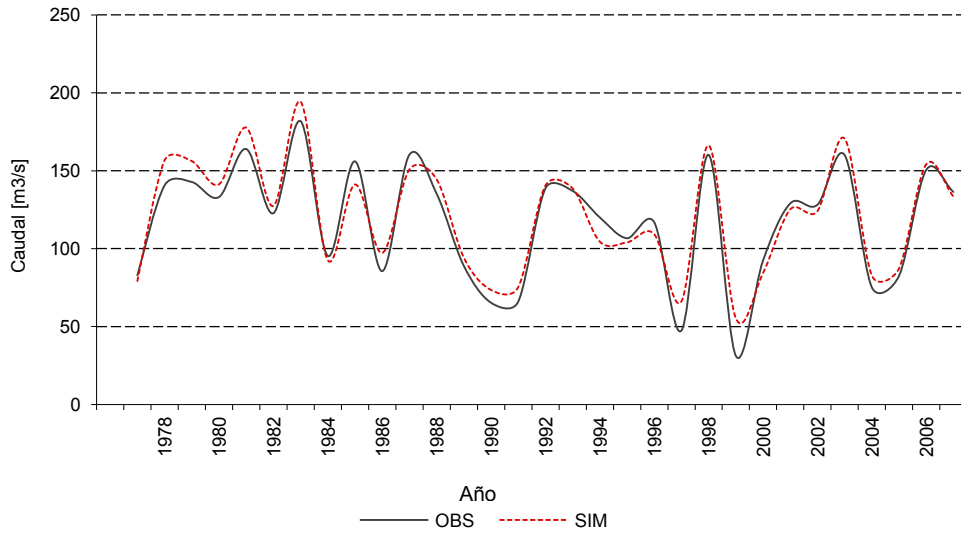
GRÁFICO 17
CALIBRACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro lo observado en Melado y en oscuro lo simulado.

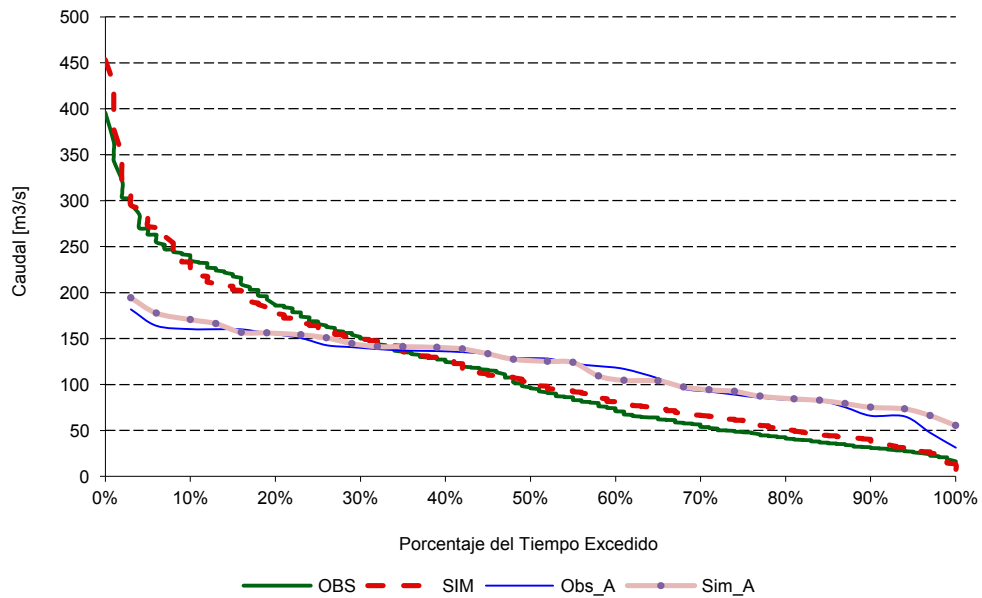
**GRÁFICO 18
CALIBRACIÓN DE MEDIOS ANUALES**



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Línea continua lo observado en Melado y punteado lo simulado.

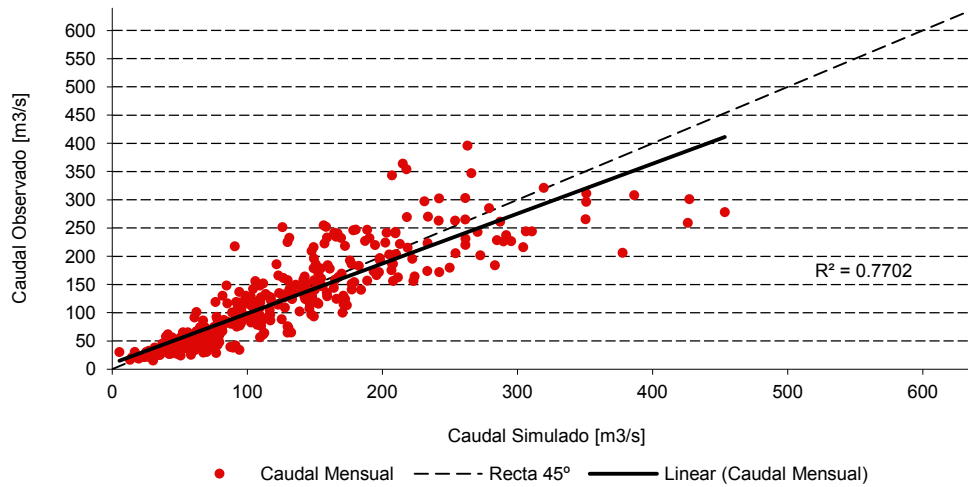
**GRÁFICO 19
CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE MELADO**



Fuente: Elaboración propia.

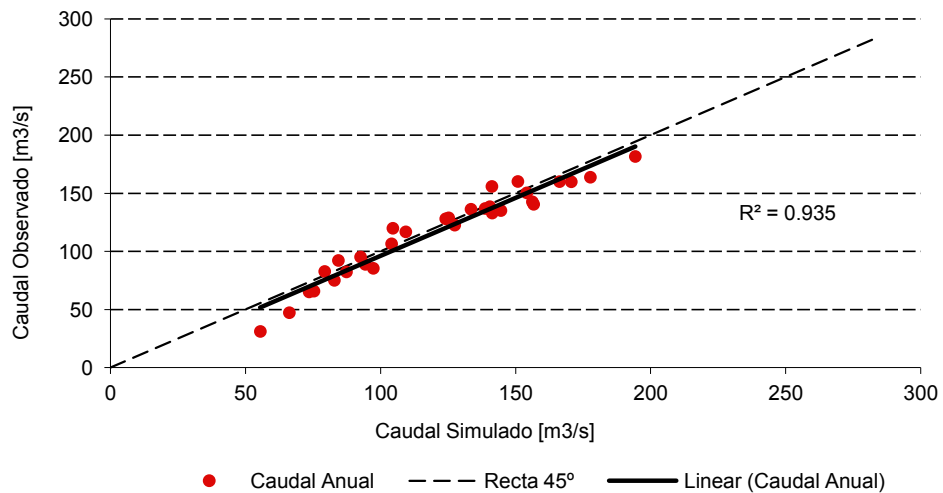
Nota: (OBS) y (SIM) a nivel de promedios mensuales. (Obs_A) y (Sim_A) a nivel de medios anuales.

GRÁFICO 20
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MENSUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MELADO (1976-2007)



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 21
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN MELADO (1976-2007)



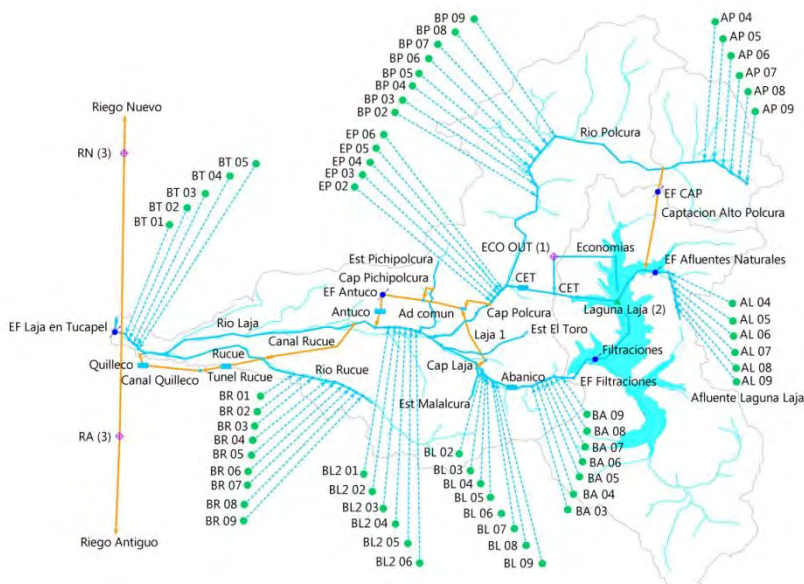
Fuente: Elaboración propia.

B. Sistema Laja

Originalmente, basándose en las características físicas y en los puntos de control intermedios de la cuenca, se definieron 9 subcuencas para el sistema Laja. Las cuencas y sus respectivos puntos de control son especificados en el cuadro 7.

En el mapa 10 se muestra en forma simplificada el modelo topológico planteado en WEAP.

MAPA 10
MODELO TOPOLÓGICO DEL SISTEMA LAJA



Fuente: Elaboración propia.

Según las características físicas y operacionales del sistema, se han calibrado dos cuencas. La cuenca 1 (Afluente al Laja) es calibrada independientemente en WEAP (véase cuadro 7). La segunda cuenca de interés (que se denomina Hoya intermedia) corresponde a aquella que resulta de la unión de las subcuencas 3 a la 9 (véase cuadro 7). Ésta entrega el caudal que pasa por el punto de salida ubicado junto a la bocatoma de riego Tucapel (salida de cuenca 8). Por esto, dicho caudal resulta del balance hídrico entre la suma de los aportes de las cuencas 3 al 9 y varias extracciones de riego intermedias.

De esta manera, el parámetro a calibrar para la Hoya intermedia es el caudal pasante en Tucapel, empleando como referencia los puntos de control que existen en el Sistema y que miden el caudal generado en cada subcuenca.

La distribución por banda de la temperatura y la precipitación se realizó por bandas. El Anexo 2 resume los principales resultados del Sistema Laja respecto a los gradientes y bandas utilizadas.

1. Cuenca afluente a la laguna Laja

La cuenca afluente a la laguna Laja tiene una elevación media de 1.730 m.s.n.m. y posee un área total de 993 km², representando un 36% del área total de la cuenca.

La cuenca posee un régimen claramente nivopluvial, con grandes aportes de caudal en la época de deshielos. Sin embargo, en numerosos años son observables crecidas de carácter pluvial que pueden llegar a superar a la crecida estival.

Dada la información existente, se definió un período de calibración que abarca desde abril de 1966 hasta marzo de 1994, y otro de validación, cubriendo el período abril de 1994 hasta marzo de 2008.

De esta manera, una vez calculadas las variables climatológicas para el período de calibración-validación en todas las bandas de elevación, mediante los gradientes altitudinales, se calibró la curva de variación estacional en función del caudal natural afluente a la laguna Laja.

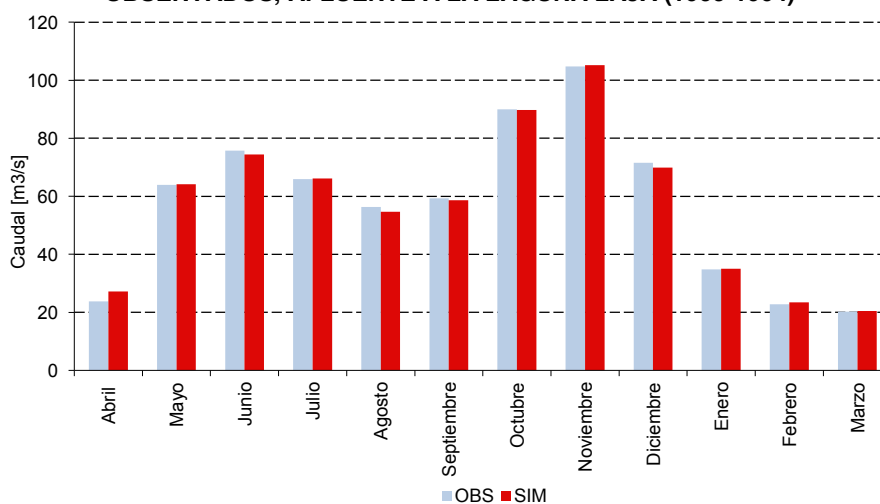
Los resultados de la calibración se muestran desde el gráfico 34 al gráfico 38. El cuadro 13 resume, en términos de promedios mensuales, las variables de entrada observadas, simuladas (HadCM3-M) y los caudales de salida y simulados.

CUADRO 13
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1970-1994), AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs
Abr	137,4	147,1	2,6	3,1	23,64	26,99
Mayo	394,6	349,3	-0,1	0,5	67,97	66,15
Jun	501,6	516,8	-4,4	-4,3	78,50	76,85
Jul	509,9	495,5	-6,1	-5,7	68,21	67,67
Ago	294,0	291,3	-5,5	-5,3	57,55	55,75
Sep	235,1	237,9	0,3	0,5	61,01	59,39
Oct	196,1	190,7	2,8	2,8	92,36	93,05
Nov	130,1	124,8	5,7	5,9	105,94	105,31
Dic	67,2	56,1	7,8	7,8	70,27	68,05
Ene	49,4	42,7	8,5	8,4	33,90	35,47
Feb	36,5	46,9	7,8	7,9	21,87	23,11
Mar	84,1	80,0	5,0	5,1	19,89	20,12
Anual	2 636,2	2 579,1	2,0	2,2	58,40	58,20

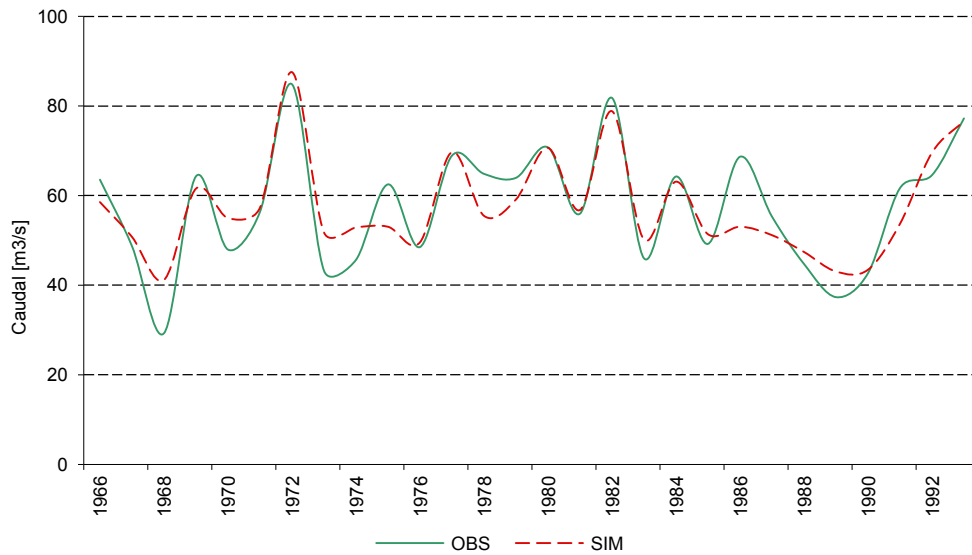
Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 22
COMPARACIÓN DE VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN CON LOS CAUDALES OBSERVADOS, AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)



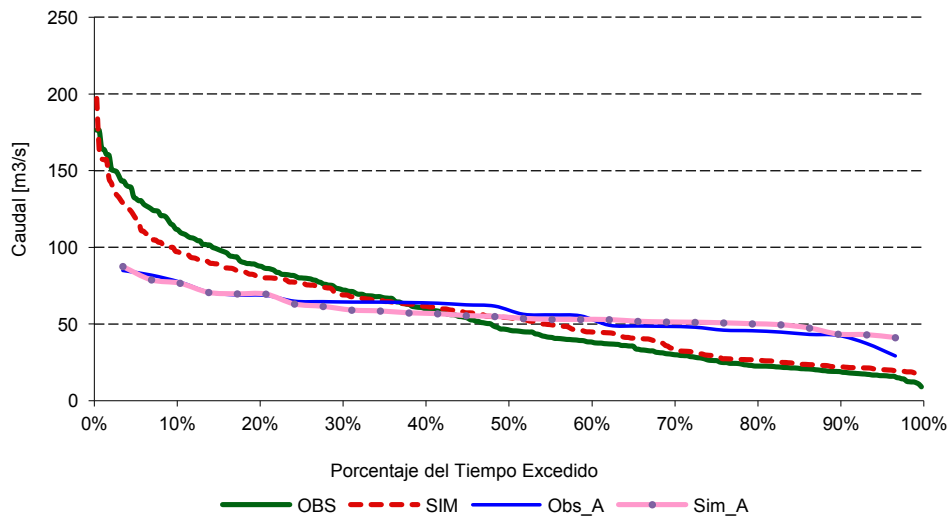
Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 23
COMPARACIÓN DE CAUDALES MEDIOS ANUALES DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN CON LOS CAUDALES OBSERVADOS, AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)



Fuente: Elaboración propia.

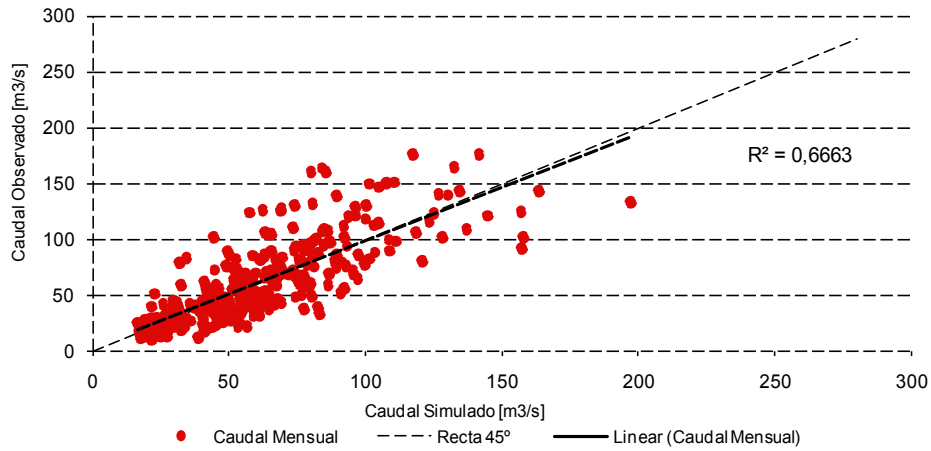
GRÁFICO 24
CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA



Fuente: Elaboración propia.

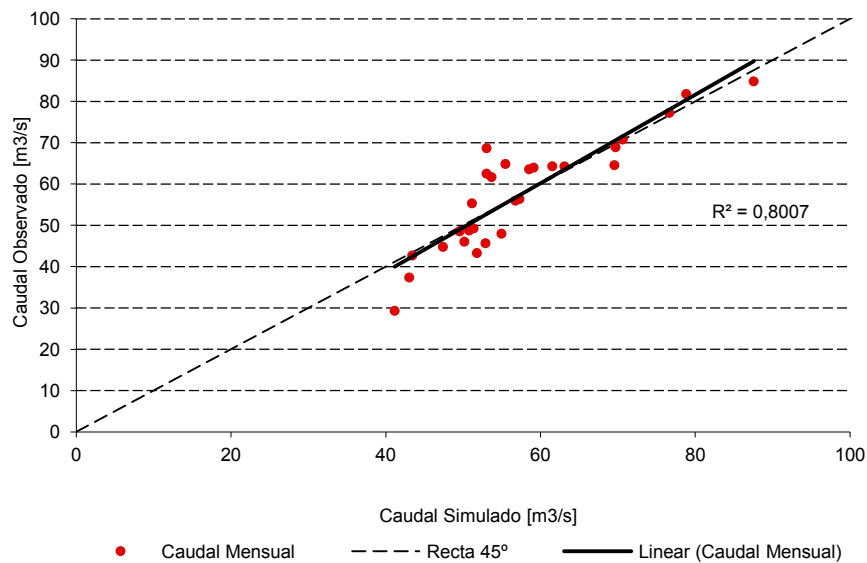
Nota: (OBS) y (SIM) a nivel de promedios mensuales. (Obs_A) y (Sim_A) a nivel de medios anuales.

GRÁFICO 25
CORRELACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN Y OBSERVADOS, AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 26
CORRELACIÓN ENTRE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES OBSERVADOS Y SIMULADOS EN AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1966-1994)



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 25 se muestra una línea en 45° que facilita la observación de la correlación entre la variable calibrada y observada.

Cabe mencionar que según el criterio de Nash-Sutcliffe se obtiene un coeficiente de 0,67 para el período de calibración, valor que puede considerarse algo bajo. Esto proviene del criterio de privilegiar la minimización de la diferencia entre los caudales medios mensuales (promedio histórico de cada mes) observados y simulados en el período de calibración. Al realizar esto, se modelan bien los parámetros medios, pero los períodos húmedos y secos más extremos no quedan perfectamente representados.

2. Laja en Punto de Salida

Para realizar la calibración fue necesario contar con los datos históricos de las extracciones de riego intermedias, que corresponden a los canales Mirrihue, Zañartu, Collao, Laja-Sur y en los últimos años Laja-Diguillín.

Las extracciones de riego se hacen preferentemente en verano, por lo que la curva de variación estacional, observada en la estación, presenta un máximo en la época pluvial producto de las lluvias en la parte baja de la cuenca y un agotamiento de recursos en la época estival.

En partes intermedias de la cuenca se calibraron ciertos puntos de control como la estación río Polcura antes de la descarga de la central El Toro y el caudal pasante por la central Abanico.

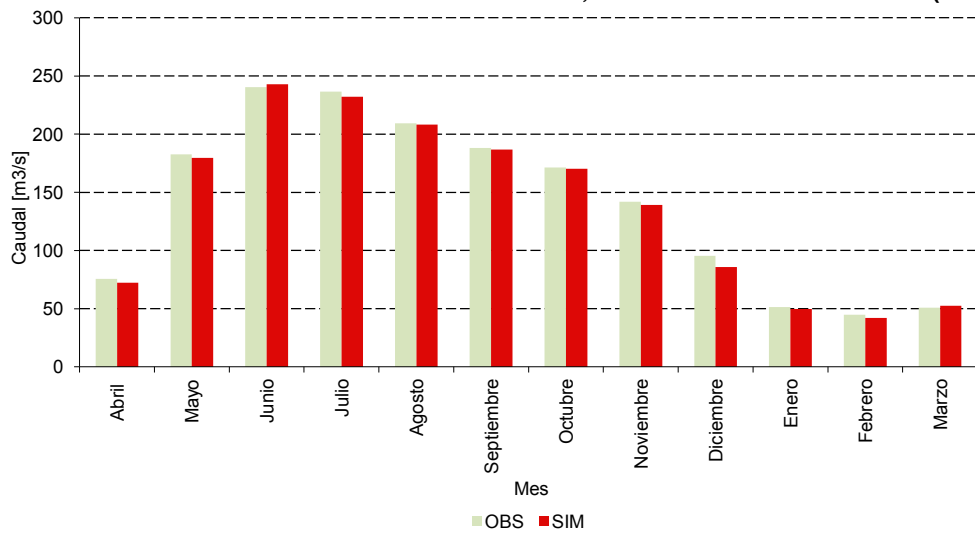
El criterio de Nash-Sutcliffe presenta un coeficiente de 0,78. Los resultados de la calibración se presentan del gráfico 27 al gráfico 31. El cuadro 14 resume, en términos de promedios mensuales, las variables de entrada observadas, simuladas (HadCM3-M) y los caudales de salida y simulados.

CUADRO 14
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN (1970-1994), LAJA EN TUCAPEL

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs
Abr	125,7	134,9	6,2	6,7	74,6	72,5
Mayo	375,6	331,6	3,5	4,1	188,5	185,1
Jun	446,5	465,0	0,2	0,2	245,2	245,7
Jul	438,6	427,6	-1,1	-0,7	241,4	235,1
Ago	259,2	257,9	-0,5	-0,3	208,1	207,4
Sep	206,8	210,1	3,7	3,9	187,5	185,8
Oct	173,0	168,7	5,8	5,8	172,0	170,7
Nov	111,7	105,0	8,6	8,8	141,2	135,2
Dic	61,5	49,6	10,9	10,8	90,3	78,9
Ene	45,7	38,3	11,9	11,9	48,6	51,7
Feb	32,5	42,0	11,4	11,4	44,0	41,4
Mar	73,0	68,2	8,9	9,1	51,6	51,9
Anual	2 349,6	2 298,9	5,8	6,0	141,1	138,4

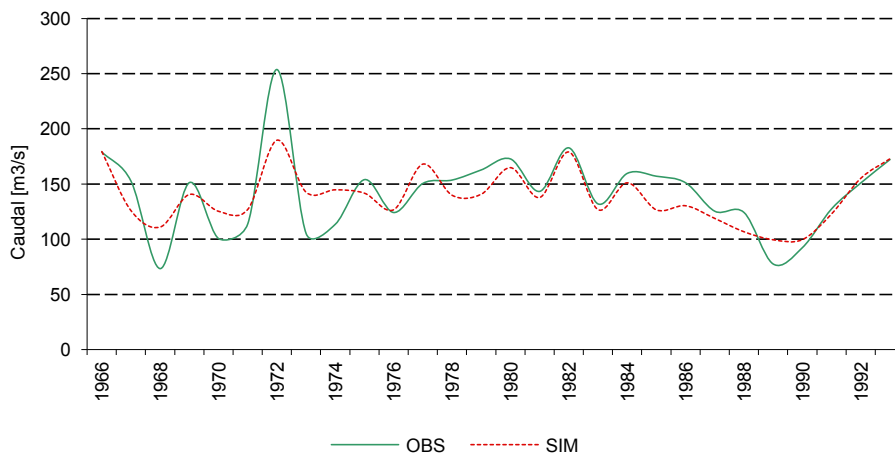
Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 27
COMPARACIÓN DE CURVAS DE VARIACIÓN ESTACIONAL, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)



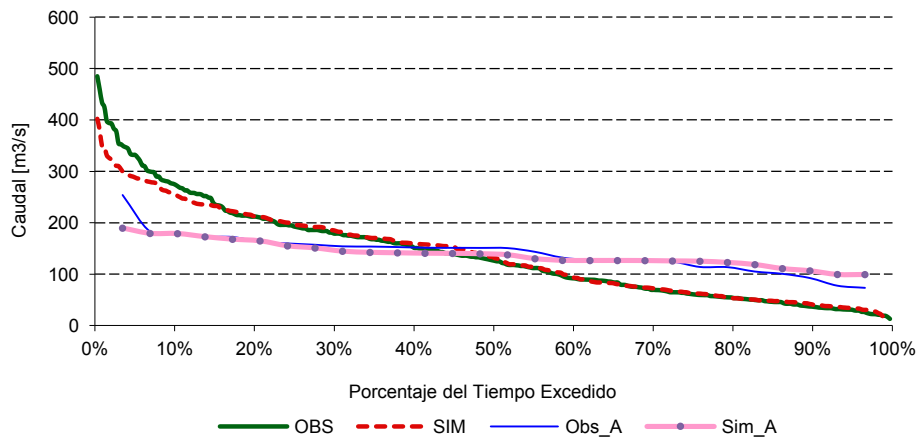
Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 28
COMPARACIÓN DE SERIE DE TOTALES ANUALES, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)



Fuente: Elaboración propia.

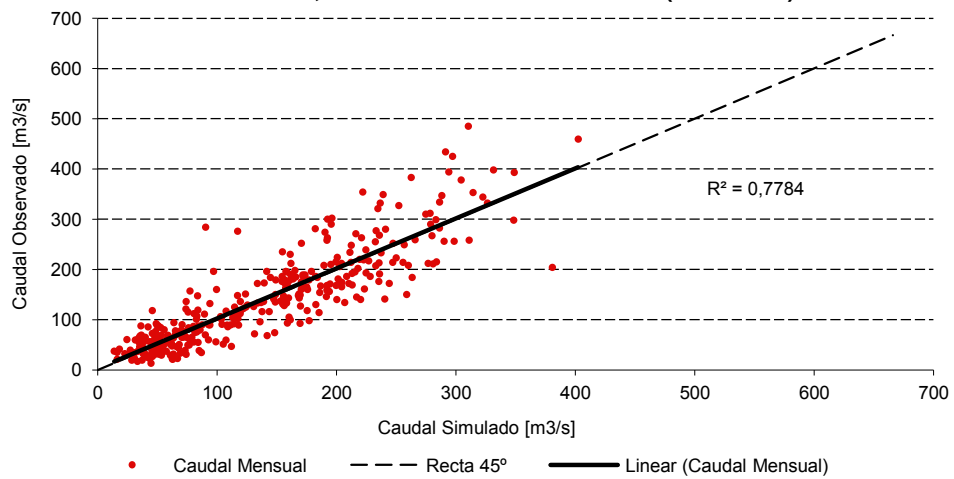
GRÁFICO 29
CALIBRACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA



Fuente: Elaboración propia.

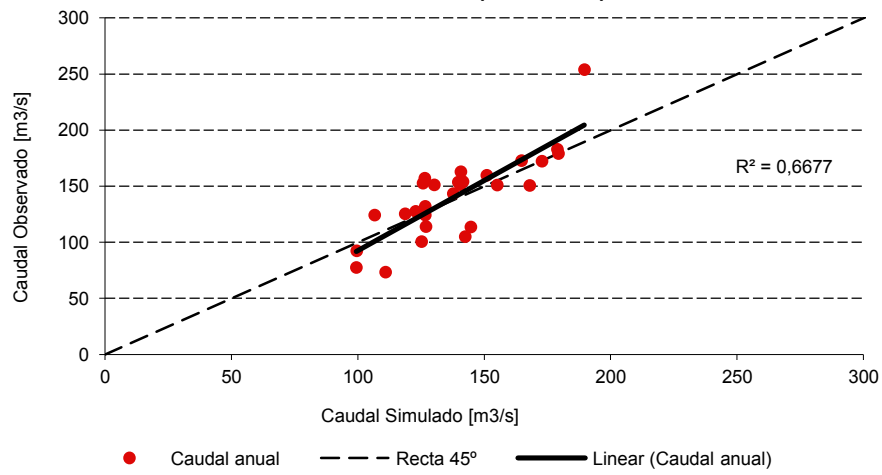
Nota: (OBS) y (SIM) a nivel de promedios mensuales. (Obs_A) y (Sim_A) a nivel de medios anuales.

GRÁFICO 30
CORRELACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL PERÍODO DE CALIBRACIÓN Y OBSERVADOS, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 31
CORRELACIÓN DE CAUDALES MEDIOS ANUALES EN EL PERÍODO DE CALIBRACIÓN, LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1966-1994)



Fuente: Elaboración propia.

V. Resultados futuros

El proceso de simulación de series futuras se divide en dos etapas fundamentales que se describen a continuación:

- Línea base de simulación de caudales: establece la serie de caudales de referencia en base a los cuales se analizará la evolución futura de las variables hidrológicas.
- Simulación de caudales futuros: entrega los resultados de la evolución del caudal en tres ventanas de tiempo futuro, definidas previamente.

A continuación se explican los procedimientos y se entregan los principales resultados de las etapas descritas previamente.

A. Línea base de simulación de caudales

El tratamiento de las series meteorológicas HadCM3 (McPhee, 2009a) revela la verdadera naturaleza de los modelos de circulación global empleados a escala mundial en esta clase de procedimientos. Resulta evidente que existen interacciones entre los fenómenos de circulación oceánica y atmosférica global que fuerzan el clima regional, sin embargo, los modelos globales son incapaces de capturar las particularidades que ocurren a escala local.

Además, si bien la metodología de escalamiento entrega series meteorológicas que son estadísticamente similares a los datos históricos, la secuencia simulada de dichas variables de entrada no es igual a la observada en el período base. En consecuencia, se ha considerado necesario verificar que los caudales simulados con las series meteorológicas HadCM3-M sean estadísticamente similares a los observados, validando de esta forma la línea base del modelo HadCM3-M modificado (HadCM3-M).

Esto se hace mediante el uso de los modelos hidrológicos calibrados a través de los siguientes pasos:

- i) Se estiman los caudales del período de referencia QR (Maule: 1976-2000 y Laja: 1970-2000) a partir de la línea base de precipitación y temperatura del modelo HadCM3-M usando los modelos hidrológicos calibrados.
- ii) Los caudales de calibración QC, modelados empleando los datos de precipitación y temperatura de las estaciones disponibles en la zona, se relacionan con los QR mediante sus curvas de duración y caudales promedio mensuales históricos para el período de referencia.
- iii) Se verifica la validez del procedimiento de escalamiento (McPhee, 2009 a).

En cada subcuenca se resumen a través de un cuadro los valores mensuales de las variables meteorológicas y caudales simulados y observados. Las series de temperatura y precipitación observadas (OBS) permiten simular el caudal (SIM_Obs). Empleando el mismo modelo hidrológico, ya calibrado, se obtiene el caudal de referencia (SIM_had) a través de las series meteorológicas simuladas (HadCM3-M).

Las figuras incluidas entregan, por una parte, la relación mensual entre caudales simulados con datos observados (SIM_Obs) y simulados con datos HadCM3-M (SIM_Had). Por otro lado, las curvas de duración de caudales mensuales y anuales.

1. Sistema Maule Alto

En el cuadro 15 se muestran los resultados que entrega HadCM3-M para la estación base del sistema Maule Alto tanto para precipitación y temperatura. En el caso de la temperatura se incluye además el error estándar de estimación mensual.

CUADRO 15
VALORES PROMEDIO MENSUALES DE METEOROLOGÍA EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE
(1976-2000), ESTACIÓN BASE

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	Error Típico
Enero	7,7	8,5	19,6	19,5	0,3
Febrero	14,2	13,9	19,0	19,0	0,3
Marzo	34,3	36,3	17,0	16,9	0,2
Abril	133,6	133,9	13,6	13,6	0,1
Mayo	440,3	437,3	10,6	10,8	0,2
Junio	554,8	557,1	8,5	8,4	0,2
Julio	528,2	520,7	7,9	8,0	0,5
Agosto	275,0	276,1	9,2	9,0	0,3
Septiembre	212,5	212,9	10,8	10,7	0,2
Octubre	147,3	149,1	13,2	13,2	0,1
Noviembre	71,2	70,9	15,9	15,9	0,4
Diciembre	36,8	39,1	18,4	18,4	0,5

Fuente: Elaboración propia.

a) Estero Las Garzas en junta con Maule y Río Claro en San Carlos

Las series meteorológicas HadCM3-M, basadas en las estaciones meteorológicas empleadas en la calibración de los modelos, permiten replicar estadísticamente los caudales simulados. El cuadro 16 indica que la metodología de escalamiento de las series meteorológicas HadCM3 logra reproducir la estacionalidad y magnitud promedio mensual del período de referencia, encontrándose el mayor error en el caso de la temperatura. Esto se reafirma en las precipitaciones totales anuales y los caudales medios anuales incluidos en dicho cuadro.

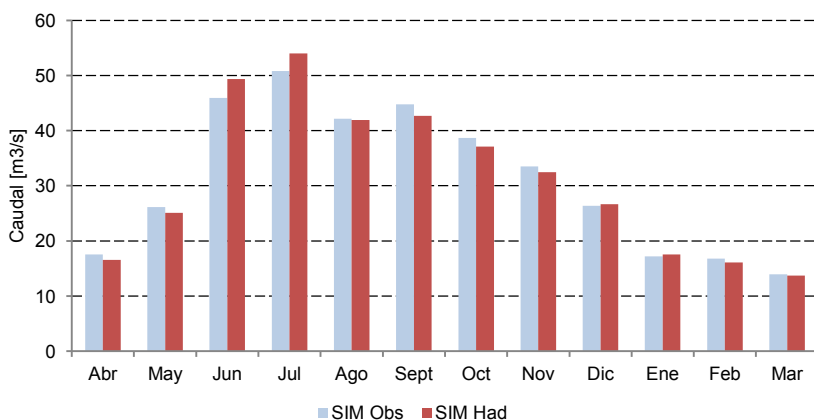
El gráfico 32 muestra gráficamente los caudales indicados en el cuadro 16. El gráfico 33 señala el adecuado ajuste estadístico alcanzado en el subsistema Las Garzas-Claro.

**CUADRO 16
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), LAS GARZAS-CLARO**

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Abr	150,4	139,0	9,6	8,9	15,90	17,55	16,54
Mayo	387,3	399,5	5,4	4,9	27,01	26,16	25,12
Jun	469,3	523,7	2,2	1,9	42,67	45,94	49,33
Jul	521,9	524,5	0,9	0,8	46,97	50,82	54,00
Ago	279,6	241,2	2,1	1,9	37,64	42,18	41,91
Sep	206,9	181,3	4,2	3,8	38,36	44,79	42,66
Oct	139,3	150,8	7,3	6,7	37,38	38,67	37,09
Nov	75,8	69,5	9,8	8,9	31,15	33,51	32,44
Dic	34,8	39,6	13,0	11,9	26,85	26,39	26,67
Ene	6,3	9,8	15,0	13,7	21,62	17,17	17,56
Feb	14,4	11,4	15,5	14,3	16,15	16,77	16,09
Mar	35,8	34,2	13,3	12,1	13,57	13,96	13,69
Anual	2 321,8	2.324,4	8,2	7,5	29,6	31,2	31,1

Fuente: Elaboración propia

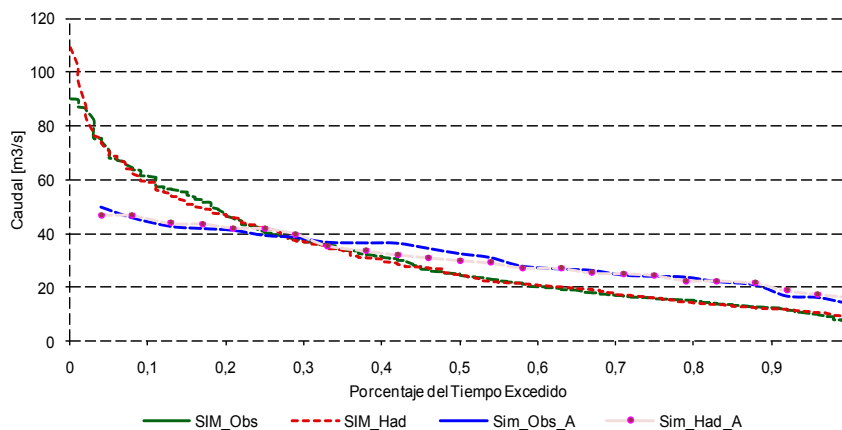
GRÁFICO 32
COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN LAS GARZAS - CLARO (1976-2000)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro la serie simulada a partir de datos observados y en oscuro lo simulado a partir de los datos de HadCM3-M.

GRÁFICO 33
COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN LAS GARZAS - CLARO



Fuente: Elaboración propia.

Nota: (SIM_Obs) y (SIM_Had) simulación a nivel de promedios mensuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente. (Sim_Obs_A) y (Sim_Had_A) simulación a nivel de medios anuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente.

b) Afluente a laguna La Invernada

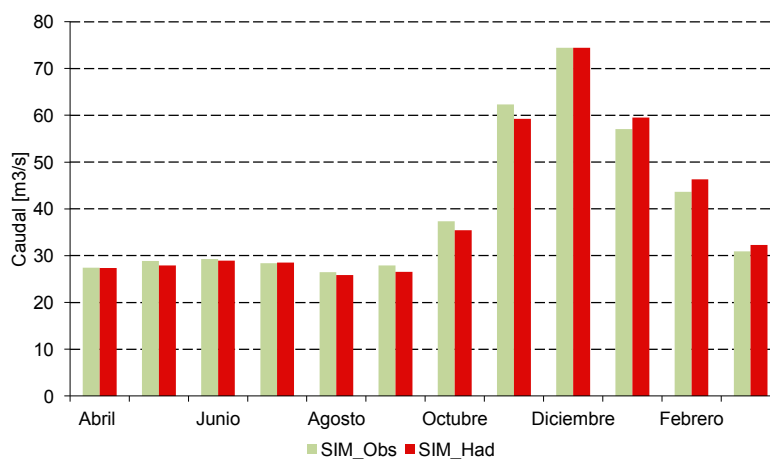
Las series meteorológicas HadCM3-M, basadas en las estaciones meteorológicas empleadas en la calibración de los modelos, permiten replicar estadísticamente los caudales simulados. El cuadro 17 indica que la metodología de escalamiento de las series meteorológicas HadCM3 logra reproducir la estacionalidad y magnitud promedio mensual del período de referencia, siendo el mayor error en la temperatura. Esto se reafirma en las precipitaciones totales anuales y los caudales medios anuales incluidos en dicho cuadro. El gráfico 34 muestra gráficamente los caudales indicados en el cuadro 17. El gráfico 35 señala el adecuado ajuste estadístico alcanzado en la subcuenca La Invernada.

CUADRO 17
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES
EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), LAGUNA LA INVERNADA

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Abr	113,1	104,6	7,9	7,3	27,64	27,44	27,35
Mayo	291,4	300,5	3,2	2,9	29,07	28,88	27,89
Jun	352,9	393,9	-0,1	-0,1	28,91	29,29	28,90
Jul	392,7	394,6	-1,5	-1,3	27,54	28,35	28,53
Ago	210,1	181,2	-0,3	-0,3	25,46	26,45	25,85
Sep	155,5	136,3	1,5	1,3	26,98	27,93	26,53
Oct	104,9	113,4	4,8	4,4	37,58	37,35	35,42
Nov	57,0	52,2	7,0	6,4	62,70	62,35	59,26
Dic	26,2	29,7	10,8	10,0	73,13	74,45	74,42
Ene	4,7	7,4	13,0	11,9	56,43	57,05	59,51
Feb	10,8	8,6	14,0	13,0	39,41	43,62	46,28
Mar	26,9	25,7	11,8	10,8	31,45	30,90	32,27
Anual	1 746,1	1 748,1	6,0	5,5	38,9	39,5	39,40

Fuente: Elaboración propia.

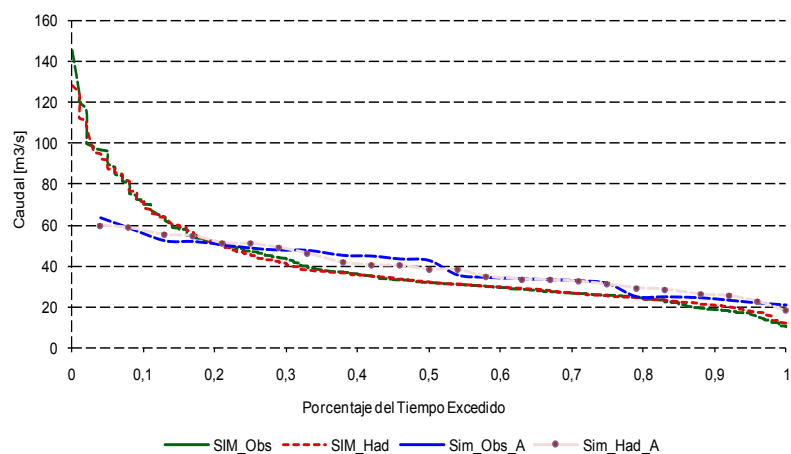
GRÁFICO 34
COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN LA INVERNADA (1976-2000)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro la serie simulada a partir de datos observados y en oscuro lo simulado a partir de los datos de HadCM3-M.

GRÁFICO 35
COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN LA INVERNADA



Fuente: Elaboración propia.

Nota: (SIM_Obs) y (SIM_Had) simulación a nivel de promedios mensuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente. (Obs_A) y (Sim_A) simulación a nivel de medios anuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente.

c) Afluente a Laguna del Maule

Las series meteorológicas HadCM3-M, basadas en las estaciones meteorológicas empleadas en la calibración de los modelos, permiten replicar estadísticamente los caudales simulados. El cuadro 18 indica que la metodología de escalamiento de las series meteorológicas HadCM3 logra reproducir la estacionalidad y magnitud promedio mensual del período de referencia, siendo el mayor error en la temperatura. Esto se reafirma en las precipitaciones totales anuales y los caudales medios anuales incluidos en dicho cuadro.

El gráfico 36 muestra gráficamente los caudales indicados en el cuadro 18. El gráfico 37 señala el adecuado ajuste estadístico alcanzado en la subcuenca Afluente a Laguna del Maule.

CUADRO 18
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), AFLUENTE LAGUNA DEL MAULE

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m³/s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Abr	149,5	138,2	7,9	7,3	10,88	12,73	12,13
Mayo	385,2	397,3	3,3	2,9	13,52	13,07	12,27
Jun	466,6	520,8	-0,1	0,0	14,26	13,75	13,23
Jul	519,1	521,6	-1,4	-1,3	13,33	10,12	9,69
Ago	277,9	239,7	-0,3	-0,2	11,18	10,95	10,42
Sep	205,6	180,3	1,6	1,4	9,14	9,14	8,76
Oct	138,6	150,0	4,9	4,5	9,97	9,41	8,96
Nov	75,4	69,1	7,1	6,4	18,31	17,66	16,32

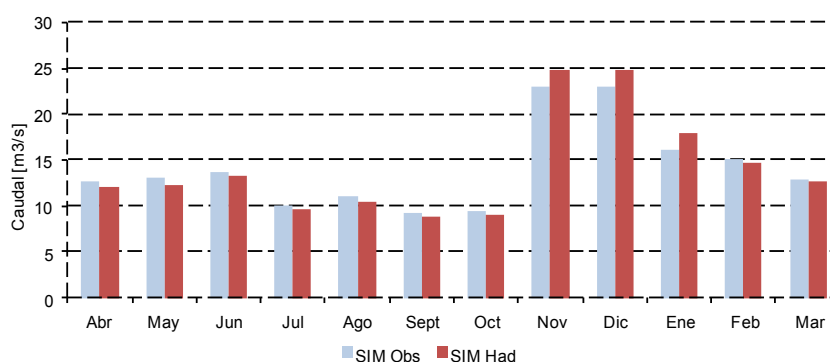
(continúa)

Cuadro 18 (conclusión)

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Dic	34,6	39,3	10,9	10,0	22,90	22,97	24,79
Ene	6,2	9,7	13,1	12,0	18,11	16,04	17,93
Feb	14,3	11,4	14,1	13,0	13,90	15,14	14,78
Mar	35,6	34,0	11,8	10,8	10,38	12,86	12,64
Anual	2 308,6	2 311,2	6,1	5,6	13,80	13,7	13,50

Fuente: Elaboración propia.

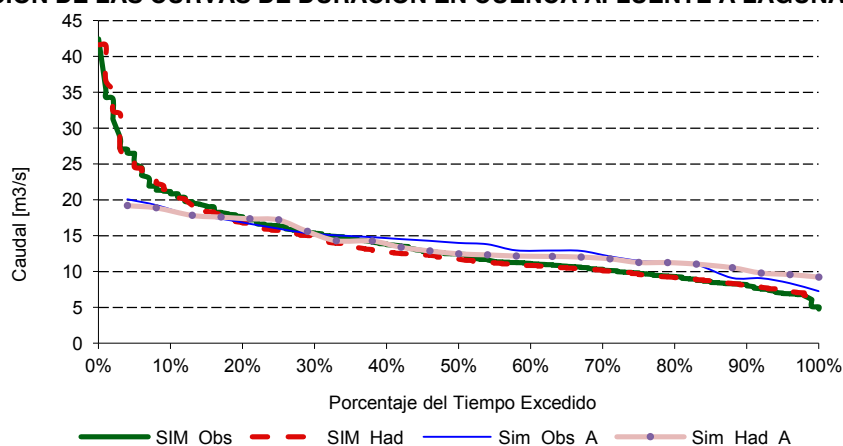
GRÁFICO 36
COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN CUENCA AFLUENTE LAGUNA DEL MAULE (1976-2000)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro la serie simulada a partir de datos observados y en oscuro lo simulado a partir de los datos de HadCM3-M.

GRÁFICO 37
COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE



Fuente: Elaboración propia.

Nota: (SIM_Obs) y (SIM_Had) simulación a nivel de promedios mensuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente. (Obs_A) y (Sim_A) simulación a nivel de medios anuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente.

d) Afluente a Embalse Melado

Las series meteorológicas HadCM3-M, basadas en las estaciones meteorológicas empleadas en la calibración de los modelos, permiten replicar estadísticamente los caudales simulados. El cuadro 19 indica que la metodología de escalamiento de las series meteorológicas HadCM3 logra reproducir la estacionalidad y magnitud promedio mensual del período de referencia, siendo el mayor error en la temperatura. Esto se reafirma en las precipitaciones totales anuales y los caudales medios anuales incluidos en dicho cuadro.

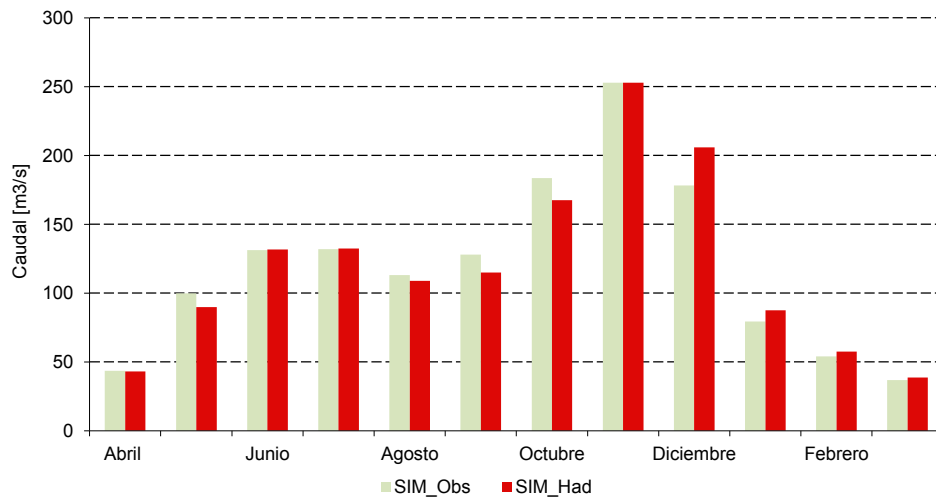
El gráfico 38 muestra gráficamente los caudales indicados en el cuadro 19. El gráfico 39 señala el adecuado ajuste estadístico alcanzado en la subcuenca afluente a Embalse Melado.

CUADRO 19
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1976-2000), AFLUENTE A EMBALSE MELADO

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]			Caudal [m ³ /s]	
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Abr	146,2	134,0	9,2	8,5	47,18	43,56	43,01
Mayo	371,2	383,5	5,0	4,4	101,48	99,71	89,81
Jun	453,2	502,9	1,7	1,5	125,60	131,07	131,75
Jul	498,9	502,2	0,4	0,3	124,71	131,92	132,44
Ago	272,7	235,3	1,6	1,4	106,45	113,15	108,93
Sep	200,8	174,3	3,6	3,2	128,25	127,83	114,82
Oct	132,5	146,0	6,7	6,2	175,11	183,55	167,54
Nov	72,1	67,9	9,2	8,3	217,63	252,76	252,77
Dic	33,5	38,6	12,5	11,5	176,86	178,14	205,73
Ene	6,1	9,7	14,6	13,3	89,76	79,36	87,52
Feb	14,4	11,0	15,2	14,0	50,86	53,87	57,57
Mar	35,3	33,6	12,9	11,8	36,88	36,81	38,71
Anual	2 236,9	2 239,0	7,7	7,1	115,10	119,3	119,20

Fuente: Elaboración propia.

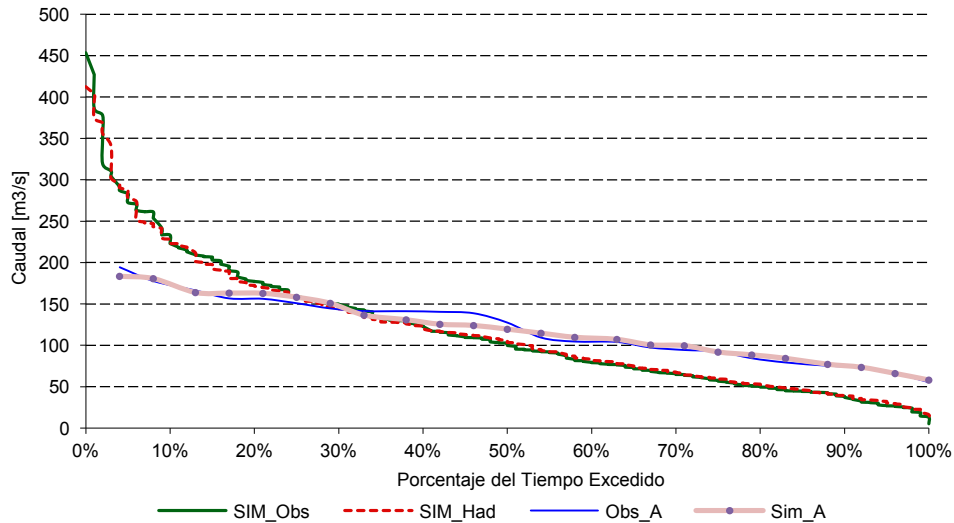
GRÁFICO 38
COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO (1976-2000)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro la serie simulada a partir de datos observados y en oscuro lo simulado a partir de los datos de HadCM3-M.

GRÁFICO 39
COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO



Fuente: Elaboración propia.

Nota: (SIM_Obs) y (SIM_Had) simulación a nivel de promedios mensuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente. (Obs_A) y (Sim_A) simulación a nivel de medios anuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente.

2. Sistema Laja

En el cuadro 20 se muestran los resultados que entrega HadCM3-M para la estación base del sistema Laja tanto para precipitación y temperatura. En el caso de la temperatura se incluye además el error estándar mensual.

CUADRO 20
VALORES PROMEDIO MENSUALES DE METEOROLOGÍA EN EL PERÍODO DE LÍNEA
BASE (1970-2000), ESTACIÓN BASE

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	Error Típico
Enero	33,4	33,8	17,3	17,3	0,3
Febrero	35,0	35,3	17,2	17,1	0,4
Marzo	46,6	47,0	15,3	15,4	0,2
Abril	115,0	116,4	12,1	12,3	0,3
Mayo	300,2	291,3	9,6	9,8	0,3
Junio	352,2	353,9	7,5	7,4	0,4
Julio	270,0	272,1	7,0	7,1	0,2
Agosto	189,5	191,1	7,7	7,6	0,3
Septiembre	154,4	155,8	9,1	9,1	0,2
Octubre	120,0	120,1	10,7	10,6	0,3
Noviembre	69,0	67,7	13,3	13,4	0,3
Diciembre	46,7	47,3	15,9	15,8	0,4

Fuente: Elaboración propia.

a) Cuenca afluyente a la laguna Laja

Las series meteorológicas HadCM3-M, basadas en las estaciones meteorológicas empleadas en la calibración de los modelos, permiten replicar estadísticamente los caudales simulados. El cuadro 21 muestra claramente que, ejecutada la metodología de escalamiento de las series meteorológicas HadCM3, las variables obtenidas reproducen tanto la estacionalidad como la magnitud promedio mensual del período de referencia.

El gráfico 52 muestra gráficamente los caudales indicados en el cuadro 21. El gráfico 53 señala el adecuado ajuste estadístico alcanzado en la cuenca afluyente a la Laguna Laja.

CUADRO 21
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA
BASE (1970-2000), AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Abr	152,3	153,5	2,8	3,1	23,76	27,28	27,39
Mayo	365,4	351,3	0,2	0,5	60,30	64,66	65,82
Jun	505,9	513,8	-4,3	-4,4	76,91	76,75	77,64
Jul	491,3	484,2	-6,0	-5,9	65,79	66,84	68,87
Ago	296,3	295,5	-5,3	-5,3	57,47	55,32	55,49
Sep	235,5	241,0	0,2	0,5	62,82	58,80	58,80
Oct	189,9	190,9	2,9	2,9	90,15	89,40	90,59
Nov	126,0	128,3	5,7	6,0	100,44	102,17	104,34

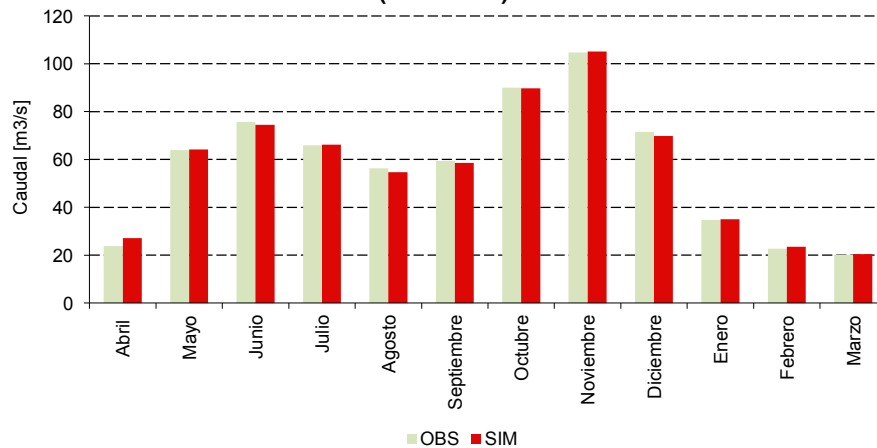
(continúa)

Cuadro 21 (conclusión)

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m³/s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Dic	63,5	65,2	8,0	7,8	64,92	65,65	63,66
Ene	46,3	44,3	8,5	8,4	31,14	33,77	33,39
Feb	39,2	44,6	7,9	8,0	20,88	23,78	24,25
Mar	82,0	83,1	5,0	5,1	18,41	20,10	20,14
Anual	2 593,6	2 595,6	2,1	2,20	56,10	57,00	57,50

Fuente: Elaboración propia.

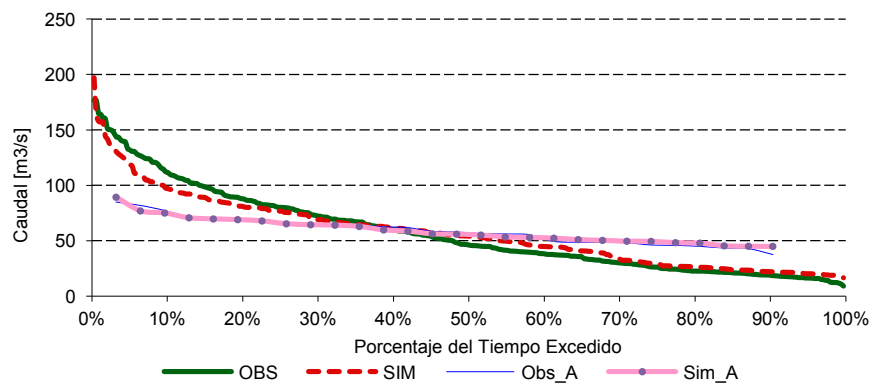
GRÁFICO 40
COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS EN AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA (1970-1994)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro la serie simulada a partir de datos observados y en oscuro lo simulado a partir de los datos de HadCM3-M.

GRÁFICO 41
COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN EN AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA



Fuente: Elaboración propia.

Nota: (SIM_Obs) y (SIM_Had) simulación a nivel de promedios mensuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente. (Obs_A) y (Sim_A) simulación a nivel de medios anuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente.

b) Laja en punto de salida

Las series meteorológicas HadCM3-M, basadas en las estaciones meteorológicas empleadas en la calibración de los modelos, permiten replicar estadísticamente los caudales simulados. El cuadro 22 muestra claramente que, ejecutada la metodología de escalamiento de las series meteorológicas HadCM3, las variables obtenidas reproducen tanto la estacionalidad como la magnitud promedio mensual del período de referencia.

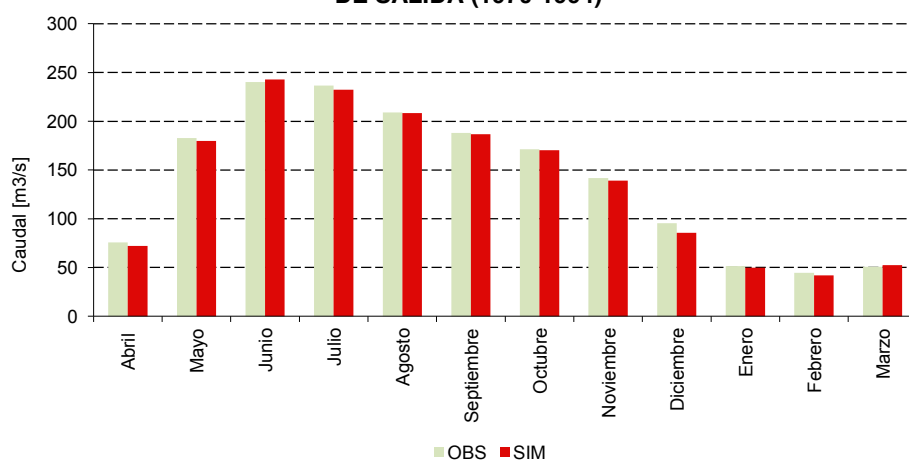
El gráfico 42 muestra gráficamente los caudales indicados en el cuadro 22. El gráfico 43 señala el adecuado ajuste estadístico alcanzado en punto de salida de Laja.

CUADRO 22
VALORES PROMEDIOS MENSUALES DE METEOROLOGÍA Y CAUDALES EN EL PERÍODO DE LÍNEA BASE (1970-2000), LAJA EN PUNTO DE SALIDA

Mes	Precipitación [mm]		Temperatura [°C]		Caudal [m ³ /s]		
	OBS	HadCM3-M	OBS	HadCM3-M	OBS	SIM_Obs	SIM_Had
Abr	152,3	153,5	2,8	3,1	23,76	27,28	27,39
Mayo	365,4	351,3	0,2	0,5	60,30	64,66	65,82
Jun	505,9	513,8	-4,3	-4,4	76,91	76,75	77,64
Jul	491,3	484,2	-6,0	-5,9	65,79	66,84	68,87
Ago	296,3	295,5	-5,3	-5,3	57,47	55,32	55,49
Sep	235,5	241,0	0,2	0,5	62,82	58,80	58,80
Oct	189,9	190,9	2,9	2,9	90,15	89,40	90,59
Nov	126,0	128,3	5,7	6,0	100,44	102,17	104,34
Dic	63,5	65,2	8,0	7,8	64,92	65,65	63,66
Ene	46,3	44,3	8,5	8,4	31,14	33,77	33,39
Feb	39,2	44,6	7,9	8,0	20,88	23,78	24,25
Mar	82,0	83,1	5,0	5,1	18,41	20,10	20,14
Anual	2 593,6	2 595,6	2,1	2,2	56,1	57,0	57,5

Fuente: Elaboración propia.

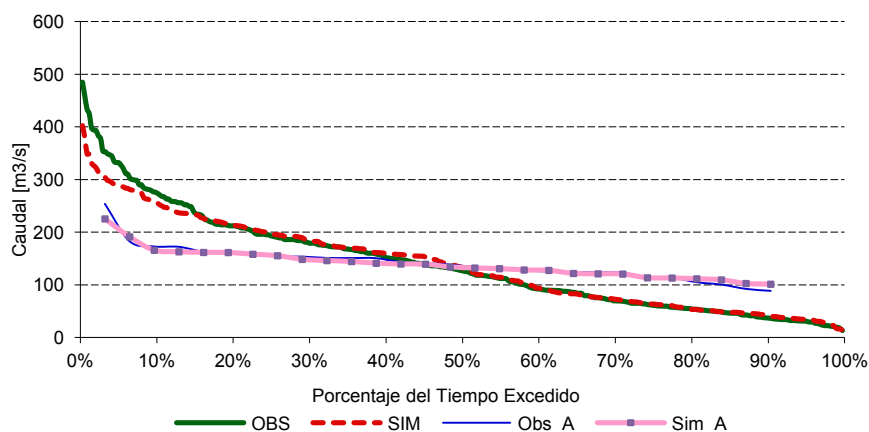
GRÁFICO 42
COMPARACIÓN DE PROMEDIOS MENSUALES HISTÓRICOS DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA (1970-1994)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En claro la serie simulada a partir de datos observados y en oscuro lo simulado a partir de los datos de HadCM3-M.

GRÁFICO 43
COMPARACIÓN DE LAS CURVAS DE DURACIÓN DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA



Fuente: Elaboración propia.

Nota: (SIM_Obs) y (SIM_Had) simulación a nivel de promedios mensuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente. (Obs_A) y (Sim_A) simulación a nivel de medios anuales con datos observados y de HadCM3-M, respectivamente.

B. Simulación de caudales futuros: escenario A2

Considerando los resultados del Punto A, el período de referencia (1976-2000) permite definir una base respecto a la cual analizar los resultados en las tres ventanas futuras definidas. Esta división en tres subperíodos futuros indica que la predicción de condiciones futuras de HadCM3 es progresiva en cuanto a la disminución de precipitaciones totales y aumento de las temperaturas medias anuales.

A nivel estacional se observa una disminución progresiva de la variabilidad, lo cual se refleja en las figuras incluidas. En ellas se observa que el descenso promedio de los máximos es mucho más pronunciado que la disminución de los mínimos. Sin embargo, esto no conlleva cambios estacionales, en términos de desplazamientos de los meses más húmedos y secos.

Respecto a la relación entre precipitación y caudal, desde un comienzo la reducción de caudal es más pronunciada que en la precipitación. Las causas pueden ser múltiples, pero se debe prestar especial atención a la disminución de las reservas acuíferas y al aumento de la evaporación y demanda evapotranspirativa por lo que se recomienda analizar estas interacciones en estudios posteriores. Además se sugiere el análisis de la variación futura de las coberturas nivales, como otro factor relevante.

Las series mensuales de las variables meteorológicas e hidrológicas futuras se detallan en los anexos de este informe presentándose a continuación los resultados globales y a nivel anual.

1. Sistema Maule Alto

El cuadro 23 permite resumir la variación por cada subperíodo definido entre 2010 y 2100, cuantificando en forma gruesa la tendencia respecto al período base (1976-2000) en todo el Sistema Maule Alto. En dicho cuadro se observa que las variaciones de caudal (Q) son mayores respecto a su período base que en caso de la precipitación (Pp). Por su parte, la relación entre ambas variables (Q/Pp) indica que en el futuro habrá menor disponibilidad del agua precipitada para el escurrimiento superficial, lo cual señala que existirán mayores demandas naturales de agua. Se debe prestar atención a la disminución de las reservas acuíferas, la variación futura de las coberturas nivales, al aumento de la evaporación y de la demanda evapotranspirativa.

A continuación se entrega el resumen por cada una de las subcuencas consideradas para el análisis del escenario A2 del Sistema Maule Alto.

CUADRO 23
VARIACIÓN DEL COEFICIENTE Q/PP POR SUBPERÍODO EN EL
SISTEMA MAULE ALTO, ESCENARIO A2

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	203,5	0	2 145,2	0	0,81
2010-2040	180,2	-11,4	1 923,5	-10,3	0,80
2040-2070	158,5	-22,1	1 728,0	-19,4	0,78
2070-2100	125,7	-38,3	1 427,9	-33,4	0,75

Fuente: Elaboración propia.

a) Estero Las Garzas en junta con Maule y Río Claro en San Carlos

El gráfico 44 muestra la evolución de los caudales medios mensuales (Q) en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales. El cuadro 24 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 44. El cuadro 25 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100.

La temperatura (T) promedio anual asciende 1,4 °C respecto al período de referencia, lo cual impacta en el volumen de derretimiento disponible en primavera, aunque se mantiene un máximo en septiembre. El caudal promedio mensual disminuye progresivamente en cada subperíodo, lo cual se puede explicar casi completamente por la disminución de las precipitaciones totales (Pp) (véase cuadro 25).

CUADRO 24
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO
EN LAS GARZAS Y CLARO

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	31,2	0	2 324,4	0	7,5	0,0	0,87
2010-2040	27,0	-13,5	2 061,3	-11,3	7,8	0,3	0,85
2040-2070	23,6	-24,2	1 829,2	-21,3	8,2	0,7	0,84
2070-2100	18,4	-41,0	1 473,0	-36,6	8,9	1,4	0,81

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 25
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE LAS GARZAS Y CLARO (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	23,82	2040-2041	22,73	2070-2071	23,29
2011-2012	24,27	2041-2042	17,90	2071-2072	27,00
2012-2013	27,27	2042-2043	28,14	2072-2073	19,13
2013-2014	18,78	2043-2044	21,04	2073-2074	18,43
2014-2015	16,18	2044-2045	18,33	2074-2075	18,36
2015-2016	23,73	2045-2046	25,83	2075-2076	16,87

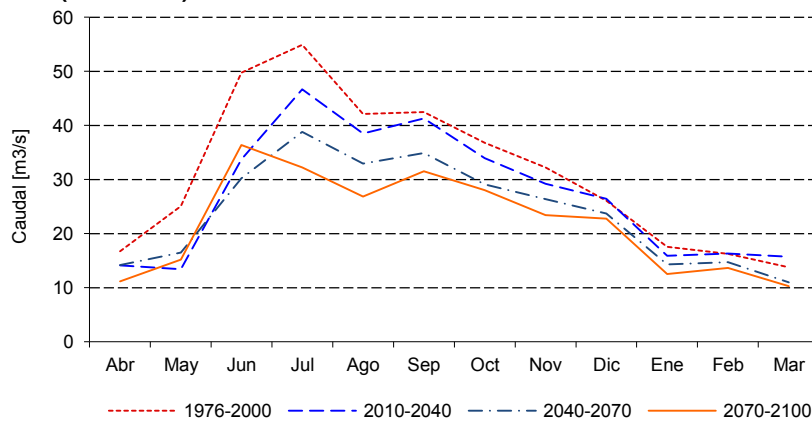
(continúa)

Cuadro 25 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]
2016-2017	26,88	2046-2047	28,90	2076-2077	14,11
2017-2018	35,65	2047-2048	28,99	2077-2078	12,52
2018-2019	25,00	2048-2049	26,39	2078-2079	11,03
2019-2020	26,96	2049-2050	27,59	2079-2080	14,87
2020-2021	29,72	2050-2051	16,57	2080-2081	15,86
2021-2022	38,23	2051-2052	24,63	2081-2082	26,26
2022-2023	30,94	2052-2053	19,56	2082-2083	26,70
2023-2024	20,52	2053-2054	27,26	2083-2084	21,65
2024-2025	24,55	2054-2055	29,93	2084-2085	26,44
2025-2026	22,75	2055-2056	17,43	2085-2086	18,83
2026-2027	34,85	2056-2057	23,05	2086-2087	21,15
2027-2028	28,10	2057-2058	36,00	2087-2088	12,44
2028-2029	25,57	2058-2059	19,21	2088-2089	18,01
2029-2030	42,26	2059-2060	21,29	2089-2090	15,70
2030-2031	38,88	2060-2061	22,20	2090-2091	11,12
2031-2032	17,59	2061-2062	17,52	2091-2092	23,73
2032-2033	23,18	2062-2063	29,27	2092-2093	14,16
2033-2034	28,42	2063-2064	27,54	2093-2094	19,04
2034-2035	25,71	2064-2065	18,04	2094-2095	14,76
2035-2036	25,13	2065-2066	25,46	2095-2096	24,52
2036-2037	12,26	2066-2067	24,06	2096-2097	16,37
2037-2038	32,03	2067-2068	17,44	2097-2098	14,00
2038-2039	32,23	2068-2069	23,19	2098-2099	15,54
2039-2040	27,34	2069-2070	22,93	2099-2100	20,00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 44
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LAS GARZAS Y CLARO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

b) Afluente a laguna La Invernada

El gráfico 45 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales. El cuadro 26 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 27 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 45.

La temperatura promedio anual asciende 1 °C respecto al período de referencia, lo cual no parece impactar en el volumen de derretimiento disponible en primavera. La disminución del caudal promedio mensual es progresiva tras cada subperíodo, lo cual se puede explicar casi completamente por la disminución de las precipitaciones totales (véase cuadro 27).

CUADRO 26
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE LA INVERNADA (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	32,38	2040-2041	30,18	2070-2071	30,90
2011-2012	32,01	2041-2042	24,33	2071-2072	34,60
2012-2013	33,89	2042-2043	35,53	2072-2073	25,69
2013-2014	26,16	2043-2044	27,20	2073-2074	23,80
2014-2015	21,33	2044-2045	24,76	2074-2075	23,57
2015-2016	29,88	2045-2046	32,98	2075-2076	19,66
2016-2017	34,91	2046-2047	30,86	2076-2077	20,22
2017-2018	44,14	2047-2048	40,43	2077-2078	16,75
2018-2019	34,16	2048-2049	36,84	2078-2079	14,04
2019-2020	34,56	2049-2050	35,99	2079-2080	18,60
2020-2021	37,77	2050-2051	23,06	2080-2081	21,10
2021-2022	49,71	2051-2052	29,38	2081-2082	33,71
2022-2023	41,96	2052-2053	25,29	2082-2083	35,73
2023-2024	25,74	2053-2054	34,53	2083-2084	28,57
2024-2025	32,19	2054-2055	39,26	2084-2085	35,11
2025-2026	29,73	2055-2056	23,11	2085-2086	24,91
2026-2027	43,01	2056-2057	30,22	2086-2087	28,06
2027-2028	38,96	2057-2058	45,41	2087-2088	16,89
2028-2029	31,91	2058-2059	27,73	2088-2089	22,26
2029-2030	52,55	2059-2060	26,41	2089-2090	19,14
2030-2031	53,65	2060-2061	28,60	2090-2091	15,99
2031-2032	24,90	2061-2062	24,01	2091-2092	28,16
2032-2033	29,01	2062-2063	35,20	2092-2093	21,12
2033-2034	35,70	2063-2064	35,71	2093-2094	22,89
2034-2035	33,55	2064-2065	25,24	2094-2095	19,87
2035-2036	28,78	2065-2066	29,63	2095-2096	28,95
2036-2037	20,27	2066-2067	33,95	2096-2097	23,94
2037-2038	36,22	2067-2068	23,92	2097-2098	19,04
2038-2039	41,87	2068-2069	26,79	2098-2099	18,76
2039-2040	37,95	2069-2070	31,88	2099-2100	26,15

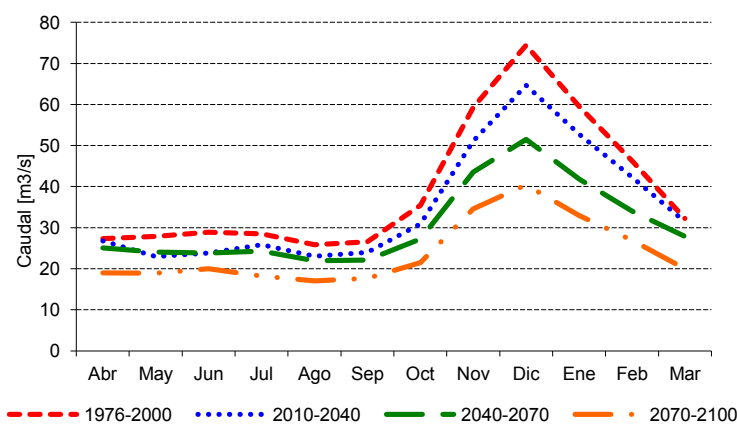
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 27
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN LA INVERNADA

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	39,3	0	1 748,1	0	5,5	0,0	0,86
2010-2040	35,0	-11,1	1 548,1	-11,4	5,7	0,2	0,86
2040-2070	30,6	-22,2	1 371,8	-21,5	6,0	0,5	0,85
2070-2100	23,9	-39,1	1 101,0	-37,0	6,5	1,0	0,83

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 45
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA INVERNADA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

c) Afluente a laguna del Maule

El gráfico 45 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales. El cuadro 28 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 29 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 45.

La temperatura promedio anual asciende 1 °C respecto al período de referencia, lo cual no parece impactar en el volumen de derretimiento disponible en primavera. Sin embargo, el caudal disminuye, esto se puede explicar casi completamente por la disminución de las precipitaciones totales.

CUADRO 28
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	11,85	2040-2041	11,04	2070-2071	9,90
2011-2012	10,86	2041-2042	8,95	2071-2072	11,15
2012-2013	11,37	2042-2043	10,20	2072-2073	9,58
2013-2014	9,32	2043-2044	10,03	2073-2074	7,83

(continúa)

Cuadro 28 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal[m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2014-2015	7,56	2044-2045	8,14	2074-2075	7,67
2015-2016	8,49	2045-2046	9,68	2075-2076	7,39
2016-2017	10,74	2046-2047	9,96	2076-2077	5,92
2017-2018	13,38	2047-2048	11,92	2077-2078	5,46
2018-2019	12,58	2048-2049	13,41	2078-2079	4,88
2019-2020	11,92	2049-2050	12,03	2079-2080	4,91
2020-2021	12,33	2050-2051	9,29	2080-2081	5,76
2021-2022	15,34	2051-2052	8,55	2081-2082	8,93
2022-2023	15,11	2052-2053	8,62	2082-2083	11,69
2023-2024	11,16	2053-2054	10,26	2083-2084	9,78
2024-2025	9,84	2054-2055	12,69	2084-2085	11,15
2025-2026	9,84	2055-2056	9,65	2085-2086	9,08
2026-2027	12,15	2056-2057	8,65	2086-2087	9,10
2027-2028	14,33	2057-2058	12,69	2087-2088	6,59
2028-2029	11,61	2058-2059	11,91	2088-2089	6,14
2029-2030	15,04	2059-2060	8,51	2089-2090	6,16
2030-2031	18,33	2060-2061	8,81	2090-2091	5,65
2031-2032	11,80	2061-2062	8,72	2091-2092	6,92
2032-2033	9,19	2062-2063	9,95	2092-2093	7,71
2033-2034	10,65	2063-2064	11,61	2093-2094	6,56
2034-2035	11,91	2064-2065	9,47	2094-2095	6,81
2035-2036	9,86	2065-2066	8,77	2095-2096	8,05
2036-2037	7,95	2066-2067	11,06	2096-2097	8,00
2037-2038	9,39	2067-2068	8,92	2097-2098	6,61
2038-2039	12,93	2068-2069	7,60	2098-2099	6,07
2039-2040	13,51	2069-2070	10,04	2099-2100	6,87

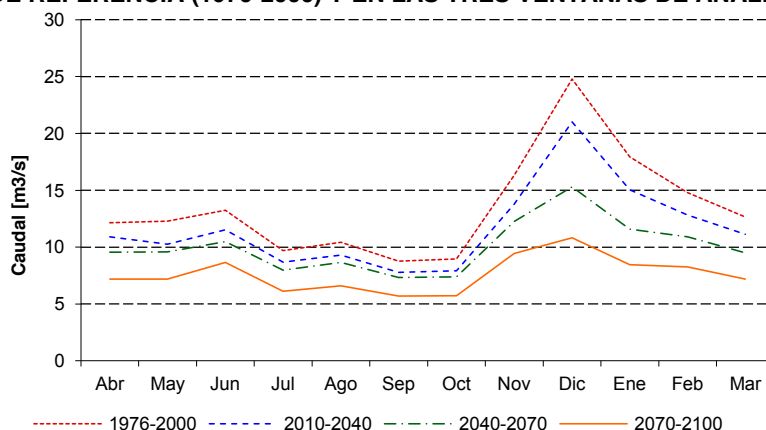
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 29
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN
CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	13,5	0	2 311,2	0	5,6	0,0	0,74
2010-2040	11,7	-13,4	2 048,1	-11,4	5,8	0,2	0,72
2040-2070	10,0	-25,6	1 816,0	-21,4	6,1	0,5	0,70
2070-2100	7,6	-43,6	1 459,8	-36,8	6,6	1,0	0,66

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 46
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

d) Afluente a embalse Melado

El gráfico 47 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales. El cuadro 30 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 31 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 47.

La temperatura promedio anual asciende 1,3 °C respecto al período de referencia, lo cual no parece impactar en el volumen de derretimiento disponible en primavera. Sin embargo, el caudal disminuye, lo cual se puede explicar casi completamente por la disminución de las precipitaciones totales.

CUADRO 30
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]
2010-2011	95,83	2040-2041	89,40	2070-2071	97,11
2011-2012	98,17	2041-2042	73,38	2071-2072	105,44
2012-2013	102,36	2042-2043	115,42	2072-2073	79,83
2013-2014	79,93	2043-2044	81,18	2073-2074	74,97
2014-2015	68,45	2044-2045	77,01	2074-2075	75,43
2015-2016	95,61	2045-2046	101,66	2075-2076	59,81
2016-2017	107,02	2046-2047	92,73	2076-2077	64,25
2017-2018	136,72	2047-2048	119,04	2077-2078	55,51
2018-2019	99,88	2048-2049	115,86	2078-2079	45,50
2019-2020	107,65	2049-2050	113,01	2079-2080	65,14
2020-2021	116,76	2050-2051	68,77	2080-2081	67,36

(continúa)

Cuadro 30 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2021-2022	151,46	2051-2052	95,02	2081-2082	108,10
2022-2023	125,07	2052-2053	75,57	2082-2083	109,63
2023-2024	74,18	2053-2054	109,88	2083-2084	88,01
2024-2025	102,35	2054-2055	119,23	2084-2085	106,67
2025-2026	90,38	2055-2056	68,95	2085-2086	76,68
2026-2027	123,35	2056-2057	95,85	2086-2087	85,03
2027-2028	122,87	2057-2058	141,88	2087-2088	51,87
2028-2029	100,89	2058-2059	78,20	2088-2089	72,89
2029-2030	161,02	2059-2060	86,35	2089-2090	57,34
2030-2031	157,83	2060-2061	90,05	2090-2091	55,11
2031-2032	69,33	2061-2062	67,94	2091-2092	94,77
2032-2033	93,62	2062-2063	116,03	2092-2093	61,51
2033-2034	109,75	2063-2064	109,82	2093-2094	79,44
2034-2035	102,74	2064-2065	73,14	2094-2095	58,68
2035-2036	85,69	2065-2066	86,78	2095-2096	96,42
2036-2037	60,01	2066-2067	110,16	2096-2097	71,79
2037-2038	117,45	2067-2068	73,17	2097-2098	61,78
2038-2039	128,24	2068-2069	78,68	2098-2099	61,06
2039-2040	114,87	2069-2070	103,50	2099-2100	84,51

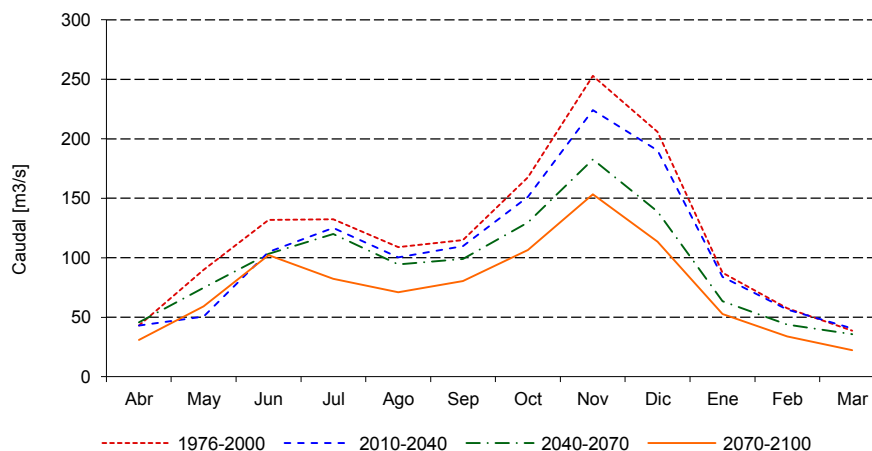
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 31
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN CUENCA
AFLUENTE A EMBALSE MELADO

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	119,5	0	2 239,0	0	7,1	0,0	0,79
2010-2040	106,6	-10,8	2 023,2	-9,6	7,3	0,3	0,78
2040-2070	94,3	-21,2	1 832,9	-18,1	7,8	0,7	0,76
2070-2100	75,7	-36,7	1 540,8	-31,2	8,3	1,3	0,73

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 47
CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

2. Sistema Laja

El cuadro 32 permite resumir la variación por cada subperíodo definido entre 2010 y 2100, cuantificando en forma gruesa la tendencia respecto al período base (1976-2000) en todo el Sistema Laja. En dicho cuadro se observa que las variaciones de caudal (Q) son mucho mayores respecto a su período base que en caso de la precipitación (Pp). Por su parte, la relación entre ambas variables (Q/Pp) indica que en el futuro habrá menor disponibilidad del agua precipitada para el escurrimiento superficial, lo cual señala que existirán mayores demandas naturales de agua. Se debe prestar atención a la disminución de las reservas acuíferas, la variación futura de las coberturas nivales, al aumento de la evaporación, especialmente en el lago Laja, y de la demanda evapotranspirativa.

A continuación se entrega el resumen por cada una de las subcuencas consideradas para el análisis del escenario A2 del Sistema Laja.

CUADRO 32
VARIACIÓN DEL COEFICIENTE Q/PP POR SUBPERÍODO EN EL SISTEMA LAJA, ESCENARIO A2

Período	Q [m³/s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	194,5	0	2 425,7	0	0,92
2010-2040	160,2	-17,6	2 251,0	-7,2	0,82
2040-2070	138,4	-28,9	2 041,0	-15,9	0,78
2070-2100	124,2	-36,1	1 970,0	-18,8	0,72

Fuente: Elaboración propia.

a) Cuenca afluyente a la laguna Laja

El gráfico 48 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos correspondientes al período de deshielo. Los mínimos disminuyen igualmente, pero de manera más suave, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales. El cuadro 33 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 34 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 48.

La temperatura promedio anual asciende hasta 2,8 °C respecto al período de referencia, lo cual afecta claramente al volumen de nieve disponible para derretirse en la época de deshielo. También, se puede observar como el peak de caudal en la época de primavera va adelantándose, debido al alza de las temperaturas desde el mes de noviembre hacia octubre. Sin embargo, el caudal disminuye, lo cual se puede explicar casi completamente por la disminución de las precipitaciones totales.

CUADRO 33
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS EN CUENCA AFLUENTE A LAGUNA LAJA (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	6,15	2040-2041	36,01	2070-2071	5,16
2011-2012	39,94	2041-2042	59,60	2071-2072	46,94
2012-2013	38,03	2042-2043	44,98	2072-2073	45,20
2013-2014	58,20	2043-2044	44,25	2073-2074	49,56
2014-2015	4,91	2044-2045	49,75	2074-2075	43,33
2015-2016	56,68	2045-2046	50,47	2075-2076	44,05
2016-2017	44,63	2046-2047	53,73	2076-2077	39,23
2017-2018	46,70	2047-2048	48,75	2077-2078	30,74
2018-2019	59,39	2048-2049	46,56	2078-2079	49,10
2019-2020	58,92	2049-2050	41,15	2079-2080	40,94
2020-2021	58,65	2050-2051	47,63	2080-2081	55,69
2021-2022	43,00	2051-2052	39,64	2081-2082	48,15
2022-2023	53,39	2052-2053	53,48	2082-2083	4,47
2023-2024	48,86	2053-2054	50,58	2083-2084	5,78
2024-2025	52,18	2054-2055	45,46	2084-2085	4,36
2025-2026	5,25	2055-2056	38,32	2085-2086	39,97
2026-2027	49,32	2056-2057	53,00	2086-2087	32,91
2027-2028	66,80	2057-2058	41,57	2087-2088	41,48
2028-2029	69,15	2058-2059	51,04	2088-2089	39,00
2029-2030	47,79	2059-2060	36,89	2089-2090	39,42
2030-2031	67,06	2060-2061	37,83	2090-2091	55,56
2031-2032	66,62	2061-2062	56,46	2091-2092	41,76
2032-2033	54,97	2062-2063	5,98	2092-2093	3,99
2033-2034	47,17	2063-2064	37,78	2093-2094	36,95
2034-2035	38,13	2064-2065	42,99	2094-2095	60,13
2035-2036	5,23	2065-2066	48,04	2095-2096	44,01
2036-2037	51,57	2066-2067	39,51	2096-2097	35,35
2037-2038	48,97	2067-2068	36,01	2097-2098	32,77
2038-2039	45,51	2068-2069	43,89	2098-2099	41,40
2039-2040	4,33	2069-2070	40,22	2099-2100	45,65

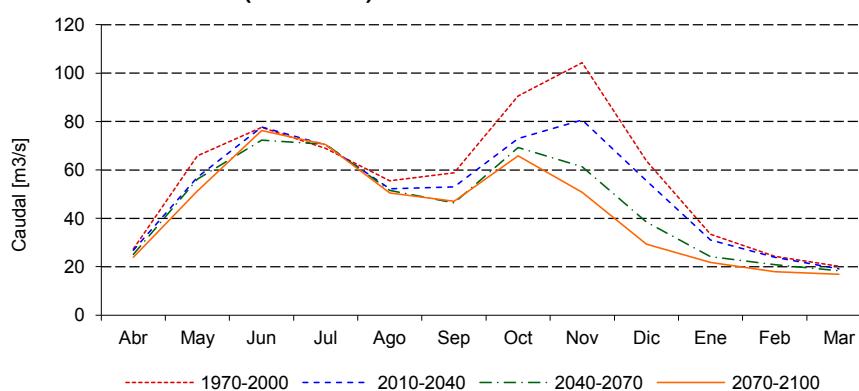
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 34
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN CUENCA AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	57,7	0	2 595,6	0	2,22	0	0,71
2010-2040	44,6	-22,7	2 420,0	-6,8	2,86	0,6	0,58
2040-2070	44,1	-23,7	2 209,3	-14,9	3,75	1,5	0,63
2070-2100	36,8	-36,3	2 138,6	-17,6	5,06	2,8	0,55

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 48
CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO EN CUENCA AFLUENTES A LA LAGUNA LAJA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

b) Laja en punto de salida

El gráfico 61 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de toda la curva de forma bastante uniforme, sin producirse una gran variabilidad de caudales durante el año. El cuadro 35 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 36 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando la tendencia indicada en el gráfico 61.

La disminución general de caudales se puede explicar casi completamente por la disminución de las precipitaciones totales. Es conveniente mencionar que, la gran depresión de las curvas estacionales en la época de deshielos, se debe a la gran cantidad de extracciones de riego aguas arriba de la estación Laja en Tucapel.

CUADRO 35
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	138,96	2040-2041	77,93	2070-2071	101,09
2011-2012	89,24	2041-2042	122,38	2071-2072	97,77
2012-2013	86,54	2042-2043	95,70	2072-2073	94,73
2013-2014	123,42	2043-2044	95,18	2073-2074	99,55
2014-2015	108,59	2044-2045	103,64	2074-2075	91,01
2015-2016	123,58	2045-2046	108,02	2075-2076	87,58

(continúa)

Cuadro 35 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2016-2017	97,34	2046-2047	111,64	2076-2077	76,20
2017-2018	103,76	2047-2048	102,21	2077-2078	51,34
2018-2019	129,46	2048-2049	95,66	2078-2079	96,01
2019-2020	126,56	2049-2050	86,64	2079-2080	86,44
2020-2021	127,01	2050-2051	102,68	2080-2081	110,20
2021-2022	98,49	2051-2052	81,97	2081-2082	95,24
2022-2023	114,86	2052-2053	108,67	2082-2083	94,50
2023-2024	107,16	2053-2054	103,30	2083-2084	119,83
2024-2025	112,37	2054-2055	94,86	2084-2085	91,59
2025-2026	114,14	2055-2056	77,08	2085-2086	81,26
2026-2027	108,41	2056-2057	107,59	2086-2087	62,20
2027-2028	143,94	2057-2058	83,37	2087-2088	78,32
2028-2029	151,25	2058-2059	106,98	2088-2089	72,97
2029-2030	107,25	2059-2060	79,63	2089-2090	71,85
2030-2031	149,60	2060-2061	67,59	2090-2091	112,02
2031-2032	152,60	2061-2062	114,42	2091-2092	85,13
2032-2033	127,70	2062-2063	123,50	2092-2093	83,10
2033-2034	109,45	2063-2064	78,89	2093-2094	69,11
2034-2035	85,01	2064-2065	93,76	2094-2095	124,50
2035-2036	117,35	2065-2066	97,29	2095-2096	90,18
2036-2037	116,58	2066-2067	79,38	2096-2097	71,44
2037-2038	106,60	2067-2068	67,86	2097-2098	60,48
2038-2039	99,32	2068-2069	83,37	2098-2099	79,84
2039-2040	93,12	2069-2070	78,40	2099-2100	88,60

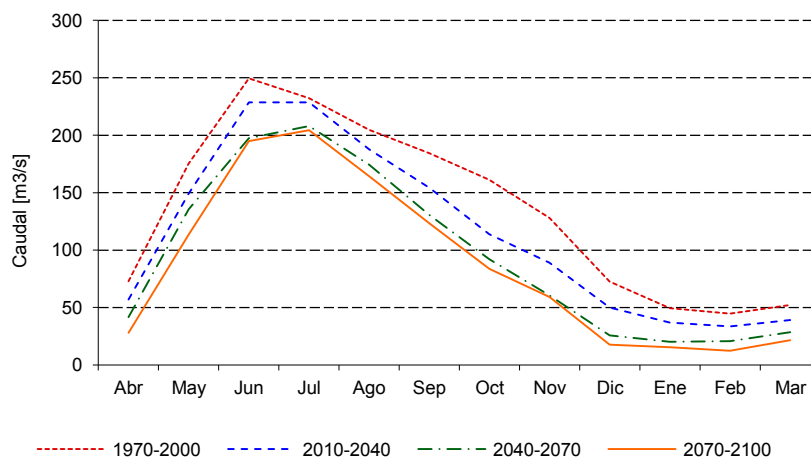
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 36
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO
DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	136,8	0	2 315,0	0	5,97	0	0,92
2010-2040	115,7	-15,5	2 140,8	-7,5	6,61	0,6	0,89
2040-2070	94,3	-31,1	1 931,3	-16,6	7,51	1,5	0,83
2070-2100	87,5	-36,1	1 860,1	-19,7	8,81	2,8	0,82

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 49
CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

C. Simulación de caudales futuros: escenario B2

En Maule Alto, desde el punto de vista de promedios históricos por ventana de tiempo definida, se observa una menor tasa de descenso de la precipitación respecto al escenario A2, mientras que la temperatura evoluciona de forma similar a la simulada en el escenario A2.

Se aprecia un descenso futuro de la disponibilidad hídrica, pero la magnitud del descenso es menor a lo señalado en el anterior apartado B para el escenario A2, lo cual es explicado principalmente por las precipitaciones. La temperatura continuará elevándose, lo cual tendrá un impacto en la disponibilidad de caudales de deshielo.

La ventana 2070-2100 muestra un repunte en la disponibilidad hídrica, respecto al escenario A2 y a las ventanas previas. Esto indica que en el futuro, si bien las condiciones serán de menor disponibilidad, el impacto será menos drástico y reversible en un plazo finito, aunque lejano y con problemas de escasez en el camino.

1. Sistema Maule Alto

El cuadro 37 permite resumir la variación por cada subperíodo definido entre 2010 y 2100, cuantificando en forma gruesa la tendencia respecto al período base (1976-2000) en todo el Sistema Maule Alto. En dicho cuadro se observa que las variaciones de caudal (Q) son mayores respecto a su período base que en caso de la precipitación (Pp). Por su parte, la relación entre ambas variables (Q/Pp) indica que en el futuro habrá menor disponibilidad del agua precipitada para el escurrimiento superficial, lo cual señala que existirán mayores demandas naturales de agua. Sin embargo, respecto al escenario A2 indicado en el anterior apartado B se presenta una situación más moderada, especialmente en la ventana 2070-2100.

A continuación se entrega el resumen por cada una de las subcuencas consideradas para el análisis del escenario B2 del Sistema Maule Alto.

CUADRO 37
VARIACIÓN DEL COEFICIENTE Q/PP POR SUBPERÍODO EN EL SISTEMA
MAULE ALTO, ESCENARIO B2

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	206,6	0,0	2 151,3	0,0	0,82
2010-2040	181,4	-12,2	1 937,3	-9,9	0,80
2040-2070	160,8	-22,1	1 750,4	-18,6	0,79
2070-2100	149,0	-27,9	1 634,8	-24,0	0,78

Fuente: Elaboración propia.

a) Estero Las Garzas en junta con Maule y Río Claro en San Carlos

El gráfico 50 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales, sin embargo, este proceso se revierte en la última ventana de análisis (2070-2100). El cuadro 38 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 50. El cuadro 39 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100.

La temperatura (T) promedio anual asciende 1,6 °C respecto al período de referencia, lo cual impacta en el volumen de derretimiento disponible en primavera, aunque se mantiene un máximo en septiembre. El caudal promedio mensual (Q) y la precipitación total (Pp) disminuyen progresivamente en cada subperíodo, excepto en el último, donde se observa un cambio de la tendencia.

CUADRO 38
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO
EN LAS GARZAS Y CLARO

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	31,1	0	2 311,3	0	7,4	0,0	0,87
2010-2040	27,1	-13,0	2 077,7	-10,1	7,8	0,4	0,85
2040-2070	23,9	-23,3	1 855,8	-19,7	8,2	0,8	0,84
2070-2100	22,0	-29,4	1 718,5	-25,6	8,9	1,6	0,83

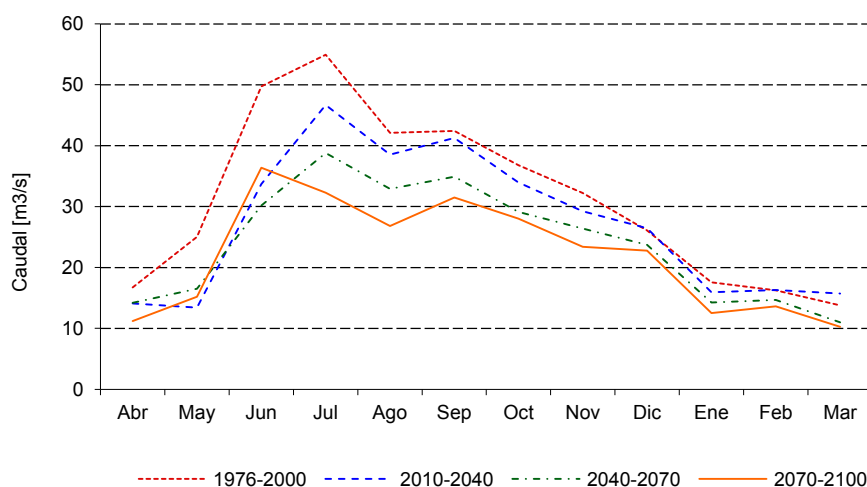
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 39
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE LAS GARZAS Y CLARO (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	29,70	2040-2041	15,35	2070-2071	23,27
2011-2012	32,20	2041-2042	23,57	2071-2072	20,34
2012-2013	23,95	2042-2043	26,31	2072-2073	29,63
2013-2014	16,06	2043-2044	20,74	2073-2074	18,66
2014-2015	24,88	2044-2045	24,16	2074-2075	25,57
2015-2016	24,50	2045-2046	24,86	2075-2076	28,85
2016-2017	35,74	2046-2047	24,78	2076-2077	25,45
2017-2018	23,47	2047-2048	26,49	2077-2078	26,90
2018-2019	28,98	2048-2049	16,72	2078-2079	22,23
2019-2020	24,84	2049-2050	24,09	2079-2080	26,09
2020-2021	21,60	2050-2051	26,43	2080-2081	28,14
2021-2022	39,46	2051-2052	12,73	2081-2082	13,56
2022-2023	23,48	2052-2053	29,58	2082-2083	24,71
2023-2024	36,47	2053-2054	31,08	2083-2084	15,53
2024-2025	21,62	2054-2055	18,22	2084-2085	21,89
2025-2026	16,01	2055-2056	16,29	2085-2086	18,25
2026-2027	28,52	2056-2057	18,55	2086-2087	18,72
2027-2028	28,93	2057-2058	21,00	2087-2088	25,35
2028-2029	28,55	2058-2059	28,26	2088-2089	32,06
2029-2030	27,94	2059-2060	18,38	2089-2090	18,42
2030-2031	30,03	2060-2061	27,60	2090-2091	26,17
2031-2032	26,57	2061-2062	26,58	2091-2092	15,97
2032-2033	24,02	2062-2063	27,01	2092-2093	20,13
2033-2034	23,12	2063-2064	18,34	2093-2094	8,67
2034-2035	28,59	2064-2065	21,12	2094-2095	16,27
2035-2036	31,47	2065-2066	40,18	2095-2096	25,17
2036-2037	27,62	2066-2067	28,25	2096-2097	21,49
2037-2038	26,03	2067-2068	25,74	2097-2098	24,37
2038-2039	21,56	2068-2069	20,65	2098-2099	15,02
2039-2040	37,27	2069-2070	33,58	2099-2100	23,13

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 50
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LAS GARZAS Y CLARO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

b) Afluente a laguna La Invernada

El gráfico 51 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales, sin embargo, este proceso casi se detiene en la última ventana de análisis (2070-2100). El cuadro 40 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 41 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 51.

La temperatura (T) promedio anual asciende 0,7 °C respecto al período de referencia, lo cual no parece impactar en el volumen de derretimiento disponible en primavera. La disminución del caudal promedio mensual (Q) y la precipitación total (Pp) es progresiva tras cada subperíodo, pero esta disminución tiende a atenuarse casi por completo hacia la última ventana de análisis.

CUADRO 40
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE LA INVERNADA (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]
2010-2011	36,77	2040-2041	23,31	2070-2071	32,12
2011-2012	42,07	2041-2042	29,33	2071-2072	27,33
2012-2013	30,19	2042-2043	34,46	2072-2073	37,63
2013-2014	22,24	2043-2044	27,25	2073-2074	25,30
2014-2015	32,03	2044-2045	29,76	2074-2075	32,14
2015-2016	31,90	2045-2046	31,68	2075-2076	37,78
2016-2017	44,34	2046-2047	32,18	2076-2077	33,36
2017-2018	32,55	2047-2048	34,31	2077-2078	34,33
2018-2019	35,33	2048-2049	24,13	2078-2079	28,91
2019-2020	33,49	2049-2050	30,52	2079-2080	33,13

(continúa)

Cuadro 40 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2020-2021	28,69	2050-2051	33,73	2080-2081	36,57
2021-2022	48,62	2051-2052	18,61	2081-2082	19,96
2022-2023	32,07	2052-2053	35,26	2082-2083	29,17
2023-2024	43,73	2053-2054	39,89	2083-2084	22,16
2024-2025	32,79	2054-2055	25,96	2084-2085	27,73
2025-2026	21,29	2055-2056	20,38	2085-2086	24,78
2026-2027	35,40	2056-2057	24,16	2086-2087	23,15
2027-2028	38,21	2057-2058	26,80	2087-2088	33,09
2028-2029	37,44	2058-2059	35,05	2088-2089	40,67
2029-2030	36,93	2059-2060	27,21	2089-2090	24,21
2030-2031	39,20	2060-2061	34,47	2090-2091	33,97
2031-2032	34,74	2061-2062	35,00	2091-2092	22,94
2032-2033	30,97	2062-2063	35,96	2092-2093	18,69
2033-2034	28,62	2063-2064	24,57	2093-2094	16,63
2034-2035	38,02	2064-2065	27,35	2094-2095	20,12
2035-2036	41,04	2065-2066	50,02	2095-2096	31,22
2036-2037	36,51	2066-2067	37,89	2096-2097	28,76
2037-2038	33,68	2067-2068	32,98	2097-2098	31,40
2038-2039	29,24	2068-2069	28,05	2098-2099	22,22
2039-2040	44,92	2069-2070	40,15	2099-2100	27,63

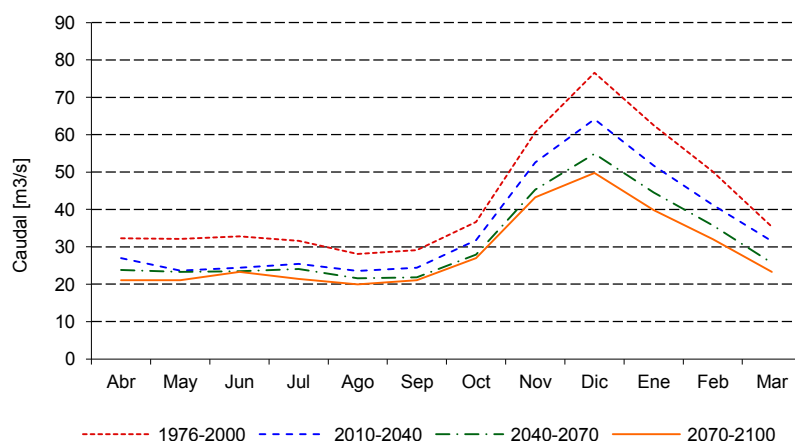
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 41
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN LA INVERNADA

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	42,3	0	1 815,0	0	5,8	0,0	0,89
2010-2040	35,1	-17,0	1 560,6	-14,0	5,7	0,0	0,86
2040-2070	31,0	-26,7	1 391,9	-23,3	6,0	0,2	0,85
2070-2100	28,6	-32,4	1 287,6	-29,1	6,5	0,7	0,85

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 51
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA INVERNADA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA
(1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

c) Afluente a laguna del Maule

El gráfico 52 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales, sin embargo, este proceso casi se detiene en la última ventana de análisis (2070-2100). El cuadro 42 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 43 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 52.

La temperatura (T) promedio anual asciende 1 °C respecto al período de referencia, lo cual no parece impactar en el volumen de derretimiento disponible en primavera. La disminución del caudal promedio mensual y la precipitación total (Pp) es progresiva tras cada subperíodo, pero esta disminución tiende a atenuarse casi por completo hacia la última ventana de análisis.

CUADRO 42
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE CUENCA AFLUENTE A
LAGUNA DEL MAULE (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]
2010-2011	11,62	2040-2041	10,51	2070-2071	12,07
2011-2012	13,57	2041-2042	8,61	2071-2072	9,56
2012-2013	12,25	2042-2043	10,84	2072-2073	10,75
2013-2014	8,60	2043-2044	10,14	2073-2074	9,92
2014-2015	8,76	2044-2045	9,17	2074-2075	9,68
2015-2016	10,29	2045-2046	10,51	2075-2076	11,47
2016-2017	13,35	2046-2047	10,20	2076-2077	12,11
2017-2018	12,23	2047-2048	11,18	2077-2078	10,89
2018-2019	11,13	2048-2049	9,09	2078-2079	10,02
2019-2020	11,93	2049-2050	8,64	2079-2080	10,44
2020-2021	10,20	2050-2051	10,96	2080-2081	11,60
2021-2022	14,09	2051-2052	7,88	2081-2082	8,70
2022-2023	12,53	2052-2053	9,47	2082-2083	8,12
2023-2024	12,41	2053-2054	12,69	2083-2084	7,98

(continúa)

Cuadro 42 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]
2024-2025	13,88	2054-2055	10,12	2084-2085	8,05
2025-2026	8,05	2055-2056	7,81	2085-2086	8,42
2026-2027	9,56	2056-2057	6,87	2086-2087	7,41
2027-2028	12,71	2057-2058	7,97	2087-2088	9,34
2028-2029	12,01	2058-2059	10,13	2088-2089	12,66
2029-2030	12,47	2059-2060	10,41	2089-2090	9,78
2030-2031	12,67	2060-2061	10,30	2090-2091	9,95
2031-2032	12,00	2061-2062	11,05	2091-2092	9,05
2032-2033	11,02	2062-2063	11,70	2092-2093	6,05
2033-2034	9,43	2063-2064	9,89	2093-2094	6,10
2034-2035	12,00	2064-2065	8,69	2094-2095	5,05
2035-2036	13,04	2065-2066	13,85	2095-2096	8,40
2036-2037	12,85	2066-2067	13,86	2096-2097	9,54
2037-2038	11,75	2067-2068	11,60	2097-2098	9,57
2038-2039	10,23	2068-2069	9,85	2098-2099	8,58
2039-2040	13,29	2069-2070	11,35	2099-2100	8,13

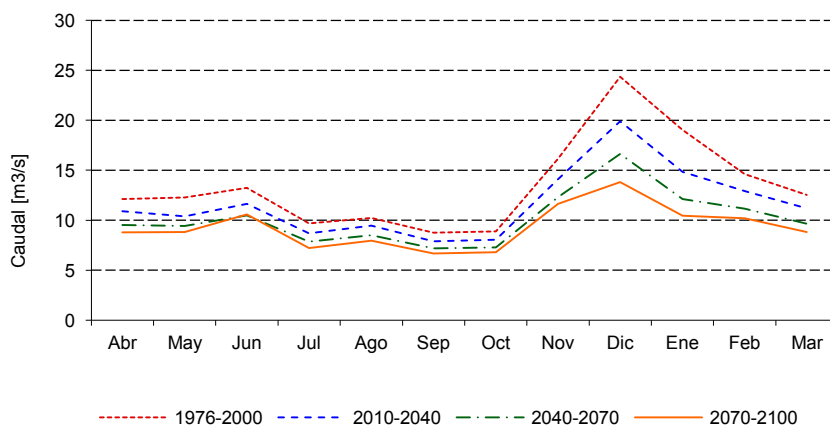
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 43
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE

Período	Q [m³/s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	13,5	0	2 298,1	0	5,6	0,0	0,75
2010-2040	11,7	-13,5	2 064,5	-10,2	5,8	0,2	0,72
2040-2070	10,2	-24,6	1 842,6	-19,8	6,0	0,5	0,70
2070-2100	9,3	-31,0	1 705,4	-25,8	6,6	1,0	0,69

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 52
CAUDALES PROMEDIO MENSUALES DE LA CUENCA AFLUENTE A LAGUNA DEL MAULE EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

d) Afluente a embalse Melado

El gráfico 53 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos estacionales. Los mínimos disminuyen igualmente, pero a una menor tasa, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales, sin embargo, este proceso se revierte en la última ventana de análisis (2070-2100). El cuadro 44 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 45 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 53.

La temperatura (T) promedio anual asciende 1,4 °C respecto al período de referencia, lo cual no parece impactar en el volumen de derretimiento disponible en primavera. El caudal promedio mensual (Q) y la precipitación total (Pp) disminuyen progresivamente en cada subperíodo, excepto en el último, donde se observa un cambio de la tendencia.

**CUADRO 44
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE CUENCA AFLUENTE A
EMBALSE MELADO (2010-2100)**

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	111,47	2040-2041	62,41	2070-2071	97,36
2011-2012	130,39	2041-2042	95,21	2071-2072	82,45
2012-2013	89,10	2042-2043	105,91	2072-2073	119,56
2013-2014	67,29	2043-2044	81,37	2073-2074	75,94
2014-2015	103,28	2044-2045	98,12	2074-2075	104,91
2015-2016	95,36	2045-2046	92,30	2075-2076	116,04
2016-2017	137,26	2046-2047	101,35	2076-2077	101,54
2017-2018	97,92	2047-2048	104,82	2077-2078	107,90
2018-2019	109,13	2048-2049	72,70	2078-2079	88,48
2019-2020	105,38	2049-2050	97,25	2079-2080	101,07
2020-2021	85,91	2050-2051	106,19	2080-2081	113,70
2021-2022	153,08	2051-2052	53,22	2081-2082	57,34
2022-2023	90,11	2052-2053	115,88	2082-2083	96,73
2023-2024	129,36	2053-2054	122,34	2083-2084	66,94
2024-2025	100,11	2054-2055	78,29	2084-2085	89,60
2025-2026	67,87	2055-2056	62,06	2085-2086	75,53
2026-2027	114,34	2056-2057	80,38	2086-2087	75,96
2027-2028	114,46	2057-2058	86,35	2087-2088	104,98
2028-2029	116,22	2058-2059	105,20	2088-2089	127,56
2029-2030	110,51	2059-2060	81,43	2089-2090	70,03
2030-2031	120,59	2060-2061	112,67	2090-2091	105,26
2031-2032	108,77	2061-2062	106,42	2091-2092	67,21
2032-2033	92,99	2062-2063	110,33	2092-2093	57,47
2033-2034	81,88	2063-2064	72,19	2093-2094	52,80
2034-2035	121,31	2064-2065	85,27	2094-2095	71,45
2035-2036	126,98	2065-2066	158,36	2095-2096	101,98
2036-2037	106,88	2066-2067	112,89	2096-2097	91,13
2037-2038	105,95	2067-2068	101,43	2097-2098	97,71
2038-2039	85,65	2068-2069	86,44	2098-2099	64,52
2039-2040	147,26	2069-2070	124,19	2099-2100	91,14

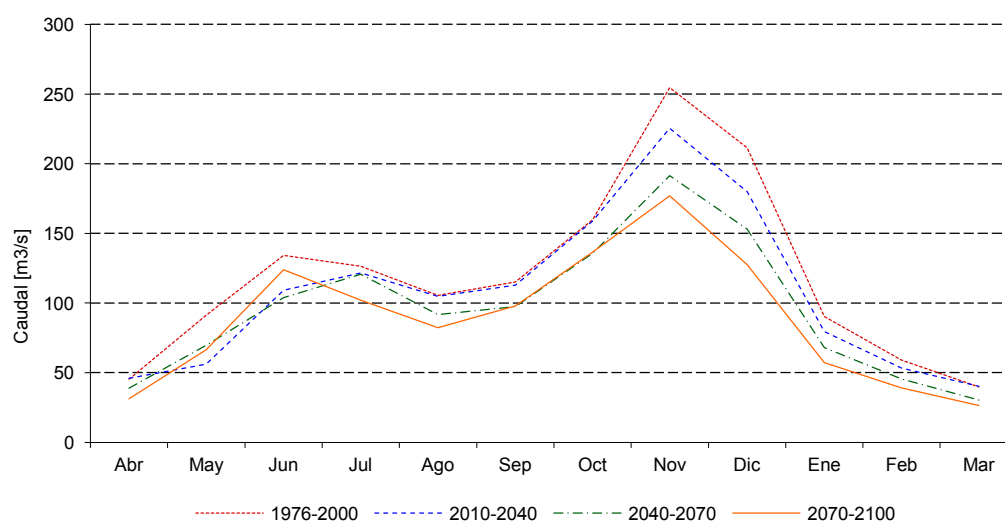
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 45
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	119,7	0	228,2	0	7,0	0,0	0,80
2010-2040	107,6	-10,1	036,7	-8,6	7,3	0,3	0,78
2040-2070	95,8	-20,0	854,7	-16,8	7,7	0,7	0,76
2070-2100	89,1	-25,5	742,2	-21,8	8,4	1,4	0,76

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 53
CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE CUENCA AFLUENTE A EMBALSE MELADO EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1976-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

2. Sistema Laja

El cuadro 46 permite resumir la variación por cada subperíodo definido entre 2010 y 2100, cuantificando en forma gruesa la tendencia respecto al período base (1976-2000) en todo el Sistema Laja. En dicho cuadro se observa que las variaciones de caudal (Q) son mucho mayores respecto a su período base que en caso de la precipitación (Pp). Por su parte, la relación entre ambas variables (Q/Pp) indica que en el futuro habrá menor disponibilidad del agua precipitada para el escurrimiento superficial, lo cual señala que existirán mayores demandas naturales de agua. Sin embargo, respecto al escenario A2 indicado en el Punto B se presenta una situación más moderada, especialmente en la ventana 2070-2100.

A continuación se entrega el resumen por cada una de las subcuencas consideradas para el análisis del escenario B2 del Sistema Laja.

CUADRO 46
VARIACIÓN GLOBAL DE VARIABLES POR SUBPERÍODO EN EL SISTEMA LAJA, ESCENARIO B2

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	192,9	0,0	2 406,1	0,0	0,92
2010-2040	176,8	-8,3	2 325,1	-3,4	0,87
2040-2070	151,3	-21,6	2 125,7	-11,7	0,82
2070-2100	150,1	-22,2	2 126,2	-11,6	0,81

Fuente: Elaboración propia.

a) Cuenca afluyente a la laguna Laja

El gráfico 54 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de los máximos correspondientes al período de deshielo. Los mínimos disminuyen igualmente, pero de manera más suave o casi nula, lo cual produce una reducción de la variabilidad del ciclo anual de caudales, sin embargo, este proceso se revierte en la última ventana de análisis (2070-2100). El cuadro 47 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 48 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando en forma gruesa la tendencia indicada en el gráfico 54.

La temperatura (T) promedio anual asciende hasta 1,8 °C respecto al período de referencia, lo cual afecta claramente al volumen de nieve disponible para derretirse en la época de deshielo. El caudal promedio mensual (Q) y la precipitación total (Pp) disminuyen progresivamente en cada subperíodo, excepto en el último, donde se observa un cambio de la tendencia.

CUADRO 47
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS EN CUENCA AFLUENTE A LAGUNA LAJA (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2010-2011	47,19	2040-2041	42,19	2070-2071	52,70
2011-2012	43,71	2041-2042	48,18	2071-2072	49,51
2012-2013	45,77	2042-2043	51,82	2072-2073	59,91
2013-2014	67,18	2043-2044	46,09	2073-2074	43,58
2014-2015	63,68	2044-2045	46,86	2074-2075	54,58
2015-2016	61,44	2045-2046	46,18	2075-2076	52,36
2016-2017	40,32	2046-2047	57,61	2076-2077	59,80
2017-2018	43,13	2047-2048	47,75	2077-2078	59,94
2018-2019	53,44	2048-2049	44,46	2078-2079	45,22
2019-2020	52,38	2049-2050	49,13	2079-2080	44,92
2020-2021	60,11	2050-2051	59,57	2080-2081	52,41
2021-2022	53,20	2051-2052	34,28	2081-2082	37,58
2022-2023	65,33	2052-2053	53,59	2082-2083	59,12
2023-2024	68,40	2053-2054	56,86	2083-2084	50,16

(continúa)

Cuadro 47 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2024-2025	68,04	2054-2055	44,85	2084-2085	47,56
2025-2026	68,69	2055-2056	38,83	2085-2086	42,75
2026-2027	51,84	2056-2057	48,95	2086-2087	43,55
2027-2028	55,90	2057-2058	43,00	2087-2088	52,94
2028-2029	61,07	2058-2059	46,89	2088-2089	65,90
2029-2030	39,42	2059-2060	47,55	2089-2090	48,06
2030-2031	46,98	2060-2061	59,45	2090-2091	52,88
2031-2032	56,40	2061-2062	47,17	2091-2092	36,57
2032-2033	43,44	2062-2063	34,10	2092-2093	29,19
2033-2034	53,65	2063-2064	43,62	2093-2094	31,33
2034-2035	62,43	2064-2065	49,68	2094-2095	37,69
2035-2036	54,77	2065-2066	67,72	2095-2096	48,45
2036-2037	49,86	2066-2067	51,32	2096-2097	48,41
2037-2038	36,76	2067-2068	56,33	2097-2098	50,98
2038-2039	63,37	2068-2069	45,55	2098-2099	38,78
2039-2040	55,63	2069-2070	47,81	2099-2100	48,37

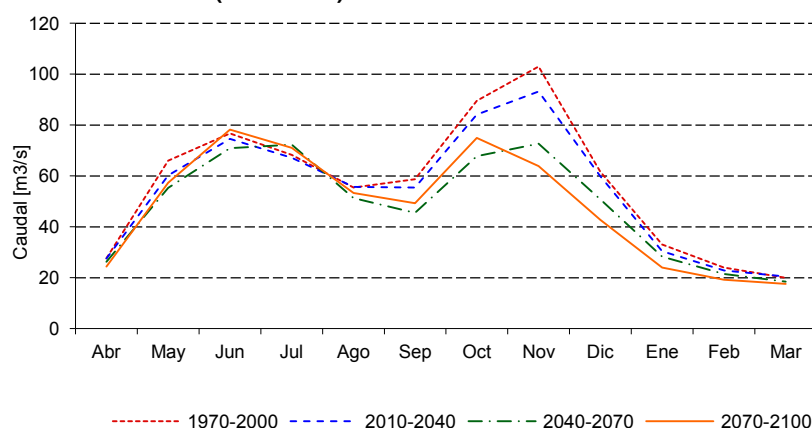
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 48
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO EN CUENCA AFLUENTE A LA LAGUNA LAJA

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	57,2	0	2 575,3	0	2,01	0	0,70
2010-2040	54,5	-4,8	2 492,6	-3,2	2,58	0,6	0,69
2040-2070	48,6	-15,0	2 294,8	-10,9	3,02	1,0	0,67
2070-2100	48,2	-15,7	2 294,9	-10,9	3,82	1,8	0,67

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 54
CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO EN CUENCA AFLUENTES A LA LAGUNA LAJA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

b) Laja en punto de salida

El gráfico 55 muestra la evolución de los caudales medios mensuales en los subperíodos definidos, indicando un sostenido descenso de toda la curva de forma bastante uniforme, sin producirse una gran variabilidad de caudales durante el año, sin embargo, este proceso de reducción se revierte en la última ventana de análisis (2070-2100). El cuadro 49 resume los caudales medios anuales futuros del período 2010-2100. El cuadro 50 permite resumir la variación por subperíodo, cuantificando la tendencia indicada en el gráfico 55.

La temperatura (T) promedio anual asciende hasta 1,8 °C respecto al período de referencia El caudal promedio mensual (Q) y la precipitación total (Pp) disminuyen progresivamente en cada subperíodo, excepto en el último, donde se observa un cambio de la tendencia.

Es conveniente mencionar que, la gran depresión de las curvas estacionales en la época de deshielos, se debe a la gran cantidad de extracciones de riego aguas arriba de la estación Laja en Tucapel.

CUADRO 49
CAUDALES MEDIOS ANUALES FUTUROS DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA (2010-2100)

Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]	Año Hidrológico	Caudal [m³/s]
2010-2011	109,67	2040-2041	91,06	2070-2071	113,72
2011-2012	101,13	2041-2042	103,27	2071-2072	104,03
2012-2013	102,93	2042-2043	109,56	2072-2073	126,75
2013-2014	150,16	2043-2044	99,30	2073-2074	95,61
2014-2015	138,96	2044-2045	100,93	2074-2075	118,25
2015-2016	138,95	2045-2046	98,60	2075-2076	114,57
2016-2017	95,77	2046-2047	119,16	2076-2077	129,69
2017-2018	98,76	2047-2048	101,75	2077-2078	130,97
2018-2019	116,81	2048-2049	93,12	2078-2079	100,28
2019-2020	115,42	2049-2050	106,37	2079-2080	100,35
2020-2021	132,65	2050-2051	125,10	2080-2081	114,05
2021-2022	116,31	2051-2052	70,87	2081-2082	78,96

(continúa))

Cuadro 49 (conclusión)

Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]	Año Hidrológico	Caudal [m ³ /s]
2022-2023	146,22	2052-2053	115,80	2082-2083	127,28
2023-2024	151,23	2053-2054	119,52	2083-2084	105,73
2024-2025	157,86	2054-2055	94,78	2084-2085	102,97
2025-2026	153,83	2055-2056	84,16	2085-2086	88,96
2026-2027	122,42	2056-2057	100,93	2086-2087	92,94
2027-2028	132,08	2057-2058	92,22	2087-2088	111,36
2028-2029	139,46	2058-2059	98,41	2088-2089	139,75
2029-2030	93,72	2059-2060	95,33	2089-2090	103,52
2030-2031	106,38	2060-2061	123,49	2090-2091	113,43
2031-2032	126,70	2061-2062	98,29	2091-2092	77,27
2032-2033	93,94	2062-2063	70,47	2092-2093	61,71
2033-2034	120,98	2063-2064	90,72	2093-2094	56,01
2034-2035	135,26	2064-2065	103,34	2094-2095	69,60
2035-2036	121,01	2065-2066	139,69	2095-2096	96,32
2036-2037	112,10	2066-2067	109,04	2096-2097	99,22
2037-2038	82,54	2067-2068	121,02	2097-2098	107,24
2038-2039	137,18	2068-2069	97,52	2098-2099	75,79
2039-2040	121,49	2069-2070	106,37	2099-2100	101,31

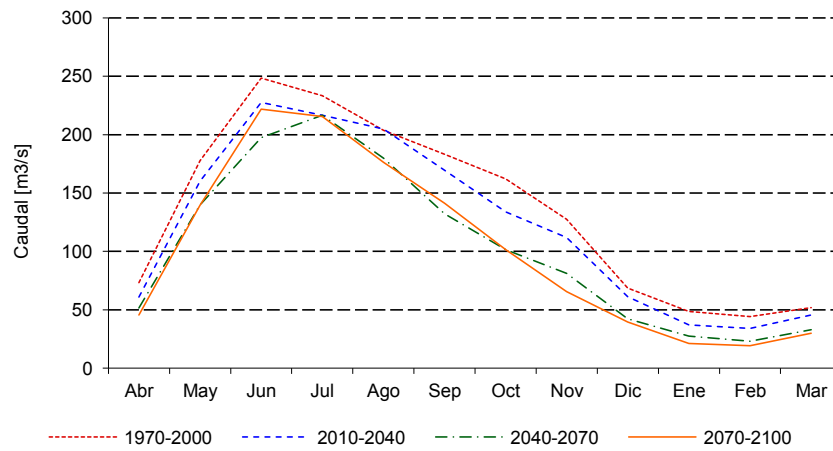
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 50
VARIACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS POR SUBPERÍODO DE LAJA
EN PUNTO DE SALIDA

Período	Q [m ³ /s]	Variación [%]	Pp [mm]	Variación [%]	T [°C]	Variación [°C]	Q/Pp [mm/mm]
1976-2000	135,7	0	2 295,8	0	5,76	0	0,93
2010-2040	122,4	-9,8	2 215,9	-3,5	6,33	0,6	0,89
2040-2070	102,7	-24,3	2 015,6	-12,2	6,77	1,0	0,85
2070-2100	101,9	-24,9	2 016,2	-12,2	7,57	1,8	0,84

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 55
CAUDALES MEDIOS MENSUALES PROMEDIO DE LAJA EN PUNTO DE SALIDA EN EL PERÍODO DE REFERENCIA (1970-2000) Y EN LAS TRES VENTANAS DE ANÁLISIS FUTURO



Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones

Los resultados obtenidos en ambas cuencas indican que, bajo los supuestos realizados y de acuerdo a los modelos utilizados, la proyección de variación en los caudales medios anuales en las cuencas de Maule y Laja hacia fines del siglo 21 es de una disminución del orden de 40%. Mientras en las cuencas del Maule Alto esto se explica por una similar disminución porcentual de las precipitaciones, en la cuenca del Laja se proyectan reducciones porcentuales de precipitación menores pero mayores ascensos de temperatura.

En ambos escenarios modelados se aprecia un descenso futuro de la disponibilidad hídrica, pero la magnitud del descenso en el escenario B2 es menor a lo determinado para el escenario A2, lo cual es explicado principalmente por las precipitaciones. La temperatura continuará elevándose en el escenario B2, lo cual tendrá un impacto en la disponibilidad de caudales de deshielo.

La ventana 2070-2100 muestra un aumento en la disponibilidad hídrica en el escenario B2, respecto al escenario A2 y a las ventanas previas. Esto indica que en el futuro, para el escenario B2, si bien las condiciones serán de menor disponibilidad, el impacto será menos drástico y reversible en un plazo finito, aunque lejano y con problemas importantes de escasez en el período intermedio.

Considerando los resultados del apartado IV.A, el período de referencia (1976-2000) permite definir una base respecto a la cual analizar los resultados en las tres ventanas futuras definidas. Esta división en tres subperíodos futuros indica que la proyección de condiciones futuras de HadCM3 es progresiva en cuanto a la disminución de precipitaciones totales y aumento de las temperaturas medias anuales en el escenario A2, observándose un cambio de esta tendencia en el período 2070-2100 en el escenario B2.

A nivel estacional se observa una disminución progresiva de la amplitud de la variación estacional de los caudales medios mensuales, lo cual se refleja del gráfico 44 al gráfico 55.

En ellas se observa que el descenso promedio de los máximos es mucho más pronunciado que la disminución de los mínimos, en la mayoría de las subcuencas analizadas. Sin embargo, esto no conlleva cambios estacionales significativos, en términos de desplazamientos de los meses más húmedos y secos.

Respecto a la relación entre precipitación y caudal, desde un comienzo la reducción de caudal es más pronunciada que en la precipitación. Las causas pueden ser múltiples, pero se debe prestar especial atención a la disminución de las reservas acuíferas y al aumento de la evaporación y demanda evapotranspirativa por lo que se recomienda analizar estas interacciones en estudios posteriores. Además, se sugiere el análisis de la variación futura de las coberturas nivales, como otro factor relevante. Es necesario destacar que los sistemas definidos para la modelación están formados por cuencas cuyos regímenes hídricos son de carácter nival o nivo-pluvial. Por ello, para la caracterización del modelo, se privilegió un esquema por bandas agroclimáticas y de altura que tienen por objetivo delimitar las zonas de nieves y proponer una transición hasta bandas de menor altura donde la precipitación es de carácter líquido. Dentro de la calibración de ambos modelos se verificó que las bandas asociadas a nieves no acumularan nieve de modo que al término de cada año fuera de manifiesto el proceso de derretimiento de la nieve caída y se mantuviera el estado inicial supuesto. Las bandas de menor altura y sectores agroclimáticos más bajos no presentaron ningún tipo de acumulación. Por lo tanto, si bien no existe una modelación sectorizada o con una tipificación de “glaciar” en el modelo conceptual, si se tiene en cuenta la existencia de “nieves eternas”, el proceso de derretimiento de éstas y sus implicancias.

Como una forma aproximada de cuantificar una de las fuentes de incertidumbre de los resultados obtenidos, en los cuadros 15 y 21 del presente informe en los cuales se presentan los errores típicos para la temperatura para el Sistema Maule Alto y Laja respectivamente. En el caso del Maule Alto (cuadro 15) el error típico es mayor para los meses de la época de estiaje (noviembre – febrero), salvo para el mes de julio en donde alcanza su máximo valor. El error típico promedio alcanza un valor de 0,3. Si se observan los resultados de los cuadros 24, 27, 29 y 31, en términos de variación de temperatura, éstos tienen como denominador común un promedio de variación nulo para el futuro cercano, de 0,3° para el futuro medio y de 1,2° para el futuro más lejano en el escenario A2. Esto quiere decir que, en estricto rigor, las variaciones de temperatura tanto para el futuro cercano como de medio plazo no son significativamente distintas de la variación o incertidumbre, representada por el error típico. Lo anterior, sin embargo, deja de ser cierto si se descompone el error típico de manera estacional, tal como se presenta en el cuadro 15. En este último cuadro existe un período entre marzo y octubre en donde el error típico promedia un valor de 0,18 (descontando el mes de julio), por lo que la variación determinada para un futuro a mediano plazo puede ser válida para el período invernal, justo antes de que empiecen los deshielos. Las conclusiones son más certeras mientras más alejada es la ventana de tiempo analizada, por lo que para la variación del futuro lejano (1,2°C) el error típico calculado en el cuadro 15 (0,3 promedio) queda contenido dentro de la variación de toda la ventana, haciendo que este resultado sea sumamente significativo. En el escenario B2 los aumentos o variaciones de temperatura calculados son prácticamente los mismos, salvo en el subsistema Claro más Las Garzas, en donde se presentan variaciones de temperaturas ligeramente mayores, por lo que el análisis desde el punto de vista de la incertidumbre es idéntico al del escenario A2.

Para el sistema Laja, y desde el punto de vista de la incertidumbre de la temperatura, se obtuvo un error típico promedio de 0,3, donde los errores típicos más altos se concentran en la época de verano, al igual que en el sistema Maule Alto, desde noviembre a febrero, con un máximo invernal en el mes de junio (1 mes más tarde que en el sistema Maule Alto). Para el escenario A2 las variaciones son mayores al error típico, salvo para el futuro cercano, en donde ésta es nula (véase cuadro 36), por lo que las variaciones calculadas son significativas para los futuros a mediano y largo plazo. Para el escenario B2, presentado en el cuadro 48 se obtuvieron variaciones menores a las registradas en el escenario A2 para las ventanas a mediano y largo plazo, superiores al error típico calculado para el sistema. Cabe destacar que las variaciones son en general mayores en el sistema Laja, en donde la razón Q/Pp es también mayor.

Otras fuentes de incertidumbre que afectan los resultados aquí obtenidos son: el uso de un único modelo climático global, el procedimiento de escalamiento de variables climáticas globales a nivel de cuencas hidrográficas, y el proceso de modelación hidrológica (afectado por la cantidad y calidad de información básica). Debido a razones de plazo y alcances, no se abordaron cuantitativamente las incertidumbres arriba indicadas en este trabajo. Estudios futuros deberán analizar estas incertidumbres con objeto de contar con proyecciones más robustas del efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos de Chile.

Bibliografía

- Camac, D. (1994), “Programación Dinámica Dual Determinística en el Despacho Hidrotérmico”, tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería. Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Cade-Idepe (Consultores en Ingeniería) (2004), *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del río Bio Bío*, Chile.
- ___ (2004b), *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Maule*, Chile.
- CAPP (Centro de Análisis de Políticas Públicas) (2006), *Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile 2005*, LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- CDEC-SIC (Centro de Despacho Económico de Carga del SIC) (2009), “Anuario CDEC-SIC: Estadística de Operaciones”, [en línea] www.cdec-sic.cl/contenido_es.php?categoria_id=4&contenido_id=000034 [consulta: 13 de mayo, 2009].
- ___ (2009a), “Estadísticas de Operaciones: Base de Datos”, Acceso temporal on-line autorizado por Víctor Monsalve (vmonsalve@cdec-sic.cl).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2012), *La economía del cambio climático en Chile*, LC/W.472, Santiago, Chile.
- ___ (2009b), *La economía del cambio climático en Chile: Síntesis*, LC/W.288. Santiago, Chile.
- CNE (Comisión Nacional de Energía) (2009), “Fijación de Precios de Nudo: Sistema Interconectado Central”, [en línea] www.cne.cl/cnewww/opencms/07_Tarificacion/01_Electricidad/Otros/Precios_nudo/otros_precios_de_nudo/precios_de_nudo.html [consulta: 13 de mayo, 2009].
- CNR (Comisión Nacional de Riego) (2000), “Atlas Agroclimático de Chile SIG”, [en línea] <http://esiir.cnr.gob.cl> [consulta: 14 de mayo, 2009].
- CONIC-BF (1999), *Análisis y Definición del Recurso Hídrico Disponible para el Canal Laja-Diguillín*, Chile.

- DGF (Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile) (2006), “Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI”, [en línea] ww.conama.cl/portal/1301/articles-39442_pdf_Estudio_texto.pdf [consulta: 15 de mayo, 2009].
- Díaz, C., A. Galetovic y R. Soto (2000), “La Crisis Eléctrica de 1998-1999: Causas, Consecuencias y Lecciones”, *Estudios Públicos* 80: 149-152.
- DGA (Dirección General de Aguas) (2004), *Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Bio Bío*, Santiago, Chile.
- ___ (1997), *Mapa de la Evapotranspiración y Evaporación*, Ministerio de Obras Públicas, Chile.
- ___ (1987), *Balance Hídrico de Chile*, Ministerio de Obras Públicas, Chile.
- ___ (1989), *Mapa Hidrogeológico de Chile*, escala 1:1.000.000, Ministerio de Obras Públicas, Santiago, Chile.
- Edwards, S. (1980), “Central Hidroeléctrica Curillínque: Estudio Preliminar”, memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.
- Endesa (2007), “Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto Central Hidroeléctrica Los Cóndores” [en línea] www.e-seia.cl/expediente/expedientes.php?modo=ficha&id_expediente=2265862&idExpediente=2265862 [consulta: 13 de mayo, 2009].
- ___ (1986), “Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río Laja”, Santiago, Chile.
- Endesa-DOH (Dirección de Obras Hidráulicas) (1958), “Convenio sobre la Regulación del Río Laja”, Santiago, Chile.
- Escobar, F. y F. Vidal (1992), “Experiencia sobre la determinación de la línea de nieve en cuencas de Chile central”, *Revista Sociedad de Ingeniería Hidráulica* (Santiago), vol. 7, N° 2, p. 5-18.
- Fuenzalida, H. (2007), “Clima de Chile para Fines del Siglo XXI: Simulaciones con Modelo PRECIS bajo escenarios A2 y B2 del IPCC”, *Revista Ambiente y Desarrollo*, 23 (2): 9 -14.
- Gil, E. (2001), “Programación de la Generación de Corto Plazo en Sistemas Hidrotérmicos Usando Algoritmos Genéticos”, tesis para optar al grado de Magister en Ingeniería Eléctrica, Departamento de Electricidad, Universidad Técnica Federico Santa María.
- González, L.N. y otros (2001), “Hydrogeochemistry and behaviour of groundwater in the río Laja basin, Bio-Bío Región, Chile”, En: *International Conference on Environmental Science and Technology*, vol. A, N° 7, p. 268-274, Ermoupolis, Syros, Greece.
- McPhee, J. (2009), “Análisis de Vulnerabilidad del Sector Hidroeléctrico: Disponibilidad Futura de los Recursos Hídricos en Chile Frente a Escenarios de Cambio Climático”, Informe de consultoría, CEPAL, Santiago, Chile.
- ___ (2009a), “Escalamiento de Series Meteorológicas HadCM3 en las Cuencas del Maipo, Maule Alto y Laja”. Informe de consultoría, CEPAL, Santiago, Chile.
- Minder, E. (1997), “Modelación Hidrológica en el Sistema Interconectado Central”, tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Niemeyer, H. y J. Muñoz (1983), “Hoja Laguna de la Laja, Región del Bio Bío”, *Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile, Carta Geológica de Chile*, N° 57, 52 p., escala 1:250.000, Santiago, Chile.
- Olmedo, J.C. (2001), “Modelo GOL”, [en línea] <http://www2.ing.puc.cl/power/education/GOL%20JCOlmedo.pdf> [consulta: 15 de mayo, 2009].
- Portales, J. (1983), “_____”, memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.
- Quinteros, R. (1996), “Planificación de la Operación Semanal del SIC Utilizando Técnicas de Programación Lineal”, memoria para optar al título de Ingeniero Civil de Industrias, mención en Electricidad, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Reid, T. (2008), “Sistema de Monitoreo de Mercado para la Supervisión y Toma de Decisiones en el Sector Eléctrico”, memoria para optar al título de Ingeniero Civil Electricista, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.
- SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería) (2003), “Mapa Geológico de Chile: Versión Digital”, Publicación Geológica Digital, N° 4, CD-ROM, versión 1.0. Santiago, Chile.
- Sotomayor, R. (1990), “_____ Maule”, Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.
- Torres, R. (2006), “Modelo de Coordinación Hidrotérmica Multinodal y Multiembalse para Sistemas Eléctricos Longitudinales en el Mediano Plazo”, tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Ingeniería,

mención Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

Vicuña, S., R.Garraud, y J. McPhee (s/f), “Climate change impacts on the hydrology of a snowmelt driven basin in semiarid Chile”, enviado a *Climatic Change*, Octubre 2008.

Anexos

Anexo 1. Sistema Maule

a) Precipitación

CUADRO A.1
PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN HORNILLOS

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1961						628,0	19,0	1,5	3,0	0,0	0,0	1,0
1962	73,5	77,0	552,0	51,0	209,5	62,0	145,0	23,0	0,0	0,0	0,0	63,0
1963	53,0	209,5	251,0	643,0	612,0	359,5	205,5	171,0	13,0	25,0	0,0	6,5
1964	7,0	103,5	173,0	53,0	393,0	47,0	16,0	7,0	167,0	12,0	77,0	7,0
1965	670,0	373,0	291,0	824,0	750,0	62,0	179,0	86,0	41,0	0,0	0,0	0,0
1966	173,0	185,0	1,058,0	463,0	175,0	69,0	74,0	24,5	230,0	57,0	13,0	0,0
1967	19,0	443,0	104,0	192,0	121,0	133,0	147,0	75,0	0,0	0,0	0,0	41,0
1968	66,0	11,0	108,0	81,0	112,0	110,0	81,0	72,0	134,0	0,0	0,0	16,0
1969	261,0	287,0	718,0	363,5	232,4	111,8	125,2	21,5	0,0	2,0	4,9	32,4
1970	0,0	284,4	463,1	558,9	174,0	108,0	104,8	22,9	57,3	0,0	0,0	0,0
1971	16,9	419,2	531,0	376,3	251,1	106,2	81,4	0,0	124,4	16,1	0,0	90,2
1972	46,1	1,214,3	763,3	343,7	825,9	420,5	320,4	88,4	0,0	0,0	9,4	5,0
1973	68,6	646,0	290,4	694,7	57,7	33,2	233,4	0,0	11,5	55,5	0,0	5,9
1974	0,0	652,3	1,067,2	133,7	99,7	81,5	85,5	67,0	37,5	0,0	99,2	6,2
1975	157,2	440,1	568,7	731,3	164,5	49,8	28,7	101,2	49,2	0,0	23,0	16,5
1976	8,2	189,1	490,4	131,8		248,5	325,4	148,6	85,5	40,7	0,0	15,7
1977	62,7	365,6	501,4	912,1	315,0	63,6	269,7	198,0	4,0	0,5	6,7	0,0
1978	4,0	274,4	367,5	1,095,4	123,1	342,2	290,7	262,7	2,5	20,5	4,0	0,0
1979	67,9	320,7	77,2	1,132,5	562,2	262,1	17,5	170,0	112,0	0,0	101,5	55,0
1980	775,0	656,1	541,1	421,4	137,0	111,0	0,0	48,0	85,0	14,5	0,0	24,0
1981	191,2	1,147,4	134,5	207,4	315,6	123,5	50,8	20,0	0,0	16,9	20,5	41,7
1982	58,7	641,5	833,6	754,0	367,9	501,3	293,5	53,7	0,0	37,5	15,5	0,0
1983	84,3	256,6	436,3	440,2	269,6	91,6	8,5	3,0	0,0	0,0	20,5	18,5

(continúa)

Cuadro A.1 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1984	42,3	482,3	358,2	877,1	174,0	227,6	181,3	19,5	0,0	1,0	0,0	42,3
1985	109,2	403,9	217,2	432,4	35,9	172,2	320,2	49,5	0,0	2,0	7,0	41,0
1986	176,8	483,4	637,6	194,4	383,6	44,5	124,5	328,0	0,0	0,0	0,0	66,5
1987	28,5	269,0	143,1	1,236,0	450,1	244,3	291,2	0,0	10,0	0,0	12,0	70,5
1988	88,0	104,0	526,2	254,8	551,3	73,5	48,5	10,0	0,0	5,0	0,0	9,0
1989	4,5	80,0	358,4	365,5	359,5	55,0	42,0	9,0	32,0	12,5	1,0	193,5
1990	109,0	227,9	85,5	161,0	189,0	361,5	31,0	60,5	5,0	7,0	0,0	0,0
1991	191,5	1,188,8	397,4	438,3	33,5	196,5	130,0	49,5	179,0	0,0	23,0	76,3
1992	247,3	896,3	673,1	130,0	176,0	147,0	65,5	29,5	6,0	4,0	0,0	0,0
1993	173,2	518,9	806,3	166,2	217,8	59,5	70,0	39,0	116,0	0,0	7,0	0,0
1994	241,7	323,7	398,9	709,7	57,5	158,0	57,0	10,0	61,5	0,0	9,0	0,0
1995	291,3	89,0	600,8	477,0	272,7	77,0	85,5	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
1996	88,0	113,5	354,3	119,0	337,5	11,5	26,0	0,0	7,0	1,0	30,5	0,0
1997	337,5	259,5	1,071,9	280,5	261,0	500,8	378,5	67,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1998	283,5	120,5	177,0	25,5	46,5	92,5	0,0	4,5	32,0	0,0	31,0	16,5
1999	23,5		455,5	133,0	345,5	478,7	2,0	0,0	5,0	0,0	159,0	0,0
2000	23,5	126,3	1,394,1	130,7	119,2	483,7	22,0	31,0	0,0	51,5	0,0	9,0
2001	117,0	541,0	238,8	880,3	433,3	20,7	17,5	6,9	0,0	0,0	62,0	268,0
2002	94,5	588,5	347,8	321,9	891,5	245,5	195,5	34,0	28,0	99,0	0,0	0,0
2003	27,4	223,0	491,5	222,0	65,0	162,0	147,5	113,0	16,5	0,0	9,0	90,4
2004	269,5	32,0	326,5	352,0	147,0	267,8	176,5	67,5	57,5	4,0	0,0	26,0
2005	0,0	775,8	815,3	431,3	676,8	89,8	46,0	89,5	81,5	30,5	21,0	0,0
2006	120,0	229,5	703,0	897,0	414,0	126,5	199,0	0,0	29,0	20,3	65,0	28,0
2007	58,0	30,0										

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.2
PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN ARMERILLO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1950	0,0	10,0	60,0	410,0	665,0	425,0	160,0	685,0	265,0	145,0	185,0	0,0
1951	100,0	10,0	35,0	20,0	390,0	1135,0	877,0	165,0	385,0	80,0	90,0	60,0
1952	0,0	15,0	135,0	0,0	627,0	335,0	330,0	70,0	80,0	95,0	0,0	0,0
1953	50,0	0,0	0,0	120,0	320,0	175,0	444,0	790,0	806,0	130,0	0,0	45,0
1954	0,0	65,0	0,0	225,0	340,0	640,0	521,0	55,0	90,0	20,0	20,0	45,0
1955	0,0	45,0	0,0	35,0	165,0	715,0	55,0	555,0	85,0	15,0	0,0	131,0
1956	105,0	0,2	175,0	178,0	230,0	168,0	897,0	287,0	206,0	107,9	53,0	0,0
1957	0,0	0,0	0,0	58,0	548,0	142,0	394,0	535,0	104,0	87,0	22,0	74,0
1958	0,0	0,0	12,0	52,5	820,0	603,0	129,5	519,0	259,0	20,0	173,0	0,0
1959	150,4	17,8	62,6	702,9		470,7	571,3	263,1	229,4	135,9	0,0	0,0
1960	31,6	0,0	62,3	27,4	105,2	432,4	212,7	171,6	102,9	238,4	0,0	0,0
1961	69,5	0,0	282,6	26,4	122,4	656,7	474,3	614,7	867,5	97,0	1,6	0,0
1962	0,0	0,0	0,0	58,5	100,3	775,5	62,6	237,2	69,8	197,9	7,1	0,0
1963	4,3	0,5	57,3	71,7	301,0	275,7	858,2	919,2	283,7	212,1	204,3	18,2
1964	36,5	0,0	7,0	14,5	28,5	288,1	272,4	416,2	27,0	27,9	68,8	191,5
1965	1,5	67,0	0,0	541,7	477,5	262,9	847,4	828,8	74,7	289,9	108,5	70,5
1966	0,0	0,0	0,0	174,4	197,8	1115,3	487,9	333,5	100,0	98,2	64,0	224,5
1967	47,0	17,0	0,0	6,5	391,3	133,8	213,1	121,0	145,5	154,7	92,1	0,0
1968	0,0	0,0	30,5	55,5	11,0	79,0	70,5	113,0	129,0	75,5	68,0	128,5
1969	0,0	0,0	15,5	306,0	269,5	896,6	421,5	315,9	86,0	115,0	39,5	0,0
1970	3,5	1,5	42,0	0,0	291,0	562,0	717,0	107,0	128,0	157,0	23,5	70,0
1971	0,0	0,0	0,0	13,0	474,5	661,0	286,5	223,5	136,0	107,0	0,0	94,0
1972	28,0	0,0	96,5	54,0	1088,0	863,5	479,5	795,5	490,5	401,5	79,5	0,0
1973	0,0	0,0	5,0	59,0	637,0	272,0	677,5	87,0	27,5	273,5	0,0	5,5
1974	51,0	0,0	8,0	0,0	983,0	1161,5	159,5	111,0	100,0	98,0	69,0	47,5
1975	0,0	64,0	6,0	227,0	490,0	683,0	1038,0	175,5	51,5	47,5	112,0	61,0
1976	0,0	15,0	13,0	2,0	177,0	547,0	131,5	116,0	318,5	330,0	184,5	79,0
1977	41,5	0,0	15,3	63,5	315,6	616,9	1125,5	387,3	115,0	323,3	275,3	8,2
1978	1,5	9,5	0,0	3,0	227,5	458,6	1377,5	107,5	324,9	254,5	329,5	18,5
1979	10,0	0,4	0,0	64,5	306,0	57,0	1046,0	698,3	195,0	6,0	189,0	174,5
1980	0,0	87,5	70,0	859,7	696,2	685,7	532,8	173,3	179,3	0,0	77,0	98,0

(continúa)

Cuadro A.2 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1981	11,5	4,0	12,0	177,6	1145,7	124,7	286,2	402,8	188,5	58,5	8,0	0,0
1982	12,0	5,6	51,0	61,0	653,0	981,0	804,0	403,3	603,0	335,6	38,0	0,1
1983	37,9	15,5	1,3	69,6	226,0	413,7	497,9	250,0	112,6	17,9	0,5	0,5
1984	0,0	8,4	16,3	45,0	618,5	404,5	1104,7	176,9	284,9	243,0	19,9	0,0
1985	2,2	0,0	48,0	113,0	390,7	221,0	472,1	37,0	211,3	311,4	68,0	0,0
1986	2,0	0,0	31,9	335,1	552,7	966,0	242,5	451,7	61,9	130,1	321,7	0,0
1987	0,0	0,0	96,8	12,6	302,4	158,1	1241,0	528,9	252,5	264,9	1,6	2,5
1988	0,0	0,0	64,1	60,3	112,7	484,0	293,0	606,5	56,4	55,2	15,0	0,0
1989	5,5	0,0	13,0	6,5	66,7	399,5	389,7	378,0	65,0	50,0	6,0	31,0
1990	6,0	3,0	339,2	68,9	179,1	116,5	185,9	140,9	378,6	55,5	82,5	0,0
1991	11,5	0,0	0,0	150,0	1091,2	438,1	557,2	85,0	170,7	190,8	55,3	210,5
1992	3,2	8,0	62,0	287,6	951,5	761,0	159,3	199,6	165,9	51,3	25,1	3,0
1993	8,7	0,0	0,0	157,5	517,6	700,9	223,9	186,7	38,9	65,4	33,5	113,4
1994	0,0	0,0	2,6	222,4	243,6	427,9	834,5	48,9	164,7	53,4	12,0	64,5
1995	0,0	6,0	0,0	338,8	96,5	615,0	677,8	319,0	80,0	65,0	1,0	0,0
1996	2,0	2,0	41,9	70,5	113,2	349,0	132,0	413,0	18,0	33,0	38,5	8,0
1997	0,0	30,0	4,0	321,0	319,0	1034,2	388,0	328,0	553,0	524,0	80,0	32,0
1998	0,0	0,0	0,0	205,5	126,5	151,0	43,0	66,0	120,0	0,0	0,0	18,0
1999	0,0	17,0	22,0	34,5	147,0	511,0	152,0	433,0	469,5	21,0	9,0	0,0
2000	0,0	162,0	0,0	57,0	110,9	1373,0	119,0	89,0	525,0	41,0	51,0	0,0
2001	137,4	0,0	0,0	113,0	483,0	241,0	973,0	516,0	14,0	27,0	7,1	0,0
2002	3,0	50,0	315,0	62,0	662,0	497,9	456,6	883,4	340,0	143,0	43,0	14,0
2003	71,1	0,0	0,0	27,0	204,0	497,5	202,0	44,0	179,0	146,0	157,0	15,3
2004	0,0	9,0	81,0	340,0	26,0	233,0	377,5	161,0	312,5	135,4	55,5	49,1
2005	4,0	0,0	15,8	0,0	799,4	791,0	458,7	743,4	79,0	55,6	131,7	74,9
2006	18,0	6,7	0,0	96,9	255,1	693,5	740,5	421,5	123,0	206,0	3,0	31,0
2007	4,0	67,5	19,0	33,0	38,0	256,0	525,0	219,0	52,0	43,0	3,0	0,0
2008	0,0	0,0	7,5	107,0	898,0	323,0	446,4	467,0	73,0	21,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.3
PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	3,3	1,3	90,9	0,0	133,8	920,8	374,8	421,1	262,4	0,0	16,6	65,4
1971	2,2	0,0	41,7	156,8	743,2	375,3	13,2	436,7	345,0	296,4	39,8	3,1
1972	0,0	2,2	3,3	145,4	522,5	465,8	1134,4	258,2	501,8	313,4	229,0	1,9
1973	0,0	111,0	118,2	247,2	907,1	322,5	997,0	811,5	115,3	150,4	127,9	0,6
1974	10,6	7,3	21,2	109,9	181,3	374,5	188,8	432,7	334,1	43,6	18,0	0,1
1975	3,3	2,3	0,0	11,7	1065,6	1302,8	331,0	134,3	371,4	52,7	40,9	0,1
1976	0,0	24,2	0,0	122,9	142,1	246,9	127,6	326,1	121,8	210,2	0,9	67,6
1977	20,7	1,5	0,0	3,9	836,8	1093,8	690,3	434,7	48,7	45,5	73,5	71,9
1978	0,0	0,0	0,0	0,0	400,3	903,5	867,8	79,9	111,4	401,6	293,8	0,0
1979	0,0	0,0	71,4	195,5	99,6	336,8	636,3	336,4	258,3	343,5	2,5	6,8
1980	3,0	0,0	0,0	16,1	484,4	591,9	332,2	312,0	66,7	21,7	33,4	0,0
1981	0,0	0,0	0,0	340,0	1030,7	877,6	677,0	216,7	213,4	272,4	116,8	1,1
1982	0,0	0,0	0,0	16,1	488,0	967,2	1036,1	156,8	126,6	286,8	2,0	76,5
1983	2,0	0,0	8,3	31,3	145,4	423,6	1146,5	373,7	72,2	290,1	4,8	178,9
1984	0,0	0,0	34,9	66,8	950,5	328,9	534,0	95,8	28,2	20,2	13,1	0,0
1985	20,2	0,0	38,3	74,5	326,8	187,0	697,7	494,6	276,2	49,4	0,0	15,1
1986	34,6	1,2	20,6	62,3	174,7	108,6	205,0	398,9	129,7	0,0	107,9	0,0
1987	7,7	19,0	0,0	323,0	282,7	966,9	1297,7	26,1	415,8	30,0	59,2	0,0
1988	0,0	7,3	2,8	55,7	182,8	615,0	47,8	115,3	25,6	175,6	88,8	0,2
1989	49,1	9,2	362,7	202,5	295,3	233,2	218,3	93,7	115,6	76,2	84,3	0,3
1990	0,0	8,9	10,0	93,7	143,0	969,2	393,9	182,6	328,8	105,2	21,8	16,9
1991	2,7	8,4	26,4	311,2	312,2	341,6	292,7	86,5	313,2	251,6	54,1	0,0
1992	0,0	0,0	49,3	262,1	510,0	552,4	919,1	112,0	86,6	34,8	20,5	80,3
1993	0,0	13,1	11,6	50,3	192,7	107,7	202,4	220,1	69,5	344,9	204,7	17,7
1994	9,2	0,0	3,6	5,6	839,1	778,3	467,8	159,0	91,0	107,2	9,5	0,0
1995	7,6	40,0	74,8	33,2	115,8	674,5	432,7	114,1	32,6	15,4	0,0	203,6
1996	0,0	20,1	2,4	130,0	402,8	608,3	461,2	355,7	440,9	71,2	62,5	12,0
1997	27,3	0,0	75,8	252,6	265,1	195,1	349,9	131,8	191,5	63,9	159,6	84,4
1998	5,2	0,0	5,8	787,5	712,0	173,4	314,2	408,0	611,1	477,8	311,5	88,5
1999	0,0	0,0	11,9	5,1	547,7	672,4	617,4	754,4	310,1	42,2	0,0	59,9
2000	54,7	153,6	39,1	36,7	121,5	553,5	136,7	78,0	183,1	27,4	1,8	160,8

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.4
PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	3,3	1,3	90,9	0,0	133,8	920,8	374,8	421,1	262,4	0,0	16,6	65,4
1971	2,2	0,0	41,7	156,8	743,2	375,3	13,2	436,7	345,0	296,4	39,8	3,1
1972	0,0	2,2	3,3	145,4	522,5	465,8	1134,4	258,2	501,8	313,4	229,0	1,9
1973	0,0	111,0	118,2	247,2	907,1	322,5	997,0	811,5	115,3	150,4	127,9	0,6
1974	10,6	7,3	21,2	109,9	181,3	374,5	188,8	432,7	334,1	43,6	18,0	0,1
1975	3,3	2,3	0,0	11,7	1065,6	1302,8	331,0	134,3	371,4	52,7	40,9	0,1
1976	0,0	24,2	0,0	122,9	142,1	246,9	127,6	326,1	121,8	210,2	0,9	67,6
1977	20,7	1,5	0,0	3,9	836,8	1093,8	690,3	434,7	48,7	45,5	73,5	71,9
1978	0,0	0,0	0,0	0,0	400,3	903,5	867,8	79,9	111,4	401,6	293,8	0,0
1979	0,0	0,0	71,4	195,5	99,6	336,8	636,3	336,4	258,3	343,5	2,5	6,8
1980	3,0	0,0	0,0	16,1	484,4	591,9	332,2	312,0	66,7	21,7	33,4	0,0
1981	0,0	0,0	0,0	340,0	1030,7	877,6	677,0	216,7	213,4	272,4	116,8	1,1
1982	0,0	0,0	0,0	16,1	488,0	967,2	1036,1	156,8	126,6	286,8	2,0	76,5
1983	2,0	0,0	8,3	31,3	145,4	423,6	1146,5	373,7	72,2	290,1	4,8	178,9
1984	0,0	0,0	34,9	66,8	950,5	328,9	534,0	95,8	28,2	20,2	13,1	0,0
1985	20,2	0,0	38,3	74,5	326,8	187,0	697,7	494,6	276,2	49,4	0,0	15,1
1986	34,6	1,2	20,6	62,3	174,7	108,6	205,0	398,9	129,7	0,0	107,9	0,0
1987	7,7	19,0	0,0	323,0	282,7	966,9	1297,7	26,1	415,8	30,0	59,2	0,0
1988	0,0	7,3	2,8	55,7	182,8	615,0	47,8	115,3	25,6	175,6	88,8	0,2
1989	49,1	9,2	362,7	202,5	295,3	233,2	218,3	93,7	115,6	76,2	84,3	0,3
1990	0,0	8,9	10,0	93,7	143,0	969,2	393,9	182,6	328,8	105,2	21,8	16,9
1991	2,7	8,4	26,4	311,2	312,2	341,6	292,7	86,5	313,2	251,6	54,1	0,0
1992	0,0	0,0	49,3	262,1	510,0	552,4	919,1	112,0	86,6	34,8	20,5	80,3
1993	0,0	13,1	11,6	50,3	192,7	107,7	202,4	220,1	69,5	344,9	204,7	17,7
1994	9,2	0,0	3,6	5,6	839,1	778,3	467,8	159,0	91,0	107,2	9,5	0,0
1995	7,6	40,0	74,8	33,2	115,8	674,5	432,7	114,1	32,6	15,4	0,0	203,6
1996	0,0	20,1	2,4	130,0	402,8	608,3	461,2	355,7	440,9	71,2	62,5	12,0
1997	27,3	0,0	75,8	252,6	265,1	195,1	349,9	131,8	191,5	63,9	159,6	84,4
1998	5,2	0,0	5,8	787,5	712,0	173,4	314,2	408,0	611,1	477,8	311,5	88,5
1999	0,0	0,0	11,9	5,1	547,7	672,4	617,4	754,4	310,1	42,2	0,0	59,9
2000	54,7	153,6	39,1	36,7	121,5	553,5	136,7	78,0	183,1	27,4	1,8	160,8

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.5
PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	39,8	4,8	3,0	62,6	0,0	176,1	671,7	332,7	265,2	89,8	329,0	42,0
2012	0,0	1,5	2,2	85,2	0,0	250,8	687,8	134,5	8,1	254,3	348,9	320,8
2013	28,5	1,2	54,4	15,6	143,4	451,6	327,3	330,0	39,3	29,4	2,6	0,0
2014	0,0	0,0	55,3	104,1	157,3	233,0	494,0	223,0	21,2	40,1	9,9	0,0
2015	0,0	0,0	4,1	39,2	0,0	523,0	533,8	165,5	468,9	299,1	0,0	0,0
2016	46,9	0,0	42,4	123,6	0,0	155,8	1032,5	322,1	123,2	244,3	39,2	101,7
2017	0,0	0,0	47,6	49,1	227,6	748,9	1169,6	282,3	51,5	44,2	0,2	44,7
2018	17,0	78,5	72,9	62,3	88,8	578,0	779,9	170,4	20,8	72,3	0,6	0,0
2019	0,0	0,0	176,4	0,0	73,9	103,6	1267,5	175,8	93,3	51,6	125,1	161,6
2020	31,4	0,0	0,0	69,5	0,0	514,0	1137,0	207,6	24,5	51,7	73,4	227,5
2021	9,4	8,2	0,0	7,6	91,8	571,0	1271,3	579,4	187,8	247,3	1,0	95,9
2022	0,0	3,5	66,1	8,6	318,8	936,6	546,6	184,8	42,2	256,2	2,3	3,9
2023	0,0	0,0	0,0	11,2	179,8	187,7	461,9	109,4	32,5	31,3	102,7	304,4
2024	28,4	1,5	45,9	63,7	293,8	151,7	823,1	248,6	330,6	56,8	0,6	4,5
2025	34,6	15,0	6,8	0,0	97,5	531,4	582,7	172,6	19,7	288,4	66,5	0,8
2026	42,5	6,7	56,6	297,1	250,8	316,3	725,5	165,2	639,7	13,6	27,8	0,9
2027	14,7	0,0	653,8	69,9	0,0	573,7	431,8	216,7	315,7	34,8	58,9	169,4
2028	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	1080,3	368,4	37,3	23,9	117,6	84,4	179,3
2029	26,8	0,0	3,0	45,3	116,0	1062,2	664,6	218,3	1028,2	34,8	4,3	8,4
2030	46,9	214,9	1,8	261,3	59,8	674,3	1104,0	259,3	375,0	234,6	2,1	0,1
2031	0,0	0,0	11,6	17,8	0,0	183,9	279,8	600,2	51,1	0,0	0,0	14,9
2032	0,0	0,0	59,5	103,3	0,0	264,3	966,8	284,7	59,3	99,8	115,0	0,0
2033	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	395,1	948,0	394,8	296,2	53,1	79,1	102,4
2034	16,0	0,0	46,7	517,7	0,0	1055,6	59,5	107,5	55,0	32,5	3,4	45,2
2035	0,0	0,0	0,0	238,5	287,9	460,3	61,0	251,8	64,1	34,0	214,4	0,7
2036	37,4	365,5	0,0	11,4	144,6	24,6	236,0	156,3	27,7	321,9	0,0	0,0
2037	0,0	2,7	16,2	304,3	68,9	1046,0	233,5	151,1	267,4	13,5	299,3	0,6
2038	30,1	274,9	0,0	47,1	246,9	896,7	904,3	181,4	15,5	0,0	0,0	0,0
2039	0,0	106,1	118,6	49,0	154,7	323,0	1015,2	120,4	125,8	21,9	347,4	0,0
2040	16,0	6,0	0,0	56,1	135,2	527,0	291,2	274,3	298,0	14,7	92,2	3,3
2041	18,6	0,0	115,1	299,2	131,2	83,9	582,6	64,3	57,7	42,4	1,9	0,0
2042	0,0	0,7	79,4	138,8	1005,5	238,6	421,3	168,7	100,1	241,8	43,7	0,0

(continúa)

Cuadro A.5 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2043	0,0	0,0	0,0	186,3	347,1	117,0	632,8	60,4	27,5	43,0	0,0	163,1
2044	6,3	0,0	10,0	0,0	180,3	246,8	462,3	167,0	167,3	46,7	322,2	0,0
2045	0,0	0,0	0,0	433,7	75,5	119,4	739,6	251,4	186,2	14,9	299,8	0,1
2046	2,7	35,7	0,0	77,9	185,3	361,8	429,0	347,6	16,7	20,5	2,6	185,4
2047	3,5	514,4	55,1	21,5	82,4	112,4	870,1	290,1	634,5	13,3	0,0	0,0
2048	0,0	18,1	553,4	29,6	124,4	271,9	785,7	69,2	117,1	241,5	11,7	159,2
2049	13,5	1,2	0,0	102,5	105,7	295,6	999,6	101,4	566,3	32,5	0,7	0,0
2050	33,0	0,0	0,0	10,0	293,7	389,1	183,4	291,9	25,5	0,0	1,1	0,0
2051	0,0	0,0	3,8	45,5	177,2	988,5	300,8	202,5	137,7	21,8	64,9	35,1
2052	3,5	68,2	5,3	102,5	110,2	89,7	738,3	299,2	16,5	18,0	0,3	0,0
2053	14,0	143,2	10,3	80,2	520,4	925,7	0,0	278,7	38,4	240,8	45,2	61,7
2054	4,8	46,1	30,4	654,3	279,8	69,5	1097,5	155,3	5,3	17,7	1,0	2,1
2055	25,7	0,0	38,7	11,2	417,9	474,4	0,0	169,9	21,4	34,7	0,3	87,1
2056	30,9	0,5	57,7	209,1	138,3	126,9	984,5	131,7	99,6	211,0	74,9	0,0
2057	14,1	1,3	0,0	14,0	146,0	997,0	1014,5	276,0	208,0	224,6	0,2	0,0
2058	0,0	5,2	97,9	359,2	260,1	287,6	121,5	114,6	117,1	17,0	1,3	0,0
2059	0,0	1,0	54,3	26,1	313,1	293,3	842,4	200,6	36,4	10,0	11,4	0,1
2060	0,0	0,0	0,0	0,0	67,1	436,0	921,4	230,5	52,8	27,0	106,3	1,0
2061	0,0	1,1	3,9	465,0	62,3	139,2	82,5	171,9	104,6	20,9	335,1	0,1
2062	0,0	0,0	92,9	226,8	338,8	875,9	342,7	305,1	55,4	0,0	7,5	161,5
2063	0,0	0,0	0,0	126,6	739,3	569,6	541,8	84,7	38,5	14,5	3,7	0,0
2064	15,7	0,0	77,0	91,9	171,6	209,5	391,6	154,4	27,6	37,8	336,8	0,0
2065	14,8	0,0	51,8	49,5	86,2	262,6	469,1	309,1	190,5	0,0	212,4	168,2
2066	0,0	4,0	563,6	27,6	159,4	486,4	554,3	130,0	53,7	131,5	128,6	5,2
2067	17,8	0,0	3,5	209,6	259,4	154,7	322,1	143,0	266,6	19,3	0,0	1,2
2068	0,0	0,0	3,9	148,2	55,5	115,1	1001,8	192,2	42,4	10,9	0,0	0,8
2069	2,1	3,4	602,6	35,7	118,2	505,1	416,7	381,1	48,6	33,5	47,6	0,3
2070	0,0	2,5	78,3	0,0	247,9	97,0	947,5	191,8	26,2	214,9	220,3	0,0
2071	0,0	0,0	4,4	189,7	424,9	508,3	291,1	159,4	183,7	23,9	293,6	71,2
2072	0,0	0,6	67,2	126,8	54,0	584,5	354,5	188,4	73,2	15,5	0,0	0,0
2073	1,3	6,4	6,3	34,3	138,5	672,7	42,0	424,5	95,5	9,4	102,8	1,0
2074	0,0	0,0	55,0	0,0	709,2	205,5	361,6	79,4	48,1	0,0	13,4	0,0

(continúa)

Cuadro A.5 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2075	0,0	4,8	35,6	224,8	101,5	246,1	96,6	81,2	62,1	37,8	24,7	340,5
2076	52,1	8,0	57,6	94,7	121,3	333,2	54,3	63,3	546,5	7,8	5,4	0,0
2077	0,0	0,0	60,6	42,6	91,8	193,2	440,2	109,4	18,9	48,8	101,9	0,4
2078	0,0	2,0	0,0	97,8	127,0	152,0	41,8	190,2	184,7	20,3	5,4	81,0
2079	27,0	8,6	9,6	196,5	151,3	561,2	150,2	214,4	22,9	23,2	5,0	0,0
2080	0,0	0,0	8,7	18,4	253,5	151,9	376,1	226,5	91,2	52,0	320,5	6,4
2081	2,4	1,3	0,0	12,5	78,0	873,8	78,7	146,4	529,4	268,8	299,5	42,9
2082	2,4	2,7	7,7	389,1	462,4	606,6	16,1	139,1	456,1	12,9	3,6	1,0
2083	0,0	0,0	0,0	75,7	124,1	541,1	432,0	121,4	406,0	31,6	0,0	4,6
2084	0,0	0,0	52,2	563,8	359,3	218,0	81,2	227,1	622,6	11,5	97,9	0,0
2085	1,2	2,5	0,0	24,4	93,7	505,2	275,8	92,6	158,7	259,1	64,2	0,1
2086	18,9	0,0	9,1	614,4	101,2	177,7	38,7	467,7	30,4	278,4	0,0	0,0
2087	21,0	0,0	23,9	117,5	145,3	125,8	22,3	182,1	290,0	45,1	19,5	0,0
2088	3,9	0,0	24,5	124,8	275,1	197,1	361,3	98,0	27,2	460,0	26,9	0,0
2089	0,0	13,3	82,7	18,9	124,9	24,9	300,0	285,5	48,3	98,6	120,5	1,2
2090	1,6	165,2	97,5	16,7	77,7	458,5	68,2	57,8	11,8	36,3	100,8	0,0
2091	4,1	3,2	0,0	14,0	107,8	1147,6	37,4	327,7	22,4	275,3	62,0	88,5
2092	0,0	1,5	102,1	337,5	200,8	126,3	99,5	104,5	106,4	13,2	8,8	0,0
2093	0,0	0,0	59,0	33,7	84,4	1019,8	262,3	135,8	17,1	31,0	9,7	0,0
2094	0,0	0,0	35,3	156,6	68,9	15,8	155,9	225,9	22,3	335,7	95,8	199,4
2095	7,5	0,0	0,0	17,3	247,6	896,0	355,0	37,7	121,5	0,0	87,5	208,4
2096	13,2	30,2	20,2	0,0	464,4	14,0	428,7	104,0	314,7	0,0	6,7	0,1
2097	1,8	0,0	62,4	0,0	217,3	228,8	80,3	582,8	26,6	29,4	0,0	0,3
2098	0,0	2,8	0,0	13,6	193,9	245,8	320,4	192,9	1,1	15,6	127,8	201,9
2099	3,7	0,0	0,0	26,0	113,8	621,4	354,2	248,1	64,9	255,4	65,2	0,0
2100	18,6	0,6	52,2	21,9	92,9	268,7	406,0	214,8	227,0	16,5	75,3	0,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.6
PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	6,8	128,0	76,4	28,4	208,8	1137,1	731,2	63,3	142,7	59,3	0,3	57,1
2012	0,0	0,0	0,0	120,3	200,4	342,5	330,7	85,4	235,0	63,4	55,8	327,9
2013	22,3	38,6	8,9	125,6	0,0	531,6	0,0	147,1	103,0	14,8	104,3	175,1
2014	0,0	0,0	0,0	209,8	0,0	201,4	957,7	389,5	63,5	227,6	143,2	0,6
2015	0,0	0,8	0,0	101,2	80,8	375,0	750,6	156,7	26,4	37,3	409,4	0,0
2016	10,8	0,0	85,0	323,8	257,8	970,4	596,6	46,4	108,4	269,0	1,2	83,1
2017	10,9	82,6	52,2	117,1	167,7	748,4	174,9	438,6	56,8	17,4	1,3	0,0
2018	3,1	7,2	18,1	40,7	257,9	400,2	928,3	404,9	19,7	68,2	0,4	0,2
2019	11,1	163,5	40,8	18,7	175,1	444,1	900,8	250,5	15,4	27,4	16,4	34,9
2020	17,3	0,0	0,0	113,0	116,7	498,0	468,4	276,7	29,2	0,0	206,5	0,0
2021	0,0	0,0	71,6	49,3	289,9	845,5	1119,9	185,7	328,0	36,8	108,1	104,0
2022	60,2	0,0	42,6	141,6	0,0	1089,2	0,0	153,0	122,9	36,7	10,8	0,0
2023	0,0	10,7	206,5	18,5	127,1	530,9	650,8	192,1	811,3	21,2	0,0	0,0
2024	0,0	150,7	694,1	297,2	0,0	306,4	151,7	186,1	102,7	18,2	15,5	104,3
2025	14,0	0,9	18,5	82,6	0,0	457,8	0,0	479,6	98,6	42,5	159,5	0,7
2026	0,0	2,6	0,0	19,2	337,7	289,3	991,4	203,3	341,7	26,6	82,9	86,3
2027	10,6	0,0	16,0	573,8	144,7	225,7	712,4	297,6	57,4	261,0	2,0	4,2
2028	20,5	0,0	10,9	0,0	339,2	409,4	783,5	222,2	270,7	121,7	112,1	0,4
2029	26,2	11,5	0,0	225,1	167,0	520,7	337,7	292,7	357,3	256,8	23,5	0,5
2030	3,5	0,0	112,7	15,3	275,7	317,8	681,0	600,1	329,2	60,0	5,9	6,1
2031	16,6	0,0	50,3	16,2	165,0	569,1	966,1	164,6	85,2	14,5	5,8	0,3
2032	0,0	0,7	0,0	133,6	0,0	537,5	427,3	330,6	46,5	252,6	134,3	79,4
2033	4,2	4,0	17,9	23,5	0,0	185,2	459,8	556,0	18,6	308,7	0,0	10,8
2034	13,4	47,9	395,0	50,7	200,0	322,8	693,2	205,0	591,3	31,5	0,5	10,7
2035	15,2	3,9	49,0	23,1	0,0	872,6	398,0	438,8	371,9	30,3	313,9	64,3
2036	0,0	0,0	16,6	49,7	114,1	536,5	0,0	254,7	340,2	226,4	441,3	186,8
2037	12,3	7,7	28,7	55,9	261,6	116,0	1 035,7	381,8	32,4	0,0	0,0	0,0
2038	0,0	0,0	100,9	288,9	0,0	236,3	272,2	253,3	297,7	263,5	0,0	72,8
2039	0,0	1,0	51,8	68,9	47,9	992,9	1 366,0	201,7	45,4	36,1	3,4	137,9
2040	0,0	0,0	0,0	88,2	208,7	260,8	134,9	146,4	77,4	14,5	112,1	0,0
2041	16,5	5,2	44,9	87,5	220,4	136,1	817,4	351,5	328,5	18,4	8,0	16,8

(continúa)

Cuadro A.6 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2042	0,0	7,5	18,4	404,9	134,8	164,7	734,0	226,7	185,4	68,4	111,8	83,3
2043	14,9	0,0	4,2	648,1	196,0	295,7	0,0	168,8	58,1	53,3	1,1	109,3
2044	0,0	3,2	5,8	8,9	386,3	1083,0	0,0	299,6	84,5	26,1	79,0	0,0
2045	9,4	2,7	50,6	299,8	148,6	220,6	204,5	98,1	77,2	293,2	336,1	280,2
2046	15,3	22,7	84,8	12,2	437,9	310,7	481,0	284,2	228,1	13,6	13,9	18,4
2047	19,8	91,5	0,0	245,1	263,2	213,8	729,8	132,4	75,7	14,7	188,2	236,0
2048	22,2	0,0	3,4	123,3	135,5	145,4	0,0	747,9	29,2	111,2	56,9	6,2
2049	0,0	0,0	0,0	18,6	179,6	191,5	1091,5	117,7	107,3	0,0	303,3	0,0
2050	0,0	3,6	57,0	185,6	948,2	168,6	493,4	103,3	59,6	45,4	0,5	2,5
2051	8,1	0,0	33,5	14,1	293,3	86,6	0,0	363,2	154,5	16,2	8,5	2,7
2052	6,5	0,0	39,5	54,3	102,7	887,0	314,4	406,8	174,2	277,2	260,0	0,0
2053	0,0	90,8	48,8	45,4	200,4	1105,3	461,3	129,6	22,6	74,0	51,5	204,3
2054	19,2	6,6	0,0	0,0	314,5	319,6	464,9	209,8	60,8	17,0	0,4	0,0
2055	0,0	10,0	0,0	250,1	158,9	209,0	66,4	182,1	140,9	19,4	6,1	250,2
2056	0,0	0,0	0,0	30,2	312,5	238,3	535,0	346,1	65,3	99,2	0,0	0,0
2057	0,0	0,0	3,0	0,0	116,3	343,8	958,2	190,6	49,7	83,1	0,0	13,1
2058	0,0	2,7	0,0	331,4	163,5	240,6	972,7	126,2	29,1	23,7	303,0	2,8
2059	14,9	111,0	70,6	375,5	187,0	181,8	0,0	215,2	135,1	259,8	66,9	0,0
2060	0,0	0,0	5,8	16,4	570,0	572,3	261,1	341,3	321,4	234,9	0,9	0,0
2061	11,6	2,0	0,0	82,4	226,6	480,9	962,3	134,2	96,8	74,6	1,0	0,0
2062	0,0	0,0	42,6	34,2	182,8	36,0	954,9	207,5	350,9	494,0	5,7	1,0
2063	0,0	0,0	21,3	189,2	142,1	230,3	241,6	247,7	186,8	19,6	0,0	0,3
2064	0,0	22,3	54,8	520,8	145,9	54,1	380,9	475,1	84,8	0,0	4,4	1,0
2065	17,2	0,0	44,3	150,7	587,8	138,7	1 114,5	282,9	453,7	240,4	277,3	84,1
2066	28,0	0,0	59,6	25,1	115,0	658,0	714,9	257,4	109,2	11,8	0,0	107,0
2067	9,8	0,0	15,9	55,1	234,7	868,0	428,1	134,4	16,6	15,5	207,1	0,0
2068	0,0	46,8	5,9	19,1	90,4	463,5	609,3	121,8	16,0	320,4	1,5	0,5
2069	12,9	0,0	0,0	222,1	154,7	415,7	1280,2	74,1	289,0	0,0	37,3	0,0
2070	16,2	164,1	89,4	0,0	238,7	515,4	575,0	202,6	41,7	56,9	1,9	67,3
2071	0,0	0,6	41,3	111,5	205,2	236,6	315,7	137,0	536,6	23,3	0,6	81,2
2072	4,5	0,0	7,3	112,6	346,1	723,6	628,8	186,2	408,3	12,1	0,0	0,0
2073	3,2	0,0	9,1	0,0	68,3	574,2	91,8	261,8	363,4	0,0	0,2	78,7
2074	0,0	0,0	0,0	91,3	232,9	990,6	375,4	259,6	49,9	44,8	26,5	0,5

(continúa)

Cuadro A.6 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2075	0,0	0,0	10,2	89,7	143,9	1036,5	307,1	42,8	532,2	262,3	0,0	0,0
2076	0,0	0,0	0,0	180,0	946,3	321,0	99,2	277,3	15,3	38,7	8,0	6,3
2077	0,0	4,5	39,6	17,4	834,2	640,5	434,1	134,5	33,9	7,8	0,0	0,0
2078	0,0	0,0	9,1	47,8	441,2	742,9	49,5	405,9	63,5	20,5	0,2	0,6
2079	3,1	0,0	0,0	161,8	104,1	881,9	149,7	205,0	215,3	57,0	318,8	74,4
2080	3,2	19,5	0,0	95,0	144,4	891,7	406,5	259,7	304,6	10,4	139,2	0,1
2081	0,0	0,0	0,0	84,4	152,8	228,2	181,9	111,4	157,5	23,7	0,5	0,7
2082	2,9	3,1	9,0	7,1	124,4	776,3	317,6	109,7	568,4	7,8	0,2	179,2
2083	15,3	1,4	43,2	20,9	234,7	400,9	55,5	152,5	302,9	11,8	1,9	16,8
2084	0,0	0,0	7,8	41,2	141,4	361,0	410,7	125,1	80,7	605,9	46,7	147,1
2085	0,0	0,0	0,0	404,0	150,2	395,2	67,4	109,8	34,5	259,0	0,4	0,2
2086	0,0	1,6	0,0	59,3	301,6	485,8	473,1	71,0	78,1	31,2	0,2	0,0
2087	2,3	6,7	50,3	47,6	94,0	344,0	447,6	612,5	305,1	284,1	30,8	63,7
2088	3,5	0,0	6,6	123,7	983,3	1010,5	91,4	91,9	28,9	8,5	88,1	7,6
2089	4,2	1,1	8,7	4,5	187,6	59,7	673,4	28,0	37,3	12,7	133,8	246,4
2090	4,4	0,5	50,2	80,0	56,7	397,8	78,3	200,4	957,3	64,9	302,5	117,9
2091	2,7	0,8	67,7	378,4	144,6	45,4	168,6	226,9	27,7	36,4	10,3	0,0
2092	0,0	0,0	59,8	0,0	90,1	116,8	158,6	108,9	56,4	0,0	368,6	158,0
2093	3,5	505,4	74,5	200,5	105,1	33,6	44,4	67,7	26,9	21,2	1,5	0,0
2094	0,0	1,6	31,2	0,0	159,0	393,1	207,5	80,8	499,6	244,7	0,5	22,4
2095	0,0	0,7	40,8	228,3	138,7	775,0	671,1	72,3	35,0	65,4	0,2	0,0
2096	21,3	3,1	84,1	111,8	199,7	1 026,9	69,9	122,0	136,9	0,0	0,2	0,3
2097	20,0	9,1	0,0	15,3	88,3	461,4	595,9	308,2	260,9	204,0	75,8	77,8
2098	0,0	0,0	73,6	98,3	207,0	229,5	23,4	245,5	32,6	280,6	0,0	3,4
2099	3,5	0,0	28,9	40,5	316,0	232,8	575,0	194,6	365,9	9,2	3,4	165,6
2100	18,6	0,6	52,2	21,9	92,9	268,7	406,0	214,8	227,0	16,5	75,3	0,0

Fuente: Elaboración propia.

b) Temperatura

CUADRO A.7
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN COLORADO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1969									11,1	11,4	15,0	19,1
1970	19,2	19,4	17,5	15,1	11,0	6,5	7,4	8,0	10,2	12,3	14,7	16,5
1971	17,3	17,5	15,4	11,6	11,1	6,6	9,1	8,2	10,0	13,3	16,5	16,8
1972	20,1	19,5	15,0	12,1	11,7	10,8	7,4	9,1	11,1	11,6	15,1	19,0
1973	18,3		15,6	13,8			9,6				14,3	16,4
1974	17,1	16,5	11,4	8,8	6,9	3,2	1,1	-2,0	-1,5	1,4	0,8	2,7
1975	5,3	2,2	4,4	13,5	11,1	8,6	6,2	7,2	9,8	12,3	14,4	18,1
1976	19,2	18,4	16,0	13,6	10,4	8,2	7,3	7,7	9,9	12,5	15,8	17,5
1977	19,2	18,2	16,9	14,2	12,1	8,8	7,4	9,3	12,0	14,5	16,1	19,6
1978	19,6	18,3	15,4	13,3	11,1	8,7	9,9	7,6	10,6	12,7	16,6	20,3
1979	20,2	19,1	17,0	13,6	11,0	6,6	9,0	10,1	9,8	13,1	15,3	18,1
1980	20,6	18,3		10,0	9,5	8,7	8,6	9,6	11,3	13,4	16,3	19,7
1981	20,1	19,5	18,2	15,1	12,9	9,3	9,9	9,6	9,3	12,0	13,1	16,6
1982	18,0	18,2	17,2	14,8	10,6	8,2	9,5	10,6	12,3	12,6	15,6	20,5
1983	21,4	19,9	17,5	14,4	9,3	6,7	6,6	9,8	10,4	14,2	19,2	22,0
1984	21,7	19,0	17,7	14,4	9,1	6,9	7,9	8,7	11,8	13,0	14,6	17,5
1985	19,3	18,7	16,1	11,8	11,1	10,7	8,6	9,1	11,5	12,5	16,1	18,1
1986	18,8	19,0	16,1	12,9	11,3	8,8	8,3	9,9	11,0	14,9	14,9	19,1
1987	21,2	20,8	17,8	12,9	9,8	9,8	8,7	9,7	10,6	13,6	16,8	18,3
1988	18,9	20,4	17,3	14,0	9,7	9,1	8,0	8,6	9,9	12,5	16,3	18,0
1989	20,1	20,0	17,1	13,5	10,9	9,0	8,8	9,0	10,6	13,5	16,9	18,2
1990	19,4	18,7	16,6	13,8	10,1	8,7	8,5	10,2	11,2	12,5	14,9	18,6
1991	19,0	19,4	17,1	14,6	12,2	9,3	8,2	8,7	11,6	13,0	15,9	16,5
1992	20,2	18,6	18,3	13,0	9,9	7,4	7,0	9,6	11,3	12,4	15,7	17,6
1993	20,0	20,2	18,9	14,2	9,9	9,8	7,5	9,5	10,9	12,9	15,2	17,8
1994	19,6	18,4	18,2	13,9	11,2	10,7	8,5	8,4	12,2	13,3	16,1	18,4
1995	19,1	18,6	16,9	14,6	11,6	10,1	6,8	8,3	10,6	12,8	15,4	20,0
1996	18,4	18,4	17,2	12,8	10,0	8,0	8,8	9,6	11,0	13,3	16,6	16,7

(continúa)

Cuadro A.7 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1997	19,6	18,8	18,4	15,3	11,6	7,9	9,3	10,4	9,7	11,6	14,9	17,3
1998	18,8	18,6	16,6	13,1	12,9	7,8	7,2	7,5	10,4	14,7	15,7	18,9
1999	19,8	19,7	16,3	13,2	8,7	5,4	3,4	10,1	10,9	13,8	17,2	18,1
2000	19,1	18,5	15,7	12,6	9,4	7,8	4,7	8,5	9,8	14,1	16,5	17,7
2001	18,1	18,4	15,4	11,0	10,4	8,0	8,8	9,4	9,9	13,5	15,3	20,6
2002	20,0	20,6	17,2	12,7	10,5	6,0	7,7	10,3	11,1	13,2	15,1	18,8
2003	20,2	18,8	18,9	14,9	9,7	10,1	6,8	8,9	11,1	14,0	15,8	16,4
2004	20,1	19,3	17,5	13,1	9,4	8,0	7,6	9,7	10,7	11,9	15,0	18,8
2005	19,1	19,9	16,3	14,7	9,5	9,9	9,1	9,8	10,6	12,6	15,9	17,6
2006	19,4	19,6	16,5	13,8	10,4	10,0	9,2	9,2	10,7	12,4	15,0	17,0
2007	18,9	17,4	17,2	12,9	8,8	7,2	7,6	7,2	10,7	13,9	16,8	18,8
2008	21,3	22,6	20,2	15,6	12,7	9,7	10,8	10,7	13,6	15,5	19,3	21,7

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO. A.8
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN LO AGUIRRE

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2000	13,5	12,3	11,9	10,3	5,2	0,3	1,1	2,3	1,4	6,8	8,5	12,5
2001	13,5	16,7	13,3	10,6	2,8	2,8	1,6	3,6	3,5	7,6	8,2	15,9
2002	14,4	15,2	11,1	7,4	5,5	1,6	2,3	2,4	3,4	4,5	7,2	11,6
2003	14,2	13,9	15,1	9,8	7,0	3,9	2,2	3,7	5,5	8,8	10,4	11,0
2004	15,7	15,0	13,9	7,7	6,9	3,5	2,2	3,2	5,0	5,9	8,6	11,9
2005	13,9	16,6	12,0	8,9	2,0	2,4	2,0	1,9	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.9
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN GUAYQUIVILO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1965	...	...	...	9,4	5,5	8,2	-2,7	-0,7	3,9	7,9	11,3	12,1
1966	15,5	13,5	13,6	8,9	7,5	1,8	-2,9	1,1	5,9	7,3	12,0	10,7
1967	14,0	14,6	12,9	12,6	7,2	-1,3	-0,6	2,3	7,8	9,0	12,9	16,4
1968	17,3	17,1	12,0	9,4	7,8	4,3	5,5	5,3	8,4	6,6	12,6	11,5
1969	16,6	14,5	13,5	9,7	7,0	2,0	5,1	-0,2	5,7	7,4	11,7	16,3
1970	15,6	16,4	13,7	13,4	6,4	0,7	0,2		5,8	11,0	12,6	14,0
1971	15,1	17,4	14,5	10,8	9,5	...	...	...	...	14,6	17,0	16,2
1972	20,8	20,0	14,4	13,3	8,6	6,2	-4,2	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.10
TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	19,1	18,7	15,5	14,9	9,8	10,5	8,5	9,3	11,1	12,8	14,1	17,5
1971	18,0	18,8	15,7	13,5	10,8	6,5	4,5	8,9	11,0	11,8	14,7	17,1
1972	19,1	19,0	16,1	14,0	10,0	10,6	10,2	8,4	10,9	12,4	14,8	18,2
1973	19,5	19,7	15,2	12,3	12,7	6,4	8,8	9,7	9,9	13,2	14,8	17,5
1974	19,4	19,4	17,6	12,4	12,5	10,9	8,0	8,8	9,5	12,3	14,0	17,5
1975	19,2	18,6	17,8	14,3	9,8	10,9	8,3	10,7	11,1	12,4	14,0	17,6
1976	19,1	19,2	18,1	13,1	9,2	6,5	5,9	9,4	11,8	12,7	15,3	18,1
1977	20,0	20,2	16,6	13,5	10,4	10,6	9,0	10,2	12,0	12,4	18,0	17,5
1978	18,4	16,4	18,7	14,4	12,1	7,9	7,7	8,2	11,4	12,4	16,3	16,8
1979	19,5	18,2	14,0	11,4	9,7	9,5	8,6	9,0	10,0	12,6	14,9	16,9
1980	19,7	19,2	17,5	14,4	9,3	7,6	8,9	11,2	11,6	14,3	15,8	17,4
1981	20,3	18,9	16,9	12,7	9,8	9,8	8,0	7,9	10,6	11,7	15,4	18,1
1982	19,9	19,1	17,2	14,5	11,4	9,4	10,1	8,5	10,6	12,7	15,2	18,6
1983	19,9	19,4	18,5	15,2	11,5	8,0	8,6	8,8	11,6	12,5	14,4	16,7

(continúa)

Cuadro A.10 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1984	16,4	20,5	16,5	12,6	13,0	8,0	7,2	8,8	11,5	14,9	16,9	20,2
1985	20,0	18,9	17,6	12,7	11,0	6,3	8,4	10,0	11,0	12,1	14,6	19,6
1986	19,1	19,4	16,3	14,9	11,0	6,9	9,4	8,8	9,3	13,7	18,1	18,5
1987	19,0	18,3	16,3	14,5	10,8	9,0	9,2	8,8	9,2	14,1	15,8	18,8
1988	20,7	18,3	16,3	13,3	10,6	8,6	7,2	9,0	11,7	13,4	15,8	19,0
1989	19,4	17,9	16,0	13,0	9,3	7,8	3,7	9,1	10,9	12,9	16,9	17,9
1990	20,0	18,7	16,5	11,4	11,2	9,8	8,8	8,9	10,0	13,1	15,2	19,8
1991	21,2	18,8	14,8	13,1	10,8	10,3	9,7	8,5	9,9	12,8	15,5	19,1
1992	19,4	19,8	18,4	15,3	10,8	9,0	8,0	8,7	11,2	14,7	16,8	19,3
1993	20,6	19,2	18,3	14,4	10,7	7,4	8,7	8,5	10,6	13,8	14,9	19,7
1994	19,9	20,3	16,4	13,3	10,8	8,2	8,5	7,5	10,4	13,3	14,8	18,2
1995	19,2	19,3	16,9	14,0	11,7	8,6	6,4	7,9	10,3	12,9	16,3	19,2
1996	19,8	18,7	17,4	12,4	10,6	8,2	8,8	9,7	10,2	13,1	15,3	17,9
1997	18,9	18,5	15,5	12,8	9,7	8,8	7,5	10,5	10,9	13,8	15,8	19,1
1998	20,3	19,0	18,3	14,5	9,1	9,3	6,7	9,5	11,4	12,0	16,1	15,5
1999	17,0	19,5	15,6	13,7	13,3	7,2	6,1	9,4	9,5	14,0	17,7	19,2
2000	20,5	17,6	16,3	13,4	9,2	7,4	5,3	9,7	11,6	13,2	16,1	20,2

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO A.11
TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	19,1	18,7	15,5	14,9	9,8	10,5	8,5	9,3	11,1	12,8	14,1	17,5
1971	18,0	18,8	15,7	13,5	10,8	6,5	4,5	8,9	11,0	11,8	14,7	17,1
1972	19,1	19,0	16,1	14,0	10,0	10,6	10,2	8,4	10,9	12,4	14,8	18,2
1973	19,5	19,7	15,2	12,3	12,7	6,4	8,8	9,7	9,9	13,2	14,8	17,5
1974	19,4	19,4	17,6	12,4	12,5	10,9	8,0	8,8	9,5	12,3	14,0	17,5
1975	19,2	18,6	17,8	14,3	9,8	10,9	8,3	10,7	11,1	12,4	14,0	17,6
1976	19,1	19,2	18,1	13,1	9,2	6,5	5,9	9,4	11,8	12,7	15,3	18,1
1977	20,0	20,2	16,6	13,5	10,4	10,6	9,0	10,2	12,0	12,4	18,0	17,5
1978	18,4	16,4	18,7	14,4	12,1	7,9	7,7	8,2	11,4	12,4	16,3	16,8
1979	19,5	18,2	14,0	11,4	9,7	9,5	8,6	9,0	10,0	12,6	14,9	16,9
1980	19,7	19,2	17,5	14,4	9,3	7,6	8,9	11,2	11,6	14,3	15,8	17,4
1981	20,3	18,9	16,9	12,7	9,8	9,8	8,0	7,9	10,6	11,7	15,4	18,1
1982	19,9	19,1	17,2	14,5	11,4	9,4	10,1	8,5	10,6	12,7	15,2	18,6
1983	19,9	19,4	18,5	15,2	11,5	8,0	8,6	8,8	11,6	12,5	14,4	16,7
1984	16,4	20,5	16,5	12,6	13,0	8,0	7,2	8,8	11,5	14,9	16,9	20,2
1985	20,0	18,9	17,6	12,7	11,0	6,3	8,4	10,0	11,0	12,1	14,6	19,6
1986	19,1	19,4	16,3	14,9	11,0	6,9	9,4	8,8	9,3	13,7	18,1	18,5
1987	19,0	18,3	16,3	14,5	10,8	9,0	9,2	8,8	9,2	14,1	15,8	18,8
1988	20,7	18,3	16,3	13,3	10,6	8,6	7,2	9,0	11,7	13,4	15,8	19,0
1989	19,4	17,9	16,0	13,0	9,3	7,8	3,7	9,1	10,9	12,9	16,9	17,9
1990	20,0	18,7	16,5	11,4	11,2	9,8	8,8	8,9	10,0	13,1	15,2	19,8
1991	21,2	18,8	14,8	13,1	10,8	10,3	9,7	8,5	9,9	12,8	15,5	19,1
1992	19,4	19,8	18,4	15,3	10,8	9,0	8,0	8,7	11,2	14,7	16,8	19,3
1993	20,6	19,2	18,3	14,4	10,7	7,4	8,7	8,5	10,6	13,8	14,9	19,7
1994	19,9	20,3	16,4	13,3	10,8	8,2	8,5	7,5	10,4	13,3	14,8	18,2
1995	19,2	19,3	16,9	14,0	11,7	8,6	6,4	7,9	10,3	12,9	16,3	19,2
1996	19,8	18,7	17,4	12,4	10,6	8,2	8,8	9,7	10,2	13,1	15,3	17,9
1997	18,9	18,5	15,5	12,8	9,7	8,8	7,5	10,5	10,9	13,8	15,8	19,1
1998	20,3	19,0	18,3	14,5	9,1	9,3	6,7	9,5	11,4	12,0	16,1	15,5
1999	17,0	19,5	15,6	13,7	13,3	7,2	6,1	9,4	9,5	14,0	17,7	19,2
2000	20,5	17,6	16,3	13,4	9,2	7,4	5,3	9,7	11,6	13,2	16,1	20,2

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.12
TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	19,2	20,1	17,6	14,6	11,7	6,5	9,0	9,7	9,5	13,5	15,3	16,4
2012	16,5	17,1	15,6	14,0	9,3	8,8	3,4	9,7	12,2	12,7	16,6	19,1
2013	20,5	18,9	15,8	14,2	12,2	8,0	8,7	8,4	10,6	14,0	17,3	20,3
2014	21,7	19,7	17,0	14,0	9,3	9,3	9,0	9,4	10,0	12,4	15,7	18,9
2015	20,9	19,4	15,5	14,8	11,1	9,8	9,7	9,5	9,9	13,3	14,8	19,7
2016	21,1	20,3	15,9	12,7	11,4	9,8	9,9	10,4	9,6	12,5	15,5	18,7
2017	20,4	18,1	15,9	13,8	11,5	9,0	9,0	9,5	12,3	12,5	16,8	19,6
2018	20,7	20,7	16,3	13,2	9,7	8,8	8,6	9,6	11,4	13,6	15,8	20,1
2019	19,4	18,7	18,0	15,5	11,9	9,4	9,0	9,2	9,9	13,6	16,0	18,8
2020	19,1	18,7	15,2	14,4	12,2	11,8	10,5	10,6	12,6	13,4	16,2	19,6
2021	20,6	18,1	17,8	14,7	10,2	11,4	9,1	8,5	12,5	13,8	13,9	18,0
2022	20,7	19,9	17,3	15,3	11,3	11,6	8,6	9,7	11,5	14,4	18,6	18,1
2023	19,2	19,6	16,2	14,9	13,4	9,1	8,6	8,2	11,8	13,7	16,0	19,3
2024	19,7	19,2	16,3	14,0	12,7	11,6	7,2	9,8	14,9	13,5	16,4	18,6
2025	22,1	19,9	16,6	13,1	11,2	9,0	9,4	9,6	12,0	13,2	17,7	19,5
2026	20,9	20,8	17,2	12,7	11,8	10,3	-2,2	9,4	11,7	13,7	16,3	19,4
2027	21,7	19,0	16,4	16,2	12,7	10,5	8,6	8,5	11,1	13,6	15,1	18,6
2028	19,5	19,4	18,1	14,1	11,0	12,5	9,9	10,6	10,8	12,6	16,4	19,2
2029	20,3	18,1	17,1	12,1	9,9	12,4	9,4	10,4	11,4	13,8	16,5	17,6
2030	19,5	19,6	17,7	15,2	14,3	9,9	8,4	9,0	10,9	13,3	16,7	20,1
2031	20,7	19,6	18,0	12,7	10,5	8,8	9,9	8,7	11,4	13,4	16,5	19,3
2032	19,9	20,3	17,7	15,9	10,5	7,9	9,1	9,6	11,5	14,3	16,5	18,1
2033	19,4	19,9	18,4	13,1	11,1	8,0	8,0	9,3	9,9	14,3	19,5	19,6
2034	22,3	20,8	17,5	15,3	11,0	9,7	9,2	9,0	12,7	13,7	16,7	19,8
2035	21,6	19,4	16,8	15,4	11,5	9,1	9,9	10,9	13,0	14,0	17,3	19,5
2036	19,7	20,7	17,7	14,4	8,8	10,3	7,5	8,8	11,5	13,2	16,5	18,0
2037	20,9	19,6	14,2	13,1	9,9	11,6	9,4	9,3	13,2	13,6	17,6	20,5
2038	20,5	20,3	17,4	13,0	10,8	10,1	9,3	10,4	11,0	14,2	17,4	19,4
2039	21,1	19,5	17,8	14,9	12,6	9,5	9,1	9,9	12,3	14,1	14,4	19,3
2040	22,6	20,1	17,0	12,6	10,0	9,3	8,6	9,4	10,7	13,7	16,5	19,3
2041	21,6	20,6	16,5	13,1	11,5	10,9	8,3	10,8	11,4	13,8	18,6	20,4
2042	21,6	20,2	15,1	15,4	11,1	9,8	9,4	10,2	13,4	13,7	16,4	19,1
2043	20,9	19,1	19,3	15,4	11,8	8,6	9,3	9,4	12,0	14,1	16,4	20,2

(continúa)

Cuadro A.12 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2044	20,7	20,7	16,8	15,3	14,8	9,9	10,3	10,9	11,7	14,0	16,7	20,9
2045	21,1	20,8	18,8	14,0	9,9	7,5	10,0	8,8	11,9	13,8	17,7	19,7
2046	20,8	18,7	18,2	11,8	10,5	7,4	8,7	9,1	11,8	14,0	17,9	19,3
2047	22,1	19,1	15,4	13,5	12,0	9,0	8,8	10,4	13,8	14,8	16,2	19,6
2048	19,6	20,4	16,9	13,5	12,1	7,6	8,7	10,7	12,0	15,5	17,9	19,8
2049	22,3	21,4	18,9	15,9	11,1	10,7	9,9	9,8	11,5	14,4	15,0	18,6
2050	22,4	19,5	20,2	14,4	14,0	11,3	8,8	9,1	11,9	14,4	18,4	21,0
2051	20,9	19,9	18,1	13,8	13,4	12,0	9,6	9,7	11,9	13,8	19,1	20,5
2052	22,1	19,6	16,8	14,8	12,6	10,5	9,7	10,6	14,3	14,3	19,5	20,7
2053	22,0	18,2	15,9	12,7	10,8	8,8	9,3	10,3	11,5	14,1	16,4	19,4
2054	21,7	20,3	18,8	13,1	11,3	10,3	8,6	10,2	11,7	13,4	16,9	20,2
2055	22,2	20,6	21,0	15,7	14,1	9,0	10,1	9,5	11,2	13,4	16,9	20,1
2056	20,9	21,2	18,8	13,7	11,4	10,9	10,0	10,1	11,7	14,7	18,4	20,6
2057	21,1	19,7	17,1	14,4	13,7	11,0	10,3	10,2	12,7	14,9	15,9	20,2
2058	21,8	21,3	16,8	14,5	11,4	8,8	9,1	9,5	12,6	14,6	17,5	20,4
2059	21,2	21,7	19,4	15,8	14,0	9,7	8,4	10,2	11,1	13,8	18,7	20,9
2060	22,1	19,1	19,0	16,7	14,2	9,8	9,8	10,7	11,5	15,2	18,3	19,7
2061	21,5	19,6	20,1	14,3	11,7	12,5	9,3	10,3	11,1	15,3	19,5	20,2
2062	21,8	20,8	20,3	14,3	12,1	10,3	9,9	9,8	12,0	15,6	20,0	20,9
2063	22,1	20,7	21,4	15,9	14,6	11,0	9,5	9,4	12,2	15,7	18,3	20,1
2064	22,1	19,6	18,4	16,6	12,1	10,6	9,1	10,0	13,8	14,3	20,0	20,5
2065	19,9	21,6	20,1	15,3	14,8	9,9	9,9	9,4	13,3	15,3	16,9	20,2
2066	21,1	21,5	17,1	14,4	14,1	10,1	9,4	10,2	12,9	13,3	18,3	19,8
2067	22,0	20,6	20,2	14,7	10,7	9,8	8,7	9,4	10,2	14,5	18,2	20,7
2068	22,4	20,9	20,8	16,6	11,7	10,3	10,2	11,0	12,8	14,1	20,8	20,0
2069	21,1	21,2	18,2	13,8	13,9	8,7	9,9	11,2	12,7	14,7	18,3	20,3
2070	22,2	21,4	17,5	15,9	13,3	10,7	10,0	10,8	12,8	14,3	18,2	20,8
2071	22,1	22,5	22,2	15,3	12,9	11,0	9,6	10,8	12,8	14,8	19,2	20,6
2072	21,6	20,8	19,2	16,2	13,9	9,1	9,4	9,4	13,7	14,4	17,0	19,2
2073	21,1	20,6	19,6	15,6	14,2	11,8	10,6	9,7	12,6	15,3	18,1	21,4
2074	22,2	21,2	19,4	16,2	11,1	12,1	8,5	10,7	13,2	14,7	20,4	20,9
2075	21,3	21,1	20,2	17,0	13,0	12,8	9,3	11,0	12,5	15,0	18,6	20,2
2076	20,1	20,3	16,3	15,2	13,3	10,2	9,6	10,2	12,0	17,0	20,9	19,9

(continúa)

Cuadro A.12 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2077	22,9	22,1	20,3	15,9	14,8	11,1	9,2	9,7	13,1	14,5	18,6	21,9
2078	23,6	21,6	20,8	16,1	15,8	10,5	9,7	10,6	14,0	17,7	19,8	22,4
2079	22,4	20,6	19,0	13,6	11,1	10,2	9,3	10,4	13,0	14,7	17,9	21,6
2080	21,0	21,7	20,3	16,0	14,6	11,8	9,7	10,5	13,8	14,5	20,1	21,0
2081	22,9	22,7	20,8	16,6	14,3	12,5	9,6	10,1	14,0	15,2	15,8	20,4
2082	21,9	21,7	19,2	16,5	12,1	10,5	5,3	10,4	13,8	14,6	17,1	20,5
2083	21,2	22,2	20,3	18,3	17,7	14,1	9,7	10,6	14,4	14,6	18,6	21,4
2084	22,6	22,6	17,6	14,7	13,6	11,1	10,3	11,4	12,1	14,5	18,4	19,1
2085	22,7	21,9	19,0	16,6	13,5	12,4	9,9	9,1	13,4	15,0	19,7	20,4
2086	21,3	21,5	21,7	17,4	14,2	11,4	9,6	10,7	13,7	14,9	20,4	21,4
2087	21,9	21,5	20,1	14,3	13,0	12,2	10,6	13,1	11,9	15,6	20,4	22,0
2088	21,9	21,4	21,5	15,6	11,7	13,0	9,9	9,7	14,5	14,6	18,8	20,2
2089	22,6	22,5	18,9	16,5	13,2	13,2	10,3	10,7	12,7	15,9	20,3	21,1
2090	23,8	22,0	18,2	18,3	17,0	14,1	10,6	10,4	17,9	16,1	20,7	20,7
2091	23,3	21,9	20,0	17,0	13,2	13,7	10,5	10,7	11,7	14,5	18,0	20,1
2092	22,6	21,1	20,1	15,4	11,9	9,1	9,7	10,9	14,0	16,0	19,9	21,9
2093	22,4	21,1	22,2	18,7	16,3	12,4	9,7	10,6	13,3	14,9	21,5	22,6
2094	22,9	22,0	22,0	16,2	13,2	11,1	9,9	11,1	15,1	16,7	20,7	21,8
2095	21,1	22,6	22,6	17,5	15,3	11,0	9,9	12,2	13,9	14,9	19,1	20,3
2096	22,1	21,5	20,6	15,8	14,1	11,1	10,0	10,1	13,0	16,5	20,4	21,5
2097	23,7	22,2	19,2	16,8	14,4	11,0	10,8	11,3	12,6	15,5	19,1	21,9
2098	24,6	22,5	19,6	16,6	12,4	10,1	9,7	10,0	13,2	16,9	19,1	21,8
2099	23,8	21,6	21,6	16,7	14,9	12,9	11,1	10,7	13,3	16,2	22,9	21,8
2100	24,6	23,1	22,1	16,1	16,9	12,6	9,3	10,6	15,4	15,0	17,6	20,2

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO A.13
TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	19,2	20,1	17,6	14,6	11,7	6,5	9,0	9,7	9,5	13,5	15,3	16,4
2012	16,5	17,1	15,6	14,0	9,3	8,8	3,4	9,7	12,2	12,7	16,6	19,1
2013	20,5	18,9	15,8	14,2	12,2	8,0	8,7	8,4	10,6	14,0	17,3	20,3
2014	21,7	19,7	17,0	14,0	9,3	9,3	9,0	9,4	10,0	12,4	15,7	18,9
2015	20,9	19,4	15,5	14,8	11,1	9,8	9,7	9,5	9,9	13,3	14,8	19,7
2016	21,1	20,3	15,9	12,7	11,4	9,8	9,9	10,4	9,6	12,5	15,5	18,7
2017	20,4	18,1	15,9	13,8	11,5	9,0	9,0	9,5	12,3	12,5	16,8	19,6
2018	20,7	20,7	16,3	13,2	9,7	8,8	8,6	9,6	11,4	13,6	15,8	20,1
2019	19,4	18,7	18,0	15,5	11,9	9,4	9,0	9,2	9,9	13,6	16,0	18,8
2020	19,1	18,7	15,2	14,4	12,2	11,8	10,5	10,6	12,6	13,4	16,2	19,6
2021	20,6	18,1	17,8	14,7	10,2	11,4	9,1	8,5	12,5	13,8	13,9	18,0
2022	20,7	19,9	17,3	15,3	11,3	11,6	8,6	9,7	11,5	14,4	18,6	18,1
2023	19,2	19,6	16,2	14,9	13,4	9,1	8,6	8,2	11,8	13,7	16,0	19,3
2024	19,7	19,2	16,3	14,0	12,7	11,6	7,2	9,8	14,9	13,5	16,4	18,6
2025	22,1	19,9	16,6	13,1	11,2	9,0	9,4	9,6	12,0	13,2	17,7	19,5
2026	20,9	20,8	17,2	12,7	11,8	10,3	-2,2	9,4	11,7	13,7	16,3	19,4
2027	21,7	19,0	16,4	16,2	12,7	10,5	8,6	8,5	11,1	13,6	15,1	18,6
2028	19,5	19,4	18,1	14,1	11,0	12,5	9,9	10,6	10,8	12,6	16,4	19,2
2029	20,3	18,1	17,1	12,1	9,9	12,4	9,4	10,4	11,4	13,8	16,5	17,6
2030	19,5	19,6	17,7	15,2	14,3	9,9	8,4	9,0	10,9	13,3	16,7	20,1
2031	20,7	19,6	18,0	12,7	10,5	8,8	9,9	8,7	11,4	13,4	16,5	19,3
2032	19,9	20,3	17,7	15,9	10,5	7,9	9,1	9,6	11,5	14,3	16,5	18,1
2033	19,4	19,9	18,4	13,1	11,1	8,0	8,0	9,3	9,9	14,3	19,5	19,6
2034	22,3	20,8	17,5	15,3	11,0	9,7	9,2	9,0	12,7	13,7	16,7	19,8
2035	21,6	19,4	16,8	15,4	11,5	9,1	9,9	10,9	13,0	14,0	17,3	19,5
2036	19,7	20,7	17,7	14,4	8,8	10,3	7,5	8,8	11,5	13,2	16,5	18,0
2037	20,9	19,6	14,2	13,1	9,9	11,6	9,4	9,3	13,2	13,6	17,6	20,5
2038	20,5	20,3	17,4	13,0	10,8	10,1	9,3	10,4	11,0	14,2	17,4	19,4
2039	21,1	19,5	17,8	14,9	12,6	9,5	9,1	9,9	12,3	14,1	14,4	19,3
2040	22,6	20,1	17,0	12,6	10,0	9,3	8,6	9,4	10,7	13,7	16,5	19,3
2041	21,6	20,6	16,5	13,1	11,5	10,9	8,3	10,8	11,4	13,8	18,6	20,4

(continúa)

Cuadro A.13 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2042	21,6	20,2	15,1	15,4	11,1	9,8	9,4	10,2	13,4	13,7	16,4	19,1
2043	20,9	19,1	19,3	15,4	11,8	8,6	9,3	9,4	12,0	14,1	16,4	20,2
2044	20,7	20,7	16,8	15,3	14,8	9,9	10,3	10,9	11,7	14,0	16,7	20,9
2045	21,1	20,8	18,8	14,0	9,9	7,5	10,0	8,8	11,9	13,8	17,7	19,7
2046	20,8	18,7	18,2	11,8	10,5	7,4	8,7	9,1	11,8	14,0	17,9	19,3
2047	22,1	19,1	15,4	13,5	12,0	9,0	8,8	10,4	13,8	14,8	16,2	19,6
2048	19,6	20,4	16,9	13,5	12,1	7,6	8,7	10,7	12,0	15,5	17,9	19,8
2049	22,3	21,4	18,9	15,9	11,1	10,7	9,9	9,8	11,5	14,4	15,0	18,6
2050	22,4	19,5	20,2	14,4	14,0	11,3	8,8	9,1	11,9	14,4	18,4	21,0
2051	20,9	19,9	18,1	13,8	13,4	12,0	9,6	9,7	11,9	13,8	19,1	20,5
2052	22,1	19,6	16,8	14,8	12,6	10,5	9,7	10,6	14,3	14,3	19,5	20,7
2053	22,0	18,2	15,9	12,7	10,8	8,8	9,3	10,3	11,5	14,1	16,4	19,4
2054	21,7	20,3	18,8	13,1	11,3	10,3	8,6	10,2	11,7	13,4	16,9	20,2
2055	22,2	20,6	21,0	15,7	14,1	9,0	10,1	9,5	11,2	13,4	16,9	20,1
2056	20,9	21,2	18,8	13,7	11,4	10,9	10,0	10,1	11,7	14,7	18,4	20,6
2057	21,1	19,7	17,1	14,4	13,7	11,0	10,3	10,2	12,7	14,9	15,9	20,2
2058	21,8	21,3	16,8	14,5	11,4	8,8	9,1	9,5	12,6	14,6	17,5	20,4
2059	21,2	21,7	19,4	15,8	14,0	9,7	8,4	10,2	11,1	13,8	18,7	20,9
2060	22,1	19,1	19,0	16,7	14,2	9,8	9,8	10,7	11,5	15,2	18,3	19,7
2061	21,5	19,6	20,1	14,3	11,7	12,5	9,3	10,3	11,1	15,3	19,5	20,2
2062	21,8	20,8	20,3	14,3	12,1	10,3	9,9	9,8	12,0	15,6	20,0	20,9
2063	22,1	20,7	21,4	15,9	14,6	11,0	9,5	9,4	12,2	15,7	18,3	20,1
2064	22,1	19,6	18,4	16,6	12,1	10,6	9,1	10,0	13,8	14,3	20,0	20,5
2065	19,9	21,6	20,1	15,3	14,8	9,9	9,9	9,4	13,3	15,3	16,9	20,2
2066	21,1	21,5	17,1	14,4	14,1	10,1	9,4	10,2	12,9	13,3	18,3	19,8
2067	22,0	20,6	20,2	14,7	10,7	9,8	8,7	9,4	10,2	14,5	18,2	20,7
2068	22,4	20,9	20,8	16,6	11,7	10,3	10,2	11,0	12,8	14,1	20,8	20,0
2069	21,1	21,2	18,2	13,8	13,9	8,7	9,9	11,2	12,7	14,7	18,3	20,3
2070	22,2	21,4	17,5	15,9	13,3	10,7	10,0	10,8	12,8	14,3	18,2	20,8
2071	22,1	22,5	22,2	15,3	12,9	11,0	9,6	10,8	12,8	14,8	19,2	20,6
2072	21,6	20,8	19,2	16,2	13,9	9,1	9,4	9,4	13,7	14,4	17,0	19,2
2073	21,1	20,6	19,6	15,6	14,2	11,8	10,6	9,7	12,6	15,3	18,1	21,4

(continúa)

Cuadro A.13 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2074	22,2	21,2	19,4	16,2	11,1	12,1	8,5	10,7	13,2	14,7	20,4	20,9
2075	21,3	21,1	20,2	17,0	13,0	12,8	9,3	11,0	12,5	15,0	18,6	20,2
2076	20,1	20,3	16,3	15,2	13,3	10,2	9,6	10,2	12,0	17,0	20,9	19,9
2077	22,9	22,1	20,3	15,9	14,8	11,1	9,2	9,7	13,1	14,5	18,6	21,9
2078	23,6	21,6	20,8	16,1	15,8	10,5	9,7	10,6	14,0	17,7	19,8	22,4
2079	22,4	20,6	19,0	13,6	11,1	10,2	9,3	10,4	13,0	14,7	17,9	21,6
2080	21,0	21,7	20,3	16,0	14,6	11,8	9,7	10,5	13,8	14,5	20,1	21,0
2081	22,9	22,7	20,8	16,6	14,3	12,5	9,6	10,1	14,0	15,2	15,8	20,4
2082	21,9	21,7	19,2	16,5	12,1	10,5	5,3	10,4	13,8	14,6	17,1	20,5
2083	21,2	22,2	20,3	18,3	17,7	14,1	9,7	10,6	14,4	14,6	18,6	21,4
2084	22,6	22,6	17,6	14,7	13,6	11,1	10,3	11,4	12,1	14,5	18,4	19,1
2085	22,7	21,9	19,0	16,6	13,5	12,4	9,9	9,1	13,4	15,0	19,7	20,4
2086	21,3	21,5	21,7	17,4	14,2	11,4	9,6	10,7	13,7	14,9	20,4	21,4
2087	21,9	21,5	20,1	14,3	13,0	12,2	10,6	13,1	11,9	15,6	20,4	22,0
2088	21,9	21,4	21,5	15,6	11,7	13,0	9,9	9,7	14,5	14,6	18,8	20,2
2089	22,6	22,5	18,9	16,5	13,2	13,2	10,3	10,7	12,7	15,9	20,3	21,1
2090	23,8	22,0	18,2	18,3	17,0	14,1	10,6	10,4	17,9	16,1	20,7	20,7
2091	23,3	21,9	20,0	17,0	13,2	13,7	10,5	10,7	11,7	14,5	18,0	20,1
2092	22,6	21,1	20,1	15,4	11,9	9,1	9,7	10,9	14,0	16,0	19,9	21,9
2093	22,4	21,1	22,2	18,7	16,3	12,4	9,7	10,6	13,3	14,9	21,5	22,6
2094	22,9	22,0	22,0	16,2	13,2	11,1	9,9	11,1	15,1	16,7	20,7	21,8
2095	21,1	22,6	22,6	17,5	15,3	11,0	9,9	12,2	13,9	14,9	19,1	20,3
2096	22,1	21,5	20,6	15,8	14,1	11,1	10,0	10,1	13,0	16,5	20,4	21,5
2097	23,7	22,2	19,2	16,8	14,4	11,0	10,8	11,3	12,6	15,5	19,1	21,9
2098	24,6	22,5	19,6	16,6	12,4	10,1	9,7	10,0	13,2	16,9	19,1	21,8
2099	23,8	21,6	21,6	16,7	14,9	12,9	11,1	10,7	13,3	16,2	22,9	21,8
2100	24,6	23,1	22,1	16,1	16,9	12,6	9,3	10,6	15,4	15,0	17,6	20,2

Fuente: Elaboración propia.

c) Caudales

**CUADRO A.14
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO MAULE EN DESAGÜE LAGUNA MAULE**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	57,40	42,36	33,93	30,13	33,58	33,85	33,31	31,05	15,39	8,16	8,55	8,53
2005	47,87	44,38	32,96	37,36	28,59	7,18	7,78	8,60	7,33	7,66	8,15	5,64
2006	0,10	0,18	5,23	13,22	18,51	5,82	4,17	4,22	5,03	4,74	...	...
2007	13,40	34,89	29,48	30,01	27,11	31,55	21,90	19,23	13,96	6,61	2,51	7,72
2008	47,64	79,11	50,81	22,75	...	...	...	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO A.15
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO CIPRESES EN DESAGÜE LAGUNA LA INVERNADA**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2002	...	...	...	...	...	...	...	...	...	12,90	40,46	83,64
2003	53,04	11,04	1,19	0,10	0,12	0,28	0,13	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10
2004	0,10	0,10	0,10	0,17	0,10	0,13	0,13	0,11	0,14	0,10	0,10	0,10
2005	0,10	0,10	0,10	0,10	0,23	0,31	0,22	0,38	0,13	0,55	28,26	76,30
2006	70,47	24,26	4,44	0,10	0,11	0,17	...	...	...	...	...	...
2007	28,22	1,98	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
2008	0,10	0,10	0,10	0,10	0,16	0,11	0,10	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO A.16
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN CANAL DE ADUCCIÓN CENTRAL PEHUENCHE**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2002	...	...	...	...	...	...	...	...	116,20	124,13	139,20	112,25
2003	137,79	128,18	96,34	74,84	69,57	81,84	93,29	95,38	101,25	109,51	114,33	105,27
2004	125,26	105,05	89,30	90,77	81,84	78,48	84,21	91,27	95,75	79,31	100,34	113,17
2005	120,97	108,40	88,38	71,88	82,37	86,62	96,22	112,78	115,90	127,27	123,48	117,67
2006	142,87	125,28	82,15	98,01	101,01	110,72	...	...	115,98	107,58	114,97	141,48
2007	142,00	133,57	112,68	101,63	96,85	94,41	81,45	71,70	88,89	110,18	131,27	107,80
2008	121,29	120,00	79,84	53,27	59,86	113,76	103,64	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.17
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN ESTERO LAS GARZAS

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2002	...	...	...	...	...	...	...	...	3,58	8,78	8,71	7,26
2003	4,74	0,80	0,51	0,81	1,41	6,10	3,45	2,24	3,22	3,68	2,41	1,18
2004	0,98	0,43	0,76	4,28	1,70	2,82	4,78	3,69	7,25	4,08	4,01	2,38
2005	3,88	0,26	0,48	0,35	6,15	17,34	11,25	18,47	12,10	5,95	6,18	4,13
2006	1,97	1,08	0,67	1,17	2,68	10,70	...	...	...	...	...	...
2007	1,68	0,96	0,57	0,72	0,82	1,12	3,44	2,61	3,93	3,85	2,95	0,89
2008	0,58	0,35	0,17	...	...	8,10	5,86	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.18
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO CLARO EN SAN CARLOS

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2002	...	...	...	...	...	...	...	...	...	49,95	49,35	49,77
2003	44,68	32,47	21,68	14,57	15,23	36,83	23,93	19,09	20,73	22,57	23,19	17,59
2004	15,01	13,10	12,25	18,50	11,63	17,11	19,65	19,95	24,41	20,50	20,65	18,27
2005	15,65	13,65	11,68	10,84	19,32	32,58	37,99	47,22	35,57	30,80	37,15	36,12
2006	29,96	20,87	14,38	14,45	17,47	44,18	...	...	...	...	30,51	26,68
2007	20,71	16,06	13,74	11,73	10,74	11,41	18,48	14,09	18,78	21,33	20,47	14,64
2008	11,49	10,55	9,91	...	57,87	37,15	33,68	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.19
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO MAULE EN ARMERILLO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1950	92,06	67,61	51,29	103,56	285,23	264,17	160,13	312,81	290,77	412,97	598,40	615,55
1951	344,97	161,64	92,40	82,86	115,93	332,10	436,77	297,13	334,40	422,26	622,10	649,52
1952	322,90	135,00	110,81	80,99	203,48	174,40	195,39	147,39	201,97	268,87	247,70	129,98
1953	74,06	58,91	34,75	97,07	201,36	192,93	197,73	385,52	466,47	328,55	731,50	855,42
1954	493,32	254,00	118,26	121,75	143,81	311,27	231,55	225,90	260,67	382,77	574,97	394,26
1955	156,48	66,57	54,40	42,92	92,00	299,10	155,81	172,32	195,07	306,61	408,03	212,42
1956	114,14	86,86	91,82	88,41	127,58	110,42	226,32	223,07	195,80	306,07	440,67	242,39
1957	93,69	79,93	46,17	42,96	124,94	127,93	197,94	261,71	216,53	310,68	382,87	261,32

(continúa)

Cuadro A.19 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1958	81,68	54,63	40,12	48,45	120,40	300,23	290,68	280,52	239,03	461,55	590,27	361,68
1959	178,03	105,84	80,93	291,27	246,71	265,27	...	215,25	330,67	302,48	510,40	452,94
1960	232,45	117,45	75,76	60,97	82,28	143,11	159,03	153,06	148,42	250,16	328,00	177,74
1961	105,18	91,41	123,28	71,14	59,28	153,77	188,07	165,36	541,63	472,07	562,60	603,58
1962	307,71	182,29	102,00	78,41	82,75	116,18	...	...	...	...	...	...
1963	...	...	...	...	...	...	175,21	227,81	270,72	305,03	435,67	672,89
1964	557,54	...	112,44	91,64	93,22	123,70	140,81	140,03	170,17	208,84	195,00	160,90
1965	111,40	117,34	67,83	225,62	265,14	339,07	243,42	...	225,70	375,03	647,70	553,45
1966	416,29	264,00	106,17	114,91	156,68	314,43	341,32	215,74	249,63	329,39	546,80	550,77
1967	389,84	197,29	105,63	81,04	136,06	145,03	141,10	160,42	177,00	296,87	335,13	190,77
1968	103,21	91,24	66,32	60,03	58,70	80,61	82,18	94,22	89,10	85,13	86,84	82,28
1969	81,45	79,75	63,17	45,95	150,86	374,87	251,58	275,21	261,17	232,52	357,13	342,32
1970	134,13	104,71	63,51	49,72	77,93	149,06	163,58	156,13	179,00	266,16	374,17	279,55
1971	127,77	90,28	72,69	51,52	166,74	129,79	275,68	277,23	204,27	354,29	391,73	220,71
1972	107,75	90,06	75,66	61,20	231,46	491,30	225,39	511,04	387,83	413,77	533,70	730,71
1973	485,52	237,39	124,58	96,50	214,82	196,50	237,48	187,55	169,23	225,71	374,17	260,48
1974	138,09	97,20	78,98	63,19	188,12	148,50	228,61	180,87	210,47	349,52	433,97	330,04
1975	179,61	124,18	87,88	124,07	221,74	349,03	260,92	214,29	226,07	313,84	484,80	480,58
1976	233,58	126,07	92,73	80,33	81,85	217,00	125,80	124,36	131,45	292,10	433,47	276,90
1977	108,66	81,19	69,94	66,39	144,87	149,65	418,07	289,39	323,63	477,26	604,60	565,19
1978	267,74	138,53	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1979	340,48	131,89	95,57	85,20	...	135,40	308,39	413,13	359,14	294,17	424,96	454,52
1980	256,55	155,76	107,81	414,53	678,87	629,20	384,03	295,71	239,50	269,37	310,17	359,90
1981	182,45	117,79	79,09	94,31	514,23	324,83	276,16	303,87	243,40	246,10	290,80	188,87
1982	111,41	107,09	...	...	184,53	365,50	477,74	324,10	455,97	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.20
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN RÍO MAULE EN ARMERILLO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2001									35,84	47,46	51,31	76,11
2002	0,93	1,08	44,89	17,43	65,28	71,76	61,01	292,03	103,54	172,81	327,85	311,13
2003	129,81	7,42	9,49	6,81	4,62	186,47	35,07	20,64	21,14	11,41	10,36	1,66
2004	1,39	1,89	2,33	77,63	3,44	24,96	31,65	27,41	40,94	16,99	16,20	4,44
2005	0,72	1,06	0,91	0,72	62,55	176,90	128,51	208,86	49,48	38,58	236,93	270,87
2006	114,22	4,82	1,17	10,34	29,20	143,02						
2007	36,95	57,37	1,32	0,98	0,94	6,58	28,29	19,11	20,77	8,64	12,37	1,67
2008	1,41	1,51	0,81		201,89	80,44	57,10					

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.21
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN CANAL MAULE EN AFORADOR

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1967	43,68	44,04	43,79	33,07	25,31	...	...	...	20,38	23,65	29,68	41,45
1968	39,51	37,39	30,78	22,78	18,87	7,80	...	...	14,70	28,97	29,02	31,23
1969	33,86	36,17	28,16	17,01	5,08	3,23	0,92	0,88	4,08	21,31	30,63	32,39
1970	38,14	37,20	25,34	23,30	19,65	2,55	1,18	1,15	5,14	25,84	36,60	35,83
1971	38,16	35,72	29,86	18,26	16,22	0,06	0,05		23,60	22,99	34,77	41,41
1972	41,75	36,35	27,33	17,56	9,79	8,34	7,91	8,07	1,09	8,56	18,02	33,07
1973	40,99	40,49	39,96	26,04	11,68	0,21	0,19	0,11	2,30	28,41	37,93	41,66
1974	37,08	42,49	30,35	28,36	12,71	1,23	3,47	...	...		32,49	31,95
1975	36,03	31,55	33,14	20,46	9,62	...	...	35,39	26,44	30,46	31,67	38,13
1976	44,40	46,54	36,97	30,00	25,36	...	...	...	16,71	17,18	21,03	41,97
1977	48,50	49,05	40,33	22,52	6,97	1,71	...	...	13,67	16,06	29,29	42,03
1978	48,29	50,55	...	...	...	...	...	...	...	18,03	29,39	39,31

(continúa)

Cuadro A.21 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979	46,34	50,21	45,99	33,24	15,98	...	...	...	...	39,86	41,24	43,66
1980	48,40	41,49	26,63	0,01	...	...	...	...	18,89	39,38	40,19	47,87
1981	48,49	43,26	48,14	3,20	...	...	...	...	...	38,30	51,42	51,94
1982	52,21	52,03		34,71	12,14	1,30	0,00	...	...	19,40	46,25	...
1983	50,41	50,80	48,45	33,87	...	...	...	...	...	...	...	...
2002	...	...	...	...	...	...	...	...	10,11	9,10	17,71	21,33
2003	21,54	22,08	18,52	11,89	14,38	3,88	1,10	2,46	5,05	17,89	19,55	20,87
2004	22,24	17,16	13,57	8,04	11,65	5,38	1,67	1,52	5,12	14,02	16,77	20,65
2005	20,63	15,80	12,68	11,57	4,41	1,83	1,89	2,19	6,86	14,39	20,25	21,21
2006	23,31	21,82	17,12	11,91	12,09	2,90	...	...	...	...	...	...
2007	21,06	19,76	17,01	15,46	13,92	10,43	7,22	6,35	10,43	24,88	20,28	20,91
2008	20,18	18,05	12,03	11,60	13,28	...	...	...	...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.22
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, CLARO-LAS GARZAS

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	26,7	24,2	29,7	27,1	27,8	31,7	31,2	27,0	29,5	19,9	15,6	12,2
1977-1978	11,4	36,1	101,3	87,6	68,8	59,7	42,0	34,5	34,1	18,3	16,8	13,0
1978-1979	11,8	19,3	66,6	83,3	53,0	46,0	46,5	59,8	31,2	22,3	19,4	20,3
1979-1980	21,9	18,2	29,5	45,6	41,5	47,2	48,0	37,3	24,9	18,6	16,2	12,4
1980-1981	11,6	21,9	51,1	44,1	38,0	37,3	28,0	22,6	16,2	13,0	12,1	9,5
1981-1982	21,9	61,2	102,5	87,8	59,1	55,0	49,7	46,1	27,6	20,3	18,0	13,7
1982-1983	12,7	23,7	77,6	96,9	64,4	55,9	49,1	37,6	36,4	19,5	17,2	13,8
1983-1984	12,9	13,5	29,1	70,7	60,1	54,5	47,0	36,3	51,0	18,7	16,7	15,4
1984-1985	14,0	47,6	56,4	57,3	39,3	33,7	25,2	20,3	15,3	16,1	11,9	12,1
1985-1986	11,2	16,5	23,6	42,3	44,0	52,1	40,6	27,7	21,2	20,9	13,7	12,0
1986-1987	11,5	12,6	15,8	17,5	21,3	27,3	21,8	21,1	14,1	12,4	13,1	8,1
1987-1988	19,5	21,1	70,2	109,5	64,3	64,1	49,3	35,8	22,9	17,3	16,6	12,1
1988-1989	12,4	13,7	39,0	27,1	21,9	20,5	19,8	22,2	14,8	20,1	12,1	36,1
1989-1990	20,4	22,4	29,5	27,6	21,5	21,8	19,5	20,0	13,7	10,8	11,3	8,5
1990-1991	9,9	10,5	53,8	49,2	37,0	42,4	37,3	27,8	20,8	14,5	13,9	11,7
1991-1992	21,4	23,6	35,8	33,3	25,4	30,8	34,2	30,7	19,1	14,4	12,9	13,5
1992-1993	19,7	30,8	55,6	77,5	50,6	43,7	32,0	24,4	29,2	13,8	14,7	10,8
1993-1994	10,5	12,2	15,6	17,3	17,5	19,9	24,4	34,5	21,8	15,6	12,4	9,7
1994-1995	8,6	34,6	76,7	62,5	43,5	38,9	31,3	24,6	17,2	14,8	18,6	15,4
1995-1996	10,7	10,8	36,9	42,5	31,1	27,8	20,9	16,1	41,7	10,7	13,1	8,1
1996-1997	11,2	19,1	47,6	47,6	41,3	52,9	44,7	33,8	23,2	20,9	14,3	16,7
1997-1998	20,8	21,7	27,2	31,0	25,0	27,9	24,7	27,4	29,7	14,2	12,0	9,7
1998-1999	50,2	59,2	49,3	43,3	40,2	59,4	69,0	75,4	51,0	25,7	21,7	16,9
1999-2000	14,2	28,1	63,4	67,7	69,2	73,7	54,0	35,8	33,5	28,7	41,9	17,0
2000-2001	14,1	13,9	34,3	29,1	22,6	24,2	21,4	17,0	36,0	14,2	11,7	9,9
2001-2002	10,0	8,2	18,6	18,5	16,9	26,5	32,6	35,9	20,2	21,6	13,5	10,0
2002-2003	10,4	12,7	27,2	39,8	37,0	36,3	25,7	18,5	42,2	14,3	11,9	9,3
2003-2004	9,2	7,5	14,3	59,9	56,9	56,4	48,7	39,7	50,5	18,0	33,1	12,2
2004-2005	25,8	21,7	66,7	81,4	70,8	107,2	85,8	58,9	59,6	25,3	21,9	20,8
2005-2006	20,9	15,6	16,6	29,6	27,5	34,5	29,4	21,6	20,0	12,9	12,5	9,7
2006-2007	8,9	11,3	26,0	28,2	21,3	21,2	17,8	29,0	86,4	26,1	21,7	11,2
2007-2008	15,5	11,0	39,3	29,7	26,4	27,3	21,3	19,8	13,9	10,7	9,9	11,5
2008-2009	10,5	8,2	15,3	44,3	42,5	40,4	27,9	23,0	44,4	12,6	13,4	11,3

(continúa)

Cuadro A.22 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2009-2010	10,6	15,7	44,0	68,5	49,2	49,7	37,6	30,3	19,7	21,7	14,2	10,6
2010-2011	11,1	9,0	12,4	29,5	30,8	38,7	32,8	43,0	29,0	23,4	15,1	11,0
2011-2012	11,6	9,3	12,9	31,2	32,3	40,5	34,5	45,3	30,3	17,1	15,0	11,2
2012-2013	12,7	9,9	16,2	37,4	29,6	26,8	25,8	44,3	72,2	22,3	14,9	15,2
2013-2014	10,8	11,6	27,9	30,7	29,8	30,4	22,9	17,4	12,7	10,3	9,6	11,4
2014-2015	10,5	11,1	18,5	29,0	26,3	26,2	20,0	15,9	11,5	9,3	8,7	7,2
2015-2016	7,3	6,2	20,9	33,9	28,5	40,7	45,0	32,8	20,2	23,1	13,1	13,1
2016-2017	13,5	10,1	13,3	46,3	43,8	44,9	39,8	32,4	35,5	15,4	13,6	13,9
2017-2018	11,3	14,0	48,4	87,6	64,0	54,3	37,6	26,3	25,1	17,5	25,6	16,1
2018-2019	12,4	11,6	33,0	55,1	41,6	36,9	27,9	21,2	15,2	12,1	11,3	21,9
2019-2020	10,0	9,6	12,0	55,3	45,7	43,0	31,9	29,8	43,0	20,1	13,1	10,0
2020-2021	11,1	8,9	24,9	64,7	50,9	45,1	32,1	26,9	51,9	16,0	14,2	9,9
2021-2022	9,2	9,2	29,8	78,3	73,9	69,9	55,9	39,0	39,6	18,9	17,2	17,8
2022-2023	12,3	17,6	65,7	63,3	45,7	40,2	36,2	29,5	20,4	15,4	14,0	10,9
2023-2024	10,2	11,7	17,8	27,7	23,3	22,7	18,0	18,9	57,4	16,4	10,7	11,4
2024-2025	9,7	14,3	19,8	44,6	37,6	45,2	36,8	25,1	17,9	19,4	14,4	9,9
2025-2026	8,6	8,8	27,0	40,8	32,9	30,6	29,8	29,1	18,1	20,9	13,1	13,5
2026-2027	21,0	21,2	32,3	54,1	37,4	53,4	46,5	31,8	21,1	18,5	14,3	66,5
2027-2028	21,8	15,8	37,0	42,3	34,9	41,3	34,4	27,5	43,7	14,8	13,4	10,3
2028-2029	9,8	8,3	51,1	47,5	32,8	28,5	24,0	23,8	42,4	17,5	11,7	9,2
2029-2030	9,5	9,8	58,2	65,8	48,5	83,2	69,4	41,1	27,5	27,9	52,0	14,1
2030-2031	23,4	17,3	45,1	83,0	61,0	64,4	56,6	39,8	25,5	19,2	17,2	14,0
2031-2032	12,4	10,5	14,2	18,6	27,8	34,2	25,1	18,3	15,7	11,2	10,5	12,4
2032-2033	11,3	8,9	15,2	45,9	41,7	40,4	31,1	29,5	18,3	13,9	12,5	9,6
2033-2034	8,7	7,5	17,7	49,9	47,2	53,5	41,5	32,6	35,9	18,5	13,9	14,1
2034-2035	34,4	19,3	68,5	40,8	30,4	27,6	21,7	17,3	19,6	10,8	10,2	8,1
2035-2036	15,2	18,4	37,0	24,7	23,2	24,5	19,8	26,1	16,1	18,6	68,1	9,9
2036-2037	9,0	9,9	10,5	13,9	13,7	14,8	18,5	18,1	12,2	9,5	9,1	7,9
2037-2038	17,4	12,9	61,2	44,4	33,2	36,9	29,9	38,5	21,2	20,4	57,1	11,1
2038-2039	11,2	14,5	58,1	78,0	53,8	45,0	30,5	21,6	15,5	12,4	28,0	18,3
2039-2040	11,4	12,2	23,5	57,4	42,5	40,6	30,2	42,2	22,9	19,1	15,2	10,8
2040-2041	11,4	11,7	31,6	31,9	29,1	36,7	30,6	26,3	17,5	16,3	11,9	17,7
2041-2042	21,5	17,4	17,8	32,3	25,0	24,0	19,4	15,4	11,4	9,3	8,9	12,4

(continúa)

Cuadro A.22 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2042-2043	11,5	47,8	49,4	45,9	34,5	33,2	31,7	28,7	18,5	14,0	12,6	9,7
2043-2044	15,0	20,3	23,2	38,5	28,6	26,0	20,2	16,0	35,5	11,4	9,6	8,2
2044-2045	7,1	8,8	16,9	26,2	23,3	27,2	23,0	34,7	18,8	13,4	11,7	8,9
2045-2046	26,5	17,7	18,5	39,4	35,3	38,9	29,7	38,3	21,1	15,6	18,8	10,1
2046-2047	11,5	12,9	26,4	33,6	32,5	32,4	23,4	17,5	40,1	11,6	90,7	14,2
2047-2048	10,0	9,6	12,4	38,5	36,7	57,7	47,5	29,2	19,4	14,7	16,0	56,1
2048-2049	17,5	16,3	25,2	48,8	35,2	33,8	32,3	26,8	41,5	16,5	12,9	9,7
2049-2050	11,9	11,3	20,8	53,2	40,2	54,3	45,8	29,3	19,6	20,8	13,5	10,3
2050-2051	9,6	13,8	29,4	25,5	24,8	25,5	19,1	14,7	11,2	9,2	8,8	7,3
2051-2052	7,6	9,3	53,1	43,6	34,4	34,8	26,9	22,6	20,4	12,5	21,4	9,1
2052-2053	11,0	10,6	12,6	32,3	32,0	32,4	23,2	16,9	12,2	12,2	30,8	8,5
2053-2054	9,4	21,7	71,0	36,5	31,6	30,1	28,5	26,7	26,5	14,2	19,2	11,6
2054-2055	41,4	32,1	27,0	66,1	47,9	40,8	28,4	20,8	15,3	16,6	11,2	11,5
2055-2056	8,7	16,4	37,6	22,7	20,0	19,4	15,8	13,1	22,4	14,0	8,4	10,5
2056-2057	13,3	12,5	15,5	46,0	36,7	35,9	32,2	29,4	18,0	15,9	12,2	9,1
2057-2058	8,6	9,7	54,9	82,2	61,0	58,5	49,0	34,7	22,2	16,7	15,6	18,9
2058-2059	26,8	25,0	33,6	26,0	21,4	22,3	18,8	15,0	11,5	9,6	9,3	11,0
2059-2060	7,9	12,7	24,4	48,9	38,8	35,7	25,5	19,0	13,6	10,8	10,1	7,9
2060-2061	7,3	7,2	20,0	49,1	41,1	39,0	28,1	25,5	16,4	12,4	11,4	8,9
2061-2062	27,2	17,7	19,1	16,1	15,5	17,8	15,5	28,4	16,2	11,7	10,4	14,7
2062-2063	16,6	21,3	65,2	50,4	41,4	38,9	27,5	20,0	38,4	12,0	11,0	8,5
2063-2064	11,6	33,8	60,3	57,4	38,9	33,5	24,6	18,6	13,8	13,9	10,5	13,7
2064-2065	11,0	12,1	18,8	25,7	22,4	22,3	17,7	30,8	17,3	15,1	11,1	12,2
2065-2066	9,6	9,3	17,1	27,4	27,9	34,0	26,3	29,7	43,0	13,5	12,5	55,3
2066-2067	16,3	16,3	35,7	45,4	34,0	31,5	26,4	27,9	18,1	16,2	11,7	9,3
2067-2068	15,2	17,4	21,7	25,3	21,5	27,0	23,9	17,4	12,7	10,1	9,4	7,6
2068-2069	11,1	9,4	11,8	42,1	36,8	35,6	25,3	17,8	12,8	10,5	9,9	55,2
2069-2070	15,5	14,4	33,8	38,0	36,3	36,7	26,9	21,9	15,0	11,7	11,0	13,9
2070-2071	8,4	11,7	15,4	44,2	37,3	35,1	30,6	37,7	20,8	15,0	13,1	10,2
2071-2072	15,5	24,0	46,6	38,8	30,2	32,3	26,3	35,8	31,1	15,0	13,3	15,1
2072-2073	14,0	11,5	32,4	34,8	28,9	28,8	22,0	16,5	12,2	10,2	10,3	7,9
2073-2074	7,7	8,6	33,9	22,9	26,1	30,3	23,0	21,7	14,3	10,9	10,0	11,6
2074-2075	7,6	26,2	34,2	34,2	25,2	23,3	17,8	14,3	10,7	8,8	9,1	9,0

(continúa)

Cuadro A.22 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2075-2076	13,4	11,6	18,5	15,7	13,5	14,0	12,3	11,2	56,6	17,0	8,7	9,8
2076-2077	8,5	8,7	19,1	14,8	12,4	23,8	25,0	17,1	11,8	9,2	8,4	10,7
2077-2078	7,6	7,5	12,6	21,7	18,7	18,5	14,9	16,1	10,7	8,2	7,8	5,9
2078-2079	7,8	8,1	12,1	10,0	10,6	15,1	14,1	10,9	19,2	11,3	7,5	5,6
2079-2080	10,2	10,3	31,1	24,5	21,7	21,5	16,4	12,8	9,3	7,5	7,0	6,1
2080-2081	5,5	8,9	14,4	20,8	20,2	23,0	18,9	30,9	17,6	12,1	10,3	7,6
2081-2082	7,1	7,1	41,8	28,6	23,3	36,8	42,1	51,5	32,3	18,1	15,3	11,5
2082-2083	27,0	33,5	60,1	33,8	26,2	35,6	32,5	22,7	16,1	12,6	11,5	8,9
2083-2084	10,2	10,4	30,3	35,9	28,2	37,7	33,0	22,4	16,2	12,1	11,1	12,4
2084-2085	34,6	32,5	35,3	24,8	22,8	40,4	38,3	31,0	19,5	14,9	13,5	10,0
2085-2086	9,7	9,6	26,7	27,7	22,3	24,5	26,8	26,2	16,4	15,7	11,2	9,3
2086-2087	36,4	22,6	24,4	17,9	23,0	26,8	27,2	23,4	15,6	15,6	10,9	10,1
2087-2088	11,3	11,4	14,7	11,5	11,9	18,4	18,8	15,2	10,7	9,3	8,0	7,9
2088-2089	9,5	13,3	20,2	24,9	20,2	19,6	26,5	26,9	16,3	12,0	12,7	14,2
2089-2090	8,7	9,3	9,8	14,8	17,1	20,4	17,9	20,0	12,8	9,8	33,5	14,3
2090-2091	8,0	7,7	21,6	16,8	13,9	13,0	10,9	12,7	8,9	7,7	7,1	5,2
2091-2092	5,1	5,8	54,7	32,2	30,3	29,9	28,9	27,6	30,1	12,7	11,3	16,1
2092-2093	22,2	19,5	21,1	17,4	15,1	16,4	14,1	11,6	8,9	7,3	7,0	9,4
2093-2094	6,5	6,5	47,5	39,1	29,5	26,7	20,0	15,5	11,1	8,9	8,3	8,9
2094-2095	10,8	9,2	8,8	10,4	11,8	14,0	18,3	22,7	42,5	12,0	9,4	7,1
2095-2096	6,8	10,2	51,5	44,3	29,8	28,5	22,0	20,0	44,2	13,3	14,5	9,1
2096-2097	7,1	16,5	17,3	25,0	20,5	27,4	23,9	17,0	12,0	9,8	8,8	11,2
2097-2098	6,9	9,4	17,2	14,2	22,1	27,6	20,7	15,3	11,0	8,7	8,5	6,4
2098-2099	6,2	8,2	16,3	20,8	19,4	19,6	14,8	16,8	40,1	9,8	8,3	6,4
2099-2100	6,4	7,0	29,3	31,3	28,1	29,1	28,3	26,7	16,1	15,2	10,6	11,8

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.23
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES EMBALSE MELADO

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	8,7	22,8	49,6	47,3	56,8	55,6	80,5	128,0	131,3	60,7	34,2	19,0
1977-1978	16,0	93,1	222,9	180,5	162,1	172,4	228,3	374,7	245,2	95,8	63,0	38,5
1978-1979	31,9	67,7	144,7	168,5	117,7	133,6	211,9	394,8	287,4	116,0	77,7	53,9
1979-1980	61,7	70,6	103,0	127,2	108,3	110,7	173,5	262,4	218,7	92,8	62,0	38,6
1980-1981	33,3	69,7	127,6	123,4	115,6	106,8	146,0	197,6	150,2	64,2	42,4	25,6
1981-1982	43,6	176,9	243,3	192,2	144,3	165,7	241,4	403,2	308,1	116,5	77,7	48,5
1982-1983	41,0	84,7	181,1	217,7	139,8	151,8	248,8	356,0	294,0	111,8	74,2	46,7
1983-1984	40,9	49,6	88,3	164,4	129,2	139,9	200,2	285,4	301,7	111,5	73,2	47,6
1984-1985	45,2	190,5	153,8	146,1	114,2	111,3	148,2	189,7	132,5	67,1	42,6	28,6
1985-1986	30,4	61,6	70,9	117,3	117,1	125,9	152,9	222,9	201,3	92,2	54,5	34,3
1986-1987	34,0	50,7	59,2	68,1	72,4	64,1	81,7	139,1	108,9	53,5	35,8	22,2
1987-1988	41,7	84,3	172,1	227,6	143,3	158,3	290,6	369,2	251,4	101,0	68,5	43,2
1988-1989	39,6	53,6	117,0	80,3	67,4	63,0	84,0	134,5	117,1	70,1	39,3	56,5
1989-1990	91,3	112,8	113,9	87,2	80,9	76,4	87,0	135,3	112,9	52,4	35,9	22,7
1990-1991	24,6	39,4	147,7	122,6	91,4	104,8	164,8	247,8	203,3	80,4	52,4	34,0
1991-1992	54,0	102,1	123,8	107,9	76,8	84,6	124,6	198,1	167,0	72,1	48,2	32,8
1992-1993	50,8	119,7	153,4	175,9	127,8	133,5	194,9	247,5	190,9	80,0	54,9	35,3
1993-1994	33,4	49,8	59,7	65,8	59,0	53,1	89,1	163,0	159,3	72,4	46,1	27,9
1994-1995	24,0	108,3	171,5	153,3	108,0	115,1	177,1	247,2	200,2	81,3	55,5	41,2
1995-1996	39,5	46,3	115,5	106,0	82,6	78,5	100,1	153,3	186,5	72,0	47,9	29,6
1996-1997	32,2	75,1	126,7	127,9	113,2	130,6	189,6	278,5	223,3	99,6	61,3	43,0
1997-1998	60,4	93,6	101,0	99,5	85,6	83,2	101,8	159,6	165,3	72,5	47,3	29,1
1998-1999	103,5	220,9	169,8	128,2	128,2	166,7	229,8	412,6	341,0	140,1	94,8	60,6
1999-2000	50,6	112,1	145,4	143,7	172,9	170,0	274,0	366,3	239,9	124,5	92,2	69,7
2000-2001	59,0	60,4	113,6	86,6	77,0	80,9	92,5	128,8	152,7	70,6	44,3	28,4
2001-2002	29,8	29,5	72,8	62,7	53,6	67,7	114,4	201,4	158,3	85,7	50,1	30,4
2002-2003	28,6	52,0	89,0	115,3	97,5	78,3	122,1	178,0	178,4	77,4	48,1	30,0
2003-2004	28,5	27,3	52,9	149,7	118,8	118,3	183,5	310,8	316,7	114,3	85,3	58,1
2004-2005	71,8	91,4	167,9	176,3	170,2	232,9	418,0	515,5	383,0	150,0	102,7	69,3
2005-2006	71,5	66,5	73,0	97,6	89,9	90,1	107,4	153,8	136,5	62,9	43,2	27,1
2006-2007	23,5	39,8	76,3	75,7	59,2	54,6	72,0	140,5	284,6	129,1	74,7	48,8
2007-2008	54,2	54,1	135,5	99,2	86,8	87,4	104,5	152,9	125,3	55,2	36,2	25,1

(continúa)

Cuadro A.23 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2008-2009	29,9	30,2	60,2	129,5	100,7	84,3	121,9	195,0	218,5	82,2	53,6	35,1
2009-2010	35,2	63,4	127,0	107,2	138,3	145,5	209,6	283,7	201,1	98,9	60,3	37,5
2010-2011	35,2	33,2	51,7	98,1	79,2	95,1	116,6	221,1	215,8	104,1	61,8	37,8
2011-2012	35,4	33,4	52,0	103,4	87,6	84,3	124,4	235,8	228,9	93,4	61,6	37,9
2012-2013	37,1	35,8	64,2	80,5	83,9	75,1	99,6	208,8	299,9	122,0	73,1	48,4
2013-2014	43,2	53,4	96,9	101,1	88,5	82,9	109,4	158,9	114,3	51,9	34,4	24,2
2014-2015	31,0	45,7	74,0	99,4	79,7	67,0	83,1	130,9	114,7	48,2	30,2	17,4
2015-2016	17,3	17,9	77,2	100,1	68,7	85,7	160,1	242,6	193,9	95,3	53,6	34,9
2016-2017	39,2	38,9	58,0	141,4	110,5	94,4	145,5	239,1	230,5	89,5	58,3	39,0
2017-2018	37,7	57,0	131,1	192,0	145,8	162,0	197,7	291,8	216,7	92,7	65,9	50,2
2018-2019	48,3	50,0	110,2	144,9	108,8	103,9	140,2	195,7	150,8	64,4	42,6	38,9
2019-2020	41,3	40,0	52,3	153,9	104,8	97,0	141,7	227,3	233,7	102,3	60,9	36,6
2020-2021	34,7	33,1	100,0	172,4	119,3	121,5	154,7	226,5	246,7	95,0	60,5	36,9
2021-2022	30,7	34,1	105,2	173,4	142,1	189,2	288,2	329,9	293,0	109,2	72,6	50,0
2022-2023	44,8	70,2	188,9	147,2	117,2	117,2	201,6	280,4	170,0	77,3	52,9	33,0
2023-2024	28,6	45,2	63,7	88,9	62,9	61,0	71,5	111,5	191,3	84,8	48,7	32,0
2024-2025	32,9	67,0	76,2	116,5	103,6	155,7	163,7	205,7	152,0	77,9	47,3	29,8
2025-2026	25,2	30,6	88,4	115,8	83,1	81,1	126,6	215,7	154,5	82,8	47,8	32,9
2026-2027	52,0	91,3	109,3	72,9	114,9	160,5	195,3	255,8	184,6	86,4	56,5	100,5
2027-2028	129,7	85,8	146,2	129,1	102,4	120,2	148,4	203,0	222,0	90,1	60,3	37,3
2028-2029	32,3	29,2	177,2	121,8	83,5	75,9	107,9	191,4	215,4	91,0	53,5	31,8
2029-2030	28,8	35,9	176,6	145,0	113,6	204,1	310,5	383,7	247,1	120,0	95,5	71,4
2030-2031	77,6	84,5	148,2	188,3	145,2	173,4	261,8	359,2	236,8	102,6	70,8	45,6
2031-2032	39,8	35,1	58,8	74,0	85,3	82,3	96,8	138,0	112,5	51,1	33,9	24,3
2032-2033	30,9	31,3	59,0	133,5	101,2	100,4	145,2	218,0	161,8	69,3	45,5	27,3
2033-2034	23,1	21,2	61,8	122,8	105,5	111,4	184,5	292,1	204,2	92,5	58,8	39,3
2034-2035	89,7	100,6	207,7	128,7	96,1	101,3	114,5	151,3	126,2	56,3	37,7	22,8
2035-2036	36,4	78,4	115,3	83,4	78,9	76,4	85,2	142,4	118,6	66,6	77,9	68,9
2036-2037	47,6	51,5	57,1	64,3	57,6	50,4	77,5	122,4	97,0	45,6	30,2	19,0
2037-2038	37,8	54,3	185,1	115,8	87,2	119,2	142,0	248,0	182,6	88,5	82,7	66,2
2038-2039	51,0	69,0	168,8	185,5	140,5	129,8	190,9	257,1	166,2	71,7	57,7	50,6
2039-2040	49,9	60,2	89,3	155,3	109,2	118,3	148,4	235,4	221,1	94,5	59,9	36,9

(continúa)

Cuadro A.23 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2040-2041	34,0	43,6	102,9	93,7	82,6	92,7	124,3	193,8	151,9	72,7	45,0	35,6
2041-2042	64,1	88,1	82,0	111,9	85,5	74,6	85,0	117,9	84,0	40,1	26,7	20,8
2042-2043	31,7	163,7	146,9	132,0	104,5	116,3	159,4	222,3	164,0	69,6	46,3	28,2
2043-2044	37,5	86,8	82,0	121,6	82,9	79,0	94,3	126,2	141,9	60,7	38,2	23,1
2044-2045	20,0	38,7	64,6	92,3	70,3	71,3	92,2	181,3	158,2	66,7	43,0	25,4
2045-2046	57,6	80,7	77,5	131,2	95,8	106,2	122,3	215,3	168,1	76,1	54,1	35,0
2046-2047	33,3	49,4	81,7	100,1	88,9	84,5	103,5	146,8	155,7	65,0	102,7	101,3
2047-2048	70,5	62,3	68,8	128,9	109,4	179,1	204,5	232,9	160,4	73,0	51,8	86,7
2048-2049	106,6	89,5	100,4	147,0	109,0	106,2	163,0	209,9	183,7	85,1	55,5	34,4
2049-2050	35,6	45,8	81,0	150,2	97,7	140,1	199,9	245,5	183,2	89,6	54,3	33,2
2050-2051	28,5	63,1	106,7	81,9	78,5	75,5	91,9	128,1	88,6	40,6	26,4	15,4
2051-2052	16,0	34,6	162,4	108,9	85,2	96,1	134,1	214,7	147,6	63,1	46,2	31,2
2052-2053	32,7	46,1	55,0	113,2	94,6	98,0	107,4	142,9	92,9	47,7	42,3	33,8
2053-2054	31,5	86,5	174,5	110,4	99,7	94,5	154,0	222,9	180,7	75,2	52,5	36,2
2054-2055	95,4	160,6	116,6	179,2	137,8	123,9	140,6	189,6	140,3	72,0	44,8	29,8
2055-2056	27,6	81,3	117,2	79,6	68,5	61,8	72,9	104,7	105,9	55,9	30,7	21,3
2056-2057	36,2	56,8	66,6	143,2	96,0	95,8	149,7	221,1	143,8	69,8	44,3	26,8
2057-2058	23,5	36,1	152,6	185,1	134,7	167,5	286,8	318,3	209,8	86,5	58,3	43,3
2058-2059	78,6	125,7	126,1	97,9	79,3	80,7	85,6	105,9	76,2	37,9	25,9	18,7
2059-2060	20,4	56,4	80,3	129,1	103,5	94,4	126,2	190,0	125,3	54,5	35,3	20,7
2060-2061	17,7	23,0	72,9	137,0	101,2	95,4	147,6	218,1	141,5	61,7	40,3	24,2
2061-2062	64,2	89,9	90,9	67,4	63,4	56,1	59,2	115,0	100,6	49,3	33,2	26,1
2062-2063	45,0	94,9	181,0	138,8	115,2	117,8	170,0	214,3	168,9	70,9	47,0	28,4
2063-2064	32,1	154,8	172,2	152,3	107,5	110,4	155,3	189,8	118,5	59,5	37,7	27,7
2064-2065	33,9	52,9	74,8	87,8	69,9	69,8	77,2	157,8	124,4	63,2	39,3	26,8
2065-2066	28,2	36,7	65,3	90,0	74,8	90,2	108,0	164,8	179,2	72,5	47,1	84,6
2066-2067	105,5	96,6	135,2	140,4	105,6	106,6	127,2	203,8	149,8	74,7	47,4	29,2
2067-2068	41,0	77,7	86,1	90,1	72,8	76,8	100,4	140,8	97,4	46,0	30,6	18,3
2068-2069	25,2	34,8	49,8	133,5	94,8	91,7	109,6	158,3	97,1	45,5	29,5	74,3
2069-2070	100,5	84,6	122,7	126,5	119,6	113,4	137,9	186,3	124,9	57,6	39,0	29,1
2070-2071	28,4	51,9	58,4	135,5	99,2	95,9	139,6	237,9	166,5	73,4	48,8	29,9
2071-2072	38,6	102,7	141,7	112,3	91,7	101,7	125,1	214,8	173,8	76,0	51,0	35,9
2072-2073	43,7	50,5	113,1	111,0	85,6	97,0	111,9	144,5	103,2	47,2	31,3	19,0

(continúa)

Cuadro A.23 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2073-2074	18,6	33,6	121,0	70,5	76,8	82,8	112,3	165,0	114,1	50,2	32,3	22,3
2074-2075	21,4	98,4	116,7	101,3	80,2	82,1	99,0	138,4	86,2	39,2	25,5	16,7
2075-2076	33,9	55,0	84,1	59,2	49,8	45,5	49,8	65,0	136,0	74,9	38,4	26,1
2076-2077	31,8	47,8	84,5	60,1	47,5	80,4	113,3	141,7	80,0	39,2	26,0	18,9
2077-2078	22,2	33,7	59,5	83,7	60,6	58,9	71,4	114,9	86,1	38,2	23,8	13,0
2078-2079	18,0	40,5	56,5	43,6	46,5	55,1	66,8	79,6	67,0	39,5	21,0	12,0
2079-2080	24,3	49,2	115,1	83,5	74,1	72,6	89,3	121,2	82,8	35,8	21,8	12,0
2080-2081	11,9	41,1	56,6	74,4	64,4	68,8	81,7	167,7	127,2	57,3	36,3	20,9
2081-2082	18,3	25,3	141,9	75,1	61,3	113,8	181,3	270,6	222,1	91,0	59,6	37,0
2082-2083	66,3	151,2	182,9	99,7	92,9	136,0	150,9	182,8	127,1	59,6	41,0	25,3
2083-2084	26,3	43,7	122,3	101,1	76,5	121,9	144,3	184,8	119,8	54,3	36,1	25,0
2084-2085	79,0	164,4	131,1	91,4	86,1	122,1	139,5	193,0	134,8	65,3	45,2	28,2
2085-2086	25,6	34,0	104,3	84,7	59,8	73,7	117,9	181,4	116,2	61,5	37,9	23,1
2086-2087	85,1	122,6	109,2	74,6	93,6	83,7	107,1	143,0	90,8	54,0	34,3	22,3
2087-2088	29,1	51,9	65,9	47,3	53,3	60,1	75,7	104,1	66,4	33,8	21,5	13,4
2088-2089	21,0	55,1	79,7	83,4	60,4	63,5	112,6	172,3	113,0	51,8	35,0	26,9
2089-2090	27,9	39,3	43,2	64,1	62,9	56,1	74,1	117,4	80,8	39,0	40,7	42,6
2090-2091	38,8	44,4	122,2	67,1	51,9	60,9	64,1	91,4	62,1	30,3	18,4	9,7
2091-2092	9,4	19,6	186,3	79,9	79,1	75,1	143,9	225,3	173,3	68,8	43,7	32,9
2092-2093	70,4	111,1	96,3	77,9	66,3	66,8	67,0	77,4	49,8	25,4	16,8	12,7
2093-2094	16,1	26,1	165,5	103,5	79,4	85,0	119,8	172,8	97,8	43,1	27,1	17,2
2094-2095	27,9	41,1	41,9	48,4	50,8	45,0	75,7	118,3	135,3	60,7	37,6	21,5
2095-2096	19,0	48,4	153,3	119,3	86,7	98,2	124,0	178,1	177,6	74,1	47,6	30,8
2096-2097	25,9	87,2	66,2	93,5	69,6	91,1	115,1	141,7	83,2	40,9	27,1	19,8
2097-2098	20,0	44,6	69,9	55,4	87,2	76,3	98,7	130,9	82,8	37,7	24,2	13,6
2098-2099	12,7	31,4	61,9	73,8	60,0	56,7	76,0	114,2	137,3	56,0	33,9	18,8
2099-2100	17,2	29,8	116,6	96,7	78,0	82,6	148,8	209,3	113,6	59,9	36,7	25,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.24
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES LAGUNA LA INVERNADA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	12,1	11,8	12,7	12,6	13,5	13,5	15,6	23,6	31,1	29,2	25,4	18,1
1977-1978	15,3	20,6	31,4	31,5	31,5	33,2	45,3	87,8	111,5	82,6	60,5	38,2
1978-1979	29,7	28,1	31,3	34,3	28,9	30,7	44,5	86,1	111,3	85,0	63,7	43,9
1979-1980	37,8	32,2	29,9	29,8	27,2	27,4	37,2	59,0	71,2	58,9	47,1	31,3
1980-1981	25,5	24,9	27,0	26,4	25,7	24,4	30,3	46,9	53,8	45,0	36,7	25,1
1981-1982	26,7	37,6	43,4	39,7	34,6	37,5	52,9	96,3	128,5	95,7	68,6	42,9
1982-1983	33,6	32,3	36,7	39,8	33,7	34,9	51,6	87,8	114,7	87,8	63,6	40,9
1983-1984	32,7	27,4	26,6	32,5	29,3	30,4	41,5	67,6	92,0	76,6	59,1	39,9
1984-1985	32,4	40,7	38,0	34,8	29,9	28,9	35,1	52,1	57,9	47,1	37,8	27,5
1985-1986	23,7	23,1	21,7	24,7	24,7	25,9	31,8	50,7	65,9	55,7	43,7	30,0
1986-1987	25,3	22,3	20,2	18,7	18,5	17,4	19,2	29,0	33,3	28,5	24,9	18,1
1987-1988	21,2	23,7	28,7	35,9	29,5	32,0	52,9	92,7	112,5	83,2	60,0	38,5
1988-1989	31,2	26,7	27,6	23,6	20,8	19,6	22,4	32,7	38,8	34,7	30,2	37,1
1989-1990	32,8	30,4	27,6	23,9	21,0	20,1	21,4	30,5	35,1	30,1	25,9	19,0
1990-1991	17,2	16,3	22,3	22,8	20,3	21,9	31,3	53,9	69,8	56,5	43,1	29,8
1991-1992	29,9	30,7	29,4	25,9	22,1	22,7	28,9	45,5	55,8	46,2	36,8	27,1
1992-1993	27,6	31,1	31,8	33,7	28,9	29,5	39,9	64,2	76,9	60,5	46,3	31,4
1993-1994	26,1	22,9	20,8	19,1	17,6	16,6	20,8	32,7	42,4	37,0	30,5	21,4
1994-1995	17,9	23,3	28,8	28,8	24,7	25,6	35,7	59,3	73,6	60,3	47,7	35,7
1995-1996	28,4	23,6	25,2	24,8	21,3	20,4	23,6	35,4	49,2	43,2	35,2	24,5
1996-1997	22,2	23,3	25,7	26,0	24,9	27,3	37,6	64,0	80,2	65,3	50,6	36,5
1997-1998	33,6	31,6	28,5	25,9	23,0	22,3	25,1	37,6	48,5	41,8	34,0	23,7
1998-1999	38,0	49,2	42,5	34,7	32,4	37,5	51,2	94,9	124,2	95,7	72,7	46,0
1999-2000	35,5	35,7	35,6	34,7	36,3	37,0	54,1	91,8	107,9	81,6	66,6	48,1
2000-2001	37,5	30,1	29,4	25,7	22,6	22,4	23,4	31,3	40,1	36,2	30,4	22,4

(continúa)

Cuadro A.24 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2001-2002	19,9	16,8	17,5	16,4	15,0	16,7	22,4	38,5	46,9	40,5	34,4	23,7
2002-2003	20,3	19,3	20,1	22,0	20,9	18,7	25,0	40,2	53,0	45,2	36,3	25,3
2003-2004	21,5	17,6	16,8	25,8	23,6	23,9	35,7	65,4	94,6	77,0	61,4	41,1
2004-2005	39,2	35,4	36,7	37,4	36,3	45,2	75,5	130,5	168,4	116,5	79,7	52,6
2005-2006	43,1	34,3	29,1	27,7	24,9	24,5	26,1	35,2	40,1	34,7	29,7	21,3
2006-2007	18,1	16,8	17,9	18,3	15,9	15,3	17,8	30,4	57,9	55,5	46,9	32,8
2007-2008	29,4	24,7	26,6	23,3	21,5	21,1	23,7	35,2	41,1	35,0	29,1	22,4
2008-2009	20,0	16,9	16,6	22,6	20,6	18,8	24,9	41,9	60,3	51,2	40,1	28,5
2009-2010	24,2	23,1	25,6	27,3	27,0	28,5	39,1	66,0	79,6	63,4	48,7	32,1
2010-2011	26,9	21,6	19,6	22,1	20,2	21,8	25,4	44,8	62,2	53,0	42,5	28,6
2011-2012	24,3	19,8	18,1	21,4	20,1	19,9	25,9	46,5	62,7	53,2	43,2	29,0
2012-2013	25,0	20,5	19,4	21,4	19,7	18,8	22,8	42,2	72,4	62,4	48,0	34,0
2013-2014	27,1	22,9	23,0	22,4	20,9	20,0	23,4	34,6	39,0	32,5	26,9	21,1
2014-2015	19,2	17,7	17,6	19,2	17,5	16,0	18,2	27,3	32,9	28,8	24,3	17,4
2015-2016	15,3	12,8	15,1	18,1	15,9	17,9	28,3	49,1	62,7	52,7	41,4	29,3
2016-2017	25,5	21,2	19,3	25,2	23,2	21,5	30,1	51,2	69,4	57,1	44,0	31,3
2017-2018	25,8	23,3	26,3	32,7	29,5	31,4	40,2	69,6	88,3	68,7	53,6	40,1
2018-2019	32,1	26,2	26,7	29,1	25,6	24,6	30,4	46,7	55,0	45,2	35,9	32,4
2019-2020	25,4	20,6	18,7	26,7	22,7	21,7	28,9	49,1	68,3	57,7	45,2	29,9
2020-2021	25,4	20,6	22,3	28,6	25,4	25,2	32,1	53,6	76,9	63,5	48,0	31,6
2021-2022	25,4	20,8	23,3	30,5	28,8	34,2	51,7	83,7	108,0	84,9	62,2	43,0
2022-2023	33,2	29,4	34,7	32,1	28,9	28,3	40,5	68,3	75,4	57,7	45,0	30,1
2023-2024	24,6	21,7	20,5	21,1	18,1	17,5	18,7	27,0	42,1	39,8	33,0	24,7
2024-2025	21,3	21,1	20,3	23,4	21,9	27,2	31,3	48,9	57,4	47,8	39,0	26,7
2025-2026	21,7	18,1	19,8	22,4	19,7	19,1	25,9	45,2	54,9	45,4	36,9	27,6
2026-2027	27,7	28,5	27,2	37,7	25,2	31,2	38,6	61,2	71,8	57,0	44,1	66,0

(continúa)

Cuadro A.24 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2027-2028	48,6	35,6	33,7	30,2	26,5	28,0	32,4	47,3	62,3	53,0	41,9	28,2
2028-2029	23,3	18,7	26,2	24,2	21,2	19,5	24,7	42,1	61,0	52,6	41,5	27,9
2029-2030	23,3	19,9	27,8	28,0	25,9	36,7	55,2	95,5	111,9	85,1	71,7	49,6
2030-2031	44,6	37,7	36,4	38,6	33,9	37,3	52,8	87,7	103,9	77,2	56,3	37,3
2031-2032	29,9	23,5	21,5	20,4	21,2	20,4	21,8	30,4	34,4	29,7	25,3	20,3
2032-2033	18,8	16,2	15,9	22,4	20,2	19,9	26,8	46,0	55,4	45,4	36,4	24,6
2033-2034	20,1	16,0	16,6	22,8	21,4	22,4	33,3	62,6	77,1	59,1	45,0	31,9
2034-2035	38,2	35,4	37,4	30,3	26,0	25,6	28,4	40,5	47,1	39,4	31,9	22,2
2035-2036	23,1	24,4	25,0	21,3	20,4	19,7	21,7	34,8	42,7	36,8	40,9	34,6
2036-2037	27,1	22,2	19,5	17,9	16,1	14,9	17,3	23,8	26,2	22,9	20,1	15,2
2037-2038	17,6	18,0	25,4	22,6	20,3	23,7	29,2	55,8	72,6	57,3	52,4	39,7
2038-2039	31,3	27,3	31,4	33,6	30,2	28,8	39,0	64,5	73,8	56,9	46,7	39,0
2039-2040	31,0	26,3	25,0	29,5	25,4	26,0	31,8	53,4	71,7	59,1	45,7	30,4
2040-2041	25,4	21,9	23,3	22,2	20,8	21,8	26,4	42,5	51,4	43,0	34,8	28,8
2041-2042	28,6	27,2	23,8	24,0	20,8	19,2	20,7	29,0	31,3	26,3	22,3	18,7
2042-2043	18,2	27,9	29,1	26,9	24,4	25,4	33,5	54,9	65,8	52,6	40,6	27,1
2043-2044	25,7	26,5	23,9	25,1	21,2	20,1	22,7	32,1	41,5	36,6	29,9	21,2
2044-2045	17,6	16,4	16,5	18,2	16,6	16,5	19,6	35,5	47,6	39,6	31,4	21,6
2045-2046	26,2	26,3	22,8	25,2	22,2	23,3	27,3	48,2	60,7	48,2	38,7	26,8
2046-2047	22,9	20,8	20,8	21,7	20,7	20,1	23,6	36,3	47,9	41,1	48,5	45,8
2047-2048	34,5	27,1	23,5	26,7	24,7	32,3	39,3	59,4	66,2	52,4	41,2	57,8
2048-2049	42,1	32,8	28,9	30,2	26,0	25,1	33,2	49,7	59,7	49,0	38,9	26,4
2049-2050	23,7	21,0	20,9	26,3	22,3	27,0	36,6	57,8	67,5	55,7	44,0	29,1
2050-2051	23,6	22,5	23,3	20,5	19,5	18,7	20,6	29,4	32,2	27,0	22,8	16,6
2051-2052	14,8	14,4	21,9	20,6	19,1	19,9	26,1	47,5	58,3	45,8	37,5	26,7
2052-2053	23,5	20,8	18,7	21,9	20,5	20,4	22,7	34,4	37,5	30,8	29,1	23,1

(continúa)

Cuadro A.24 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2053-2054	20,2	22,5	28,1	24,0	23,1	22,1	31,3	52,4	65,4	53,0	42,1	30,2
2054-2055	38,3	42,0	34,6	36,0	31,3	29,5	34,3	51,6	59,3	48,2	38,3	27,6
2055-2056	22,5	23,4	24,4	20,5	18,8	17,4	18,9	26,1	31,8	28,9	24,9	19,8
2056-2057	19,9	19,6	18,3	23,9	20,6	20,3	28,7	49,5	57,1	45,1	35,5	24,2
2057-2058	20,0	17,9	24,4	29,7	27,1	30,8	49,4	83,2	97,4	72,9	52,8	39,2
2058-2059	38,8	37,3	33,0	27,2	23,5	22,7	23,2	29,7	30,8	26,1	22,5	18,1
2059-2060	15,8	16,7	17,6	22,2	20,3	19,2	24,4	41,5	48,4	38,8	30,8	21,3
2060-2061	17,6	14,9	16,4	22,5	20,3	19,4	27,0	47,7	55,5	43,8	34,5	23,6
2061-2062	28,6	28,5	24,9	20,2	18,4	17,2	17,6	27,8	33,5	27,9	23,5	20,1
2062-2063	20,7	23,2	28,3	26,1	24,7	24,8	33,3	55,6	67,2	52,2	39,6	26,5
2063-2064	24,1	32,3	33,8	31,1	26,8	26,5	34,2	53,2	57,3	45,3	36,0	27,9
2064-2065	24,3	22,1	21,0	20,6	18,5	17,9	19,1	33,7	41,6	34,1	28,2	21,7
2065-2066	18,8	16,7	16,7	18,4	17,5	19,2	22,7	38,0	53,5	45,3	35,5	53,2
2066-2067	38,9	31,3	29,9	28,7	25,0	24,4	28,1	45,4	53,5	43,3	34,8	24,0
2067-2068	23,6	23,7	22,2	20,9	18,6	18,9	21,9	31,9	34,8	29,0	24,2	17,4
2068-2069	17,4	16,2	15,1	21,8	19,4	18,9	22,9	38,3	42,4	33,6	27,5	48,0
2069-2070	35,8	28,5	27,4	26,1	25,3	24,3	28,6	43,7	48,4	38,7	31,1	24,8
2070-2071	20,1	18,9	17,8	23,2	20,9	20,3	27,3	50,1	61,7	48,2	37,2	25,2
2071-2072	24,4	27,2	28,6	25,3	23,1	23,8	28,4	50,9	64,6	50,5	38,9	29,3
2072-2073	26,1	22,5	23,6	23,0	20,6	21,1	23,5	33,8	37,3	31,4	26,4	19,0
2073-2074	16,5	15,3	19,4	16,5	17,3	17,7	21,8	35,9	41,9	34,3	27,7	21,4
2074-2075	17,5	21,2	22,9	21,2	19,1	18,6	21,3	33,0	36,1	29,2	24,2	18,5
2075-2076	19,7	19,3	18,9	16,1	14,4	13,6	14,0	18,3	28,4	28,5	24,9	19,8
2076-2077	18,0	16,7	17,3	14,9	13,3	16,8	20,4	30,6	31,2	25,1	21,2	17,2
2077-2078	15,1	13,7	13,7	15,3	13,4	12,9	14,3	22,2	25,9	22,1	18,8	13,6
2078-2079	13,1	13,1	12,8	11,2	11,1	11,9	12,9	17,4	19,4	17,6	15,9	12,1

(continúa)

Cuadro A.24 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2079-2080	13,0	13,8	16,8	15,7	15,1	14,5	17,2	26,3	29,8	25,1	20,9	15,1
2080-2081	13,0	13,5	13,7	14,7	14,1	14,4	16,7	32,6	41,6	33,4	26,8	18,6
2081-2082	15,6	13,6	20,0	16,8	15,7	21,4	31,5	57,8	76,8	60,6	44,9	29,8
2082-2083	33,5	37,7	37,1	28,6	25,5	29,7	33,5	48,7	53,7	43,2	34,2	23,5
2083-2084	21,0	19,5	22,4	21,3	19,3	23,6	27,9	44,1	49,4	39,4	31,3	23,7
2084-2085	31,7	38,1	33,1	26,1	23,9	28,0	32,1	49,7	55,5	43,9	35,2	24,1
2085-2086	20,3	17,6	20,1	18,8	16,4	17,5	23,0	38,3	42,9	34,8	28,8	20,4
2086-2087	31,9	34,3	29,0	22,7	22,8	21,4	25,2	36,2	37,5	30,5	25,8	19,2
2087-2088	17,9	17,2	16,4	13,7	13,6	14,3	15,6	21,8	22,8	19,2	16,9	13,2
2088-2089	13,2	14,6	15,6	15,9	14,1	14,2	20,9	35,6	40,7	32,9	27,0	22,2
2089-2090	18,4	16,2	14,6	14,7	14,6	13,8	16,0	25,0	27,8	23,0	23,0	22,7
2090-2091	18,6	15,9	18,2	14,9	13,3	13,2	13,6	19,2	20,6	17,5	15,5	11,5
2091-2092	10,2	9,6	19,5	15,5	16,4	15,5	25,2	47,8	61,9	49,2	37,5	29,5
2092-2093	30,6	29,9	25,7	21,2	18,6	18,0	17,8	21,9	21,6	18,2	16,1	13,7
2093-2094	12,3	11,4	19,1	17,9	16,6	16,4	21,4	38,1	42,3	32,9	26,5	19,7
2094-2095	19,1	17,6	15,4	14,0	13,7	12,9	16,6	25,4	33,4	29,2	24,2	17,0
2095-2096	14,6	15,1	21,4	21,0	19,0	19,5	24,4	42,3	57,8	47,8	37,8	26,6
2096-2097	21,3	22,9	20,6	20,4	18,0	20,0	23,3	34,3	35,4	28,4	23,7	19,1
2097-2098	15,8	15,3	15,7	13,9	16,7	15,5	18,3	27,4	29,6	24,6	20,7	14,9
2098-2099	13,0	12,5	13,4	14,4	13,4	12,8	15,2	24,4	34,1	30,2	24,6	17,2
2099-2100	14,8	13,6	17,8	17,6	17,0	17,0	25,9	47,8	50,7	38,1	30,5	23,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.25
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES LAGUNA MAULE

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	15,5	14,3	13,9	11,6	11,3	10,0	9,4	12,4	16,8	13,9	10,9	9,3
1977-1978	8,8	9,6	13,9	7,3	9,5	7,0	8,0	20,9	30,5	22,0	18,4	15,8
1978-1979	15,0	14,7	15,7	11,2	12,0	10,0	10,5	23,1	35,3	26,2	20,3	17,2
1979-1980	16,6	15,4	15,6	12,5	12,7	10,9	10,8	17,4	25,8	20,3	15,9	13,4
1980-1981	12,7	12,3	13,2	9,6	10,5	8,6	8,6	13,7	17,5	14,6	12,3	10,5
1981-1982	10,3	12,6	15,6	9,4	10,9	9,0	9,9	23,9	41,6	25,4	21,5	18,1
1982-1983	17,0	16,8	18,3	12,5	13,6	11,1	11,7	24,0	41,6	24,3	21,5	18,0
1983-1984	16,8	15,2	15,2	12,0	12,7	10,5	10,8	18,9	36,7	24,0	18,1	15,4
1984-1985	14,7	17,3	15,7	12,0	12,5	10,8	10,7	16,7	18,9	15,9	14,1	11,9
1985-1986	11,4	11,1	10,8	8,8	9,8	8,0	8,2	13,7	22,5	16,5	13,1	11,3
1986-1987	11,0	10,3	10,1	8,6	8,6	7,6	7,2	10,1	10,9	9,9	8,7	7,5
1987-1988	7,4	7,8	10,9	6,7	8,4	6,5	7,6	19,2	32,0	20,1	18,3	15,7
1988-1989	15,1	14,0	14,8	11,2	11,0	9,7	9,2	12,3	15,0	15,3	10,8	9,5
1989-1990	9,9	10,2	10,8	8,8	8,9	8,0	7,7	10,7	12,2	10,4	9,3	7,9
1990-1991	7,7	7,3	10,4	6,2	7,1	5,7	6,1	11,8	20,5	12,4	11,8	10,4
1991-1992	10,4	11,0	12,0	9,1	9,3	8,3	8,3	13,1	18,4	12,9	12,0	10,3
1992-1993	10,2	11,1	12,5	8,9	10,1	8,3	8,8	16,6	24,1	15,9	15,1	12,9
1993-1994	12,4	11,6	11,2	9,4	9,1	8,2	7,8	10,9	16,0	11,1	10,0	8,6
1994-1995	8,3	9,2	11,4	7,0	8,0	6,6	7,1	13,6	22,3	16,2	13,3	11,7
1995-1996	11,6	10,8	12,3	9,0	9,3	8,1	7,9	11,5	20,0	11,6	10,8	9,4
1996-1997	9,1	9,4	10,9	7,6	8,7	7,1	7,6	14,9	24,5	19,2	14,4	12,5
1997-1998	12,4	12,4	12,6	10,2	10,4	9,2	8,8	12,6	18,6	12,6	11,4	9,7
1998-1999	10,0	12,7	13,3	10,3	11,3	9,9	10,6	24,4	39,6	32,4	21,3	18,0
1999-2000	17,0	17,4	16,7	12,7	14,0	11,2	11,9	25,3	33,7	27,0	21,4	18,4
2000-2001	17,5	15,8	16,1	12,6	12,3	10,8	10,1	12,8	18,9	12,8	11,3	9,6
2001-2002	9,2	8,3	9,1	7,1	7,1	6,4	6,3	10,2	13,6	14,8	9,5	8,3
2002-2003	8,1	7,9	8,9	6,6	7,3	6,1	6,1	10,3	17,5	11,6	9,9	8,6
2003-2004	8,5	7,8	8,1	6,7	7,9	6,2	6,7	14,0	32,4	18,9	14,9	13,3
2004-2005	13,3	13,2	15,3	11,1	12,7	10,2	11,9	33,5	58,7	29,6	27,5	22,8
2005-2006	21,3	18,9	17,6	14,9	14,2	12,5	11,6	14,8	17,8	13,8	12,5	10,5
2006-2007	9,9	9,2	9,7	7,4	7,6	6,6	6,4	9,5	26,0	17,4	10,1	9,0
2007-2008	9,1	8,6	10,7	7,6	8,1	7,0	6,9	10,3	13,0	10,3	9,3	8,1

(continúa)

Cuadro a.25 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2008-2009	7,9	7,3	7,9	6,4	7,3	5,9	6,0	10,3	21,0	11,2	10,5	9,3
2009-2010	9,2	9,2	11,0	7,6	9,0	7,1	7,7	15,5	22,8	18,5	14,6	12,5
2010-2011	12,1	10,9	10,7	9,1	9,3	8,1	8,0	13,0	21,4	16,7	12,4	10,7
2011-2012	10,3	9,3	9,3	7,9	8,4	7,1	7,1	12,0	20,6	16,1	11,8	10,3
2012-2013	10,1	9,2	9,6	7,9	8,3	7,1	6,9	11,7	27,8	15,4	12,0	10,6
2013-2014	10,4	9,8	10,6	8,2	8,6	7,4	7,2	10,7	12,1	9,4	9,4	8,1
2014-2015	8,0	7,6	8,2	6,5	7,0	5,9	5,8	8,3	10,8	8,3	7,6	6,6
2015-2016	6,5	5,9	7,5	5,2	5,8	4,8	5,1	9,8	17,6	14,3	10,2	9,0
2016-2017	9,1	8,5	8,8	7,4	8,5	6,8	7,0	12,5	23,2	13,8	12,4	10,8
2017-2018	10,6	10,3	12,2	8,5	10,1	7,9	8,5	17,5	26,6	18,0	16,2	14,1
2018-2019	13,8	12,7	13,8	10,5	11,2	9,3	9,3	14,3	18,8	13,1	12,9	11,2
2019-2020	11,0	10,1	10,0	8,5	9,3	7,7	7,8	13,2	24,6	16,8	12,9	11,2
2020-2021	10,9	9,8	11,4	8,3	9,6	7,6	7,9	14,0	27,8	15,1	13,8	11,9
2021-2022	11,5	10,5	12,2	8,7	10,0	8,0	9,0	18,8	38,2	22,3	18,8	16,1
2022-2023	15,4	14,8	17,5	11,5	12,4	10,2	10,4	19,6	21,4	18,1	16,4	13,8
2023-2024	13,0	12,0	11,7	9,6	9,4	8,4	7,9	10,3	20,4	12,8	9,9	8,5
2024-2025	8,4	8,4	8,9	6,9	7,8	6,5	6,9	12,1	16,0	15,2	11,2	9,7
2025-2026	9,5	8,7	10,0	7,3	7,9	6,6	6,7	11,8	14,9	14,5	10,8	9,4
2026-2027	9,4	9,9	10,8	10,8	9,1	7,8	8,2	15,4	21,3	16,0	14,1	12,9
2027-2028	14,1	13,5	15,3	12,0	12,1	10,7	10,5	15,3	26,3	15,9	14,3	12,1
2028-2029	11,5	10,2	14,1	8,5	9,2	7,5	7,4	12,2	22,3	14,7	11,7	10,1
2029-2030	9,9	9,2	13,5	7,7	9,1	7,2	8,4	21,0	31,4	26,6	19,5	17,2
2030-2031	16,9	16,1	17,4	13,2	14,1	11,7	12,3	24,7	33,6	21,4	21,0	17,5
2031-2032	16,3	14,2	13,7	11,4	11,3	9,8	9,2	12,0	13,8	10,7	10,3	8,7
2032-2033	8,5	7,8	8,2	6,7	7,6	6,2	6,4	11,3	15,6	12,1	10,7	9,3
2033-2034	9,0	8,1	8,8	6,9	7,9	6,3	6,7	14,6	19,9	14,8	13,3	11,6
2034-2035	11,7	11,7	15,0	10,4	10,9	9,5	9,4	13,5	16,8	12,1	11,8	10,0
2035-2036	9,7	9,8	10,9	8,1	8,6	7,4	7,2	11,0	13,2	13,0	10,1	9,3
2036-2037	9,4	8,9	8,9	7,7	7,5	6,9	6,5	8,4	9,4	8,1	7,4	6,3
2037-2038	6,3	6,2	10,4	5,5	6,5	5,3	5,7	12,3	17,6	13,8	12,0	11,1
2038-2039	11,2	11,0	13,8	9,2	10,8	8,4	8,9	16,9	21,0	15,6	15,1	13,3
2039-2040	13,1	12,4	12,8	10,2	10,9	9,1	9,2	15,1	25,7	16,7	14,5	12,4
2040-2041	11,9	11,0	12,1	9,0	9,3	8,0	7,9	12,5	16,3	13,4	11,3	9,8

(continúa)

Cuadro A.25 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2041-2042	9,9	9,9	10,1	8,5	8,8	7,7	7,4	10,3	10,2	8,6	8,6	7,4
2042-2043	7,3	9,0	10,2	6,8	8,0	6,6	7,1	13,3	18,0	13,2	12,2	10,5
2043-2044	10,3	10,6	10,5	8,6	9,0	7,9	7,6	10,7	16,5	10,4	9,8	8,4
2044-2045	8,1	7,7	8,2	6,4	6,9	5,8	5,8	9,6	13,7	8,6	9,0	7,8
2045-2046	8,0	8,1	8,4	7,3	7,9	6,9	7,0	12,7	16,5	11,9	11,5	10,0
2046-2047	9,8	9,4	9,9	7,8	8,4	7,1	7,0	10,9	17,3	10,9	10,7	10,3
2047-2048	10,7	10,3	10,3	8,9	9,7	8,3	8,8	15,2	19,9	14,3	14,0	12,6
2048-2049	13,4	13,1	13,3	11,2	11,7	10,0	10,0	15,5	22,1	15,1	13,8	11,6
2049-2050	11,1	10,3	10,9	8,5	9,3	7,7	8,1	14,3	21,2	17,7	13,6	11,6
2050-2051	11,1	10,9	11,7	8,6	8,8	7,7	7,4	10,4	10,4	8,5	8,7	7,4
2051-2052	7,2	6,8	10,7	5,7	6,7	5,3	5,6	11,3	13,7	10,2	10,2	9,1
2052-2053	9,0	8,7	8,8	7,4	8,1	6,8	6,8	10,6	10,3	9,9	9,1	8,1
2053-2054	8,0	8,5	11,3	6,9	7,9	6,5	6,8	12,6	19,4	12,9	12,0	10,5
2054-2055	10,8	12,3	12,3	10,3	11,5	9,7	9,7	15,8	18,8	15,9	13,6	11,5
2055-2056	11,0	11,2	11,7	8,7	8,8	7,7	7,4	9,8	12,6	11,1	8,5	7,3
2056-2057	7,3	7,2	7,7	6,2	7,1	5,8	6,1	11,7	13,7	11,4	10,5	9,2
2057-2058	8,9	8,5	11,8	7,1	8,8	6,6	7,7	17,6	27,1	16,8	16,8	14,5
2058-2059	14,5	14,8	14,8	12,1	11,8	10,7	10,0	12,6	12,4	10,3	10,3	8,6
2059-2060	8,2	8,1	8,8	6,6	7,5	6,1	6,2	11,1	12,1	9,3	9,7	8,4
2060-2061	8,2	7,5	8,6	6,4	7,5	5,9	6,1	11,6	13,7	10,6	10,5	9,1
2061-2062	9,2	9,4	10,0	8,3	8,3	7,6	7,2	10,2	10,3	8,5	8,5	7,3
2062-2063	7,3	7,8	10,9	6,6	7,8	6,3	6,8	13,5	18,4	11,5	12,0	10,4
2063-2064	10,1	12,1	13,2	8,9	9,9	8,4	8,6	15,0	15,7	14,0	12,6	10,8
2064-2065	10,5	10,1	10,4	8,4	8,6	7,5	7,2	11,3	11,4	10,5	9,5	8,2
2065-2066	8,0	7,6	8,2	6,4	6,9	5,9	6,0	9,9	17,8	9,7	9,7	9,0
2066-2067	10,0	10,3	11,7	9,0	9,8	8,4	8,4	13,7	15,8	13,5	11,9	10,2
2067-2068	9,9	9,8	10,1	8,1	8,3	7,4	7,2	10,4	10,7	8,7	8,8	7,5
2068-2069	7,4	6,9	7,2	6,0	7,0	5,6	5,8	10,3	9,4	8,8	8,7	8,1
2069-2070	9,0	9,2	10,6	8,3	9,3	7,8	7,9	12,7	13,9	11,0	11,1	9,6
2070-2071	9,3	9,0	9,1	7,4	8,3	6,8	6,9	12,9	16,0	11,3	11,7	10,1
2071-2072	9,9	10,6	12,1	8,4	9,2	7,8	7,9	14,4	18,0	12,3	12,5	10,8
2072-2073	10,6	9,9	11,3	8,5	8,9	7,7	7,5	10,9	12,1	10,0	9,5	8,1
2073-2074	7,8	7,4	9,8	6,2	6,8	5,7	5,8	9,6	10,8	8,0	8,5	7,5

(continúa)

Cuadro A.25 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2074-2075	7,3	8,0	9,5	6,4	7,1	6,0	6,0	9,9	8,9	7,9	8,1	7,0
2075-2076	7,0	6,9	7,9	6,1	6,2	5,7	5,4	6,9	13,6	10,6	6,5	5,7
2076-2077	5,8	5,6	6,7	5,0	5,1	4,7	4,8	7,8	6,8	6,5	6,6	5,7
2077-2078	5,7	5,5	6,1	4,8	5,1	4,5	4,4	6,5	6,9	5,3	5,7	5,0
2078-2079	5,0	4,9	5,4	4,3	4,4	4,0	3,9	5,4	6,2	6,3	4,7	4,1
2079-2080	4,1	4,2	6,3	3,7	4,4	3,6	3,8	6,2	6,8	5,2	5,6	4,9
2080-2081	4,9	5,0	5,7	4,3	4,8	4,1	4,1	8,0	8,5	6,8	6,9	6,1
2081-2082	6,1	5,8	9,3	5,0	5,7	4,8	5,3	11,2	20,7	11,5	11,5	10,2
2082-2083	10,3	11,8	13,6	9,6	10,2	9,0	9,2	14,6	16,4	12,5	12,5	10,6
2083-2084	10,1	9,6	11,5	7,9	8,4	7,2	7,3	12,4	13,2	10,1	10,7	9,2
2084-2085	9,4	11,1	11,5	9,1	9,6	8,6	8,7	14,6	15,6	13,0	12,3	10,4
2085-2086	10,0	9,1	10,8	7,6	7,7	6,8	6,7	11,0	11,0	10,8	9,4	8,1
2086-2087	8,4	9,0	9,7	8,3	8,7	7,8	7,6	11,4	10,3	10,7	9,4	8,0
2087-2088	7,8	7,5	7,8	6,3	6,4	5,7	5,5	7,5	6,7	6,2	6,2	5,4
2088-2089	5,3	5,3	6,6	4,6	5,0	4,4	4,5	8,2	8,9	7,2	7,3	6,5
2089-2090	6,5	6,3	6,4	5,5	5,8	5,1	5,0	7,5	7,1	6,2	6,5	5,9
2090-2091	6,0	5,8	7,8	5,2	5,4	4,9	4,7	6,5	5,8	5,6	5,4	4,7
2091-2092	4,6	4,3	9,6	3,7	4,8	3,6	3,9	8,9	14,4	8,7	8,7	7,9
2092-2093	8,3	8,8	9,2	7,8	7,9	7,3	6,9	8,7	7,7	6,8	7,1	6,0
2093-2094	5,9	5,5	9,5	4,7	5,6	4,4	4,6	9,2	7,9	6,9	7,7	6,7
2094-2095	6,8	6,6	6,6	5,8	5,9	5,4	5,2	7,7	11,5	7,1	7,0	6,1
2095-2096	6,0	6,0	9,2	5,0	6,2	4,8	5,1	9,9	16,6	10,3	9,3	8,3
2096-2097	8,2	8,8	8,6	7,0	7,3	6,5	6,5	10,2	9,1	8,1	8,4	7,3
2097-2098	7,1	6,9	7,6	5,8	6,4	5,3	5,3	8,0	7,8	6,4	6,9	5,9
2098-2099	5,8	5,6	6,4	4,7	5,2	4,4	4,4	6,8	11,3	6,1	6,4	5,6
2099-2100	5,6	5,4	8,0	4,7	5,5	4,4	4,8	10,5	8,1	9,3	8,6	7,6

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.26
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES CLARO-LAS GARZAS

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	24,0	43,2	106,4	94,0	74,8	66,0	47,6	39,5	38,4	22,2	20,6	16,0
1977-1978	14,6	21,8	68,6	87,7	54,5	46,8	47,1	61,1	32,7	23,7	20,8	21,5
1978-1979	23,1	19,2	30,4	47,6	42,2	47,1	48,1	37,9	25,6	19,2	16,8	12,9
1979-1980	12,1	22,3	51,2	44,7	38,0	37,5	28,3	22,9	16,4	13,2	12,3	9,7
1980-1981	22,1	61,1	102,6	89,7	59,0	54,1	49,2	46,3	27,9	20,6	18,2	13,8
1981-1982	12,9	23,9	77,9	92,4	66,3	57,7	50,2	38,0	33,3	19,1	17,2	13,8
1982-1983	12,9	13,5	29,0	72,0	60,1	53,9	46,5	36,2	51,2	18,9	16,8	15,5
1983-1984	14,1	46,7	55,8	57,9	39,2	33,3	24,8	20,2	15,2	16,0	11,9	12,1
1984-1985	11,2	16,5	23,4	43,3	43,8	51,6	40,4	27,7	21,3	21,0	13,7	12,0
1985-1986	11,5	12,7	15,8	17,5	21,5	27,5	22,0	19,3	13,4	12,0	12,8	7,9
1986-1987	19,2	20,9	68,6	107,5	64,6	63,7	49,1	35,9	22,8	17,2	16,6	12,0
1987-1988	12,4	13,7	38,9	27,6	22,0	20,3	19,6	22,1	14,8	20,1	12,1	36,0
1988-1989	20,4	22,4	29,5	27,9	21,5	21,2	18,9	19,5	13,5	10,7	11,2	8,5
1989-1990	9,9	10,5	53,8	49,4	37,1	42,1	37,1	27,7	20,8	14,4	13,9	11,6
1990-1991	21,4	23,6	35,8	32,5	25,4	31,1	34,5	30,7	19,1	14,4	12,9	13,5
1991-1992	19,6	30,8	55,6	79,3	50,3	42,8	31,3	24,1	29,1	13,8	14,8	10,8
1992-1993	10,5	12,2	15,6	17,4	17,6	19,9	24,3	34,4	21,7	15,6	12,3	9,6
1993-1994	8,6	33,8	75,8	63,4	43,3	38,2	30,8	24,4	17,2	14,8	18,6	15,4
1994-1995	10,7	10,8	36,9	43,5	31,0	27,3	20,5	16,0	41,6	10,8	15,2	8,2
1995-1996	11,2	19,2	47,6	48,1	41,3	52,6	44,6	33,9	23,1	20,9	14,4	16,8
1996-1997	20,8	21,8	27,2	31,5	25,0	27,6	24,5	27,3	29,6	14,2	12,0	9,6
1997-1998	50,1	58,2	48,9	43,5	40,0	59,0	68,6	75,4	51,1	25,8	21,8	16,9
1998-1999	14,3	28,4	63,2	69,0	68,9	72,9	53,7	35,8	33,5	29,1	42,7	17,2
1999-2000	14,2	14,0	35,0	30,4	23,1	24,5	21,7	17,3	13,1	14,1	10,4	9,1
2000-2001	8,7	9,6	39,1	69,2	48,8	42,9	30,9	22,4	15,9	12,7	11,9	9,7

(continúa)

Cuadro A.26 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2001-2002	8,5	7,4	19,6	47,6	42,3	52,5	42,6	28,1	24,8	18,8	14,7	11,0
2002-2003	16,0	19,1	79,6	82,6	50,1	43,7	33,8	24,9	26,2	14,2	13,0	14,3
2003-2004	11,7	13,0	25,4	30,3	23,0	26,1	24,1	21,4	63,3	20,8	12,0	8,9
2004-2005	12,9	9,6	26,1	18,3	16,6	18,2	15,4	16,4	36,3	9,6	8,8	9,0
2005-2006	7,3	6,2	10,2	36,9	41,5	43,4	37,1	36,8	20,8	14,9	13,0	9,8
2006-2007	22,5	14,1	24,6	48,8	35,7	31,7	23,3	40,9	21,9	15,5	13,5	10,2
2007-2008	9,1	9,1	52,4	62,4	39,8	35,7	35,0	28,6	31,8	14,5	13,5	16,1
2008-2009	41,7	21,7	51,2	39,0	37,2	36,9	27,1	20,2	14,7	13,3	11,1	11,8
2009-2010	10,5	10,4	24,0	52,8	50,0	46,7	33,6	24,0	16,6	13,0	11,9	12,0
2010-2011	8,9	9,5	26,1	54,8	43,7	51,6	42,3	28,3	25,0	16,0	33,5	16,7
2011-2012	11,5	13,7	71,1	80,1	48,5	42,4	32,8	24,2	25,8	13,9	12,7	9,9
2012-2013	12,7	14,2	26,6	29,7	23,5	27,0	24,7	21,7	63,4	16,7	17,6	9,7
2013-2014	12,1	9,2	25,6	18,5	16,4	17,8	15,2	16,4	36,3	9,6	8,8	6,9
2014-2015	12,9	9,1	13,5	43,3	43,0	43,1	36,9	36,9	21,1	15,2	13,5	10,0
2015-2016	12,2	10,9	23,1	46,4	35,6	31,9	23,5	41,4	21,9	17,3	13,4	16,5
2016-2017	24,0	23,3	72,6	73,0	43,4	37,1	35,2	29,2	32,1	17,2	26,8	14,9
2017-2018	14,5	14,8	46,9	35,9	36,3	37,1	27,2	20,1	14,6	12,3	12,1	10,0
2018-2019	9,2	12,7	28,8	59,1	51,4	46,4	33,2	24,1	16,8	15,2	37,7	13,2
2019-2020	10,1	11,6	28,3	54,3	44,9	41,4	29,4	21,9	20,5	15,3	11,4	8,9
2020-2021	11,4	11,1	29,1	37,6	33,0	31,9	22,7	27,3	16,9	12,7	11,5	14,1
2021-2022	10,3	14,8	56,2	88,5	60,7	61,4	46,5	37,5	39,0	28,2	15,5	15,1
2022-2023	16,1	12,0	59,2	36,6	28,4	27,9	22,9	18,4	13,6	11,1	12,1	23,4
2023-2024	10,4	11,0	31,3	47,6	37,6	63,1	54,1	33,0	21,8	16,5	38,8	72,3
2024-2025	36,6	22,0	29,9	26,5	23,3	24,3	20,1	16,6	27,4	13,1	10,2	9,3
2025-2026	9,7	7,9	20,2	15,8	20,8	26,5	21,6	24,2	15,2	11,4	10,7	8,0
2026-2027	7,8	13,5	24,5	60,2	43,7	49,1	38,8	30,8	32,6	16,8	13,3	11,3

(continúa)

Cuadro A.26 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2027-2028	36,8	24,7	29,1	50,5	41,1	38,6	35,0	28,9	19,8	18,3	13,3	11,0
2028-2029	9,3	15,1	33,1	52,7	42,4	47,1	39,6	34,9	21,3	20,4	15,9	10,8
2029-2030	18,0	16,9	37,8	38,0	33,0	42,7	43,2	33,7	21,4	16,7	14,3	19,6
2030-2031	11,6	15,7	28,7	45,1	50,5	61,0	46,6	31,1	21,7	18,9	14,4	14,9
2031-2032	11,1	12,3	34,9	60,0	47,5	46,3	33,3	23,1	16,2	12,9	12,0	9,3
2032-2033	12,5	9,7	26,7	34,3	32,6	33,6	31,6	33,9	32,0	15,8	14,0	11,5
2033-2034	10,0	8,4	12,2	22,4	31,3	35,7	34,0	27,6	19,4	15,8	19,6	41,0
2034-2035	15,4	16,7	28,8	49,3	37,4	51,9	45,3	29,7	21,7	18,1	14,5	14,3
2035-2036	10,8	9,1	42,0	43,3	42,2	53,5	43,0	49,2	36,1	18,8	16,2	13,4
2036-2037	12,6	12,3	32,7	21,4	21,5	30,8	34,0	56,2	56,1	21,6	17,7	14,5
2037-2038	13,0	16,4	20,3	52,9	50,3	47,7	32,2	22,2	16,0	12,8	11,9	16,6
2038-2039	20,8	13,8	19,3	23,2	22,6	30,5	33,8	26,9	28,4	13,7	12,4	13,2
2039-2040	11,2	9,8	52,2	99,8	69,1	58,6	40,2	27,3	39,6	15,1	13,7	10,6
2040-2041	12,2	13,9	22,8	20,0	18,0	19,1	16,0	17,5	12,1	12,5	9,8	10,2
2041-2042	9,5	11,9	16,4	39,6	38,7	47,7	37,6	25,3	19,5	13,1	13,0	10,5
2042-2043	25,3	19,3	22,3	39,4	35,9	40,8	33,0	29,7	30,9	16,7	12,6	9,9
2043-2044	39,7	27,8	34,7	22,1	19,8	20,0	17,2	14,4	26,7	9,5	9,4	7,5
2044-2045	6,9	13,6	69,7	36,1	32,2	32,6	24,9	22,4	15,1	13,4	11,2	12,0
2045-2046	19,5	16,7	22,8	22,7	18,6	18,8	22,2	40,8	63,9	18,5	17,1	16,7
2046-2047	10,4	19,7	33,1	38,8	34,4	39,2	31,1	22,4	18,2	15,7	25,3	9,0
2047-2048	17,0	18,9	25,5	45,4	34,8	32,8	24,2	27,6	52,5	17,6	12,1	9,5
2048-2049	12,2	12,0	15,9	11,9	23,5	31,3	25,6	22,6	15,7	11,4	10,4	8,1
2049-2050	7,8	9,5	16,0	51,7	40,0	38,7	27,7	36,2	20,0	14,4	13,2	13,9
2050-2051	16,0	49,6	46,5	48,2	34,7	31,3	24,2	18,8	14,2	12,6	10,5	10,6
2051-2052	8,3	12,3	15,7	11,7	14,7	20,6	18,0	14,1	10,7	9,5	8,0	9,0
2052-2053	7,6	7,9	44,0	39,0	37,9	42,4	40,2	48,3	25,1	17,6	29,6	15,4

(continúa)

Cuadro A.26 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2053-2054	12,3	14,1	69,4	63,3	41,9	35,3	26,9	23,5	46,8	16,8	13,2	9,4
2054-2055	8,6	13,3	26,2	33,5	28,9	29,2	22,1	16,5	12,2	9,9	10,8	7,4
2055-2056	14,7	13,9	19,8	15,7	15,2	18,4	16,2	12,9	45,2	8,8	8,2	6,4
2056-2057	6,6	11,4	20,7	31,2	31,2	33,4	26,6	19,8	13,6	10,6	9,7	7,7
2057-2058	6,9	7,5	18,2	50,7	39,1	35,9	27,5	20,5	16,1	11,2	10,6	7,9
2058-2059	19,7	17,0	24,1	57,6	41,0	35,4	25,3	35,8	20,5	17,1	30,2	15,5
2059-2060	26,0	21,4	25,0	17,1	16,9	20,0	23,3	24,4	15,5	11,8	10,7	8,6
2060-2061	8,0	21,6	50,1	39,3	35,0	43,1	41,7	31,1	20,1	17,2	13,8	10,3
2061-2062	11,7	14,2	33,9	65,4	45,3	41,0	31,4	23,1	16,2	12,8	11,7	12,2
2062-2063	9,7	11,4	12,6	39,6	36,5	46,5	54,7	41,5	24,8	17,9	15,6	13,3
2063-2064	17,6	16,0	22,9	23,6	23,0	28,1	23,5	17,5	12,9	10,4	13,1	11,6
2064-2065	30,1	21,5	19,0	25,6	30,4	34,9	25,6	18,4	13,4	13,6	9,9	10,9
2065-2066	12,3	28,0	30,9	62,0	54,9	66,6	59,1	60,5	44,1	26,8	18,5	18,5
2066-2067	13,6	13,4	40,0	56,3	45,4	44,5	32,4	22,8	32,2	15,1	12,4	10,8
2067-2068	10,5	13,3	53,6	48,6	36,8	32,8	24,0	28,7	17,7	13,4	19,4	10,0
2068-2069	9,2	9,2	24,4	35,8	30,7	30,2	30,6	25,7	16,7	14,9	11,5	8,9
2069-2070	15,8	14,8	30,3	72,0	52,7	56,0	40,9	28,3	18,6	17,1	38,8	17,5
2070-2071	10,5	13,6	35,0	43,9	36,4	35,0	26,5	19,9	24,2	11,8	11,0	11,5
2071-2072	11,5	13,3	21,3	24,8	21,3	35,1	33,4	22,5	27,4	13,1	11,2	9,2
2072-2073	11,3	17,4	52,1	55,9	43,2	51,5	41,2	26,9	18,2	14,6	12,8	10,5
2073-2074	9,0	8,7	27,6	21,9	21,9	32,0	28,1	19,5	25,3	11,3	10,4	8,1
2074-2075	9,9	12,7	60,3	48,4	39,9	38,2	28,4	21,9	15,2	11,9	10,9	9,2
2075-2076	10,4	11,0	58,9	45,1	32,2	44,5	47,7	34,0	21,4	16,0	14,2	10,7
2076-2077	15,9	49,7	56,0	34,1	30,5	29,6	23,0	18,5	14,6	11,2	11,2	11,1
2077-2078	8,5	33,6	65,9	53,6	38,3	34,3	25,2	18,8	13,9	11,3	10,6	9,0
2078-2079	9,0	17,7	54,1	33,3	32,2	33,2	24,9	18,6	13,7	11,5	10,3	8,1

(continúa)

Cuadro A.26 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2079-2080	12,3	11,3	49,0	37,9	29,2	31,8	27,1	38,7	32,7	16,2	16,7	10,3
2080-2081	12,2	12,5	52,5	49,8	39,5	44,9	35,4	32,2	20,0	15,0	13,4	10,2
2081-2082	11,6	12,1	19,0	18,7	16,5	19,4	17,3	13,5	10,2	8,9	8,5	7,0
2082-2083	6,2	7,0	36,3	34,1	26,9	42,3	37,3	23,8	43,0	15,7	11,9	12,1
2083-2084	9,0	11,8	27,1	19,0	17,2	24,1	22,3	16,2	14,0	9,4	8,7	7,4
2084-2085	7,4	8,3	20,3	25,8	22,3	24,5	37,1	36,2	42,8	15,2	13,1	9,7
2085-2086	25,7	19,8	33,2	23,4	19,3	18,4	20,1	18,8	13,0	10,2	9,6	7,3
2086-2087	8,2	12,8	33,0	38,2	27,8	26,6	21,0	15,9	11,6	9,7	9,7	10,3
2087-2088	8,0	8,0	18,7	28,0	36,0	49,6	47,4	35,7	31,3	16,6	13,9	10,9
2088-2089	13,5	49,8	105,6	52,8	36,7	31,0	23,0	22,0	16,5	13,0	11,5	9,5
2089-2090	8,3	10,1	12,1	27,2	22,2	22,8	18,0	19,5	48,5	11,5	9,8	11,1
2090-2091	9,7	8,6	20,9	16,8	16,6	46,5	48,5	50,8	44,3	18,9	15,7	16,8
2091-2092	27,6	21,0	18,9	18,6	18,5	19,8	16,2	13,6	10,3	8,5	8,1	10,4
2092-2093	6,6	6,8	9,7	11,0	10,8	12,4	10,6	24,3	36,9	10,8	87,3	14,4
2093-2094	15,2	12,4	11,8	10,0	9,0	9,1	8,0	7,1	5,7	5,0	5,1	5,7
2094-2095	4,0	5,4	17,6	17,7	15,0	27,3	33,3	24,5	18,6	11,3	10,1	10,5
2095-2096	15,4	13,7	47,6	57,4	38,9	33,8	25,4	18,9	13,3	14,2	10,1	13,5
2096-2097	11,1	12,7	61,7	36,9	27,4	27,7	22,0	16,1	11,9	13,1	10,4	7,1
2097-2098	6,9	7,1	21,6	34,6	33,4	42,4	39,3	32,8	31,4	14,7	12,9	15,3
2098-2099	12,7	14,2	21,9	15,7	16,3	17,9	20,4	18,9	13,3	10,6	9,2	9,1
2099-2100	7,8	12,9	22,2	33,5	29,2	39,7	32,7	21,7	39,5	15,3	10,9	12,1

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.27
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES EMBALSE MELADO

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	5,2	61,6	219,7	162,0	162,3	169,6	186,3	388,2	238,8	93,2	60,2	36,2
1977-1978	29,8	69,9	136,9	141,3	102,5	141,2	184,6	407,2	301,4	123,7	81,4	56,0
1978-1979	61,8	70,5	106,6	111,6	104,5	107,6	156,1	261,8	241,5	101,0	66,2	40,8
1979-1980	34,9	68,5	122,2	124,2	137,2	110,1	158,0	195,7	140,7	62,1	41,1	24,9
1980-1981	41,9	169,5	251,6	166,7	120,2	165,1	188,4	419,4	356,6	127,3	83,3	51,6
1981-1982	43,3	90,8	188,8	259,3	116,3	144,4	213,7	354,4	310,8	113,1	74,4	46,5
1982-1983	40,5	50,2	86,2	152,6	119,8	147,9	179,5	273,7	324,7	121,3	77,1	49,4
1983-1984	46,4	206,9	152,7	132,4	111,6	115,5	162,9	185,6	118,1	63,6	41,3	28,0
1984-1985	29,8	61,9	66,3	105,7	126,2	129,3	131,0	210,8	227,2	97,4	56,7	35,4
1985-1986	34,9	52,3	58,1	73,1	67,2	59,3	83,0	140,8	102,6	51,7	34,9	21,7
1986-1987	41,6	85,0	172,1	233,4	126,7	135,8	307,8	370,4	246,1	100,8	68,8	43,6
1987-1988	39,9	54,0	116,9	72,9	66,4	65,8	83,9	134,5	119,1	71,1	40,0	57,1
1988-1989	91,5	110,8	112,0	77,7	80,9	77,4	83,4	136,5	115,1	53,6	36,7	23,2
1989-1990	24,5	40,1	156,2	117,3	85,1	98,1	154,2	247,9	216,0	83,2	53,9	34,8
1990-1991	54,4	104,0	129,0	115,5	69,9	79,2	112,6	194,3	177,8	74,6	49,4	33,4
1991-1992	51,5	121,6	154,6	152,1	120,3	140,4	224,5	249,5	176,2	77,9	54,6	35,5
1992-1993	33,6	50,6	58,6	64,4	54,2	53,1	92,3	163,3	160,2	72,9	46,5	28,3
1993-1994	24,3	109,9	166,3	140,2	85,6	112,9	171,6	248,4	214,5	86,1	58,6	43,2
1994-1995	41,1	48,4	115,9	91,1	69,6	77,3	96,2	157,7	196,3	75,9	52,1	33,1
1995-1996	34,6	78,2	126,3	125,0	117,7	126,0	177,7	278,8	237,7	103,5	63,4	44,3
1996-1997	60,9	92,2	102,2	89,9	94,9	84,2	105,3	161,4	164,2	72,3	47,3	29,2
1997-1998	105,2	209,4	171,2	116,9	130,4	173,0	194,1	418,4	343,2	158,4	100,4	63,0
1998-1999	52,1	123,1	140,5	126,4	177,0	158,6	286,9	375,8	231,6	125,6	94,0	71,6
1999-2000	60,7	61,6	111,0	79,3	85,5	89,9	98,0	138,4	114,4	59,8	37,1	23,0
2000-2001	22,4	33,3	153,3	137,2	115,0	101,0	146,1	259,7	164,5	69,6	45,5	27,9

(continúa)

Cuadro A.27 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2001-2002	23,8	21,6	53,9	158,7	91,6	122,7	168,4	260,4	184,9	86,0	53,3	33,5
2002-2003	41,5	71,5	217,4	154,0	123,2	129,6	184,4	269,1	230,6	88,1	57,6	38,9
2003-2004	39,2	57,2	83,4	71,6	75,3	73,6	101,0	147,9	217,8	103,1	58,6	35,0
2004-2005	40,8	43,0	104,3	69,1	57,3	62,1	71,7	109,0	127,0	54,3	35,2	22,8
2005-2006	22,2	21,1	43,5	158,3	91,4	79,6	149,7	265,2	183,4	77,3	50,7	30,5
2006-2007	49,7	60,9	79,6	98,4	107,1	103,5	133,7	228,0	173,1	79,1	53,7	33,3
2007-2008	28,1	31,3	136,8	134,2	109,3	92,5	149,8	255,4	235,2	88,8	57,7	41,0
2008-2009	109,9	119,8	177,0	107,8	116,7	98,8	121,9	180,5	132,4	64,7	43,0	29,2
2009-2010	31,5	40,2	95,8	151,5	119,3	101,3	177,4	233,0	151,8	66,3	44,3	29,4
2010-2011	26,5	33,7	79,7	123,6	108,6	115,3	207,1	270,0	173,0	79,1	64,6	53,4
2011-2012	47,6	60,3	196,2	143,3	116,1	138,0	216,9	283,9	189,1	81,3	55,1	34,1
2012-2013	36,7	59,9	85,8	95,4	56,4	70,3	75,5	138,9	245,1	98,9	62,9	40,1
2013-2014	43,0	42,7	116,9	58,7	61,8	58,0	61,4	101,2	145,2	58,7	37,2	21,5
2014-2015	32,1	38,1	58,9	133,7	119,2	99,0	124,1	268,6	193,5	82,1	53,9	32,7
2015-2016	34,0	43,8	75,3	111,7	81,3	79,4	102,5	236,0	194,3	87,5	55,8	40,2
2016-2017	64,0	101,6	174,0	129,8	124,6	153,5	193,1	277,7	211,4	93,3	69,5	52,0
2017-2018	51,9	65,5	127,6	119,3	97,6	92,8	134,2	204,8	141,6	64,9	43,8	28,4
2018-2019	27,3	49,0	86,9	131,8	125,3	112,1	195,5	239,3	153,5	72,0	62,5	50,8
2019-2020	42,2	56,3	105,9	166,5	125,6	115,9	137,7	189,8	172,6	74,8	45,4	27,1
2020-2021	29,4	40,3	105,8	98,0	83,3	90,5	121,7	172,1	152,0	64,2	41,5	29,7
2021-2022	31,5	53,7	133,9	205,7	143,1	140,7	205,7	349,9	306,6	134,3	76,4	49,5
2022-2023	53,0	51,1	171,6	92,3	70,5	101,8	108,5	162,0	132,1	58,0	39,2	40,2
2023-2024	45,7	48,6	122,9	115,6	88,8	187,7	241,5	246,4	179,7	77,2	66,3	128,4
2024-2025	177,9	134,2	141,5	95,9	103,4	88,3	82,0	108,1	133,5	65,5	42,0	26,9
2025-2026	29,1	29,6	71,5	52,1	76,8	66,3	79,3	149,3	138,9	59,2	38,4	22,6
2026-2027	20,1	51,4	56,8	118,2	146,9	138,9	235,8	252,0	178,8	81,2	52,9	33,5

(continúa)

Cuadro A.27 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2027-2028	86,7	111,2	110,9	105,8	125,3	116,3	131,6	206,6	194,0	89,5	56,6	35,5
2028-2029	30,2	60,4	105,6	147,5	106,1	133,4	204,4	267,0	163,6	84,3	54,3	34,2
2029-2030	44,9	61,3	115,4	101,5	118,3	143,9	177,5	234,5	163,0	74,3	49,9	39,0
2030-2031	39,2	63,2	103,2	128,7	118,2	162,9	219,7	271,0	165,9	81,6	53,3	36,6
2031-2032	34,1	49,0	113,9	215,9	115,4	122,6	195,8	215,0	121,3	56,1	37,8	23,0
2032-2033	27,8	30,8	95,2	97,2	99,9	85,9	107,3	211,8	194,5	79,6	51,2	32,2
2033-2034	28,9	26,3	49,7	82,7	87,8	85,4	115,5	182,5	140,8	66,4	45,8	67,7
2034-2035	82,4	80,9	103,3	97,2	92,4	136,9	221,3	254,9	193,4	90,3	59,1	40,6
2035-2036	37,7	33,1	143,4	119,3	119,4	104,0	169,9	317,5	262,0	103,3	68,4	43,2
2036-2037	39,8	47,0	103,7	76,7	63,1	75,3	133,7	278,4	238,4	107,6	71,1	46,6
2037-2038	43,7	62,6	82,3	169,8	119,0	142,0	195,6	193,8	125,4	59,8	40,6	31,6
2038-2039	56,0	61,2	87,0	70,9	69,9	80,9	131,7	187,5	140,6	65,1	44,4	30,8
2039-2040	32,6	35,8	147,7	241,9	176,0	148,6	235,0	293,2	255,5	94,8	61,4	37,3
2040-2041	36,9	60,7	86,8	76,0	66,1	56,8	67,3	100,7	96,8	49,1	29,3	20,2
2041-2042	25,1	46,4	63,4	121,3	98,8	99,5	127,6	223,4	183,2	73,0	47,3	29,8
2042-2043	60,8	93,0	90,9	178,9	98,8	89,1	134,6	193,5	169,7	77,5	49,0	30,0
2043-2044	95,9	142,2	132,3	92,5	77,7	69,0	70,1	91,0	104,5	47,3	31,8	19,5
2044-2045	17,6	58,1	190,7	100,6	94,2	105,0	139,4	186,7	152,2	64,3	39,7	26,7
2045-2046	50,1	73,9	85,6	72,6	59,1	60,9	86,4	163,5	241,0	100,1	64,4	47,0
2046-2047	43,2	86,8	97,3	133,4	103,1	85,7	145,7	207,8	145,8	72,2	53,9	37,7
2047-2048	49,7	83,0	97,3	129,3	82,6	109,5	124,6	196,3	199,2	91,3	56,7	34,8
2048-2049	38,1	57,1	63,8	52,7	98,6	73,1	92,7	150,8	126,9	56,6	37,4	22,3
2049-2050	20,1	31,3	69,7	142,2	94,8	114,8	179,9	233,0	136,3	65,3	44,7	31,3
2050-2051	43,6	153,5	151,0	143,8	85,7	123,0	129,5	175,5	137,7	61,5	39,4	25,9
2051-2052	24,4	45,9	58,4	43,7	69,5	58,1	73,8	112,2	74,7	37,5	23,2	15,6
2052-2053	18,6	28,3	132,7	110,3	97,7	112,7	161,4	277,2	239,4	91,9	68,1	50,0

(continúa)

Cuadro A.27 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2053-2054	44,9	58,7	157,3	138,5	126,5	127,4	191,8	232,0	203,5	90,6	57,6	35,4
2054-2055	29,4	70,2	103,9	107,6	85,9	94,5	110,1	147,6	94,9	44,3	30,2	18,2
2055-2056	35,3	66,9	78,0	61,6	59,1	63,5	61,8	80,9	130,0	53,1	33,3	18,8
2056-2057	17,6	41,7	70,0	112,9	94,4	97,1	123,1	177,1	122,1	52,2	33,4	19,5
2057-2058	16,7	26,9	71,6	111,0	108,9	94,6	144,9	183,4	152,4	60,6	38,6	22,7
2058-2059	44,3	66,4	93,2	126,8	103,0	95,3	128,5	240,6	168,6	80,9	62,3	49,9
2059-2060	85,3	113,6	109,4	74,1	74,3	73,2	86,9	131,3	113,3	54,2	36,9	22,8
2060-2061	20,9	93,9	129,5	103,1	100,5	144,0	147,3	243,5	197,3	83,7	53,1	32,3
2061-2062	32,2	64,8	113,9	140,4	120,0	126,2	214,1	218,4	117,9	57,6	39,9	27,2
2062-2063	27,2	43,0	47,9	145,4	86,8	102,0	197,9	277,9	209,5	86,9	57,8	37,0
2063-2064	44,5	65,5	98,8	84,1	68,8	82,0	92,6	124,7	101,5	46,1	32,1	23,8
2064-2065	77,1	117,8	87,2	100,5	101,9	92,7	113,7	142,9	84,3	48,9	31,2	21,5
2065-2066	29,6	100,8	97,8	247,0	107,6	123,0	249,3	365,4	310,5	128,4	79,4	53,4
2066-2067	48,3	55,3	118,7	160,7	123,9	132,9	195,9	211,1	154,3	71,8	47,2	30,1
2067-2068	29,7	54,7	189,7	128,5	87,4	92,9	132,4	210,8	148,0	64,4	46,4	30,7
2068-2069	26,7	32,5	110,3	149,0	70,2	78,5	128,8	192,5	126,5	60,4	37,3	22,0
2069-2070	32,1	53,2	116,4	228,6	106,9	143,1	217,9	249,7	151,2	72,1	60,8	53,5
2070-2071	45,3	64,4	108,5	153,9	96,3	113,4	143,0	179,6	134,4	59,9	39,5	26,4
2071-2072	31,7	59,5	74,7	87,5	66,5	96,1	121,3	178,6	140,7	63,8	41,6	25,3
2072-2073	28,8	78,5	147,4	168,8	97,7	120,9	218,3	275,6	147,6	70,0	47,3	29,8
2073-2074	25,7	31,1	112,5	69,8	63,5	77,0	137,2	161,1	120,9	54,0	35,8	21,2
2074-2075	23,6	50,8	216,0	126,7	104,5	141,7	172,7	195,0	118,3	52,4	34,5	21,0
2075-2076	23,6	40,1	186,5	125,3	74,5	131,5	194,4	282,5	176,1	75,7	50,4	30,8
2076-2077	37,7	185,5	179,9	115,8	113,8	100,8	126,9	156,5	97,9	46,3	31,5	21,4
2077-2078	21,2	138,3	176,1	151,7	118,9	93,2	210,8	192,8	90,3	45,2	31,1	19,3
2078-2079	20,0	79,4	144,2	81,9	106,3	101,6	128,1	181,5	111,5	51,6	33,5	19,7

(continúa)

Cuadro A.27 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2079-2080	27,0	42,4	155,6	67,7	80,4	100,3	159,7	233,3	178,4	79,3	54,0	33,9
2080-2081	34,0	52,3	143,6	122,6	103,6	125,9	183,2	259,0	176,7	77,3	52,0	31,9
2081-2082	33,2	51,4	85,1	74,7	63,4	68,6	86,3	104,1	58,2	30,1	19,7	11,7
2082-2083	11,3	25,7	125,6	101,7	64,6	130,8	180,7	197,2	171,2	74,3	45,5	29,8
2083-2084	28,1	58,9	110,3	72,6	64,2	74,4	97,7	132,5	83,1	39,2	25,7	15,1
2084-2085	15,7	32,6	73,8	108,0	66,8	82,0	159,6	195,8	185,4	74,5	48,3	28,8
2085-2086	55,1	86,0	118,8	88,1	69,0	71,6	105,8	135,3	86,9	42,2	28,5	17,0
2086-2087	18,3	58,1	102,8	117,2	85,5	85,9	105,3	144,1	100,4	43,9	27,8	19,1
2087-2088	21,4	33,1	85,0	82,2	124,3	125,0	169,3	265,1	187,0	80,3	52,2	32,1
2088-2089	35,4	201,0	307,5	132,6	105,3	114,0	177,6	208,7	122,4	58,6	39,4	24,7
2089-2090	21,8	43,3	47,4	126,5	71,8	62,2	85,3	113,0	142,6	59,6	37,2	25,0
2090-2091	28,7	35,7	81,3	63,8	59,5	127,7	171,7	250,2	239,2	96,7	63,1	43,6
2091-2092	77,6	106,0	86,6	89,3	79,3	70,3	77,7	91,3	58,4	30,6	21,0	15,9
2092-2093	16,9	23,4	41,1	50,5	41,2	33,2	40,5	88,2	116,4	50,3	92,3	97,3
2093-2094	99,2	117,2	86,5	69,2	59,3	51,7	48,0	46,3	26,1	13,7	8,6	5,9
2094-2095	7,6	22,4	74,0	69,2	44,5	92,1	136,7	189,1	113,6	51,3	33,5	22,2
2095-2096	38,2	64,2	164,7	149,9	101,8	141,2	151,5	176,2	114,6	57,7	34,8	26,0
2096-2097	34,3	66,3	216,5	94,9	93,2	105,2	156,8	154,4	79,9	45,5	28,2	16,9
2097-2098	15,4	24,4	86,8	119,8	97,1	112,7	125,2	220,9	205,2	78,0	49,3	34,4
2098-2099	40,4	69,5	96,4	58,5	70,5	64,9	87,9	124,5	77,9	39,5	25,9	16,8
2099-2100	18,3	49,5	80,4	117,8	82,0	118,9	137,7	174,4	166,9	72,4	43,0	28,6

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.28
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES LAGUNA LA INVERNADA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	101,9	94,9	103,8	93,8	89,9	87,0	89,5	137,3	168,6	145,9	131,9	99,6
1977-1978	29,8	28,7	31,2	33,8	27,2	31,7	41,2	83,0	109,5	86,1	66,8	45,5
1978-1979	38,5	32,6	30,6	29,6	26,9	27,2	35,2	56,8	70,4	60,4	49,7	32,7
1979-1980	26,5	25,4	27,1	26,9	28,0	24,8	31,8	48,3	52,8	44,3	36,8	25,1
1980-1981	26,4	36,9	43,7	38,7	31,4	37,4	45,8	89,4	131,9	100,2	72,3	44,7
1981-1982	34,8	33,5	38,0	42,1	31,8	34,7	48,5	84,3	115,6	89,1	64,5	41,3
1982-1983	33,0	27,7	26,6	32,2	28,4	31,3	38,9	63,4	88,1	76,7	62,4	42,3
1983-1984	33,9	43,5	39,2	35,2	29,9	29,9	37,2	53,8	56,5	45,4	36,5	26,8
1984-1985	23,1	22,7	21,1	24,1	25,2	26,0	28,9	46,7	67,0	57,6	44,6	30,5
1985-1986	25,7	22,7	20,3	19,0	18,1	17,0	19,4	29,2	32,5	27,5	24,2	17,7
1986-1987	21,0	23,7	28,7	35,9	27,8	29,3	53,9	94,1	111,4	82,1	59,3	38,1
1987-1988	31,0	26,5	27,5	23,3	20,5	19,8	22,2	32,5	38,8	34,8	30,2	37,2
1988-1989	32,7	30,1	27,3	23,6	20,8	20,0	20,7	30,0	34,8	29,9	25,9	18,9
1989-1990	17,1	16,2	22,8	22,5	19,6	21,2	30,1	52,6	71,0	57,6	43,3	29,9
1990-1991	29,9	30,9	29,9	26,2	21,4	22,1	27,6	44,1	56,5	47,1	37,3	27,4
1991-1992	28,2	31,7	32,3	33,2	27,9	30,2	42,8	67,2	75,8	58,8	45,1	30,7
1992-1993	25,6	22,7	20,5	18,9	16,9	16,5	21,0	32,5	42,3	37,0	30,3	21,3
1993-1994	17,9	23,3	28,4	28,3	21,9	25,3	34,8	57,7	72,8	60,7	48,6	36,2
1994-1995	28,7	23,9	25,4	24,5	19,9	20,4	23,0	34,9	50,0	43,8	35,9	25,2
1995-1996	22,6	23,7	25,8	26,2	25,3	26,8	36,3	62,4	79,8	66,2	51,9	37,3
1996-1997	34,0	31,7	28,7	25,7	23,9	22,4	25,5	38,0	48,6	41,8	33,9	23,6
1997-1998	38,7	48,6	42,3	34,2	32,3	37,9	45,8	89,8	118,2	95,3	77,4	49,0
1998-1999	37,4	38,3	36,6	35,1	37,0	36,0	55,7	95,1	108,2	80,5	66,1	48,1
1999-2000	37,6	30,1	29,2	25,6	23,1	23,0	23,5	31,6	35,5	31,2	26,9	19,7
2000-2001	17,2	15,7	22,1	24,9	22,9	21,3	29,1	54,6	66,3	51,6	40,1	27,2

(continúa)

Cuadro A.28 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2001-2002	22,0	17,5	17,3	25,1	21,1	24,2	32,2	56,6	68,3	54,8	43,6	29,6
2002-2003	27,6	26,6	34,5	32,8	28,5	29,2	39,1	65,3	84,3	67,4	50,8	35,8
2003-2004	29,3	25,7	24,3	22,7	20,5	20,2	23,8	34,8	50,9	47,5	39,8	26,9
2004-2005	24,7	21,0	21,9	18,5	16,6	16,7	17,6	25,7	33,5	29,3	24,4	18,5
2005-2006	16,0	13,3	12,9	21,6	18,5	16,9	27,0	51,9	65,6	51,3	39,1	26,1
2006-2007	27,1	25,1	22,9	25,0	23,0	22,8	27,9	49,9	61,2	48,8	38,6	26,1
2007-2008	21,3	17,7	23,1	25,7	23,2	21,2	30,7	54,3	74,9	60,9	45,9	34,1
2008-2009	42,9	40,3	38,0	30,7	28,7	26,3	30,5	45,7	52,2	42,3	33,9	25,2
2009-2010	22,0	19,3	20,8	25,6	24,2	22,1	32,9	54,1	61,2	48,5	38,0	27,3
2010-2011	22,1	18,8	19,8	24,6	22,9	24,0	36,9	63,1	70,1	54,9	47,3	37,3
2011-2012	29,5	25,5	32,3	31,7	27,0	29,4	41,1	69,2	81,3	61,7	45,9	30,4
2012-2013	26,9	24,8	23,8	23,1	18,4	19,8	20,7	32,0	53,8	49,6	41,2	28,7
2013-2014	25,6	21,3	22,8	18,4	17,2	16,3	16,4	23,1	33,0	30,2	25,0	17,8
2014-2015	18,4	16,9	16,1	22,3	22,0	20,1	25,8	52,0	68,0	53,4	41,7	27,7
2015-2016	24,6	21,5	20,8	24,0	20,1	19,8	23,6	46,0	62,5	50,4	39,5	30,4
2016-2017	30,5	30,7	33,2	32,1	28,0	31,3	39,9	67,3	84,2	65,4	51,8	37,9
2017-2018	31,7	27,5	28,5	26,6	24,3	23,4	29,2	46,0	52,4	42,3	34,3	24,5
2018-2019	21,0	19,8	20,7	25,6	24,8	23,6	35,4	57,7	64,5	51,2	44,9	35,1
2019-2020	27,8	24,0	24,6	28,5	26,4	24,8	29,7	45,7	56,2	48,4	39,4	26,5
2020-2021	23,4	20,6	22,5	22,3	20,4	20,8	25,3	39,5	47,4	41,3	34,4	26,5
2021-2022	22,3	21,0	25,1	32,5	28,8	29,0	41,8	78,1	111,3	87,4	63,9	42,4
2022-2023	35,5	28,7	32,6	26,8	22,3	25,2	26,4	39,1	46,0	38,8	32,2	31,3
2023-2024	25,1	21,3	24,1	24,5	21,9	32,9	44,1	66,5	74,8	60,3	51,4	78,0
2024-2025	60,1	46,2	38,6	30,6	27,4	24,8	23,4	28,6	34,5	31,6	27,6	20,4
2025-2026	18,3	15,7	16,4	14,8	16,4	15,4	17,1	28,0	36,7	31,9	26,4	18,6
2026-2027	15,9	16,5	16,0	23,1	24,3	24,5	38,2	63,4	72,6	57,0	43,7	29,6

(continúa)

Cuadro A.28 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2027-2028	39,1	37,8	32,0	30,3	28,3	27,4	31,2	48,1	62,4	52,4	41,3	28,3
2028-2029	22,8	22,0	23,5	26,6	24,0	26,7	37,6	64,7	73,0	56,0	43,4	29,2
2029-2030	28,3	25,8	26,4	24,9	25,7	28,4	35,6	56,9	65,5	52,1	41,0	32,7
2030-2031	26,1	24,0	24,5	25,7	25,6	30,4	40,5	66,8	74,8	57,1	43,6	31,4
2031-2032	25,4	22,4	24,3	31,5	26,2	25,7	36,1	57,8	60,3	46,2	36,2	24,7
2032-2033	22,6	19,4	21,1	21,4	21,8	20,0	24,3	44,0	60,6	49,9	39,4	27,4
2033-2034	22,6	18,1	16,9	18,5	19,6	19,3	24,3	39,7	48,6	40,3	33,6	42,0
2034-2035	32,8	27,7	26,0	26,1	22,5	27,9	39,3	58,5	65,3	54,7	44,2	31,6
2035-2036	25,6	20,3	25,3	24,3	25,4	23,8	34,3	66,1	91,9	70,6	51,0	34,0
2036-2037	28,1	23,7	24,7	21,0	19,3	20,7	28,6	60,1	77,3	58,0	45,3	31,7
2037-2038	26,7	24,1	22,9	28,2	25,5	27,4	35,8	51,7	52,2	43,8	36,7	29,4
2038-2039	28,9	25,8	23,7	21,0	19,3	20,5	27,2	42,1	48,1	38,9	31,5	23,9
2039-2040	20,7	17,8	23,7	33,5	31,7	28,7	43,5	74,6	94,0	76,0	58,1	36,9
2040-2041	30,4	26,8	25,1	21,8	19,7	17,9	18,7	24,7	28,4	25,7	22,6	17,9
2041-2042	16,7	16,4	16,3	20,9	19,8	20,1	25,5	45,1	59,6	48,4	37,4	26,1
2042-2043	29,6	29,8	26,1	29,9	24,6	22,7	30,4	47,8	59,4	48,9	38,3	26,0
2043-2044	35,5	37,3	32,4	25,8	22,4	20,7	21,0	26,9	33,1	29,4	24,7	17,9
2044-2045	15,4	16,8	25,4	20,8	21,0	21,5	27,4	44,5	54,6	46,1	36,9	27,0
2045-2046	28,8	27,6	24,7	21,6	18,5	18,3	22,1	36,5	58,3	51,3	41,3	31,5
2046-2047	25,4	25,2	24,3	25,4	23,4	21,3	29,8	47,4	54,2	44,3	38,1	27,5
2047-2048	27,3	27,0	25,2	26,7	21,7	24,3	27,7	48,2	64,3	51,7	40,5	27,4
2048-2049	24,4	22,3	20,1	17,0	20,6	18,1	20,8	31,3	37,7	32,1	26,6	18,8
2049-2050	16,2	14,7	15,8	22,6	19,4	21,1	30,2	56,1	61,0	45,9	36,2	27,1
2050-2051	25,8	32,6	32,4	29,8	23,7	27,2	29,9	45,0	53,9	44,3	35,0	25,3
2051-2052	20,8	19,0	17,8	15,2	16,4	15,1	16,4	23,4	25,0	21,1	18,4	14,7
2052-2053	13,4	12,5	18,6	19,0	19,5	21,0	29,9	57,6	77,8	63,9	52,4	38,0

(continúa)

Cuadro A.28 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2053-2054	30,0	25,7	29,8	29,9	27,5	27,3	37,1	60,1	75,3	60,0	45,7	30,3
2054-2055	24,3	23,8	23,9	23,1	21,0	21,3	23,9	35,6	38,5	31,3	26,2	18,7
2055-2056	20,5	21,0	19,7	16,9	15,9	16,1	15,8	21,0	29,9	27,9	23,5	16,7
2056-2057	14,6	14,5	15,4	18,6	18,3	18,3	22,8	37,6	44,4	36,3	29,0	20,1
2057-2058	16,6	14,6	16,0	21,1	20,2	18,7	26,0	40,5	50,1	42,4	33,1	22,6
2058-2059	25,2	24,5	23,4	26,7	23,1	22,2	28,3	53,6	66,4	51,1	42,6	33,9
2059-2060	35,8	33,8	29,3	23,1	21,1	20,4	22,1	30,7	35,6	30,5	25,7	18,5
2060-2061	15,9	20,4	23,4	22,0	21,7	26,5	30,3	53,1	70,4	57,3	44,1	29,0
2061-2062	25,0	24,3	25,2	28,2	25,6	26,1	38,2	59,8	60,1	45,6	35,7	26,2
2062-2063	21,8	19,7	17,9	24,1	20,7	22,2	36,0	60,6	74,0	59,0	44,9	30,6
2063-2064	27,5	25,1	24,3	21,3	19,2	20,1	21,5	29,5	33,1	28,7	24,8	20,0
2064-2065	28,0	30,6	25,4	23,4	22,9	21,9	25,5	37,6	37,8	30,0	25,3	19,6
2065-2066	18,8	23,6	23,5	34,0	25,4	27,0	47,0	86,7	115,6	89,3	65,3	44,1
2066-2067	34,2	28,0	28,7	30,8	28,3	28,6	37,8	57,1	63,9	50,6	39,4	27,4
2067-2068	23,4	22,0	29,0	25,8	22,7	22,5	28,7	49,9	59,6	47,2	38,3	27,0
2068-2069	22,3	18,8	21,4	24,4	19,1	18,9	26,1	43,1	49,3	39,7	31,8	21,9
2069-2070	21,8	21,3	23,4	32,2	25,0	28,3	41,1	68,3	75,5	57,4	48,3	39,5
2070-2071	30,2	26,2	26,3	27,9	24,0	24,9	29,9	45,3	49,7	41,4	34,5	25,3
2071-2072	22,5	21,7	20,6	20,1	17,9	21,1	24,9	39,8	47,7	38,9	31,2	21,8
2072-2073	20,1	22,2	26,0	27,5	23,3	25,9	39,8	69,3	74,1	54,3	41,2	27,9
2073-2074	22,6	18,8	21,6	18,3	17,5	18,8	25,4	36,9	41,1	34,7	28,4	19,9
2074-2075	18,3	18,3	27,7	23,6	23,2	25,9	32,8	53,1	58,4	45,3	35,0	24,2
2075-2076	21,3	19,6	27,5	24,3	20,9	26,7	37,3	66,0	78,2	58,9	43,8	29,0
2076-2077	26,6	36,3	37,0	28,7	28,5	25,7	30,7	45,8	47,9	38,2	31,4	23,4
2077-2078	19,5	27,3	31,3	28,8	27,4	23,6	38,1	61,1	56,9	41,7	33,0	23,1
2078-2079	20,0	22,5	26,0	22,0	23,1	22,4	27,0	44,0	49,0	38,6	30,9	21,4

(continúa)

Cuadro A.28 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2079-2080	20,6	19,3	24,9	20,7	19,8	21,9	30,1	54,3	65,6	51,8	41,0	27,7
2080-2081	24,1	22,1	26,1	25,6	23,6	26,1	35,1	60,0	70,0	55,0	42,9	28,5
2081-2082	24,8	22,0	21,3	18,9	17,3	17,1	18,5	25,0	24,2	19,8	17,5	13,3
2082-2083	11,7	11,4	17,0	17,2	15,2	21,8	29,7	48,6	61,4	50,2	38,4	27,5
2083-2084	22,3	21,0	22,1	18,3	17,4	17,9	20,5	30,5	32,1	26,0	21,9	16,0
2084-2085	14,3	13,8	15,2	17,8	15,9	16,6	27,6	43,9	57,7	48,5	37,0	24,8
2085-2086	26,7	26,4	25,8	21,8	19,0	18,6	23,2	32,8	34,3	28,3	23,6	16,9
2086-2087	15,2	16,6	18,8	20,3	18,4	17,8	21,3	33,3	38,2	31,8	26,0	20,2
2087-2088	17,5	15,9	17,4	17,7	22,2	22,7	31,3	57,4	69,6	54,6	42,7	28,4
2088-2089	25,5	37,5	46,6	33,0	29,4	29,0	39,1	63,7	67,7	50,7	39,0	26,7
2089-2090	21,8	20,1	18,1	22,0	18,8	16,7	19,9	29,4	39,3	34,6	28,2	21,7
2090-2091	19,5	17,3	18,2	16,1	15,9	23,8	31,1	53,9	73,9	60,1	45,2	33,0
2091-2092	33,2	31,1	26,1	22,7	20,6	19,1	19,8	24,7	24,3	20,4	18,0	15,1
2092-2093	13,0	11,5	11,4	11,5	11,0	10,0	11,0	19,9	29,3	25,8	34,3	36,5
2093-2094	31,5	27,5	22,7	18,4	16,0	14,5	13,3	14,0	12,5	10,6	10,0	8,4
2094-2095	7,6	7,7	10,5	11,2	10,0	14,6	20,3	37,1	42,4	33,4	26,8	20,1
2095-2096	21,3	21,3	25,8	26,1	22,7	25,7	30,4	47,1	52,2	42,1	33,6	26,4
2096-2097	23,5	22,9	30,3	23,2	22,8	22,7	29,8	44,3	42,9	34,2	28,7	20,1
2097-2098	17,0	15,0	17,4	20,2	20,4	21,6	25,9	46,9	66,7	54,3	41,0	30,5
2098-2099	26,1	24,1	23,1	18,4	18,4	17,1	19,9	28,9	29,9	24,2	20,7	16,0
2099-2100	14,3	15,1	16,5	19,1	17,7	21,2	25,6	41,0	54,3	45,6	35,3	25,9

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.29
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES LAGUNA MAULE

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1976-1977	8,6	9,3	14,6	7,1	9,7	6,9	7,7	21,2	27,5	24,2	18,1	15,5
1977-1978	14,8	14,7	15,3	11,2	11,3	9,9	10,3	22,7	33,5	31,8	19,9	17,0
1978-1979	16,3	15,2	15,5	12,3	12,3	10,7	10,5	16,8	25,5	24,8	15,5	13,1
1979-1980	12,5	12,1	12,7	9,4	11,0	8,5	8,6	13,6	16,5	16,1	12,2	10,4
1980-1981	10,2	12,4	16,0	9,2	9,8	8,8	9,5	22,7	44,5	26,7	21,0	17,8
1981-1982	16,8	16,8	18,5	12,5	12,9	11,0	11,5	23,3	42,6	24,2	21,1	17,8
1982-1983	16,7	15,1	15,0	11,9	12,4	10,4	10,6	18,1	35,5	29,6	17,6	15,0
1983-1984	14,4	17,6	15,3	12,0	12,3	10,8	10,8	16,9	17,8	15,2	14,0	11,8
1984-1985	11,3	11,0	10,4	8,8	9,8	7,9	8,0	13,1	24,3	15,8	12,9	11,2
1985-1986	10,9	10,3	9,9	8,5	8,4	7,6	7,2	10,2	10,2	9,8	8,6	7,4
1986-1987	7,4	7,8	10,8	6,6	7,9	6,4	7,4	19,0	31,4	19,7	18,2	15,7
1987-1988	15,0	13,9	14,7	11,1	10,8	9,7	9,1	12,3	15,1	15,2	10,7	9,5
1988-1989	9,9	10,2	10,6	8,7	8,8	8,0	7,6	10,7	11,8	10,8	9,2	7,9
1989-1990	7,6	7,3	10,7	6,1	6,8	5,7	6,0	11,5	21,3	11,6	11,7	10,3
1990-1991	10,4	11,0	12,2	9,1	9,1	8,3	8,2	12,9	19,2	12,7	11,9	10,3
1991-1992	10,2	11,1	12,5	9,0	9,7	8,4	9,0	17,0	22,9	15,6	15,2	13,0
1992-1993	12,4	11,6	11,1	9,4	9,0	8,2	7,8	10,7	16,2	10,7	10,0	8,6
1993-1994	8,3	9,2	11,1	7,0	7,2	6,6	7,0	13,2	23,1	17,0	13,2	11,6
1994-1995	11,5	10,8	12,2	9,0	8,8	8,0	7,8	11,4	20,3	11,2	10,8	9,4
1995-1996	9,2	9,4	10,8	7,7	8,8	7,1	7,5	14,6	25,1	20,8	14,3	12,4
1996-1997	12,4	12,3	12,6	10,2	10,6	9,1	8,8	12,6	18,6	12,5	11,4	9,7
1997-1998	10,0	12,4	13,4	10,3	11,3	9,9	10,4	23,9	35,4	41,5	20,7	17,6
1998-1999	16,6	17,5	16,1	12,6	13,8	11,1	11,8	26,0	31,8	26,7	21,5	18,5
1999-2000	17,6	15,9	15,9	12,7	12,4	10,9	10,2	13,0	14,6	12,8	11,0	9,3
2000-2001	8,8	8,2	11,8	6,8	8,0	6,2	6,5	13,4	15,9	12,7	11,9	10,4
2001-2002	10,1	9,1	9,2	7,7	8,5	7,0	7,3	14,1	19,2	16,8	13,0	11,2
2002-2003	11,0	10,9	15,3	9,0	10,2	8,3	8,7	16,5	28,1	17,8	15,7	13,5
2003-2004	13,1	12,4	12,4	10,0	10,1	8,8	8,5	11,8	23,3	17,3	11,3	9,7
2004-2005	9,5	8,8	10,0	7,5	7,5	6,8	6,5	9,0	12,5	7,3	7,9	6,9
2005-2006	6,7	6,1	6,4	5,3	6,3	4,9	5,2	10,9	16,0	10,1	10,6	9,3
2006-2007	9,3	9,2	9,4	8,1	8,8	7,4	7,5	13,4	17,1	13,3	12,2	10,5

(continúa)

Cuadro A.29 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2007-2008	10,1	9,2	11,8	7,7	8,9	6,9	7,1	13,3	24,7	13,8	13,2	11,5
2008-2009	11,9	12,3	14,6	11,0	11,5	10,0	9,8	15,0	17,0	12,7	12,8	10,8
2009-2010	10,4	9,7	11,0	8,0	9,2	7,3	7,6	13,6	17,3	12,7	12,5	10,7
2010-2011	10,4	9,6	10,5	8,0	9,0	7,2	7,7	15,3	18,8	16,7	13,9	12,3
2011-2012	12,1	11,6	15,2	9,5	10,4	8,7	9,2	18,1	23,6	14,8	16,0	13,6
2012-2013	13,0	12,3	12,4	10,0	9,5	8,8	8,3	11,7	25,0	14,8	11,3	9,9
2013-2014	9,7	8,9	10,7	7,7	7,8	6,9	6,5	8,6	14,0	7,7	7,9	6,8
2014-2015	6,7	6,4	6,9	5,7	7,0	5,4	5,5	12,0	16,1	12,8	11,1	9,7
2015-2016	9,6	9,1	9,6	7,8	8,1	7,1	7,0	12,6	17,8	13,1	11,6	10,2
2016-2017	10,2	10,7	12,8	9,0	9,9	8,4	8,9	17,6	25,5	17,2	16,0	13,9
2017-2018	13,5	12,8	13,8	10,5	10,7	9,3	9,1	14,5	16,4	13,0	12,5	10,6
2018-2019	10,2	9,8	10,5	7,9	9,1	7,2	7,6	14,1	18,0	14,2	13,2	11,7
2019-2020	11,6	11,1	12,2	9,1	10,4	8,3	8,4	13,2	19,9	16,2	12,3	10,6
2020-2021	10,2	9,5	11,2	8,0	8,4	7,2	7,2	11,0	15,9	14,2	10,4	9,1
2021-2022	8,9	8,7	10,9	7,3	9,2	6,8	7,5	17,3	36,1	24,0	17,3	15,0
2022-2023	14,6	13,4	16,0	11,1	10,7	9,8	9,5	13,7	16,3	13,0	11,8	10,2
2023-2024	10,2	9,6	11,9	8,1	8,8	7,5	8,3	15,1	23,2	17,1	14,9	14,1
2024-2025	15,8	16,1	16,7	14,0	13,8	12,3	11,4	13,5	17,8	14,1	11,5	9,6
2025-2026	9,2	8,2	8,8	7,0	7,2	6,2	6,0	8,8	12,0	8,1	8,1	7,0
2026-2027	6,9	6,9	6,5	5,7	7,5	5,4	6,1	12,9	19,3	14,2	12,4	10,9
2027-2028	11,1	11,4	12,1	10,3	11,0	9,5	9,4	14,6	22,4	15,7	13,5	11,5
2028-2029	11,0	10,7	11,8	8,5	9,4	7,7	8,2	16,3	18,6	15,3	14,3	12,2
2029-2030	11,9	11,3	12,6	9,5	10,6	8,6	8,9	15,7	19,4	15,5	13,8	11,9
2030-2031	11,6	11,3	12,3	9,1	9,9	8,3	8,8	17,2	19,9	15,8	15,0	12,8
2031-2032	12,3	11,6	12,9	9,3	10,8	8,4	8,8	15,8	16,1	13,2	13,4	11,4
2032-2033	10,9	9,9	11,4	8,4	9,3	7,5	7,4	12,8	19,3	13,2	11,8	10,2
2033-2034	9,9	8,9	9,1	7,6	8,2	6,8	6,8	11,0	14,4	10,9	10,2	9,3
2034-2035	9,8	9,9	10,7	8,6	8,8	7,9	8,4	14,1	21,5	19,0	13,7	11,8
2035-2036	11,4	10,2	13,1	8,6	9,9	7,7	7,9	16,1	28,5	14,0	15,5	13,4
2036-2037	12,9	11,9	12,9	9,8	9,7	8,6	8,5	17,3	19,9	16,0	14,3	12,3
2037-2038	11,9	11,3	11,6	9,2	10,0	8,3	8,7	13,7	16,0	17,1	12,5	10,7
2038-2039	10,6	10,2	10,9	8,8	8,8	7,9	7,8	12,3	14,7	10,7	10,8	9,3
2039-2040	9,0	8,3	11,5	7,1	9,9	6,7	7,5	16,3	30,0	23,2	16,1	13,9
2040-2041	13,4	12,7	12,8	10,3	10,1	9,0	8,3	10,1	12,3	10,7	8,9	7,5

(continúa)

Cuadro A.29 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2041-2042	7,3	7,1	7,7	6,0	6,9	5,6	5,7	10,7	16,6	10,2	10,3	9,1
2042-2043	9,2	9,6	10,0	8,3	9,3	7,8	7,9	12,9	19,5	13,1	12,1	10,4
2043-2044	10,5	11,2	11,9	9,8	9,8	9,0	8,4	10,8	14,4	8,8	9,3	7,9
2044-2045	7,6	7,6	11,7	6,1	7,2	5,8	6,1	10,6	15,8	12,5	10,2	8,9
2045-2046	9,1	9,1	9,7	8,0	8,0	7,4	7,2	10,9	23,2	13,3	10,8	9,5
2046-2047	9,5	9,7	9,9	7,9	8,7	7,2	7,3	12,4	15,6	13,0	11,3	9,9
2047-2048	9,9	10,0	10,6	8,4	8,6	7,8	7,8	14,2	19,9	14,1	12,3	10,6
2048-2049	10,3	9,8	9,6	8,2	8,6	7,3	7,0	10,1	12,5	8,9	9,0	7,7
2049-2050	7,5	7,0	8,1	5,9	6,9	5,5	6,0	12,7	12,2	11,3	11,0	9,6
2050-2051	9,6	11,2	12,2	8,7	8,9	8,2	8,3	13,4	16,7	12,3	11,8	10,2
2051-2052	9,8	9,3	9,2	7,6	7,8	6,8	6,5	8,9	7,9	7,3	7,2	6,2
2052-2053	6,1	5,7	8,9	4,9	6,2	4,7	5,1	11,3	21,5	16,8	11,8	10,7
2053-2054	10,7	10,4	12,8	8,8	10,1	8,1	8,5	15,7	24,7	15,8	14,4	12,3
2054-2055	11,8	11,7	12,2	9,1	9,4	8,1	8,0	12,0	11,3	9,8	9,9	8,4
2055-2056	8,2	8,1	8,5	7,0	7,1	6,4	6,1	8,0	13,4	7,5	7,2	6,3
2056-2057	6,1	6,0	6,7	5,0	6,0	4,8	5,0	9,0	10,7	7,9	8,1	7,1
2057-2058	7,0	6,6	7,8	5,7	6,9	5,3	5,6	9,1	15,3	8,8	9,3	8,2
2058-2059	8,3	8,3	9,5	7,3	8,2	6,9	7,0	13,9	16,3	12,5	12,4	11,0
2059-2060	11,3	11,5	11,9	10,0	9,9	9,0	8,5	11,3	13,3	10,1	9,8	8,3
2060-2061	8,0	8,6	9,9	6,6	7,5	6,3	6,6	13,0	19,6	14,6	12,2	10,6
2061-2062	10,4	10,4	11,5	8,4	9,5	7,7	8,2	15,1	14,9	12,5	12,9	11,0
2062-2063	10,6	10,0	9,7	8,2	8,8	7,4	7,7	14,2	23,0	14,9	13,8	11,9
2063-2064	11,6	11,2	12,0	9,2	9,1	8,2	7,9	10,5	12,2	9,6	9,2	7,9
2064-2065	8,1	8,7	8,8	7,7	8,3	7,3	7,3	11,6	9,4	10,2	9,3	7,9
2065-2066	7,8	8,6	9,4	6,8	8,2	6,5	7,3	17,7	36,8	23,8	17,8	15,4
2066-2067	14,9	13,8	14,7	11,2	12,1	9,9	10,2	16,7	21,1	14,8	14,5	12,3
2067-2068	11,7	11,2	14,9	8,9	9,6	8,0	8,1	14,2	16,7	12,8	12,4	10,7
2068-2069	10,3	9,5	11,5	7,9	8,5	7,1	7,2	12,0	13,4	11,2	10,6	9,1
2069-2070	8,9	8,7	10,8	7,4	8,8	6,9	7,7	15,8	19,2	14,8	14,4	12,9
2070-2071	12,7	12,3	12,9	10,0	10,5	9,0	9,0	14,2	16,1	15,8	12,1	10,3
2071-2072	10,0	9,7	9,9	8,0	8,2	7,2	7,2	11,7	14,1	9,8	10,2	8,8
2072-2073	8,6	8,9	11,1	7,2	8,1	6,8	7,4	16,2	16,1	13,0	13,8	11,8
2073-2074	11,3	10,3	12,1	8,5	8,6	7,5	7,5	10,8	14,1	9,9	9,9	8,5

(continúa)

Cuadro A.29 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2074-2075	8,2	8,0	13,2	6,7	8,1	6,3	6,9	13,0	13,9	10,8	11,3	9,8
2075-2076	9,5	9,1	13,5	7,6	8,4	7,0	7,5	15,8	19,6	13,5	14,1	12,1
2076-2077	11,7	14,1	15,2	10,2	11,6	9,4	9,4	15,0	13,8	13,0	11,9	10,1
2077-2078	9,6	11,2	13,0	8,2	9,9	7,6	8,1	15,8	12,3	12,0	12,4	10,5
2078-2079	10,0	10,5	12,0	8,1	9,1	7,4	7,5	13,0	12,4	10,2	10,8	9,2
2079-2080	9,0	8,5	11,9	7,2	7,8	6,7	6,9	13,3	17,7	13,6	12,1	10,5
2080-2081	10,2	9,8	12,1	8,1	9,0	7,4	7,8	14,9	19,4	15,2	13,6	11,6
2081-2082	11,2	10,5	11,0	8,7	8,7	7,7	7,3	9,7	7,9	7,6	7,7	6,5
2082-2083	6,2	5,9	8,8	4,9	5,6	4,6	5,1	10,1	17,3	10,2	9,9	8,8
2083-2084	8,7	8,7	10,1	7,2	7,6	6,6	6,4	9,8	8,6	7,4	8,0	6,8
2084-2085	6,6	6,3	7,4	5,3	6,2	5,0	5,3	9,2	18,2	8,9	9,6	8,5
2085-2086	8,5	8,7	10,0	7,6	7,8	7,1	6,9	10,1	10,2	8,1	8,6	7,4
2086-2087	7,1	7,2	8,5	5,9	6,8	5,5	5,6	9,1	10,1	8,1	8,0	7,0
2087-2088	6,9	6,7	8,2	5,7	7,3	5,5	5,9	12,8	16,8	14,4	11,6	10,1
2088-2089	10,0	12,9	17,7	9,2	10,4	8,7	9,2	17,4	16,9	13,6	14,1	11,9
2089-2090	11,3	10,7	10,2	8,5	9,1	7,6	7,3	10,2	16,2	8,9	9,2	8,0
2090-2091	7,8	7,4	8,5	6,4	6,8	5,9	6,3	11,8	23,1	12,8	12,0	10,6
2091-2092	10,7	10,8	10,5	9,3	9,3	8,4	7,9	9,9	9,0	7,9	8,1	6,8
2092-2093	6,6	6,1	6,3	5,1	5,3	4,6	4,4	6,6	9,4	5,6	6,3	6,3
2093-2094	6,8	7,2	7,3	6,6	6,6	6,2	5,8	6,4	5,5	5,1	5,2	4,4
2094-2095	4,2	4,0	5,6	3,4	3,8	3,2	3,5	7,5	7,4	5,7	6,5	5,8
2095-2096	6,0	6,2	9,7	5,6	6,9	5,6	6,1	11,2	12,7	11,9	10,0	8,8
2096-2097	8,8	8,9	13,3	7,4	8,8	7,0	7,2	12,0	10,7	11,9	10,0	8,5
2097-2098	8,2	7,6	9,3	6,4	7,7	5,9	6,1	11,5	19,9	11,2	11,2	9,9
2098-2099	9,8	9,7	10,6	8,1	8,4	7,4	7,1	10,2	8,5	8,0	8,1	6,9
2099-2100	6,7	6,6	7,9	5,5	6,4	5,2	5,5	9,8	16,5	9,9	9,4	8,3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Sistema Laja

a) Precipitación

CUADRO A.30
PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN TRUPÁN

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1963	...	...	...	...	...	197,0	323,0	424,0	237,3	149,0	104,0	5,0
1964	64,0	26,8	19,0	26,0	80,0	235,0	203,0	265,0	171,0	34,0	114,0	157,0
1965	71,0	51,0	9,0	140,0	204,0	...	...	...	...	...	186,5	164,0
1966	0,0	7,0	30,0	125,0	122,0	370,0	263,0	308,0	76,0	103,0	45,0	281,0
1967	8,0	88,0	71,0	12,0	268,0	165,0	181,0	216,0	169,0	181,0	94,0	36,0
1968	0,0	53,0	83,0	65,0	27,0	210,0	97,0	136,0	172,5	77,0	82,0	150,0
1969	0,0	44,0	63,0	225,0	192,0	534,0	231,0	303,0	149,0	100,0	32,0	11,0
1970	36,0	8,0	78,0	95,1	164,0	406,0	271,0	163,0	102,0	79,0	44,0	136,0
1971	14,0	134,0	29,0	54,0	304,0	265,0	382,0	176,0	87,0	59,0	29,0	156,0
1972	67,0	10,0	118,0	57,0	851,0	341,0	280,0	439,0	248,0	341,0	101,0	23,0
1973	23,0	0,0	69,0	45,0	263,0	311,0	268,0	120,0	102,0	233,0	25,0	31,0
1974	35,0	7,0	46,0	0,0	250,0	759,0	130,0	32,0	133,0	42,0	71,0	57,0
1975	0,0	51,7	11,0	196,0	313,0	283,0	414,0	216,0	102,0	52,0	86,0	0,0
1976	9,0	0,0	38,0	11,0	97,0	373,0	178,0	150,0	113,0	258,0	54,0	74,0
1977	50,0	0,0	67,0	120,0	323,0	356,0	528,0	156,0	152,0	188,0	234,0	72,0
1978	6,0	4,0	0,0	0,0	246,0	161,3	599,0	111,0	284,0	177,0	125,0	5,0
1979	31,0	14,0	18,0	33,0	281,0	94,0	391,0	392,0	204,0	43,0	161,0	85,0
1980	0,0	203,0	59,0	364,0	469,2	430,0	311,0	163,0	101,0	0,0	98,0	77,0
1981	172,0	24,0	74,0	139,0	459,0	263,0	188,0	160,0	80,0	95,0	25,0	30,0
1982	78,0	70,0	50,0	71,0	441,0	439,0	471,0	225,0	314,0	252,0	122,0	3,0
1983	96,0	11,0	0,0	87,0	162,0	414,6	299,0	136,0	113,0	40,0	3,0	31,0
1984	18,0	106,0	34,0	70,0	471,0	291,0	354,0	146,0	227,0	239,0	10,0	2,0
1985	73,0	10,0	37,9	128,5	358,6	192,3	203,8	80,2	187,6	218,6	41,0	0,0
1986	0,0	10,1	36,0	163,0	326,0	445,0	39,0	194,0	27,0	48,0	291,5	0,0
1987	0,0	14,0	101,7	54,1	177,6	129,1	408,1	286,4	142,3	160,2	16,0	7,5
1988	48,0	0,0	82,7	127,1	79,2	327,4	239,0	331,4	51,9	56,3	58,0	12,9
1989	36,5	5,0	34,2	4,2	84,2	411,7	185,9	157,9	56,0	...	3,2	114,1

(continúa)

Cuadro A.30 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1990	37,3	45,8	98,0	103,4	141,0	164,6	...	179,1	302,9	65,9	29,2	0,0
1991	43,5	0,0	13,2	148,0	560,5	220,0	259,2	47,6	156,3	70,0	44,0	120,4
1992	0,0	38,5	18,3	153,9	812,1	375,9	167,5	143,3	179,3	128,7	51,6	92,2
1993	38,9	0,0	95,1	218,8	449,4	567,3	343,6	311,0	109,7	126,3	60,8	66,3
1994	35,3	27,8	12,7	267,1	144,0	399,0	300,3	72,4	187,5	142,8	48,6	59,2
1995	8,5	7,0	26,0	199,8	86,7	389,5	435,3	308,2	41,4	91,7	19,5	0,0
1996	6,1	28,0	147,1	103,4	142,4	198,0	51,1	253,4	37,7	96,2	86,4	62,7
1997	33,1	68,0	3,0	322,7	215,5	549,3	215,9	127,3	234,7	238,3	109,0	36,0
1998	7,0	7,0	25,0	92,5	239,0	132,0	90,9	133,2	84,1	0,0	39,0	28,0
1999	26,5	64,5	6,7	53,3	316,6	465,6	107,4	302,4	319,3	56,1	19,9	2,0
2000	7,0	300,5	16,6	83,6	78,8	764,1	129,1	161,0	305,6	71,9	32,1	65,5
2001	115,5	25,3	42,9	108,6	450,0	258,9	513,6	233,0	44,8	61,5	101,9	0,0
2002	1,0	188,5	123,7	141,1	300,0	237,0	250,1	380,4	216,5	408,6	131,9	28,0
2003	34,5	3,5	12,5	62,0	95,4	477,2	169,4	153,3	194,5	115,4	73,0	53,8
2004	0,0	29,3	87,6	247,5	27,5	369,3	327,5	118,2	148,0	169,0	91,8	66,3
2005	16,8	1,0	57,2	37,6	461,4	569,4	221,8	348,5	45,9	39,5	119,8	70,3
2006	58,0	13,5	48,0	119,3	104,8	402,4	520,1	266,2	177,2	185,5	22,0	208,5
2007	21,5	63,5	13,7	139,1	57,5	176,8	343,8	169,3	75,5	...	15,2	44,0
2008	9,0	6,4	14,5	99,0	430,2	129,9	311,0	341,3	111,3	71,5	27,5	8,5

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.31
PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN TUCAPEL

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1975	0,0	79,0	16,0	151,0	286,0	212,0	330,5	163,0	66,5	58,0	71,5	28,0
1976	56,5	0,0	58,5	3,0	70,5	223,0	103,0	132,0	90,5	239,8	51,5	98,0
1977	66,0	0,0	48,5	101,0	302,2	65,5	433,0	136,0	124,9	128,8	178,9	43,2
1978	5,5	6,5	0,0	0,0	242,0	169,2	580,6	90,5	269,5	167,9	110,5	0,0
1979	27,5	14,5	12,5	42,0	235,5	82,7	378,1	327,4	177,7	42,8	193,5	84,0
1980	0,0	194,4	58,0	341,0	481,5	334,5	267,9	138,2	86,9	0,0	61,0	57,2
1981	89,0	19,5	47,0	143,0	549,3	238,0	193,3	168,3	108,4	74,0	25,5	20,5
1982	70,5	58,0	35,0	58,5	387,7	467,5	414,7	215,2	255,9	210,0	107,0	0,0
1983	81,7	8,5	0,0	108,7	171,9	443,5	250,2	194,9	102,4	42,3	15,0	10,3
1984	28,0	66,0	26,6	63,8	483,7	258,0	366,9	97,8	173,5	217,1	16,5	0,0
1985	79,5	3,0	8,5	158,9	408,1	182,3	237,3	91,0	171,5	201,4	48,6	0,0
1986	10,0	29,2	96,5	188,6	551,0	395,0	90,5	265,0	70,5	14,9	197,0	9,0
1987	0,0	11,5	59,6	47,5	189,0	150,5	372,3	296,5	137,5	143,5	143,5	13,5
1988	43,5	0,0	121,5	134,0	65,0	272,5	278,5	295,5	53,5	...	32,5	...
1989	21,5	8,5	38,7	0,4	70,7	412,1	218,0	183,0	65,0	42,5	6,0	124,0
1990	21,0	46,5	79,0	97,5	147,0	164,4	129,0	225,0	314,5	57,5	41,0	1,0
1991	28,0	0,0	23,0	221,0	470,0	227,0	299,0	121,0	174,0	76,5	56,0	135,4
1992	0,0	36,0	44,0	146,5	847,7	371,5	132,5	155,0	122,5	115,0	37,0	68,0
1993	16,5	0,0	69,0	159,5	411,6	443,0	346,0	232,0	100,0	144,5	37,0	17,0
1994	9,0	3,0	20,9	287,5	82,6	364,4	265,2	57,3	172,8	139,2	24,1	47,5
1995	10,0	7,0	31,5	199,5	117,4	424,0	391,1	244,0	58,0	73,0	15,2	0,0
1996	0,9	18,0	117,0	110,9	162,5	225,0	58,5	252,2	31,5	85,2	57,3	23,9
1997	44,2	71,5	7,0	309,0	183,7	508,6	183,6	121,4	180,4	214,5	104,5	32,4
1998	12,0	0,0	17,7	121,0	150,5	113,0	74,5	137,5	84,4	0,0	41,5	35,0
1999	17,0	48,0	11,3	59,1	277,1	520,1	110,5	291,8	301,0	25,2	23,0	3,0

(continúa)

170

Cuadro A.31 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2000	0,5	188,5	34,0	64,7	64,5	688,4	119,5	289,2	276,0	44,0	29,5	56,0
2001	96,0	8,5	62,1	87,5	455,1	329,9	450,5	167,5	43,4	50,2	94,1	0,0
2002	7,5	126,9	110,9	120,9	296,7	244,0	217,5	321,2	217,5	377,9	153,2	25,7
2003	50,0	0,0	14,0	52,0	106,5	467,6	120,7	99,0	190,8	114,5	97,0	22,0
2004	0,0	14,5	51,7	238,9	36,2	300,4	276,5	141,9	122,0	167,5	71,1	43,5
2005	4,0	0,0	38,8	39,9	405,6	502,9	221,9	342,7	38,0	33,0	70,8	63,0
2006	47,5	9,0	39,7	109,0	86,8	371,0	380,5	220,0	144,0	192,5	7,0	126,0
2007	32,5	61,0	11,0	146,8	55,5	194,8	205,0	122,0	55,1		7,5	55,0
2008	9,0	9,0	8,0	107,0	426,7	154,8	291,0	349,5	72,0	32,5	23,9	0,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.32
PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN LAS CRUCES

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1993	32,4	0,0	93,2	272,3	488,0	623,4	328,6	321,0	88,8	123,8	55,2	55,0
1994	20,9	31,6	16,2	250,4	134,7	454,8	449,0	83,5	202,4	171,5	40,2	33,9
1995	0,0	13,7	22,2	250,3	88,2	478,9	544,2	359,3		91,5	21,0	0,0
1996	7,0	36,5	142,8	101,6	142,9	263,8	63,0	284,9	44,4	96,8	91,9	25,5
1997	44,5	53,0	0,0	392,1	71,5	574,0	265,9	61,1	310,0	256,3	101,4	31,7
1998	6,0	20,0	20,0	98,3	132,9	115,4	116,0	163,4		0,0	33,0	25,5
1999	19,4	67,8	5,3	14,8	347,6	476,5	116,6	256,6	331,2	40,2	5,0	5,5
2000	0,0	197,5	5,2	72,9	97,5	936,8	165,7	245,8	333,4	64,6	37,4	54,5
2001	108,2	21,3	17,7	109,4	550,2	275,0	742,0	321,9	52,8	69,9	71,5	0,0
2002	0,0	212,2	130,1	119,2	391,3	332,1	336,9	521,0	217,9	456,1	106,5	35,0
2003	32,0	0,0	11,0	35,9	157,2	455,2	252,5	147,5	194,0	121,5	92,4	38,0
2004	0,0	22,0	111,1	295,5	44,0	440,3	410,1	156,0	204,0	184,8	119,0	68,7
2005	0,0	0,0	71,5	61,8	486,2	607,6	289,5	447,8	71,0	65,0	105,9	55,4
2006	57,0	16,0	27,2	144,3	126,0	488,9	578,0	268,0	159,0	181,5	31,5	187,5
2007	15,5	0,0	22,2	119,0	42,0	201,5	355,5	174,0	90,5	77,0	7,5	22,5
2008	6,0		27,5	92,3	529,0	170,5	251,0	380,6	108,5	75,0	34,0	9,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.33
PRECIPITACIONES OBSERVADAS, ESTACIÓN SAN LORENZO EN BIO-BÍO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1992								135,5	179,0		40,0	134,0
1993	46,0	0,0	76,0	251,3	512,8	549,0	296,0	348,0	118,0	146,0	123,0	69,0
1994	12,0	8,0	98,0	103,7	170,6	459,5	416,0	30,0	286,0	185,0	65,0	63,0
1995						352,0	499,0	336,0	59,0	107,0	23,0	0,0
1996	11,0	55,0	157,0	116,0	189,0	241,0	83,0	268,0	65,0	83,2	92,0	31,0
1997	69,0	100,0	7,0	371,0	246,0	641,5	325,7	199,5	263,6	278,0	121,5	42,5
1998	0,7	8,0	37,0	132,0	136,0	190,0	147,5	161,0	136,5	1,0	65,0	
1999	28,0	59,0	3,0	123,0		584,0	138,0	367,0	339,5	64,0	12,0	15,0
2000	6,0	297,0	45,0	96,0	90,5	947,0	240,0	273,0	381,0	56,5		43,0
2001		28,0	67,0	80,0	353,0	324,0	662,0	264,0	69,0	92,0	125,0	0,0
2002	0,0	196,0	139,0	231,0	331,0	292,0	311,0	520,0	270,0	505,5	172,0	33,0
2003	46,0	3,0	11,0	69,0	121,0	619,0	231,0	156,0	187,0	126,0	101,0	22,5
2004	0,0	0,0	121,0	267,0	39,0	378,0	343,0	176,0	127,5	231,0	111,0	67,0
2005	26,0	0,0	71,0	46,0	631,2	561,0	475,0		81,0	33,0	182,0	72,8
2006	52,0	39,0	60,0	156,0	132,0	506,0	583,0	286,0	195,0	244,0	33,0	227,0
2007	47,0	111,0	17,0	182,0	39,0	224,0	390,0	201,0	110,3		23,0	51,0
2008	16,0	17,0	33,0	88,0	459,0	104,0	369,5	380,0	110,8	70,0	36,0	20,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.34
PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	11,8	59,1	85,5	0,0	140,3	469,7	191,6	292,5	282,4	44,7	100,2	85,0
1971	46,5	7,0	73,2	147,8	471,0	223,3	31,9	214,3	238,3	178,9	154,4	58,2
1972	7,3	9,6	18,9	119,4	354,3	400,4	527,0	156,0	254,2	242,0	166,5	19,1
1973	13,7	247,7	116,1	181,3	845,4	252,4	404,6	463,2	76,1	102,9	133,9	12,3
1974	44,4	25,5	48,9	53,0	131,7	305,0	210,2	257,4	140,6	102,3	82,7	20,6
1975	41,0	45,6	17,8	47,2	548,9	848,2	252,2	112,0	274,4	103,2	42,1	3,9
1976	8,8	34,9	0,0	104,3	81,2	203,7	39,6	200,4	109,5	122,5	21,7	89,1
1977	29,0	14,8	28,2	64,4	361,1	552,8	394,8	244,2	52,9	72,9	34,7	103,5
1978	19,0	15,6	0,0	0,0	333,2	359,6	365,0	93,6	149,2	243,6	178,0	20,7
1979	0,0	0,0	154,2	146,0	91,1	235,5	274,7	303,3	228,2	343,0	11,2	18,0
1980	19,0	6,2	21,1	32,4	283,3	289,1	238,9	200,0	136,3	41,4	57,8	81,9
1981	13,0	7,4	30,8	199,5	462,2	549,8	356,8	190,4	121,3	174,6	49,5	1,5
1982	0,0	6,1	16,8	55,6	310,2	504,2	490,5	131,5	119,4	259,8	24,6	45,5
1983	29,7	0,0	38,8	33,2	144,8	298,4	442,6	215,9	58,9	197,0	29,2	129,8
1984	44,6	0,0	46,5	94,9	553,8	226,6	273,9	92,7	37,3	0,0	25,6	0,0
1985	62,0	0,0	47,3	81,6	288,3	228,0	348,4	296,5	212,4	68,8	6,6	6,1
1986	89,1	15,0	45,4	76,1	180,0	128,2	197,3	233,0	156,0	0,0	14,6	0,0
1987	32,3	50,2	19,5	267,2	232,0	522,3	593,3	62,9	225,1	54,1	33,8	0,0
1988	0,0	16,7	12,0	79,8	201,8	421,9	73,0	116,9	26,1	73,2	85,8	4,6
1989	145,1	54,5	79,6	147,6	211,1	217,0	135,2	106,6	86,5	99,7	104,8	68,1
1990	6,6	106,3	32,0	107,4	113,5	512,8	276,0	166,2	147,8	54,6	27,3	5,9
1991	18,4	14,3	62,0	187,2	117,0	199,0	182,0	127,2	319,8	202,5	48,5	0,0
1992	23,2	0,0	43,3	293,5	432,9	562,7	407,4	117,9	136,6	39,5	29,4	48,9
1993	0,0	35,3	23,7	124,4	203,6	115,5	234,4	158,4	89,6	152,8	92,6	49,9

(continúa)

Cuadro A.34 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1994	42,6	8,8	53,2	0,0	501,9	462,2	241,0	155,0	89,6	136,7	46,7	0,0
1995	49,9	74,2	103,2	81,0	144,8	375,1	256,3	114,5	49,1	50,8	6,4	148,3
1996	0,0	26,2	16,9	154,7	177,4	443,5	304,5	254,1	294,3	147,2	88,3	66,8
1997	89,6	4,8	122,3	235,7	167,1	193,1	138,3	110,7	108,8	77,8	92,6	87,7
1998	28,8	4,8	8,6	363,3	461,3	151,3	149,3	211,7	333,7	243,7	257,1	122,4
1999	12,1	0,0	35,2	37,9	380,3	442,0	306,3	418,6	134,7	57,1	4,5	64,5
2000	120,9	205,2	57,6	93,1	103,2	278,8	97,3	106,3	140,8	34,9	47,6	104,5

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.35
PRECIPITACIONES LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	46,3	7,0	73,1	147,9	447,9	223,3	32,4	214,5	238,7	179,5	154,8	59,0
1971	7,3	9,6	19,0	119,3	355,0	400,7	526,9	155,9	253,8	242,0	166,0	19,3
1972	13,7	248,0	116,2	181,2	845,5	252,3	404,7	463,0	76,1	103,1	134,1	12,3
1973	44,3	25,3	49,0	52,8	131,8	305,2	210,4	257,4	140,5	102,2	82,1	20,6
1974	40,8	45,4	17,6	47,2	548,8	848,4	252,0	112,0	274,7	103,4	42,2	4,0
1975	8,9	35,0	0,0	104,5	81,3	203,6	40,0	200,8	95,4	122,3	21,8	89,2
1976	29,1	14,9	28,2	64,1	361,3	552,8	394,9	244,4	53,2	73,0	34,8	103,5
1977	19,0	15,6	0,0	-3,0	333,6	359,6	386,7	93,4	149,1	243,5	177,8	20,4
1978	0,0	0,0	154,1	146,0	91,2	235,5	274,8	303,1	228,2	343,9	11,3	18,5
1979	19,0	6,2	21,0	32,0	283,4	289,0	239,0	199,9	136,6	41,5	58,0	61,3
1980	12,9	7,4	30,6	200,1	462,1	549,6	357,2	190,5	121,1	174,4	49,6	0,0
1981	0,0	6,0	16,9	55,5	310,3	503,9	490,8	131,4	119,6	259,1	24,3	44,8
1982	29,6	0,0	38,9	32,8	145,1	298,1	429,5	216,1	58,8	197,5	29,5	130,1
1983	44,5	0,0	46,5	94,8	553,9	226,3	273,9	92,9	37,2	0,0	25,8	0,0

(continúa)

Cuadro A.35 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1984	62,0	0,0	47,2	81,6	288,6	227,7	348,6	296,4	212,7	68,7	6,6	6,2
1985	89,1	15,0	45,5	76,2	180,1	128,1	197,8	232,9	155,7	0,0	14,7	0,0
1986	32,3	50,5	19,4	267,8	232,0	522,1	594,0	63,0	224,7	53,9	34,1	0,0
1987	0,0	16,7	12,1	79,6	202,0	421,8	73,5	116,9	25,9	73,0	86,2	4,7
1988	145,1	56,0	79,5	147,9	211,4	217,4	134,8	106,7	86,8	99,3	86,8	68,2
1989	0,0	106,1	32,0	107,3	113,6	512,9	276,3	166,2	147,3	54,7	27,3	5,8
1990	18,4	14,3	61,8	187,1	116,8	198,8	182,0	127,1	319,8	236,0	48,5	0,0
1991	23,2	0,0	43,4	322,9	432,3	562,5	407,2	117,9	136,2	39,3	29,3	48,1
1992	0,0	35,5	23,5	124,5	203,4	115,6	234,1	158,3	89,8	153,1	93,0	50,2
1993	42,7	8,8	53,3	0,0	501,9	462,4	241,6	154,9	89,7	136,4	46,7	0,0
1994	50,0	74,5	103,1	81,2	144,5	375,0	256,7	114,5	49,1	50,7	6,4	148,3
1995	0,0	26,1	16,9	154,7	177,7	443,8	304,6	254,1	294,0	146,6	88,1	67,1
1996	89,5	4,8	122,4	235,6	167,1	192,8	138,4	110,8	108,9	78,1	91,7	87,6
1997	28,6	4,8	8,7	363,4	461,3	151,2	149,6	211,6	333,8	243,8	257,5	122,4
1998	12,0	0,0	35,4	37,6	380,1	441,7	306,1	418,5	134,7	57,2	4,5	63,5
1999	121,6	206,1	57,7	93,5	103,7	280,2	97,5	106,9	141,3	0,0	48,0	0,0
2000	95,5	0,0	35,3	84,9	118,7	503,9	401,4	122,2	61,1	36,9	47,0	5,7

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.36
PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	29,7	34,0	20,7	97,9	182,1	198,0	366,5	118,1	42,4	77,6	497,3	232,9
2011	114,0	24,5	56,7	58,2	101,7	290,7	83,0	205,2	57,3	59,3	25,8	0,0
2012	0,0	9,6	55,4	134,1	123,2	184,5	304,3	123,9	24,1	47,2	84,5	0,0
2013	0,0	0,0	20,9	97,3	460,0	318,6	279,4	146,8	256,2	232,7	8,8	1,6
2014	66,3	4,6	51,4	108,0	240,8	179,5	387,5	211,2	82,5	109,7	33,6	23,8
2015	0,0	6,5	93,0	109,0	198,8	449,7	349,2	246,3	58,7	44,1	13,0	50,0
2016	49,6	203,7	36,2	64,4	82,1	332,2	312,1	151,6	21,7	97,6	10,9	0,0
2017	0,0	0,0	87,3	0,0	66,5	197,0	460,8	152,9	100,8	229,5	113,9	74,9
2018	95,8	7,8	0,0	49,9	457,6	337,7	412,3	184,6	31,1	71,8	38,3	145,9
2019	44,8	181,8	15,2	31,9	108,2	346,6	398,6	300,6	121,5	219,6	32,7	79,7
2020	33,2	31,1	77,6	46,6	271,3	546,7	323,1	148,6	41,6	56,3	26,4	77,1
2021	33,9	0,0	0,0	45,1	130,6	233,0	309,5	128,2	56,4	43,9	51,6	193,6
2022	109,4	15,8	74,3	103,5	180,8	226,9	422,4	170,5	158,1	40,5	27,7	84,6
2023	95,9	138,2	30,8	27,0	107,5	454,5	337,5	119,5	19,5	114,7	52,6	7,7
2024	58,8	29,6	74,9	175,6	166,6	209,6	349,5	140,6	367,8	0,0	14,3	15,1
2025	56,6	0,0	186,6	145,4	271,6	335,7	145,3	178,0	159,4	52,8	31,1	133,2
2026	10,2	4,6	6,8	74,8	209,9	522,7	243,3	52,8	60,8	65,3	56,2	100,4
2027	68,2	4,6	28,1	94,4	122,1	534,5	397,9	213,6	476,5	57,0	35,1	6,1
2028	101,7	189,6	7,3	214,9	65,3	518,1	430,8	200,9	240,8	225,8	22,2	41,7
2029	21,6	0,0	25,6	73,5	476,8	133,3	200,1	263,5	50,5	31,0	7,0	4,3
2030	0,0	4,9	62,4	146,1	763,0	232,3	399,9	190,1	49,1	228,6	109,2	0,0
2031	54,2	0,0	14,9	0,0	752,4	299,0	400,7	293,7	78,0	32,7	52,0	75,2
2032	63,3	5,2	48,9	337,2	468,0	464,8	88,3	100,0	38,8	0,0	8,0	62,3
2033	0,0	0,0	6,9	256,5	250,5	322,9	105,6	170,4	30,3	54,8	76,2	41,7
2034	61,0	246,8	13,4	0,0	143,6	79,4	226,7	151,6	35,4	214,8	12,2	5,4

(continúa)

Cuadro A.36 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2035	3,9	7,3	35,6	225,9	71,0	463,7	220,8	107,4	145,1	28,8	142,7	55,1
2036	98,1	247,0	25,6	109,5	202,0	498,0	397,6	125,5	18,0	0,0	4,5	0,0
2037	3,9	91,8	67,9	88,8	121,8	274,9	418,7	150,4	46,5	44,3	123,8	8,3
2038	49,9	32,7	14,8	53,6	113,2	308,3	224,5	231,7	185,4	33,6	143,8	0,0
2039	16,0	10,9	56,0	347,5	72,7	133,2	59,0	187,1	142,9	30,0	156,1	87,8
2041	0,0	8,0	125,3	145,6	771,2	202,4	217,8	161,1	34,9	223,8	76,3	0,3
2042	16,7	11,0	7,0	158,2	168,2	169,1	281,7	95,9	24,1	223,9	14,6	118,7
2043	47,7	3,9	86,8	0,0	133,7	217,4	378,4	167,8	126,1	53,6	185,5	0,2
2044	0,0	3,1	11,6	365,4	106,2	133,7	403,8	173,8	75,8	24,1	157,1	14,5
2045	6,2	64,8	0,0	172,3	151,0	244,7	304,7	246,1	14,2	125,7	20,2	126,0
2046	20,7	374,2	26,5	56,4	74,7	132,6	426,7	189,9	383,7	24,4	15,0	0,2
2047	19,8	151,2	148,5	80,9	76,1	251,6	351,2	105,0	63,5	66,9	45,1	106,8
2048	44,0	12,1	16,4	76,2	97,0	253,0	311,4	90,1	325,6	37,6	7,2	1,6
2049	143,8	0,0	16,1	106,0	421,1	254,3	105,1	148,2	42,7	0,0	12,1	0,0
2050	12,4	0,0	21,5	103,1	175,3	634,8	186,5	160,3	34,5	45,1	124,1	13,4
2051	22,3	63,6	33,2	103,9	86,4	141,9	321,6	212,8	15,8	42,3	6,5	0,0
2052	61,3	146,8	70,7	90,1	417,3	374,2	34,1	236,2	30,5	225,5	24,3	64,6
2053	35,6	66,3	85,8	367,3	387,5	186,5	106,4	145,1	38,8	42,1	22,9	34,0
2054	36,5	0,0	44,0	39,8	419,5	293,2	105,3	140,2	36,5	49,2	15,4	105,6
2055	98,0	4,4	84,1	263,8	136,1	208,9	52,1	135,0	39,4	35,8	71,5	0,0
2056	39,2	6,4	18,3	59,2	164,8	489,8	352,7	202,3	135,3	221,1	11,1	3,0
2057	0,0	21,7	40,8	298,8	150,5	241,7	123,4	89,3	100,5	41,5	19,2	2,2
2058	0,0	9,2	43,8	62,0	176,8	334,0	318,0	203,1	499,0	23,3	21,4	5,0
2059	4,4	0,0	0,0	0,0	82,4	263,4	408,3	175,0	34,3	23,3	25,3	36,7
2060	0,0	24,8	9,7	338,9	52,5	182,6	90,6	184,7	59,7	33,3	92,9	2,9
2061	14,4	4,8	84,0	162,6	417,4	386,9	397,4	245,6	52,3	0,0	10,8	83,6

(continúa)

Cuadro A.36 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2062	2,4	4,6	8,4	101,2	725,2	387,6	362,5	86,1	39,8	37,4	50,8	0,0
2063	46,5	5,9	75,4	82,5	191,0	197,2	188,4	125,6	36,4	41,7	50,3	0,0
2064	49,0	0,0	76,4	75,9	83,5	257,1	280,2	204,0	177,9	0,0	164,3	85,2
2065	16,8	44,3	193,1	45,3	86,8	358,9	286,9	123,4	23,0	138,7	75,1	60,2
2066	90,7	4,2	17,5	198,5	166,8	113,4	239,2	211,3	81,1	27,2	6,5	12,7
2067	0,0	0,0	0,0	83,3	46,0	170,3	411,8	168,2	70,0	18,1	3,9	56,6
2068	20,3	38,1	152,9	55,3	115,6	334,9	214,7	252,8	45,8	58,4	47,8	16,7
2069	0,0	16,8	97,0	0,0	157,0	143,1	456,1	206,4	4,8	69,8	65,5	0,7
2070	2,8	3,3	19,3	113,0	416,8	339,1	207,9	186,3	192,2	56,6	32,9	59,1
2071	2,4	5,2	64,4	141,1	48,8	300,5	516,5	154,3	59,7	32,0	43,6	0,5
2072	3,9	20,1	35,4	87,0	164,8	429,0	204,8	270,4	44,6	25,4	104,3	0,6
2073	0,0	0,0	65,6	34,4	733,9	163,0	310,8	88,5	36,9	0,0	11,3	1,2
2074	0,0	12,9	46,6	104,1	80,1	300,3	235,7	111,9	13,2	226,8	57,4	118,6
2075	126,5	15,3	50,4	113,7	97,3	324,2	154,9	92,8	323,6	15,8	62,1	3,0
2076	5,1	2,8	47,8	81,2	107,1	160,3	405,2	119,4	12,4	44,6	47,2	0,0
2077	0,0	12,6	0,0	123,4	71,8	145,8	68,1	100,4	121,6	35,0	10,4	68,7
2078	63,9	25,8	106,3	114,2	374,8	380,4	276,5	179,9	32,2	21,0	34,1	0,0
2079	2,6	0,0	28,6	32,0	165,8	171,2	310,9	183,2	79,4	94,5	238,2	8,2
2080	20,1	6,0	5,7	77,6	72,4	404,4	228,3	117,1	360,5	229,6	300,2	9,2
2081	25,0	18,6	11,5	229,2	412,6	247,9	11,3	145,7	156,8	23,5	20,5	11,1
2082	8,0	0,0	23,3	79,2	151,4	295,0	395,4	118,8	247,9	50,3	5,1	5,5
2083	0,0	0,0	55,4	355,1	376,1	264,7	171,3	179,1	310,7	27,1	74,8	55,0
2084	3,4	27,3	15,9	53,2	87,7	323,1	240,9	89,8	111,6	98,3	108,3	8,2
2085	79,3	5,6	27,1	336,9	94,8	126,0	95,0	243,6	47,7	82,1	8,7	0,0
2086	50,4	0,0	49,6	104,2	95,3	183,0	38,6	130,4	133,8	32,5	11,4	0,4

(continúa)

Cuadro A.36 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2087	23,6	0,0	36,3	118,0	176,2	213,6	329,5	96,2	18,9	167,2	36,9	0,3
2088	2,3	67,3	88,4	84,7	83,4	57,5	290,1	186,6	35,7	234,4	46,3	48,6
2089	1,7	72,0	107,4	33,9	54,9	350,9	213,6	76,2	7,7	78,0	42,3	0,0
2090	57,4	31,8	17,8	68,5	104,6	697,4	131,4	251,9	65,2	233,2	178,5	76,8
2091	2,6	27,3	98,4	233,3	139,0	130,7	295,7	109,0	48,2	19,6	46,0	0,0
2092	2,4	0,0	70,7	0,0	99,5	474,4	255,0	145,3	23,3	29,2	19,0	0,0
2093	2,3	2,6	74,5	125,8	51,2	51,1	297,3	179,8	11,4	212,0	32,2	116,0
2094	52,6	2,6	0,0	72,0	411,3	580,8	499,7	52,2	84,8	0,0	59,1	163,7
2095	69,4	16,0	36,1	0,0	390,6	49,1	476,0	88,7	212,1	0,0	26,9	11,1
2096	9,7	3,3	55,4	36,7	127,6	181,2	138,7	274,1	28,4	50,3	19,4	1,9
2097	0,0	6,3	14,0	0,0	105,0	174,2	258,6	132,2	3,3	21,4	41,7	104,4
2098	27,6	3,2	0,0	50,4	78,8	404,9	387,0	197,6	55,9	50,5	49,6	0,4
2099	46,5	6,5	36,5	54,4	72,0	237,5	441,3	198,7	151,9	48,6	100,3	1,8
2100	90,9	12,0	46,1	0,0	53,5	86,8	197,4	94,8	38,3	16,1	11,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.37
PRECIPITACIONES FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	0,0	10,2	78,4	57,4	116,6	313,6	224,0	184,1	19,6	56,3	23,9	95,9
2011	35,8	104,5	82,4	79,6	190,1	420,1	235,3	200,1	31,5	0,0	21,4	0,0
2012	24,2	0,0	38,5	131,9	206,6	537,3	630,9	137,2	268,8	63,2	105,3	84,7
2013	13,6	151,8	27,3	218,3	454,3	592,9	51,4	153,5	75,3	116,3	41,8	40,8
2014	0,0	5,3	0,0	140,5	445,0	340,6	394,3	185,2	312,3	63,4	8,7	1,4
2015	10,3	7,1	0,0	92,4	90,1	248,9	139,2	183,2	100,4	49,2	73,2	98,7
2016	32,9	0,0	108,4	327,3	269,3	235,4	11,9	245,4	75,7	53,9	38,1	14,3
2017	52,3	88,0	83,3	117,7	124,9	268,2	400,9	179,3	224,0	48,3	36,4	83,3
2018	14,3	20,3	37,6	0,0	152,5	196,2	419,6	265,5	109,8	229,8	57,8	35,9
2019	47,4	124,6	66,5	0,0	121,0	383,8	455,2	202,8	141,1	233,7	137,0	18,0
2020	68,6	12,2	31,3	165,1	99,7	345,3	239,6	214,3	217,5	103,8	57,8	4,0
2021	10,8	0,0	108,5	0,0	279,9	209,3	363,0	405,4	212,0	277,0	110,5	108,3
2022	106,0	7,9	50,0	267,7	756,9	373,1	89,1	118,2	167,3	40,7	28,8	88,0
2023	0,0	19,0	103,4	84,8	152,4	347,1	432,9	216,2	41,9	68,3	248,6	375,1
2024	12,0	151,5	181,2	175,2	488,1	124,5	168,4	295,0	52,9	398,5	6,1	87,6
2025	67,3	13,7	43,2	81,3	189,0	251,7	263,2	194,3	335,4	38,3	12,8	1,0
2026	0,0	17,2	0,0	86,1	250,6	309,3	146,3	309,9	211,7	37,4	237,1	83,5
2027	76,8	7,6	35,0	330,9	102,6	289,5	35,4	189,8	207,0	231,0	307,5	136,0
2028	40,1	5,1	28,5	0,0	251,2	119,2	122,8	293,1	29,9	0,0	10,6	0,0
2029	97,0	24,8	25,3	220,2	135,5	211,3	188,9	168,4	207,4	122,6	15,2	105,8
2030	13,5	0,0	121,9	67,3	220,0	459,4	418,5	143,1	58,2	62,2	10,5	85,5
2031	70,2	4,9	114,9	76,8	184,6	255,6	204,6	123,4	57,0	32,2	38,5	3,6
2032	0,0	10,8	19,7	138,2	306,6	274,6	413,6	204,9	120,9	28,8	208,7	11,4
2033	8,8	45,6	52,8	71,5	430,6	325,4	102,4	340,4	450,8	39,2	8,8	0,0
2034	54,2	107,5	144,0	108,3	111,3	212,6	170,0	226,7	141,0	229,4	275,7	0,0

(continúa)

Cuadro A.37 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2035	43,4	23,7	71,9	78,1	325,1	139,3	330,2	176,8	163,2	0,0	134,2	0,0
2036	17,3	0,0	46,7	77,6	92,1	76,9	330,9	48,9	51,3	47,8	99,6	3,6
2037	52,4	30,7	57,3	67,0	319,3	397,4	135,8	173,9	87,3	330,4	312,3	236,7
2038	0,0	5,5	107,9	156,3	116,3	664,3	180,9	175,6	37,9	33,4	24,9	24,1
2039	13,6	7,7	76,9	81,0	46,9	241,4	330,4	155,4	83,9	33,2	182,8	145,3
2041	79,4	68,0	71,8	96,6	155,9	146,6	395,7	242,2	185,3	33,6	36,1	47,1
2042	0,0	8,9	23,8	340,7	139,1	190,2	372,7	178,5	137,9	38,4	60,5	11,6
2043	54,6	9,0	35,8	339,5	156,4	212,0	177,6	192,7	51,1	77,1	44,7	76,0
2044	0,0	9,3	41,9	22,9	179,6	526,9	55,4	249,4	49,5	43,5	183,1	12,9
2045	24,5	13,4	31,3	131,7	151,6	172,7	137,8	103,4	58,3	241,5	144,0	150,8
2046	77,4	161,6	107,8	41,3	421,1	249,0	310,2	176,1	69,2	32,0	15,7	99,4
2047	77,8	65,7	16,1	223,8	140,7	182,0	284,7	131,3	44,9	42,8	84,8	139,7
2048	57,3	11,6	36,5	103,2	79,1	123,8	163,4	388,2	40,4	241,1	77,5	62,6
2049	0,0	0,0	6,2	55,4	140,7	219,1	489,4	141,9	201,9	0,0	240,2	7,8
2050	15,7	16,9	46,5	135,9	776,1	179,4	318,5	104,6	34,0	90,1	14,7	86,5
2051	17,8	36,4	81,5	43,9	103,7	86,8	27,9	210,7	122,2	28,6	36,1	14,7
2052	26,5	0,0	44,1	95,7	131,0	388,5	287,3	198,7	93,9	283,2	309,2	0,0
2053	13,5	47,9	63,7	94,8	208,7	521,3	281,6	122,4	29,0	117,7	25,8	118,2
2054	53,0	33,0	8,6	0,0	393,0	220,2	337,7	146,1	47,1	34,0	9,5	12,0
2055	9,9	24,1	0,0	120,8	114,8	167,3	196,3	171,4	160,5	32,3	32,7	176,5
2056	0,0	0,0	24,9	82,8	396,5	185,3	398,5	217,4	60,1	109,9	4,9	0,0
2057	9,7	18,5	0,0	69,7	111,2	321,8	345,3	167,1	37,5	72,0	16,6	124,4
2058	18,0	17,8	16,4	161,5	98,6	289,1	399,5	113,3	37,2	50,3	147,3	11,0
2059	71,2	135,3	83,7	275,2	128,5	198,9	98,1	218,2	115,1	234,8	39,6	0,0
2060	0,0	25,4	39,7	49,8	694,8	308,7	230,8	221,8	94,7	89,7	28,1	7,2
2061	64,7	14,2	11,3	89,7	196,3	356,3	371,5	122,4	67,2	53,3	10,2	0,0

(continúa)

Cuadro A.37 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2062	10,9	0,0	29,9	89,0	178,2	67,9	37,6	171,4	136,7	152,0	47,9	9,1
2063	40,9	0,0	87,0	166,6	95,2	265,0	239,8	206,4	152,3	29,9	12,9	81,6
2064	10,0	59,5	49,3	355,3	106,8	111,8	259,0	320,9	150,9	0,0	10,7	174,7
2065	43,3	29,3	56,8	144,9	433,0	161,2	386,0	203,9	316,0	99,5	204,3	70,5
2066	140,5	0,0	67,8	90,3	98,5	309,3	343,1	270,9	59,1	24,0	11,3	71,3
2067	71,2	22,5	36,0	108,8	398,0	464,7	337,7	143,7	12,8	27,4	150,8	0,0
2068	0,0	36,3	18,7	0,0	69,4	488,0	395,5	102,6	18,8	126,1	19,5	4,3
2069	17,8	0,0	0,0	252,2	115,7	414,5	406,9	92,1	175,5	0,0	17,4	0,0
2070	65,0	91,9	109,9	0,0	421,8	289,1	287,2	153,2	30,0	228,6	42,6	106,7
2071	30,4	11,1	38,1	80,2	380,2	193,2	198,9	103,2	277,1	35,4	18,5	100,4
2072	42,5	4,6	22,7	111,0	432,8	473,7	285,1	186,2	252,7	24,6	6,6	7,7
2073	11,5	5,5	14,2	0,0	67,5	406,5	290,8	182,7	177,1	24,7	10,1	76,7
2074	15,1	0,0	0,0	319,7	130,0	629,0	280,0	213,4	49,5	38,1	10,3	0,0
2075	0,0	0,0	41,6	84,2	128,4	594,5	339,8	67,3	219,8	227,5	9,7	0,0
2076	0,0	11,0	10,9	319,5	446,1	269,7	306,5	261,8	8,4	55,2	110,1	15,3
2077	14,7	15,6	85,2	0,0	730,2	442,1	396,4	122,4	38,5	0,0	7,6	21,0
2078	0,0	0,0	37,4	80,7	421,2	357,4	100,1	239,1	70,7	35,6	10,0	0,0
2079	45,0	0,0	19,2	140,4	110,6	428,5	81,0	158,9	107,0	67,0	188,0	71,0
2080	58,8	17,3	60,2	84,7	133,4	407,7	218,0	233,1	164,8	21,2	242,4	80,5
2081	16,0	0,0	0,0	91,5	98,0	144,2	258,0	100,6	138,6	28,5	9,3	27,0
2082	35,7	10,1	26,6	60,7	151,2	544,8	418,4	106,3	420,2	20,2	14,5	141,0
2083	60,9	9,6	58,1	59,2	406,8	262,7	218,4	146,5	145,7	30,8	25,4	86,3
2084	0,0	4,8	15,3	73,9	147,6	287,4	415,3	104,6	28,7	137,3	104,3	117,5
2085	9,9	6,6	11,5	219,0	113,0	259,8	153,8	110,4	105,1	226,8	15,9	29,2
2086	0,0	8,0	35,1	37,6	186,3	244,9	417,9	99,8	111,4	54,7	10,2	22,8
2087	26,2	67,9	56,8	13,3	78,2	250,4	299,3	395,1	233,4	231,2	37,4	77,8

(continúa)

Cuadro A.37 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2088	22,7	4,0	0,0	102,6	792,7	565,2	270,6	102,1	33,9	18,2	37,4	24,2
2089	37,0	9,6	39,9	35,3	387,2	103,3	386,3	61,5	57,7	28,1	55,4	215,0
2090	26,8	37,9	52,3	125,8	57,8	280,8	173,5	180,7	401,9	53,1	265,0	95,8
2091	23,7	4,3	82,6	139,8	71,9	52,8	240,5	178,7	21,3	41,1	33,6	0,0
2092	14,0	0,0	100,9	0,0	50,3	96,4	179,3	127,1	48,2	0,0	37,5	17,3
2093	0,0	263,0	47,8	161,8	88,3	62,3	121,8	115,9	23,6	80,5	11,7	0,0
2094	6,8	11,1	42,7	7,0	162,5	270,2	256,5	98,1	239,3	64,6	5,4	39,5
2095	8,5	7,3	64,0	144,6	143,0	466,0	409,3	98,3	31,8	58,9	18,7	7,3
2096	78,5	9,6	81,6	149,2	168,4	505,0	249,9	108,0	132,7	0,0	8,5	12,0
2097	67,3	21,6	25,6	79,3	143,4	381,2	278,9	177,5	172,5	234,0	75,4	86,7
2098	14,2	13,5	80,4	95,7	105,3	186,8	75,7	167,6	53,6	232,3	6,0	3,8
2099	7,8	0,0	37,4	77,6	185,4	249,9	356,0	205,7	209,4	19,9	81,5	139,5
2100	46,7	6,5	36,6	54,6	72,2	238,3	401,7	137,7	152,6	48,7	100,7	0,0

Fuente: Elaboración propia.

b) Temperaturas

CUADRO A.38
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN LA PUNILLA

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1965		15,33	16,06	10,13	7,76	6,74	3,70	3,79	7,61	9,53	13,54	13,30
1966	16,83	16,84	14,17	10,36	8,37	3,40	4,39	4,97	8,73	8,28	13,53	12,77
1967	13,97	14,43	12,30	10,33	4,33	-0,40	1,88	3,12	5,13	8,62	10,81	14,03
1968	15,6	13,67	10,59	8,94	6,77	3,51	3,65	4,54	10,23	8,92	14,13	14,32
1969	17,42	16,93	14,93	12,79	8,98	6,42	6,13	7,26	7,80	9,48	13,23	18,69
1970	18,27	19,55	16,28		8,98	4,88	5,11	5,97	10,34	8,43		15,87
1971	17,45	13,20	9,52	6,58	5,40	1,06	3,00	2,60	4,82	8,92	10,91	10,49
1972	15,31	15,25	11,03	8,58	4,33	2,71	0,83	0,39	3,67	3,87	7,73	11,83
1973	13,14	11,46	13,08	11,94	9,47	4,25					15,16	16,63
1974	17	17,48	15,11	14,63	10,65	6,43	6,68		10,06	14,63	15,47	17,33
1975	18,07	12,28	12,37	8,01	4,38	2,02	1,05	2,79	4,01	6,93	8,06	11,86
1976	13,07	13,55	10,29	15,91	9,22	5,74	6,20	7,87	9,82	10,67	14,20	14,73
1977	16,59	15,96	15,03	11,07	8,59	4,78	1,78	4,83	8,61	9,70	10,81	15,81
1978	15,14	16,34	13,87	13,20	8,65	5,34	5,98	5,47	6,67	9,13	11,50	15,28
1979	16,68	15,42	14,93	11,72	8,69	4,96	6,12	7,75	5,80	10,02	11,91	14,85
1980	17,92	15,68	16,70	9,16	8,23	6,90	5,82	7,61	8,99	11,09	12,95	16,62
1981	17,09	18,84	16,53	13,08	9,36	8,04	6,73	7,48	9,99	11,84	14,41	17,38
1982	17,15	15,84	13,86	12,03	8,12	3,50	4,67	7,19	9,78	10,87	12,71	17,85
1983	17,64	17,47	14,04	12,59	6,45	3,11	4,17	7,22	8,05	12,53	15,99	18,04
1984	18,63	17,06	16,00	12,57	5,60	4,37	5,73	6,85	9,18	10,02	12,80	15,86
1985	16,79	17,52	15,06	11,06	9,90	8,78	6,77	8,17	10,09	11,00	15,62	16,93
1986	17,67	18,16	15,77	10,80	7,82	5,86	7,68	7,52	9,86	12,75		

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.39
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN CARACOL

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1987						8,25	7,09	7,60	9,29	12,37	15,73	16,68
1988	17,49	19,32	16,11	13,17	9,83	7,89	6,27	6,89	8,42	11,55	14,72	16,19
1989	18,92	18,54	16,39	13,83	10,18	8,67	7,90	7,55	10,38	12,57	15,23	16,47
1990	18,7	17,32	15,38	12,12	9,00	8,93	7,07	9,81	9,21		13,60	16,66
1991	17,07	17,72	15,47	12,18	9,57	8,28	6,43	8,10	9,94	11,66	13,48	13,25
1992	18,58	17,19	16,30	10,84	7,17	5,45	5,26	9,69	10,70	12,45	15,40	16,35
1993	19,62	20,54	17,98	12,86	6,98	7,63	6,54	11,45	12,72	14,60	15,74	17,18
1994	19,62	18,32	18,31	13,53	10,25	8,11	8,14	9,29	10,93	12,22	14,36	16,81
1995	18,03	18,26	16,36	13,44	12,04	7,71	4,84	7,31	11,50	11,49	14,27	19,34
1996	18,43	18,70	16,66	11,36	10,78	8,18	9,53	8,38	11,43	12,16	15,19	17,11
1997	18,78	19,02	17,87	15,28	11,35	7,06	7,69	9,19	9,36	9,90	13,09	15,57
1998	18,39	18,63	16,75	12,57	11,55	8,54	7,33	8,92	10,61	14,80	15,04	17,59
1999	20,4	20,29	15,26	13,13	10,54	7,16	6,78	8,45	10,24	13,40	14,61	17,25
2000	17,9	16,76	14,77	11,88	9,34	6,79	6,92	6,97	8,18	12,36	13,64	16,80
2001	17,25	19,01	16,48	12,55	9,03	8,01	6,85	9,17	10,38	13,32	13,20	20,26
2002	20,36	19,77	15,20	11,52	9,24	6,52	8,23	8,65	9,24	11,01	11,94	16,03
2003	18,35	17,71	18,25	13,23	10,45	8,69	7,24	9,53	10,24	13,14	14,47	14,62
2004	19,2	19,85	17,22	11,49	10,99	8,96	7,97	10,05	12,96	12,80	15,65	18,53
2005	18,6	20,77	15,87	13,17	7,83	7,72	8,19	7,68	9,31	11,04	14,48	16,68
2006	19,07	19,67	15,75	13,50	10,71	8,40	7,10	8,98	10,39	11,45	14,83	14,59
2007	18,21	17,08	17,09	12,38	9,83	6,64	5,25	5,00	9,25	11,31	14,00	16,52
2008	20,07	20,70	17,42	13,14	10,85	7,63	7,62	7,38	11,59	12,65	16,45	18,84

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.40
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN DIGUILLÍN

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1965	15,7	16,48	16,83	11,15	8,54	9,98	5,73	6,22	7,31	9,44	13,60	13,77
1966	16,44	15,87	14,30	11,72	10,51	6,19	6,41	6,12	9,44	9,54	12,92	12,63
1967	16	15,78	15,76	13,24	8,86	4,25	5,41	6,22	7,62	10,25	13,65	17,19
1968	17,63	16,69	13,95	12,14	10,53	7,05	7,36	7,95	9,89	8,35	13,31	13,04
1969	17,02	15,19	14,86	11,76	9,15	6,05	6,17	6,61	8,16	8,75	12,68	17,40
1970	17,02	18,70	16,33	15,03	9,84	7,50	8,54	8,20	10,45	11,66	15,35	16,21
1971	16,73	18,65	15,90	11,54	12,04	7,29	9,60	7,50	9,77	13,96	15,41	15,17
1972	18,95	19,43	14,99	12,98	10,58	9,86	6,74	7,52	9,73	9,45	13,98	18,15
1973	17,79	16,79	15,30	12,63	10,47	6,95	6,28	7,14	8,97	9,76	13,48	15,95
1974	16,13	16,39	13,55	12,70	8,76	6,73	5,42	7,87	9,83	12,61	12,88	15,45
1975	18,66	16,04	14,50	11,13	9,10	6,93	5,86	5,85	7,15	8,46	9,64	13,08
1976	13,96	14,28	12,04	10,59	8,67	6,82	5,86	7,08	9,10	10,02	13,70	14,89
1977	16,93	15,54	15,85	11,83	11,02	7,48	4,92	6,52	9,32	11,50	12,40	16,33
1978	17,05	17,54	14,14	13,98	10,66	7,06	7,50	4,75	6,61	7,98	11,89	15,28
1979	16,38	15,53	13,27	10,85	9,39	6,62	8,36	7,95	8,00	10,82	13,26	15,80
1980	18,87	17,06	16,48	10,02	9,35	8,26	7,65	8,22	9,36	11,12	12,74	15,57
1981	15,91	17,11	16,16	12,46	9,37	7,73	7,34	7,98	8,91	10,48	13,02	15,85
1982	17,68	15,84	15,57	13,01	10,15	6,65	7,25	8,83	9,29	8,84	11,85	17,29
1983	18,63	17,44	15,03	11,85	7,94	5,82	6,12	8,19	7,93	12,06	15,50	18,19
1984	17,73	16,05	15,25	12,35	7,21	5,09	6,98	6,99	9,41	10,40	12,11	15,66
1985	16,99	17,12	15,07	10,07	10,15	9,94	7,12	7,73	9,44	10,20	14,47	16,05
1986	16,75	16,79	14,59	10,91	9,01	6,98	8,92	7,88	9,21	13,69	11,73	16,28
1987	18,38	19,02	17,07	12,22	7,90	8,34	7,15	7,70	8,74	11,49	15,11	16,30
1988	16,68	19,49	15,27	12,50	8,48	7,13	7,02	6,37	7,76	9,25	13,68	15,07
1989	17,96	18,17	14,72	12,25	9,56	8,18	6,67	6,26	9,18	11,04	13,79	14,66

(continúa)

Cuadro A.40 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1990	17,25	17,15	15,28	11,49	8,42	8,24	6,51	9,11	9,18	10,12	12,50	15,46
1991	16,79	17,90	15,38	12,11	9,95	7,99	6,78	7,92	9,60	11,00	13,21	13,52
1992	19,33	16,26	16,34	10,57	7,84	5,79	5,54	9,33	9,70	9,91	13,35	14,10
1993	17,81	18,56	17,22	12,02	7,10	8,21	7,09	8,86	8,70	11,12	12,09	15,78
1994	18,52	17,25	17,11	12,31	9,76	8,06	6,92	6,55	9,80	10,63	13,46	16,64
1995	17,1	16,88	15,13	12,89	11,71	7,73	4,76	6,38	9,95	10,61	13,66	19,03
1996	16,88	17,47	15,38	10,77	9,59	7,92	9,41	8,14	10,52	10,77	14,30	16,02
1997	17,36	18,08	17,32	14,20	10,75	7,00	8,21	9,84	9,03	9,20	12,56	14,29
1998	15,96	16,19	15,63	12,13	11,10	8,54	7,82	8,13	9,08	13,13	14,05	17,05
1999	18,41	17,46	14,89	13,06	11,20	8,37	7,61	9,06	8,89	10,75	14,12	17,36
2000	17	15,75	14,39	11,99	9,44	7,64	6,27	7,68	8,00	10,99	13,43	15,94
2001	17,55	18,75	16,25	12,35	9,39	7,29	7,57	8,48	8,35	12,54	13,65	19,26
2002	18,2	19,48	15,52	12,29	10,66	7,61	8,35	8,04	8,32	10,12	12,01	15,56
2003	17,31	16,95	18,37	12,75	8,80	9,59	6,80	8,57	9,26	11,77	13,24	15,59
2004	19,28	20,10	17,88	13,05	9,14	7,70	7,39	7,73	10,68	10,32	13,09	15,54
2005	18,15	20,90	15,32	14,03	7,08	7,39	8,55	8,14	9,61	11,62	15,32	16,94
2006	18,83	19,32	15,44	13,89	10,69	8,57	7,43	7,99	9,53	10,01	12,75	14,01
2007	18,03	16,83	15,82	11,15	8,90	6,16	4,35	3,89	7,50	9,32	14,71	16,01
2008	19,28	20,05	16,72	12,84	10,84	6,87	7,23	7,03	9,74	10,71	13,78	17,07

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO A.41
TEMPERATURAS OBSERVADAS, ESTACIÓN LIUCURA**

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1987					10,23	6,42	2,33	1,14	4,84	7,07	12,27	12,01
1988	12,39	16,39	11,53	8,57	5,47	3,60	-0,42	1,37	6,37	8,03	12,64	13,26
1989	16,11	15,90	11,79	8,93	5,38	4,60	2,65	3,35	5,87	10,38	12,43	15,25
1990	17,2	17,91	15,30	9,01	7,00	0,77	3,48	1,82	8,96	11,24	11,78	
1991						3,51	2,02	3,13	6,36	8,24	11,08	10,80
1992	16,54	14,86	14,68	8,48	4,99	2,63	1,65		5,63	7,23	11,58	15,15
1993	17,11	17,16	14,32	10,13	6,25	4,61	2,51	3,52	5,47	6,66	8,43	12,47
1994	15,69	12,28	10,24	6,70	5,98	4,07	3,36	2,79	6,02	7,36	8,98	11,66
1995	12,3	14,03	11,42	9,50	7,02	3,73	-2,64	-1,30	7,54	8,90	12,43	16,52
1996	14,32	16,16	13,72	8,66	6,93	5,14	5,25	5,25	9,07	12,52	13,30	14,82
1997	15,85	15,77	14,84	12,14	9,44	5,78	3,88	7,58	9,31	9,78	10,70	14,97
1998	14,48	13,96	11,63	10,63	9,13	4,67	3,53	6,10	9,61	12,65	12,88	15,28
1999	16,68	13,28	10,52	10,51		4,49	4,84	4,77	6,49	9,32	10,70	12,46
2000	12,28	11,17	9,06	7,70	5,03	4,38	4,67	4,89	4,98	9,60	10,10	11,51
2001	12,1	13,54	9,63			5,43		4,64	6,22		10,53	15,21
2002		14,61			5,38	-1,67	0,16	4,12	6,13	7,63	9,72	13,12
2003	13,6	15,70	13,68	9,33	4,91	3,93	0,82	4,44	6,57	9,25	11,60	10,86
2004	16,79	14,58	13,93	8,81	7,05	3,65	3,01	4,84	5,29	7,52	11,24	12,93
2005	14,25	16,14	11,73	8,01	4,21	1,70	2,60	2,95	6,02	7,56	11,12	14,00
2006	14,76	16,27	10,61	8,68	6,45	5,28	2,62	3,42	6,30	7,70	11,04	12,34
2007	15,37	12,71	12,97	8,67	4,76	-1,67	-0,34	-0,97	5,85	8,22	10,60	13,77
2008	16,04	17,82	13,90	8,88	6,12	2,69	2,79	2,06	6,51	8,38	13,77	

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.42
TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	17,5	15,9	14,5	13,1	9,1	8,6	7,5	7,8	9,2	10,2	11,7	14,7
1971	15,2	16,7	14,4	12,0	10,0	5,5	5,5	7,6	9,5	8,8	12,2	14,6
1972	16,0	17,1	15,1	12,6	8,4	9,0	9,5	6,2	9,2	9,1	13,1	16,0
1973	17,0	18,5	14,0	11,6	11,2	5,4	7,7	8,3	8,5	11,3	12,7	14,9
1974	17,6	18,2	16,2	10,9	11,6	9,2	6,8	7,5	7,8	9,2	12,2	14,3
1975	16,4	16,3	15,0	12,7	9,1	9,1	6,5	9,9	9,6	9,2	12,0	15,1
1976	16,6	17,2	16,4	12,1	8,8	5,9	5,5	7,8	10,5	10,3	13,0	14,9
1977	18,1	18,9	15,2	11,3	8,6	8,8	7,4	9,2	10,3	9,2	15,6	15,3
1978	16,1	13,0	17,1	12,5	11,4	6,0	6,5	6,2	9,7	9,3	14,5	14,2
1979	16,9	15,9	12,9	10,3	8,6	8,3	6,8	7,5	8,5	10,2	13,3	15,0
1980	18,0	17,4	15,5	13,8	8,5	6,9	7,5	10,1	9,8	13,0	13,5	14,4
1981	18,0	16,9	15,4	11,7	8,6	8,3	6,8	6,4	9,2	8,4	13,7	16,2
1982	17,5	17,9	15,6	13,4	10,7	7,8	9,5	7,0	9,2	9,9	13,0	16,2
1983	17,6	17,6	17,0	13,8	10,8	6,7	7,6	7,0	10,0	10,3	12,3	14,8
1984	14,8	18,7	15,1	11,2	11,9	7,1	6,6	7,4	10,0	13,7	14,7	18,4
1985	18,4	16,8	16,4	11,5	9,8	5,8	6,6	8,5	9,6	8,8	11,4	16,9
1986	17,8	18,1	15,0	13,6	10,2	6,2	8,4	7,1	7,8	11,1	15,2	15,5
1987	17,5	16,6	14,8	13,3	10,0	7,1	8,2	7,4	7,6	12,5	14,1	15,6
1988	18,5	16,2	14,5	12,0	9,6	7,7	6,6	7,5	9,8	11,3	14,0	16,7
1989	18,2	15,4	15,6	12,1	8,7	7,0	5,0	8,0	9,4	10,4	14,9	14,7
1990	17,5	16,8	15,2	10,8	9,6	8,2	7,9	7,4	8,3	10,6	13,1	17,4
1991	18,8	17,3	13,9	12,0	8,7	8,7	8,8	6,8	8,4	10,3	13,5	16,5
1992	17,2	17,8	17,4	13,9	10,1	7,4	6,4	7,3	9,6	14,1	14,2	17,4
1993	18,6	17,8	17,3	13,1	10,4	6,5	7,6	7,1	9,3	12,3	12,5	17,2
1994	18,1	19,0	14,7	11,8	10,0	6,8	7,3	5,7	9,0	10,6	12,4	15,3
1995	17,0	17,4	15,6	12,6	10,2	7,4	6,4	6,0	8,4	10,2	13,0	17,3
1996	17,8	17,3	16,1	11,3	9,2	7,3	7,5	8,2	8,6	10,7	13,1	15,4
1997	17,2	16,9	14,2	11,7	8,6	7,8	6,2	9,8	9,3	12,1	13,9	16,7
1998	17,8	18,0	17,2	13,2	8,3	7,4	6,0	8,0	9,7	9,6	14,9	14,2
1999	15,2	16,9	14,7	12,1	11,9	6,4	5,8	8,0	7,8	12,4	14,4	17,6
2000	19,1	16,0	15,0	11,9	8,5	6,2	5,6	8,4	10,1	10,7	13,7	18,6

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.43
TEMPERATURAS LÍNEA BASE, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1970	15,2	16,7	14,3	12,0	10,0	5,6	5,5	7,7	9,5	8,8	12,2	14,5
1971	16,0	17,1	15,1	12,5	8,3	9,0	9,5	6,2	9,1	9,0	13,0	16,0
1972	17,0	18,5	14,0	11,6	11,3	5,5	7,7	8,3	8,6	11,3	12,6	15,0
1973	17,6	18,1	16,1	11,0	11,7	9,2	6,8	7,5	7,8	9,3	12,1	14,3
1974	16,4	16,4	15,0	12,7	9,0	9,2	6,5	9,9	9,6	9,2	12,0	15,1
1975	16,6	17,2	16,4	12,1	8,9	5,9	5,5	7,8	10,5	10,3	13,0	14,9
1976	18,1	18,8	15,3	11,3	8,5	8,8	7,4	9,2	10,3	9,2	15,6	15,3
1977	16,1	13,0	17,2	12,5	11,4	6,0	6,5	6,2	9,7	9,3	14,5	14,2
1978	16,9	15,9	12,8	10,3	8,7	8,3	6,8	7,6	8,6	10,1	13,3	15,0
1979	18,0	17,4	15,4	13,8	8,5	6,9	7,4	10,1	9,8	12,9	13,5	14,3
1980	18,0	16,9	15,4	11,7	8,6	8,4	6,7	6,4	9,1	8,4	13,6	16,2
1981	17,5	17,9	15,6	13,5	10,7	7,7	9,5	7,0	9,1	9,9	13,0	16,2
1982	17,6	17,6	17,0	13,7	10,7	6,6	7,6	7,0	10,0	10,3	12,3	14,8
1983	14,8	18,7	15,1	11,2	12,0	7,1	6,6	7,4	10,0	13,7	14,7	18,4
1984	18,4	16,8	16,4	11,6	9,8	5,8	6,5	8,4	9,6	8,8	11,4	16,9
1985	17,8	18,1	15,0	13,6	10,2	6,2	8,4	7,1	7,8	11,1	15,1	15,5
1986	17,5	16,6	14,9	13,3	10,0	7,1	8,3	7,4	7,6	12,5	14,0	15,6
1987	18,5	16,3	14,5	12,0	9,7	7,6	6,6	7,6	9,8	11,2	14,0	16,7
1988	18,2	15,4	15,6	12,1	8,7	7,0	5,0	8,0	9,4	10,5	14,9	14,8
1989	17,5	16,8	15,2	10,8	9,6	8,3	7,9	7,4	8,3	10,7	13,1	17,4
1990	18,8	17,3	13,9	12,0	8,7	8,7	8,8	6,8	8,5	10,3	13,5	16,5
1991	17,2	17,8	17,5	14,0	10,1	7,4	6,4	7,3	9,5	14,1	14,1	17,4
1992	18,6	17,8	17,3	13,1	10,4	6,5	7,6	7,1	9,3	12,2	12,4	17,2
1993	18,1	18,9	14,7	11,8	9,9	6,8	7,2	5,7	9,0	10,5	12,3	15,3
1994	17,0	17,4	15,7	12,6	10,2	7,4	6,4	6,1	8,5	10,2	12,9	17,3
1995	17,9	17,3	16,1	11,3	9,2	7,3	7,4	8,2	8,7	10,7	13,1	15,4
1996	17,1	17,0	14,2	11,7	8,6	7,8	6,2	9,8	9,3	12,1	13,8	16,7
1997	17,9	18,0	17,2	13,2	8,2	7,5	6,0	8,0	9,7	9,6	14,9	14,1
1998	15,2	16,9	14,7	12,1	11,9	6,4	5,8	8,0	7,8	12,5	14,4	17,6
1999	19,1	16,0	15,0	11,9	8,5	6,3	5,6	8,4	10,1	10,8	13,7	16,4
2000	17,0	18,4	15,9	12,2	10,2	10,1	7,1	8,7	9,3	10,0	14,6	16,5

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.44
TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO A2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	17,3	19,2	16,2	12,7	10,4	5,5	7,6	8,6	7,9	11,8	14,3	15,4
2012	16,1	13,7	13,9	11,7	7,9	7,2	5,0	8,3	10,1	10,0	13,8	16,1
2013	17,8	17,3	15,1	13,5	10,7	7,2	7,5	6,6	8,8	12,0	14,4	17,8
2014	19,3	17,3	15,4	12,6	8,5	7,8	7,9	8,0	8,3	9,3	13,2	16,1
2015	18,6	18,3	14,6	13,5	9,9	8,2	8,7	7,8	8,6	11,6	12,9	18,0
2016	18,7	19,4	14,1	11,0	10,1	8,1	9,0	9,3	8,4	9,8	12,8	16,2
2017	18,2	16,4	14,6	13,3	10,8	7,6	7,8	8,3	10,6	9,5	14,2	17,6
2018	18,3	19,4	15,7	12,0	8,1	7,7	6,5	8,5	9,9	11,0	13,3	17,8
2019	17,8	16,8	16,3	14,5	10,6	7,9	7,9	6,9	8,3	11,6	13,9	17,0
2020	17,2	16,6	12,8	12,5	11,0	9,3	10,1	9,5	10,6	11,0	12,9	17,4
2021	18,1	15,6	16,6	13,5	9,6	9,6	7,6	6,8	10,2	12,5	11,5	15,2
2022	17,8	17,6	15,5	14,1	10,6	9,9	6,8	9,0	9,7	13,1	15,6	16,7
2023	17,6	18,2	14,8	13,4	12,3	8,2	7,0	6,4	10,1	12,0	13,4	17,1
2024	17,8	16,9	14,3	12,0	11,8	9,8	6,9	8,1	12,6	11,4	14,1	16,0
2025	19,7	18,9	15,9	12,0	10,4	7,2	8,1	8,3	9,7	10,7	15,1	17,2
2026	19,1	19,8	17,3	11,7	10,2	9,1	4,4	8,3	10,0	11,6	13,7	17,6
2027	19,0	17,3	14,6	14,0	11,1	8,6	6,9	7,1	9,6	11,7	13,4	17,1
2028	18,0	17,5	16,9	13,0	10,3	10,2	9,6	9,8	9,4	9,6	13,9	16,9
2029	18,9	17,4	16,2	11,5	9,6	10,4	8,6	9,2	9,6	12,5	13,8	14,1
2030	16,7	17,6	16,3	13,7	12,9	8,9	7,4	7,3	9,2	10,9	13,3	17,8
2031	18,6	18,2	16,8	11,5	9,8	7,7	9,6	7,1	10,0	11,0	14,1	16,8
2032	17,7	18,6	16,5	14,4	9,4	6,3	7,6	8,3	9,8	13,0	14,4	16,5
2033	17,8	18,2	17,4	12,5	10,3	6,4	6,6	7,7	8,1	12,8	16,8	17,6
2034	20,2	19,7	15,6	14,5	10,2	8,1	8,4	7,6	10,6	11,8	14,2	17,6
2035	19,3	18,6	15,5	13,9	10,2	7,9	9,0	9,8	11,0	11,8	13,9	16,7
2036	16,7	19,6	16,7	13,4	8,1	8,8	6,3	6,0	10,2	10,9	14,5	15,4
2037	18,6	18,1	12,8	11,4	9,1	9,3	8,5	7,6	11,4	10,9	13,8	17,8
2038	18,6	19,7	17,4	12,4	9,8	8,2	7,6	9,6	9,5	12,7	15,5	16,9
2039	19,3	18,1	16,2	13,9	11,5	7,7	8,0	8,6	10,5	12,4	12,4	16,9
2040	19,8	19,5	15,6	11,7	9,2	8,1	6,8	7,8	9,0	11,1	14,1	16,8
2041	19,2	19,0	16,5	12,3	10,3	9,7	7,1	9,9	9,9	12,1	15,7	18,3

(continúa)

Cuadro A.44 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2042	19,6	19,0	14,2	13,8	10,1	8,6	7,9	9,0	11,5	12,0	14,0	16,1
2043	18,2	16,9	17,5	13,9	10,4	7,1	8,4	8,2	10,3	12,5	12,9	17,7
2044	18,7	19,0	14,9	12,8	13,3	8,8	10,0	10,4	9,9	12,7	14,7	19,2
2045	18,6	19,7	17,0	12,6	9,4	6,4	9,6	6,5	10,4	11,4	16,2	17,8
2046	18,8	17,9	16,7	10,4	9,5	6,5	7,3	7,6	10,2	11,6	14,8	17,0
2047	19,5	18,6	14,7	12,3	10,4	7,6	7,6	9,1	11,6	13,4	13,3	17,2
2048	17,2	18,8	15,9	12,3	10,4	6,5	7,0	9,8	10,4	15,2	15,5	18,2
2049	19,8	21,0	17,4	14,6	10,1	8,8	9,4	8,5	9,8	13,0	12,1	16,1
2050	19,7	17,1	18,6	12,8	12,7	9,7	7,6	7,6	9,7	12,7	14,8	19,0
2051	18,9	17,6	16,4	12,4	12,4	9,8	8,6	8,5	9,9	12,0	17,0	18,3
2052	19,7	18,9	15,8	12,9	11,0	8,6	9,0	9,2	12,1	12,0	16,2	18,4
2053	19,8	16,5	14,1	11,7	9,8	6,9	8,2	8,6	9,6	13,0	13,7	17,0
2054	19,1	19,0	17,0	12,4	10,3	8,8	7,3	9,0	10,1	10,9	13,8	17,4
2055	19,8	19,1	19,5	14,5	12,9	7,4	9,7	8,3	9,7	11,1	13,4	17,6
2056	18,8	19,8	17,4	12,3	10,8	9,1	9,6	9,0	9,8	14,1	16,3	18,1
2057	19,1	18,3	15,8	13,0	12,7	9,2	9,8	8,9	10,9	14,6	13,1	17,8
2058	19,4	21,0	15,6	13,7	10,6	8,1	7,7	8,5	10,7	12,7	14,6	18,0
2059	18,6	21,0	18,2	13,9	12,7	8,5	6,7	9,5	9,7	11,6	16,3	18,7
2060	19,3	16,8	16,8	14,7	12,7	7,9	9,3	9,8	9,7	14,1	16,4	17,5
2061	19,0	18,2	18,5	13,5	9,8	10,4	8,5	8,8	9,6	14,3	17,0	18,1
2062	19,0	19,8	19,8	13,3	11,4	9,1	9,3	8,6	10,5	14,1	17,6	19,9
2063	19,8	19,7	20,2	14,5	13,3	9,0	8,8	8,1	10,7	15,0	14,8	17,1
2064	19,7	17,4	17,0	15,1	10,2	8,9	7,9	8,9	11,7	13,2	17,9	18,1
2065	18,0	20,5	18,2	13,6	13,2	8,5	9,6	8,0	11,6	14,9	15,1	18,7
2066	18,8	20,9	15,9	12,7	12,6	8,3	8,2	8,9	10,8	11,3	16,3	17,6
2067	19,2	19,1	18,6	13,7	9,6	8,3	7,2	8,1	9,2	12,8	14,6	18,9
2068	19,4	18,9	19,8	15,2	10,4	8,9	10,3	10,3	10,8	12,1	17,3	17,0
2069	18,6	20,1	17,7	12,7	12,7	7,3	9,2	10,0	10,6	13,2	16,3	18,0
2070	19,3	20,1	16,5	14,5	11,7	9,0	9,8	10,2	10,9	12,7	15,8	19,0
2071	19,7	21,8	20,8	14,5	11,9	9,2	9,1	10,0	10,8	13,2	17,4	19,2
2072	19,0	19,8	18,5	15,3	12,1	7,9	8,8	8,0	11,4	13,1	14,2	16,2
2073	18,5	19,5	17,5	14,8	12,5	9,9	10,6	8,8	10,7	14,1	15,5	19,5

(continúa)

Cuadro A.44 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2074	19,3	20,0	17,6	14,5	10,1	10,0	6,9	9,9	11,5	13,0	17,8	18,8
2075	18,7	20,5	19,0	15,9	11,8	10,0	8,0	9,8	10,2	14,2	15,5	17,9
2076	18,7	19,8	15,1	14,5	12,6	8,9	9,2	9,2	10,2	18,1	17,7	17,5
2077	20,5	20,5	18,9	14,4	12,9	8,9	7,7	8,3	11,4	12,4	16,1	20,1
2078	20,8	20,9	18,8	14,6	14,4	9,0	8,6	9,5	11,8	18,4	16,4	20,9
2079	20,3	19,9	18,4	12,4	10,0	8,8	8,4	9,3	10,7	13,2	15,4	19,4
2080	18,7	20,9	17,8	15,1	13,3	10,1	9,1	9,8	11,8	13,0	18,3	18,9
2081	20,0	22,0	19,1	15,2	12,4	10,5	8,6	9,0	12,0	14,9	13,7	18,4
2082	19,3	20,9	18,2	15,2	11,4	8,6	5,8	9,6	12,1	13,1	14,3	18,6
2083	18,8	21,2	18,5	17,0	15,6	10,1	9,0	9,3	12,4	13,4	15,7	19,4
2084	19,8	21,9	16,3	13,7	12,5	9,5	9,7	10,7	10,7	13,0	15,6	16,2
2085	19,5	21,4	17,4	15,6	11,6	10,0	8,9	7,6	11,8	14,9	17,9	18,0
2086	18,9	20,5	19,7	16,5	13,0	9,2	8,6	9,7	11,7	14,3	17,7	19,6
2087	19,5	20,7	18,2	12,5	11,7	10,1	10,4	12,3	10,0	14,3	17,6	20,5
2088	19,6	20,3	19,9	14,4	10,3	10,7	9,4	8,8	12,5	13,1	16,7	18,0
2089	19,8	22,7	17,7	15,1	12,1	10,0	9,5	9,3	10,3	16,7	18,2	19,2
2090	20,8	22,2	17,4	16,8	15,3	11,0	9,9	9,2	14,7	14,5	17,4	17,9
2091	20,5	21,4	18,6	15,6	12,1	11,3	9,8	9,3	9,9	13,0	15,6	17,8
2092	19,6	19,6	18,2	14,7	11,1	7,9	9,3	10,0	12,4	15,2	17,1	19,9
2093	20,0	19,6	20,6	17,8	14,6	10,4	8,7	9,3	11,0	13,8	19,6	21,5
2094	20,5	21,6	20,7	15,1	11,8	8,7	9,1	10,4	13,0	17,8	18,3	20,3
2095	18,6	21,9	20,4	15,9	13,9	9,3	9,1	11,3	12,0	13,5	17,2	18,1
2096	19,4	21,1	19,3	14,5	12,9	9,5	9,6	9,3	11,1	16,0	17,8	19,8
2097	21,2	21,9	18,2	15,4	12,7	8,6	10,4	10,5	10,6	14,5	16,5	20,1
2098	21,6	22,7	18,2	15,7	11,0	8,5	8,8	8,9	11,7	17,8	17,5	20,7
2099	21,1	20,1	19,7	15,1	13,6	10,4	11,0	9,9	11,5	16,3	21,1	20,4
2100	22,3	22,9	20,7	15,0	14,8	10,2	8,3	9,5	13,1	14,3	15,2	17,4

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.45
TEMPERATURAS FUTURAS, ESTACIÓN BASE, ESCENARIO B2

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2011	17,8	17,9	13,9	12,8	9,3	8,5	7,0	7,5	9,5	11,4	15,1	17,9
2012	17,6	20,5	17,1	12,9	10,4	6,4	7,8	5,8	8,5	8,4	14,3	16,6
2013	18,2	15,3	16,2	12,8	9,6	9,0	6,6	9,1	9,8	10,4	13,8	17,5
2014	17,7	16,6	17,0	12,4	9,7	7,5	7,9	9,0	9,4	9,2	15,1	15,2
2015	17,1	18,3	15,1	14,8	11,3	6,9	6,6	7,0	9,0	11,0	14,2	16,7
2016	18,4	19,4	16,2	12,2	10,4	6,8	5,7	7,5	10,7	11,0	14,5	17,2
2017	18,6	15,9	12,8	10,8	9,4	6,6	7,7	7,2	8,5	11,6	14,2	16,9
2018	19,7	16,7	14,8	13,7	10,1	7,9	7,1	8,3	9,5	13,4	13,6	16,6
2019	16,8	17,2	14,5	13,5	10,8	8,5	8,4	9,2	10,1	10,7	13,1	15,8
2020	18,0	16,6	13,2	12,1	8,4	8,4	7,5	7,6	10,2	12,8	12,9	15,2
2021	18,7	16,9	14,6	12,8	9,8	7,6	8,5	8,6	8,7	10,7	12,9	15,8
2022	17,8	15,6	14,8	12,1	11,3	7,2	7,0	6,0	10,4	10,2	13,5	15,8
2023	17,9	19,0	15,3	12,0	10,0	9,8	7,8	7,7	10,6	12,9	12,6	16,0
2024	17,8	17,9	14,9	10,5	10,2	7,9	5,6	9,1	9,1	9,5	12,3	15,4
2025	17,1	15,4	16,1	12,0	8,4	6,4	6,3	8,6	8,7	10,5	13,9	17,9
2026	17,9	20,0	15,9	13,5	9,7	2,7	6,8	9,8	9,5	14,0	15,4	16,8
2027	18,0	18,0	15,9	14,5	6,4	6,1	5,6	7,8	8,9	9,7	13,6	17,6
2028	16,7	17,0	16,1	14,8	10,5	8,3	8,4	8,1	10,4	11,9	14,4	18,3
2029	17,9	18,7	16,2	13,1	7,3	7,5	7,6	10,4	11,5	12,0	14,0	16,1
2030	18,0	18,2	15,1	13,4	10,4	9,6	7,6	7,8	10,1	12,5	14,8	18,2
2031	18,0	18,8	14,6	12,0	11,6	8,3	10,3	9,3	10,3	13,3	15,1	16,6
2032	19,4	19,0	16,0	13,2	10,2	8,4	7,8	9,8	10,2	9,5	14,8	15,7
2033	18,1	17,4	15,7	14,2	11,4	7,4	8,2	8,2	10,5	10,4	13,4	17,5
2034	18,5	18,2	14,6	11,5	9,2	7,3	6,5	6,6	8,5	13,2	12,9	15,2
2035	18,6	18,9	13,8	11,2	10,4	8,8	8,3	9,4	8,2	11,3	13,6	18,7

(continúa)

Cuadro A.45 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2036	18,7	19,3	16,7	13,7	9,9	7,5	8,6	8,0	9,1	13,0	17,0	16,5
2037	18,5	17,1	15,3	13,6	9,4	9,5	8,5	8,2	11,0	14,4	13,4	14,6
2038	15,9	16,5	18,1	12,3	10,3	8,9	5,9	7,2	9,1	12,6	15,7	17,3
2039	18,9	21,0	17,3	12,2	10,0	8,2	8,7	9,9	9,8	12,3	13,9	15,4
2040	16,2	12,4	14,6	11,7	10,0	7,7	8,5	8,9	9,1	11,2	12,2	15,7
2041	18,7	17,9	14,6	13,7	9,4	8,0	7,5	8,1	8,5	10,2	13,8	17,1
2042	19,8	20,4	16,9	13,6	10,6	8,1	10,7	9,6	8,7	12,3	14,5	17,9
2043	18,5	17,4	14,8	12,5	8,9	6,8	7,9	7,9	9,0	10,7	13,1	18,3
2044	19,4	17,6	15,4	13,3	11,7	8,4	7,9	9,0	10,5	11,9	12,5	15,2
2045	17,3	18,5	17,3	14,9	9,6	7,1	6,7	7,4	10,3	12,7	14,8	17,6
2046	17,7	15,7	13,6	12,5	10,2	6,0	8,4	8,4	7,9	12,4	14,0	17,5
2047	17,4	18,3	15,2	13,4	9,5	8,5	7,1	6,6	10,8	12,1	17,5	18,0
2048	20,0	17,1	14,7	12,2	10,8	6,2	8,7	9,0	8,9	11,2	14,1	17,0
2049	18,5	17,6	15,1	14,1	8,6	9,8	8,0	8,8	10,7	15,0	16,6	16,5
2050	17,9	17,4	17,5	14,0	9,0	8,0	8,4	6,3	10,8	11,0	13,2	17,0
2051	17,6	17,5	14,3	11,8	8,8	6,5	6,6	9,9	8,9	12,0	15,0	18,5
2052	18,8	18,3	15,0	13,1	10,6	8,4	8,4	8,4	10,1	10,8	13,1	14,9
2053	17,3	17,8	16,2	12,4	9,7	6,7	7,2	8,5	10,4	14,0	14,7	18,1
2054	18,2	19,3	16,9	15,3	12,6	9,0	8,1	8,2	10,5	11,9	14,8	16,6
2055	19,3	18,4	17,3	14,6	10,6	7,6	8,2	8,4	10,5	11,2	14,8	17,4
2056	17,4	20,2	16,5	12,2	8,8	7,6	9,2	9,3	10,2	11,5	14,7	17,2
2057	18,8	16,8	18,9	13,7	11,3	8,8	7,2	9,1	9,8	12,2	11,2	17,5
2058	17,4	19,1	13,8	13,2	7,7	8,4	6,9	7,8	9,4	11,3	15,0	17,6
2059	20,2	19,6	16,0	14,1	8,3	7,5	7,6	8,6	10,2	10,4	13,5	16,1
2060	18,0	17,6	15,7	12,8	12,0	7,4	7,4	8,2	10,9	8,9	13,8	16,0
2061	17,9	19,7	16,9	13,9	13,4	8,6	6,9	8,5	9,9	14,8	15,1	17,5

(continúa)

Cuadro A.45 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2062	19,0	19,7	19,0	12,2	10,4	8,0	8,7	8,4	9,5	11,9	13,4	16,7
2063	18,3	20,6	16,0	10,8	9,8	9,5	8,2	7,2	9,7	11,1	12,7	15,9
2064	17,5	18,4	17,9	14,5	11,6	7,8	8,0	8,3	9,4	12,5	18,0	17,7
2065	19,5	16,8	17,6	12,5	10,4	8,6	11,4	8,2	8,4	12,0	13,5	15,9
2066	18,2	17,8	15,5	13,0	11,5	7,5	8,3	9,0	10,1	13,3	14,5	18,5
2067	19,8	17,6	16,7	13,2	11,4	10,1	9,0	8,6	9,7	12,3	14,9	16,3
2068	19,6	21,1	16,1	14,4	9,6	9,9	10,5	8,5	10,8	12,4	15,1	17,7
2069	20,4	21,1	16,3	11,7	9,5	10,1	9,4	8,2	10,4	13,3	14,9	17,7
2070	19,5	21,9	14,7	15,5	10,4	7,3	8,7	8,1	10,9	13,0	14,3	14,9
2071	17,4	18,3	17,0	12,4	11,3	7,1	8,4	8,7	9,8	11,7	15,6	18,2
2072	16,9	20,4	18,4	13,3	11,8	8,2	8,8	7,7	8,7	12,9	16,0	17,8
2073	19,5	19,8	17,7	14,1	12,5	9,0	8,7	8,3	9,1	14,7	13,5	16,8
2074	17,7	17,5	17,9	14,1	10,9	11,0	8,5	8,8	12,4	13,0	15,4	18,2
2075	18,4	20,5	17,8	13,1	11,3	9,3	9,0	8,5	10,5	10,9	14,5	17,5
2076	19,9	18,7	17,9	12,3	10,8	10,0	9,4	10,3	10,8	12,9	15,4	16,6
2077	18,3	20,7	16,5	12,5	11,7	8,3	8,4	9,8	9,0	15,7	17,2	17,4
2078	20,0	19,6	16,4	13,3	12,4	7,4	6,6	9,1	9,9	12,3	16,0	20,0
2079	18,5	19,7	18,1	13,0	10,5	8,2	5,9	7,9	10,3	15,3	15,8	16,4
2080	18,8	20,9	17,9	12,1	11,5	7,7	7,2	8,2	9,5	13,0	14,6	15,6
2081	18,4	16,7	19,6	15,2	10,3	9,3	8,3	9,5	10,7	13,9	17,5	20,4
2082	18,7	19,8	16,8	16,3	14,7	9,1	9,2	8,6	11,2	12,7	14,1	18,1
2083	18,3	21,8	17,2	15,8	12,1	8,8	10,0	9,3	9,9	12,5	16,7	18,3
2084	18,8	19,2	20,8	15,1	11,9	8,5	9,5	9,8	12,7	13,9	13,0	18,3
2085	18,1	18,0	18,3	11,1	8,0	7,2	8,2	7,4	10,9	13,4	14,2	17,7
2086	20,3	21,3	16,0	12,1	12,2	7,7	8,1	9,3	10,4	12,0	13,4	16,6
2087	19,8	20,9	16,1	13,3	13,8	10,7	7,6	10,3	10,6	11,1	16,0	15,8

(continúa)

Cuadro A.45 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2088	19,6	18,4	17,8	14,2	11,9	9,6	7,8	8,4	10,3	13,5	15,9	18,8
2089	19,6	21,6	18,1	14,9	13,3	8,4	9,4	11,1	10,6	15,0	15,0	20,2
2090	17,9	18,1	16,7	14,5	12,8	8,7	8,9	10,1	10,4	13,5	14,0	17,6
2091	18,1	21,8	16,4	12,2	8,5	5,3	8,9	8,6	10,4	13,8	15,0	17,5
2092	18,8	19,6	15,3	15,0	9,7	7,0	8,4	9,8	10,4	14,8	16,6	19,8
2093	20,7	20,6	16,7	12,9	13,3	7,9	9,1	9,3	10,6	14,2	16,0	19,2
2094	20,0	19,6	17,7	14,6	11,1	8,4	8,8	8,7	11,4	12,6	16,5	19,2
2095	19,8	18,5	17,7	14,2	11,5	9,2	8,2	8,7	12,3	12,7	14,0	16,3
2096	19,9	20,2	17,7	14,6	13,3	9,6	7,8	10,5	11,2	15,4	15,6	16,7
2097	18,7	19,5	17,3	15,6	12,1	9,0	9,2	10,0	11,0	9,9	14,9	17,2
2098	18,0	20,5	16,1	13,5	11,3	9,9	8,5	10,3	11,8	11,8	15,9	20,1
2099	20,1	20,9	18,3	15,6	10,7	9,3	9,1	8,8	10,8	11,5	13,6	18,6
2100	22,3	22,9	20,7	15,0	14,8	10,3	8,3	9,5	13,2	14,4	15,1	17,4

Fuente: Elaboración propia.

c) Caudales

CUADRO A.46
CAUDALES OBSERVADOS, AFLUENTES LAGUNA LAJA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1941-42	17,1	47,6	80,9	65,5	78,7	53,5	116,4	176,9	180,9	74,8	30,3	17,9
1942-43	16,7	31,1	38,6	37,8	43,9	50,5	88,2	134,5	74,8	25,7	15,5	11,9
1943-44	13,1	44,2	25,8	36,9	37,6	66,8	87,7	75,2	33,5	19,9	13,0	8,6
1944-45	11,5	31,4	78,4	70,1	63,2	51,7	126,7	174,9	98,3	52,7	28,8	18,1
1945-46	24,4	128,7	96,2	58,3	54,4	70,1	127,0	131,0	70,1	34,5	29,6	12,8
1946-47	21,1	23,3	29,4	53,6	41,8	58,7	50,6	77,5	47,4	22,6	14,8	15,8
1947-48	15,1	20,5	57,9	41,8	44,7	43,1	70,1	80,7	40,2	20,3	13,3	10,4
1948-49	31,5	35,4	56,3	62,7	31,7	70,0	96,5	149,0	121,9	56,1	31,1	31,2
1949-50	25,0	142,0	185,5	54,0	32,7	34,7	54,9	41,7	35,1	26,0	17,6	16,4
1950-51	35,3	109,5	77,1	39,8	113,4	62,0	76,2	139,7	136,5	87,1	56,5	26,1
1951-52	21,1	87,0	123,7	100,8	72,8	90,3	103,3	137,1	106,7	51,2	35,6	42,5
1952-53	30,3	57,8	55,4	52,8	44,1	63,7	75,9	60,3	31,8	24,0	20,9	18,3
1953-54	22,4	104,9	102,0	63,9	92,1	81,5	64,0	156,8	162,3	82,7	28,1	18,4
1954-55	23,0	38,9	71,2	52,9	92,2	50,5	82,4	118,5	81,2	75,4	24,4	12,2
1955-56	16,9	20,8	60,5	29,6	39,7	34,1	70,6	101,2	59,6	55,7	23,0	31,2
1956-57	35,7	61,4	33,7	72,4	43,8	34,4	78,1	94,7	40,1	17,4	11,7	9,8
1957-58	9,8	37,8	38,3	62,2	74,4	49,3	76,1	114,4	77,9	29,8	17,1	15,1
1958-59	16,7	48,5	95,1	134,1	61,8	46,5	88,3	110,0	46,5	25,2	19,1	17,0
1959-60	98,8	77,9	81,7	80,5	51,8	102,2	96,8	111,1	78,9	37,2	17,3	17,0
1960-61	18,6	16,5	67,4	48,0	41,0	36,0	101,5	115,5	62,1	35,8	18,9	22,3
1961-62	13,3	18,5	50,3	92,0	68,3	72,0	110,9	131,5	79,9	34,2	18,4	14,9
1962-63	8,3	17,7	35,7	23,4	57,4	49,3	58,9	50,3	19,0	17,9	21,2	16,5
1963-64	20,4	23,9	40,3	48,6	52,0	53,9	99,2	139,9	122,4	54,7	13,6	31,4
1964-65	11,6	19,2	24,5	24,7	25,9	39,4	75,3	85,6	67,2	32,6	24,8	17,8

(continúa)

Cuadro A.46 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1965-66	43,9	70,0	125,0	78,9	78,6	39,9	88,1	148,6	129,3	45,9	26,6	18,8
1966-67	25,0	39,6	52,7	83,8	46,8	43,0	81,7	120,7	130,5	72,2	39,8	24,2
1967-68	23,9	39,7	31,5	30,0	45,5	45,3	106,4	115,5	68,6	29,4	24,4	23,1
1968-69	22,6	24,9	21,9	23,5	33,8	37,0	40,2	45,6	37,3	26,2	19,6	18,3
1969-70	28,1	54,9	130,5	70,3	69,4	71,2	73,6	109,0	80,2	32,5	28,4	22,6
1970-71	20,8	26,3	50,2	39,1	33,1	36,7	77,5	108,4	86,6	41,4	31,3	23,4
1971-72	18,5	67,9	43,5	86,2	76,1	55,7	89,5	104,2	62,8	36,0	9,1	22,1
1972-73	17,1	164,7	140,6	67,9	127,2	79,9	91,5	133,0	98,9	44,9	28,0	19,9
1973-74	16,0	52,7	58,0	53,6	37,2	37,6	68,3	82,1	46,8	29,9	19,1	16,3
1974-75	15,1	32,5	56,1	35,7	36,8	37,6	87,8	109,8	60,9	26,7	27,3	20,9
1975-76	31,2	66,7	75,9	69,5	38,5	45,1	89,2	139,0	97,6	44,8	28,7	21,7
1976-77	21,4	22,5	60,1	44,8	40,7	61,3	83,7	99,5	64,4	36,0	22,4	24,4
1977-78	17,4	60,0	63,4	62,9	40,4	68,4	124,1	176,4	120,0	43,7	22,7	24,4
1978-79	19,2	45,9	55,0	131,8	58,8	82,5	123,9	120,8	64,4	29,5	20,9	21,7
1979-80	19,3	36,1	21,2	78,5	126,3	88,4	79,4	101,5	87,6	36,9	50,9	39,3
1980-81	78,8	149,5	146,7	94,5	63,5	56,8	71,3	67,9	47,7	30,8	18,1	20,8
1981-82	21,4	163,9	89,5	66,8	61,7	54,3	67,0	58,4	30,6	20,2	16,8	17,2
1982-83	12,7	49,0	94,2	107,2	61,1	117,9	123,4	143,2	151,0	72,8	28,8	16,3
1983-84	20,1	22,3	104,4	51,8	40,0	40,7	85,7	93,9	39,3	22,6	14,2	16,7
1984-85	18,6	40,0	37,1	67,1	30,2	60,2	143,4	150,1	125,3	54,6	23,0	17,9
1985-86	30,5	80,0	75,4	85,2	38,4	50,3	72,1	77,2	32,9	17,5	14,9	14,3
1986-87	31,7	106,2	160,1	58,7	75,4	56,1	101,6	96,2	69,5	27,7	16,4	21,6
1987-88	16,0	20,7	65,2	89,2	58,0	56,3	128,4	112,1	45,6	24,9	22,6	22,6
1988-89	16,8	17,7	41,3	44,9	58,7	40,6	82,3	114,5	60,8	26,4	19,7	12,4
1989-90	12,3	11,7	37,7	35,5	37,9	41,6	86,3	82,4	46,4	21,4	16,0	18,0
1990-91	29,6	42,3	48,2	33,6	73,2	102,0	68,5	46,6	26,1	17,8	12,3	10,8

(continúa)

Cuadro A.46 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1991-92	24,5	160,5	93,7	81,8	38,3	67,4	71,5	80,2	51,1	29,4	19,2	19,0
1992-93	25,3	111,5	90,1	50,6	32,7	51,8	98,2	139,7	90,5	42,0	20,5	19,1
1993-94	33,2	81,0	176,4	100,1	97,0	75,0	102,0	105,4	79,7	35,8	22,1	16,4
1994-95	35,4	32,0	72,9	95,6	47,2	93,9	109,2	91,7	61,3	25,5	16,7	15,8
1995-96	20,6	19,4	100,6	81,3	54,1	78,4	92,9	121,8	61,8	22,4	18,8	20,4
1996-97	25,2	20,7	55,0	29,5	39,8	42,5	44,4	34,5	17,0	7,8	9,6	6,2
1997-98	38,8	58,4	129,3	78,2	112,5	107,3	87,5	96,5	59,0	29,7	17,9	8,9
1998-99	14,6	18,4	20,5	21,0	20,7	28,2	39,9	23,8	17,1	12,4	11,7	9,3
1999-00	10,9	28,6	44,9	31,2	68,7	70,0	113,9	102,3	44,9	22,6	26,8	14,4
2000-01	14,5	16,5	106,2	86,2	85,4	73,0	113,2	122,7	88,5	44,0	23,1	17,7
2001-02	16,9	96,5	102,4	166,3	91,1	64,5	95,4	82,8	47,6	25,0	26,2	41,0
2002-03	29,1	51,0	49,2	44,6	113,9	86,8	170,6	147,5	115,5	48,4	17,7	12,3
2003-04	9,7	12,0	129,1	78,4	43,2	55,9	61,5	56,3	35,1	21,4	14,0	13,4
2004-05	44,1	24,3	76,5	74,7	43,6	67,2	67,3	78,5	43,7	20,8	16,1	14,2
2005-06	13,6	49,1	98,9	90,7	111,8	64,2	95,2	127,2	78,2	40,2	21,9	15,0
2006-07	33,6	34,2	135,6	162,0	63,3	81,1	97,3	91,5	75,4	38,8	24,7	23,9
2007-08	20,9	17,3	20,8	43,9	25,4	34,6	69,7	75,2	35,8	22,7	20,4	21,0
2008-09	12,8	118,6	55,1	52,4	79,8	61,0	70,4	72,2	32,2			

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.47
CAUDALES OBSERVADOS, ESTACIÓN LAJA EN TUCAPEL

	Abr,	Mayo,	Jun,	Jul,	Ago,	Sep,	Oct,	Nov,	Dic,	Ene	Feb	Mar
1941-42	33,6	107,0	182,0	271,9	263,0	219,0	192,0	363,0	301,0	135,0	63,0	45,9
1942-43	52,7	94,2	117,0	109,0	200,0	193,0	176,0	162,0	117,0	51,4	35,5	38,0
1943-44	50,1	111,8	96,4	127,0	108,0	226,0	127,0	73,5	29,5	17,8	16,4	14,9
1944-45	18,4	74,9	157,0	153,0	196,0	160,0	220,0	185,0	143,0	39,9	39,2	40,5
1945-46	56,3	261,2	280,2	222,0	260,0	226,0	263,6	288,3	149,0	56,1	45,7	29,4
1946-47	38,9	88,0	99,2	172,6	131,0	170,0	114,0	125,0	88,2	21,3	11,9	11,7
1947-48	24,2	61,9	172,0	149,0	146,0	119,0	136,0	99,7	32,8	12,7	9,3	9,3
1948-49	70,8	117,0	163,0	224,0	148,0	253,0	224,0	187,0	160,0	76,9	32,7	47,8
1949-50	49,0	317,0	397,5	180,0	123,0	96,0	73,1	34,1	26,5	14,9	72,1	83,2
1950-51	70,7	246,7	237,0	135,0	220,0	251,0	177,0	252,0	243,0	202,0	139,0	82,7
1951-52	67,5	191,0	377,6	377,6	258,0	250,0	206,0	209,0	158,0	82,1	39,7	60,2
1952-53	57,7	114,0	150,0	171,0	140,0	134,0	107,0	71,4	43,3	38,5	19,5	17,9
1953-54	41,8	256,0	194,0	214,0	318,0	345,0	213,0	256,0	282,0	177,0	89,0	36,6
1954-55	52,9	113,0	217,0	222,0	310,3	194,0	174,0	148,0	73,8	31,2	20,4	17,6
1955-56	42,5	75,4	191,0	116,0	127,0	124,0	101,0	84,1	67,6	88,6	87,4	55,9
1956-57	97,3	172,0	124,0	222,0	190,0	120,0	115,0	107,0	38,8	15,9	12,2	10,9
1957-58	16,7	102,0	141,0	197,0	271,0	177,0	152,0	127,0	112,2	32,7	19,4	22,3
1958-59	47,4	141,0	306,0	310,7	192,0	174,0	164,0	137,0	61,3	34,5	30,8	30,9
1959-60	246,5	230,0	225,0	314,0	206,0	292,0	168,0	83,0	153,0	49,1	27,1	29,8
1960-61	75,6	85,6	235,0	209,0	171,0	181,0	209,0	126,0	67,9	46,8	28,9	42,9
1961-62	67,0	87,9	151,0	291,4	206,0	286,0	281,0	214,0	150,6	50,8	33,4	29,8
1962-63	48,7	83,2	128,0	133,0	186,0	137,0	119,0	64,1	34,1	37,2	43,5	47,9
1963-64	55,3	76,3	124,0	223,0	237,0	251,0	226,0	255,0	166,6	78,9	28,8	22,5
1964-65	45,9	40,6	124,7	131,6	130,0	180,1	128,1	89,3	85,9	39,6	36,2	34,2
1965-66	116,0	183,0	290,0	277,0	312,0	187,0	208,0	213,0	233,0	79,9	40,6	42,9

(continúa)

Cuadro A.47 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1966-67	83,8	131,0	212,0	334,0	215,0	214,0	186,0	181,0	280,0	136,0	90,0	75,6
1967-68	87,2	160,0	163,0	179,0	258,0	235,0	263,0	196,0	111,0	60,3	54,9	56,2
1968-69	79,2	106,0	92,5	97,9	128,0	93,1	71,7	74,0	46,7	34,9	25,0	26,8
1969-70	76,5	196,0	378,0	220,0	263,0	224,0	151,0	133,0	69,6	42,6	26,8	29,2
1970-71	35,1	89,5	184,0	150,0	167,0	118,0	134,0	118,0	91,7	37,2	41,3	35,9
1971-72	50,6	172,0	130,0	256,0	212,0	137,0	143,0	104,0	68,2	31,1	21,2	31,2
1972-73	53,5	298,0	485,0	354,0	425,0	344,0	353,0	321,0	284,0	56,7	32,2	23,6
1973-74	34,4	154,0	141,0	186,0	146,0	127,0	159,0	126,0	74,4	50,5	31,4	22,6
1974-75	54,7	105,0	204,0	168,0	184,0	168,0	147,0	136,0	79,3	31,6	37,0	43,7
1975-76	83,8	252,0	277,0	259,0	169,0	189,0	176,0	167,0	112,0	57,1	46,0	52,2
1976-77	63,7	89,1	195,0	164,0	175,0	184,0	210,0	150,0	90,6	64,8	52,0	47,4
1977-78	61,4	158,0	208,0	267,0	193,0	223,0	214,0	191,0	148,0	66,4	34,0	34,0
1978-79	49,8	136,0	186,0	394,0	179,0	281,0	302,0	172,0	55,8	22,4	20,9	33,2
1979-80	38,4	99,6	135,0	249,0	383,0	274,0	196,0	186,0	160,0	45,9	84,2	94,0
1980-81	196,0	347,0	393,0	299,0	239,0	171,0	125,0	112,0	55,4	51,2	29,2	46,4
1981-82	65,0	349,0	252,0	248,0	215,0	195,0	138,0	89,2	49,3	30,9	41,1	37,8
1982-83	53,6	174,0	310,0	398,0	211,0	256,0	268,0	181,0	157,0	75,5	42,6	55,1
1983-84	77,8	116,0	332,0	213,0	192,0	179,0	149,0	117,0	49,5	42,6	53,5	59,6
1984-85	89,6	175,0	202,0	290,0	140,0	176,0	233,0	276,0	118,0	71,7	62,5	75,3
1985-86	119,0	214,0	217,0	290,0	190,0	198,0	189,0	151,0	92,0	63,8	64,9	88,4
1986-87	115,0	300,0	434,0	156,0	208,0	133,0	95,7	114,0	85,5	39,3	60,8	68,8
1987-88	86,6	125,0	178,0	255,0	219,0	160,0	185,0	89,8	36,4	45,8	45,9	69,3
1988-89	62,0	107,0	186,0	212,0	271,0	173,0	132,0	101,0	72,5	57,4	51,7	57,6
1989-90	64,6	85,8	161,0	148,0	141,0	102,0	59,3	41,1	38,8	32,1	19,3	32,2
1990-91	64,9	112,0	163,0	116,0	165,0	230,0	113,0	59,2	29,5	22,2	16,9	13,1
1991-92	49,4	327,1	140,1	234,0	139,2	172,1	129,1	147,4	59,8	34,1	19,2	67,4

(continúa)

Cuadro A.47 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1992-93	121,2	332,1	311,7	205,6	172,1	145,0	143,2	117,5	69,6	47,7	59,5	79,9
1993-94	100,7	207,2	459,4	282,3	258,2	165,3	134,0	122,0	89,3	87,6	87,6	69,2
1994-95	120,6	167,9	216,1	300,8	126,7	191,1	145,9	81,9	63,9	70,6	83,1	88,5
1995-96	118,1	118,8	264,9	180,1	122,3	222,7	156,0	98,1	44,3	81,5	92,4	110,8
1996-97	156,6	159,1	222,5	191,8	203,7	151,4	108,0	73,3	56,2	50,7	56,0	47,4
1997-98	113,0	177,4	315,7	166,9	178,7	199,8	178,2	143,3	52,0	22,9	60,6	88,3
1998-99	156,2	153,1	120,6	152,2	166,8	93,2	24,0	13,0	7,1	5,6	6,2	6,4
1999-00	7,1	55,8	142,4	109,0	182,5	273,5	112,4	53,0	19,9	26,9	49,3	31,6
2000-01	28,5	56,4	307,1	230,9	176,4	226,6	154,1	86,8	58,5	35,6	29,9	29,5
2001-02	57,7	275,0	244,5	489,4	237,9	133,3	63,5	57,4	44,4	59,6	71,8	127,2
2002-03	127,2	167,4	214,4	179,5	143,8	180,4	325,3	146,8	100,7	62,5	66,7	71,8
2003-04	93,5	139,6	308,4	220,8	177,0	178,6	139,6	103,4	91,2	62,3	62,3	81,3
2004-05	165,8	154,9	216,5	223,4	181,7	157,9	107,8	102,0	33,0	57,6	51,1	39,8
2005-06	54,6	153,1	259,2	252,7	281,7	160,4	82,4	67,0	54,4	25,4	31,9	61,4
2006-07	89,9	159,0	296,3	338,6	247,5	228,6	171,2	104,7	84,2	100,1	99,9	91,5
2007-08	130,1	161,6	137,4	196,1	137,5	142,7	95,5	57,4	16,7	15,5	30,2	33,4
2008-09	35,6	240,7	187,1	205,2	285,4	208,0	103,9	57,8	14,5			

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.48
CAUDALES OBSERVADOS, EXTRACCIÓN CANALES DE RIEGO

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1941-42	42,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	49,7	54,4	56,6	66,1	69,0	65,2
1942-43	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	67,3	77,9	79,4	78,4	56,1
1943-44	23,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	70,8	78,6	81,0	70,1	63,9
1944-45	58,8	18,7	0,0	0,0	0,0	8,9	47,7	59,9	74,3	80,1	59,0	61,3
1945-46	50,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	46,0	64,1	78,4	73,9	64,2
1946-47	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	71,7	70,4	66,1	61,9	57,9
1947-48	37,5	6,2	0,0	0,0	0,0	10,6	45,7	59,2	70,4	73,2	64,6	57,1
1948-49	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	38,4	72,3	78,4	77,9	74,6	63,3
1949-50	45,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	58,2	76,1	79,0	82,6	80,1	71,7
1950-51	43,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	47,3	62,8	59,7	62,4	45,7
1951-52	34,9	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	81,0	82,1	78,1	71,5	60,8
1952-53	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	66,1	76,3	81,4	60,4	62,2	57,9
1953-54	44,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	60,6	69,5	71,3	70,4	66,6
1954-55	48,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	65,0	75,7	74,3	72,4	65,0
1955-56	37,1	16,0	0,0	0,0	0,0	26,4	61,3	72,6	66,8	67,0	67,0	55,5
1956-57	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	42,8	59,3	79,9	77,9	77,5	71,0	63,9
1957-58	53,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,7	73,3	67,9	73,3	67,5	67,5
1958-59	55,7	7,8	0,0	0,0	0,0	20,6	45,9	63,3	67,7	72,6	80,4	74,1
1959-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,6	81,2	88,3	82,4	83,2	79,4
1960-61	29,3	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	76,8	89,4	87,4	97,0	82,8
1961-62	45,7	19,8	1,1	0,0	0,0	0,0	17,3	56,8	51,1	77,4	80,6	77,2
1962-63	59,5	30,2	7,8	0,0	0,0	19,1	76,8	104,5	95,9	112,3	103,6	97,6
1963-64	63,7	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	52,2	89,9	96,5	93,2	86,3

(continúa)

Cuadro A.48 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1964-65	64,6	41,5	3,3	0,0	0,0	0,0	67,3	88,1	76,3	73,7	66,6	68,1
1965-66	40,5	15,9	10,3	8,4	7,2	4,5	34,9	52,4	42,6	56,2	74,1	72,3
1966-67	45,0	17,6	8,7	8,3	5,2	5,6	32,2	56,4	52,1	62,4	62,3	61,6
1967-68	51,8	26,1	12,2	6,7	6,5	17,4	37,3	50,3	67,3	73,5	73,3	71,0
1968-69	53,9	30,4	16,0	6,5	6,9	27,4	51,3	61,3	70,5	67,7	71,4	71,9
1969-70	59,5	31,3	14,7	4,9	4,4	6,3	26,8	44,0	68,4	74,9	79,9	75,4
1970-71	49,7	26,2	10,7	7,3	5,1	14,5	38,6	49,7	66,0	67,0	68,3	73,7
1971-72	41,5	23,1	8,3	7,7	4,8	4,6	26,1	46,7	70,1	68,9	74,1	60,3
1972-73	35,1	23,1	3,2	1,7	2,6	2,6	4,1	23,3	41,4	55,8	62,4	41,4
1973-74	33,2	18,4	12,2	3,1	1,2	1,3	24,8	57,8	56,7	64,1	55,3	53,0
1974-75	41,2	8,1	3,1	2,7	2,0	4,1	37,8	64,3	69,1	74,7	71,1	69,6
1975-76	37,1	6,3	3,7	3,2	0,7	1,0	37,7	57,0	69,8	72,8	78,0	60,4
1976-77	47,0	35,0	5,6	2,8	2,6	8,8	33,1	45,7	61,9	73,7	76,6	66,2
1977-78	51,4	11,5	6,1	5,5	1,7	2,9	22,2	50,0	60,0	70,2	73,0	68,8
1978-79	58,9	17,9	4,4	3,3	1,9	2,0	15,0	43,3	53,9	69,9	75,8	71,7
1979-80	57,2	15,1	9,1	12,1	1,8	2,8	25,2	45,1	39,8	71,0	62,6	53,4
1980-81	27,6	11,1	3,6	2,1	1,8	6,9	44,3	62,6	69,3	69,5	73,0	65,2
1981-82	39,7	11,5	3,0	2,0	3,0	5,2	37,3	69,3	81,7	84,8	78,8	70,2
1982-83	51,7	13,6	3,1	1,6	1,1	2,0	14,3	48,1	58,8	78,2	84,2	81,3
1983-84	57,4	28,6	12,1	2,7	0,8	0,7	43,0	63,3	78,8	91,0	89,3	81,0
1984-85	57,8	13,9	7,9	3,6	2,6	2,8	15,9	43,7	75,4	86,9	93,4	79,0
1985-86	32,5	16,0	4,2	2,7	3,5	7,9	35,2	51,9	83,3	89,9	83,3	64,7
1986-87	38,9	10,2	9,7	2,8	1,5	2,0	36,0	54,3	59,1	81,1	86,5	78,7
1987-88	45,2	10,6	3,1	3,6	3,6	3,7	28,9	63,3	72,6	88,0	91,4	76,1

(continúa)

Cuadro A.48 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1988-89	36,0	20,8	12,6	4,1	4,8	3,5	46,1	65,6	79,1	86,6	85,5	78,2
1989-90	57,2	46,2	12,4	3,6	2,5	8,1	62,4	75,9	70,5	90,3	83,9	75,3
1990-91	40,0	10,8	10,5	7,4	7,3	10,9	33,2	76,5	85,9	85,7	84,2	76,2
1991-92	32,9	17,3	4,8	4,7	4,2	7,1	35,5	62,0	69,2	82,2	79,7	70,6
1992-93	32,7	7,5	4,6	3,1	2,4	5,3	30,5	65,2	72,5	82,3	90,7	81,7
1993-94	36,6	9,3	7,0	2,2	4,8	4,4	37,7	68,2	73,3	82,3	87,9	76,3
1994-95	39,6	8,6	5,7	6,8	1,5	8,2	33,1	65,2	72,5	89,9	94,2	89,7
1995-96	47,7	19,1	5,3	4,4	4,4	7,3	32,6	71,9	86,5	92,6	93,7	79,8
1996-97	49,3	32,8	12,4	3,4	5,3	16,9	72,9	87,6	89,5	90,9	88,3	85,3
1997-98	58,6	7,5	7,5	4,1	3,8	4,3	15,5	39,4	71,4	85,2	95,0	84,4
1998-99	41,7	23,4	8,2	10,3	7,2	29,0	69,7	74,6	70,3	68,8	66,7	62,4
1999-00	46,7	11,3	9,0	5,3	8,2	8,9	48,2	70,5	81,6	88,2	64,3	58,6
2000-01	43,3	28,0	14,6	7,5	7,7	10,2	44,9	70,7	76,1	72,6	80,5	68,9
2001-02	49,2	21,0	12,3	11,5	9,7	11,3	49,5	67,3	75,7	88,3	97,5	52,2
2002-03	25,3	14,0	7,8	6,7	9,1	5,2	6,9	25,9	72,8	77,0	83,3	82,3
2003-04	57,1	18,2	11,6	5,5	7,1	8,8	44,4	76,1	81,5	78,1	90,0	75,4
2004-05	27,1	16,9	10,2	7,1	5,9	6,8	24,0	58,0	69,3	89,6	89,0	75,1
2005-06	55,7	18,0	8,4	8,4	13,2	9,5	29,5	79,3	75,4	81,2	86,0	84,8
2006-07	58,8	27,0	17,1	15,4	9,7	9,3	26,1	54,0	62,9	76,5	79,3	71,2
2007-08	45,3	18,1	13,6	8,0	4,9	9,3	26,1	54,0	62,9	76,5	79,3	71,2
2008-09	43,6	16,2	1,3	3,0	2,9	4,4	13,9	76,1	92,9			

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.49
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, AFLUENTES LAGUNA LAJA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1970	24,8	44,0	93,5	65,9	56,6	60,5	75,9	87,8	82,3	37,7	23,2	21,2
1971	28,7	90,4	57,8	46,6	54,8	68,8	71,6	121,0	84,0	34,6	24,3	19,3
1972	27,7	62,5	106,8	114,0	43,8	75,8	108,9	182,4	84,7	33,7	54,5	29,0
1973	37,2	187,0	63,5	96,2	93,8	105,7	177,1	141,8	70,5	43,8	26,7	21,9
1974	26,9	54,2	84,5	56,4	51,4	36,3	47,9	85,0	66,3	39,5	26,1	19,6
1975	26,5	78,4	160,9	69,8	86,8	93,3	101,6	122,1	79,4	35,9	26,9	17,5
1976	26,4	40,2	51,1	41,6	46,3	41,1	41,3	51,2	57,5	34,1	23,1	18,3
1977	25,0	56,2	112,6	78,0	74,9	73,4	70,9	135,2	60,9	28,9	20,5	17,2
1978	24,1	61,9	59,3	63,7	41,1	55,5	76,5	157,9	51,1	26,7	19,5	23,3
1979	28,9	48,1	72,8	60,6	56,6	56,4	121,8	129,3	63,0	36,4	22,6	19,2
1980	26,1	52,4	67,2	68,4	74,2	50,1	84,7	64,5	51,8	31,0	20,8	18,6
1981	27,0	72,1	111,6	74,1	49,5	80,0	92,2	169,6	70,5	26,0	22,5	18,8
1982	26,1	65,0	87,6	114,2	48,0	58,2	104,1	123,9	78,3	34,8	20,5	20,0
1983	25,8	47,7	60,1	76,6	49,3	56,3	79,7	81,9	82,4	35,7	23,7	19,9
1984	26,5	110,6	64,9	61,9	50,7	56,9	77,2	54,7	31,2	30,1	18,2	18,4
1985	24,5	54,5	52,6	61,2	63,7	62,2	61,6	79,1	80,5	43,2	22,9	19,5
1986	26,6	51,5	49,6	66,5	43,1	31,9	43,7	66,1	29,0	26,8	21,8	17,7
1987	28,3	60,5	82,3	105,7	55,1	53,4	166,4	110,9	41,2	23,3	20,5	17,6
1988	25,2	50,0	77,8	52,4	44,0	37,3	48,9	66,9	43,2	47,4	22,9	21,6
1989	27,9	53,0	62,4	41,7	49,7	42,4	52,4	90,1	50,2	27,6	27,8	19,7
1990	26,5	47,4	91,1	76,8	49,6	44,3	76,0	91,6	63,0	27,7	20,6	18,9
1991	27,4	45,7	70,9	67,8	37,6	39,6	71,9	100,0	50,0	28,4	19,3	19,4
1992	31,0	87,9	96,3	74,1	62,1	97,8	188,9	74,0	52,2	19,9	22,1	18,8
1993	26,5	55,6	50,8	62,5	42,7	37,4	67,8	62,1	62,0	30,6	21,1	19,0
1994	24,2	72,9	78,0	72,6	38,4	52,4	93,0	95,3	54,8	36,8	27,4	23,9

(continúa)

Cuadro A.49 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1995	28,0	52,2	73,6	59,2	39,8	40,8	56,2	72,1	89,1	21,5	21,8	18,4
1996	26,2	50,2	77,9	73,7	61,0	61,6	120,5	127,7	76,6	48,3	22,8	24,0
1997	33,2	57,4	68,4	52,1	64,3	44,2	67,7	73,1	62,1	29,6	21,0	18,2
1998	31,8	78,4	71,8	52,7	58,6	86,8	110,5	206,0	76,7	32,3	21,8	20,3
1999	26,7	86,3	71,7	59,5	77,4	63,5	160,8	106,8	65,4	49,3	40,9	24,9
2000	30,5	47,1	61,3	48,3	54,7	53,9	51,9	63,0	69,9	36,6	21,2	18,2
2001	26,5	51,7	72,6	57,9	59,0	56,8	87,0	69,4	44,2	43,6	22,5	19,6
2002	26,5	84,9	65,4	83,6	58,1	38,3	145,2	103,2	86,2	26,5	33,9	19,9
2003	29,6	55,5	55,9	85,2	63,6	101,3	136,1	180,8	96,8	36,8	25,8	21,6
2004	30,5	53,3	65,1	58,8	58,4	40,0	96,2	93,1	64,1	24,1	23,8	20,1
2005	24,9	50,8	67,4	53,7	47,7	29,9	31,1	66,3	75,2	63,6	32,7	21,6
2006	31,5	89,1	74,5	66,5	63,2	67,8	108,1	80,8	50,6	21,5	18,3	18,8
2007	25,8	67,6	68,9	78,3	59,1	69,0	67,6	63,6	62,9	28,7	21,9	18,3
2008	25,3	54,2	64,7	76,7	49,8	34,0	56,8	88,3	57,5	34,8	20,7	20,0
2009	25,9	69,8	64,9	41,4	69,8	57,8	118,6	105,9	56,1	28,1	23,3	18,7
2010	27,3	48,4	53,7	69,1	44,7	51,8	52,3	170,3	116,2	52,8	26,5	22,9
2011	28,1	48,3	54,6	62,5	55,0	30,8	50,4	59,8	31,6	19,4	19,0	18,3
2012	25,4	40,1	57,0	42,3	52,1	40,0	38,9	64,7	38,8	21,1	18,3	17,0
2013	24,4	72,7	69,3	68,9	41,7	51,2	137,4	105,3	49,3	35,6	20,0	19,5
2014	26,5	51,5	64,6	75,7	54,6	39,3	53,3	93,2	63,5	24,9	20,6	20,0
2015	26,8	52,7	86,5	87,9	55,2	45,7	87,7	78,1	68,3	31,7	38,4	19,7
2016	26,7	45,0	72,7	82,7	57,0	32,3	42,8	66,3	49,2	22,4	17,9	18,4
2017	23,4	35,3	52,6	68,7	46,9	41,3	47,8	96,7	68,3	40,7	21,4	15,7
2018	24,4	59,1	81,0	66,2	66,1	61,7	87,6	87,5	89,2	31,3	36,1	20,7
2019	27,1	46,1	72,3	78,9	50,5	49,4	126,3	109,7	70,8	30,2	22,8	20,4
2020	26,8	67,1	116,5	109,0	60,5	58,2	65,8	65,8	67,9	29,1	18,2	16,0

(continúa)

Cuadro A.49 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2021	23,9	39,2	75,3	59,5	36,8	33,5	46,7	38,6	72,4	46,3	21,7	20,0
2022	26,8	52,5	83,6	61,7	61,1	52,2	91,3	72,2	48,6	38,1	31,7	19,5
2023	26,0	48,9	81,8	66,1	41,0	52,1	79,8	68,7	46,9	32,2	21,5	19,7
2024	27,6	62,4	80,4	60,4	51,9	118,2	58,1	53,2	37,3	33,6	18,5	23,6
2025	27,4	67,2	71,2	70,1	52,9	53,5	65,2	88,6	68,7	25,7	20,4	17,6
2026	24,7	51,1	104,8	40,9	53,2	45,9	62,9	68,2	66,2	34,9	19,7	18,0
2027	25,9	47,0	94,1	68,5	51,1	96,4	151,4	103,8	57,1	44,1	40,3	20,8
2028	33,5	50,3	128,0	104,9	73,7	70,6	97,2	129,8	69,9	31,5	19,2	18,9
2029	25,6	75,1	93,7	66,6	58,7	40,2	62,2	55,1	33,6	21,8	20,0	18,8
2030	25,8	139,7	82,6	73,7	54,4	60,7	110,9	120,3	60,1	35,0	19,2	18,4
2031	24,2	94,8	82,8	109,2	53,7	77,8	101,2	106,0	67,4	36,6	21,9	20,2
2032	35,6	90,9	80,3	76,5	59,1	65,0	85,9	60,4	47,0	20,3	18,6	17,3
2033	26,1	60,4	62,4	54,1	48,5	31,5	68,3	85,9	36,7	31,6	41,3	19,3
2034	25,0	44,9	52,3	62,0	40,9	35,4	50,0	50,5	37,2	21,4	19,1	17,4
2035	26,4	42,2	78,3	79,5	56,2	54,1	61,1	71,7	52,8	37,9	46,0	20,9
2036	29,2	50,3	105,8	65,2	43,8	77,2	71,1	75,2	32,3	24,8	25,3	18,8
2037	25,9	44,0	82,9	79,7	46,9	59,6	54,5	73,7	49,0	30,4	22,2	17,9
2038	24,5	40,7	69,4	60,3	58,1	40,5	71,9	87,4	29,5	24,3	19,6	18,8
2039	31,5	52,7	55,3	54,2	47,1	44,9	49,1	50,7	62,8	32,1	18,3	18,9
2040	26,8	45,4	62,7	55,4	45,2	31,1	32,4	44,0	31,7	18,7	18,5	19,1
2041	24,6	106,6	102,1	60,0	67,9	50,5	99,5	103,0	38,1	24,2	19,7	16,7
2042	25,9	49,4	64,4	64,7	49,6	43,2	58,8	53,5	56,5	31,6	19,2	20,6
2043	23,7	41,4	54,9	74,7	47,9	43,6	64,9	69,1	50,9	21,8	19,4	16,8
2044	29,3	65,0	61,7	94,5	68,3	43,0	59,0	71,0	43,4	20,9	22,9	15,5
2045	25,0	45,4	55,7	87,5	39,5	46,8	64,7	81,0	57,1	24,6	56,1	23,0
2046	27,5	44,9	51,6	70,0	53,5	89,4	99,2	84,6	39,4	26,5	31,6	25,7

(continúa)

Cuadro A.49 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2047	28,9	47,6	64,2	71,3	59,4	63,5	74,7	48,1	58,0	28,4	20,9	17,7
2048	24,8	42,0	54,6	60,5	58,7	54,6	104,9	47,8	29,1	43,2	18,2	17,4
2049	25,0	67,4	81,1	69,3	45,1	34,6	44,7	35,1	32,3	23,6	17,2	16,6
2050	22,7	48,3	114,8	61,0	42,4	35,1	65,2	75,5	42,8	23,3	21,8	18,0
2051	24,7	45,7	65,1	66,1	47,0	32,9	42,2	57,5	21,1	27,3	26,4	19,2
2052	25,2	76,5	87,3	66,0	54,1	64,9	78,8	75,5	43,7	26,3	22,0	19,6
2053	32,3	89,5	65,1	68,8	54,1	48,8	79,3	56,9	45,1	28,2	17,9	17,8
2054	23,6	65,2	82,6	54,2	49,8	35,9	40,7	53,2	60,3	38,0	19,3	20,6
2055	29,3	59,0	58,2	65,6	41,2	31,6	33,3	43,7	35,8	25,5	18,7	16,5
2056	22,8	43,2	94,3	88,5	52,2	42,5	132,4	74,1	30,0	17,0	19,2	17,4
2057	27,7	63,9	76,0	70,4	42,8	40,4	58,2	33,8	32,0	17,1	18,3	16,4
2058	22,7	42,9	67,8	65,2	50,0	79,4	112,6	75,2	40,4	21,3	17,8	15,1
2059	22,3	36,3	61,0	55,0	55,3	29,1	37,2	59,2	35,2	16,4	18,3	16,2
2060	27,6	46,6	55,6	60,3	48,9	30,3	49,7	51,1	25,6	20,7	17,6	18,4
2061	24,5	65,9	120,3	81,6	61,0	53,2	107,2	65,3	41,2	19,7	18,3	16,6
2062	23,5	106,6	103,6	94,9	53,3	61,7	110,8	75,1	21,4	25,5	18,3	19,4
2063	24,3	55,7	65,2	62,3	40,0	33,4	52,8	36,6	22,4	25,1	16,5	17,3
2064	23,2	35,8	67,5	60,3	48,1	51,4	51,0	69,4	40,1	21,3	21,0	25,9
2065	25,6	47,8	74,7	84,0	43,6	51,0	86,6	50,1	41,3	33,7	18,9	16,7
2066	25,4	59,3	54,9	61,9	51,0	43,8	41,9	56,2	29,7	16,9	16,8	14,8
2067	22,2	31,5	53,2	56,4	42,8	26,2	45,6	46,2	43,0	21,7	19,4	22,4
2068	24,4	40,8	77,3	84,6	60,8	40,9	49,8	66,4	26,8	16,5	18,5	18,7
2069	22,3	44,0	47,6	79,0	57,9	35,4	56,2	58,7	26,9	19,0	17,6	15,9
2070	23,1	70,5	84,7	80,6	60,2	55,4	75,0	67,5	43,4	19,7	18,3	18,6
2071	24,7	39,4	76,2	89,2	63,9	49,2	71,9	67,1	25,3	18,8	18,6	17,1
2072	23,6	47,6	72,8	72,6	47,7	56,2	71,8	60,4	34,1	18,8	17,2	17,9

(continúa)

Cuadro A.49 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2073	23,2	115,9	84,3	99,6	46,1	44,5	56,0	43,1	29,0	15,9	17,7	16,4
2074	22,8	35,4	83,1	49,7	50,4	33,6	55,1	64,2	46,4	39,8	19,5	18,8
2075	25,6	44,2	89,4	57,7	49,1	45,8	76,3	54,7	29,7	19,8	18,0	16,9
2076	23,8	44,6	59,7	77,8	48,3	31,8	84,8	34,0	16,5	15,3	17,4	14,5
2077	22,0	37,4	54,3	43,9	33,3	25,9	25,2	31,0	34,1	24,9	17,7	18,1
2078	23,3	80,9	84,2	73,3	55,9	60,8	108,6	32,0	18,1	17,3	15,9	15,7
2079	21,5	38,2	60,1	62,9	47,2	32,9	55,2	78,9	37,1	21,8	18,1	16,0
2080	23,4	40,8	95,5	68,9	49,1	63,0	98,5	138,2	28,6	24,5	20,1	17,4
2081	29,1	97,6	98,7	55,5	47,6	60,4	66,1	35,3	32,0	20,1	17,0	16,3
2082	23,0	43,3	69,3	49,6	59,8	73,0	79,4	50,5	35,6	16,8	17,1	17,6
2083	31,0	110,5	88,6	68,6	54,7	98,3	78,2	61,0	42,8	20,1	20,3	16,9
2084	24,0	42,9	81,3	76,5	57,1	34,0	48,2	58,4	30,1	33,4	19,2	17,2
2085	30,4	50,1	69,7	56,7	42,3	47,8	62,5	41,8	17,9	25,0	16,9	17,4
2086	23,7	41,8	63,0	49,2	40,8	31,3	36,5	34,2	21,6	19,9	16,2	15,8
2087	21,9	45,1	75,1	84,5	67,4	24,4	48,9	49,0	23,8	17,4	19,7	18,6
2088	23,2	36,8	60,2	63,8	41,6	39,4	54,4	54,0	33,1	18,9	21,6	19,9
2089	23,9	38,0	88,8	69,8	42,5	28,5	68,6	36,7	16,7	24,3	18,2	15,6
2090	22,3	43,0	140,6	72,8	47,7	84,0	83,1	72,0	40,4	19,9	19,7	20,8
2091	30,2	56,5	80,4	78,1	48,4	34,9	45,6	48,7	24,2	19,1	16,5	17,2
2092	21,8	34,9	71,8	77,2	53,1	44,7	63,8	40,3	18,7	17,4	16,8	17,3
2093	23,3	37,5	52,2	58,0	42,9	28,2	50,2	51,9	40,9	25,1	17,3	14,3
2094	22,1	66,1	100,3	101,8	72,8	97,6	103,6	37,6	51,2	28,7	18,8	17,7
2095	22,2	74,0	54,1	79,7	69,7	56,0	46,8	44,6	24,7	19,3	17,4	17,1
2096	22,3	42,4	63,6	59,2	45,3	30,8	55,9	35,1	21,4	14,9	16,7	15,1
2097	20,6	33,9	51,7	73,0	44,8	21,1	28,7	31,2	36,3	20,0	16,3	13,7
2098	20,4	30,8	68,3	72,2	45,0	42,3	103,8	34,9	21,2	23,0	16,6	16,1
2099	21,8	37,4	74,0	100,8	49,9	42,8	82,2	51,9	19,7	30,4	17,3	17,0

Fuente: Elaboración propia

CUADRO A.50
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO A2, HOYA INTERMEDIA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1970	25,2	63,7	234,3	148,0	177,8	188,1	117,1	138,8	111,2	59,0	34,6	38,0
1971	31,5	181,6	136,0	85,4	144,4	164,8	146,5	191,4	102,7	45,7	36,8	30,8
1972	29,1	121,6	245,6	332,1	125,9	196,8	194,7	227,7	86,2	49,5	105,2	61,1
1973	52,9	432,5	168,0	275,8	310,3	190,9	192,3	186,6	75,9	65,6	42,7	37,0
1974	28,3	65,8	169,1	126,7	149,3	100,2	113,4	138,5	74,4	59,2	43,4	31,8
1975	27,6	168,0	474,0	190,2	193,0	202,3	135,0	133,1	74,5	48,4	43,7	26,9
1976	28,3	48,0	100,5	70,5	112,8	85,5	90,3	87,1	100,0	52,5	37,6	30,6
1977	26,2	103,6	285,9	230,1	216,6	134,1	94,8	131,9	109,4	45,9	34,5	25,8
1978	24,5	91,9	144,6	184,7	106,2	133,8	159,9	218,9	67,5	38,4	31,9	51,3
1979	34,5	61,4	150,9	153,2	176,0	158,1	247,7	131,1	73,2	53,3	36,9	31,8
1980	26,8	89,6	149,9	158,2	178,7	110,0	104,3	101,0	93,6	45,8	34,0	30,9
1981	30,7	158,3	313,9	222,8	153,6	171,0	150,2	168,8	69,8	38,5	36,2	30,4
1982	26,8	102,5	237,4	323,4	124,5	131,7	181,9	128,8	93,4	55,1	33,3	33,8
1983	26,6	60,5	131,8	216,0	147,4	123,3	141,5	107,4	132,3	57,9	35,0	34,1
1984	28,0	202,0	146,4	164,3	117,0	106,9	85,6	82,2	43,0	57,2	29,5	30,8
1985	25,5	86,6	110,1	168,9	195,8	164,4	104,8	97,7	73,9	76,9	37,2	34,1
1986	27,7	72,2	86,5	135,3	119,5	85,1	79,6	88,1	39,6	47,3	38,6	29,2
1987	35,4	101,0	247,9	350,0	127,5	152,3	175,0	119,0	48,2	36,3	35,1	28,8
1988	26,3	72,9	193,5	98,4	101,2	74,2	83,9	113,5	53,2	91,5	40,6	39,1
1989	31,4	85,4	130,3	93,3	112,2	86,2	95,3	137,9	85,7	40,8	50,5	32,9
1990	28,4	58,9	236,1	189,0	131,7	113,5	113,9	106,6	65,5	45,9	34,4	34,2
1991	31,4	61,7	134,4	139,1	89,9	125,9	163,1	126,2	52,3	48,1	31,7	33,5
1992	41,9	185,6	306,9	245,4	156,3	182,5	166,5	97,1	81,4	34,1	38,1	30,6
1993	28,0	80,2	87,2	136,4	106,7	83,9	123,2	117,3	85,1	54,4	34,5	33,6
1994	24,5	139,0	217,1	180,8	115,5	125,5	143,0	119,6	54,2	60,2	48,4	46,2

(continúa)

Cuadro A.50 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1995	30,3	70,7	182,4	153,8	104,8	90,9	97,5	90,7	142,7	34,1	35,5	28,6
1996	27,5	70,1	197,5	189,5	178,6	183,4	176,5	155,6	101,7	81,8	36,0	48,5
1997	45,1	91,4	143,7	111,4	137,3	87,5	100,5	121,4	102,6	49,6	33,9	28,3
1998	43,9	185,3	144,8	119,6	157,4	216,5	198,6	282,5	130,5	47,6	34,0	34,2
1999	27,6	138,2	202,8	178,7	265,0	163,7	181,3	108,1	97,3	92,4	82,7	44,5
2000	34,7	62,8	142,2	98,5	119,0	108,5	84,4	100,7	115,0	67,3	35,1	29,2
2001	28,4	69,4	176,9	164,1	181,5	125,2	96,0	85,1	74,9	62,4	24,1	18,1
2002	15,3	143,4	127,4	229,3	172,4	102,1	215,2	105,8	135,8	32,2	49,8	20,3
2003	23,6	70,6	194,4	250,3	210,2	337,1	169,7	182,3	111,0	40,2	25,3	23,7
2004	23,5	101,1	130,3	144,0	146,7	109,6	132,1	98,9	97,4	26,9	27,8	20,0
2005	13,5	72,3	157,0	124,7	103,1	66,4	57,4	150,8	104,8	99,3	43,6	25,8
2006	22,6	169,0	221,3	154,7	172,1	130,5	102,7	112,3	67,8	22,4	16,2	19,8
2007	15,1	111,7	148,3	222,8	169,5	128,8	69,2	83,7	98,8	31,3	21,5	16,6
2008	14,0	76,8	136,0	193,7	141,6	93,2	83,3	129,2	50,1	51,1	20,3	21,1
2009	14,8	135,9	123,8	123,4	196,3	126,7	134,6	178,7	66,0	37,7	25,8	17,9
2010	16,3	70,0	106,1	182,0	111,1	103,5	83,8	331,1	188,8	78,6	27,3	24,8
2011	16,4	54,7	119,4	109,3	130,9	64,3	86,9	81,0	29,9	19,4	17,7	18,8
2012	15,2	52,1	105,3	117,1	126,7	81,8	65,9	104,5	33,0	20,7	15,3	14,3
2013	12,7	128,8	163,2	172,9	114,1	150,6	205,4	101,1	48,6	54,9	20,0	22,1
2014	16,5	87,2	125,3	202,2	151,9	94,2	101,4	108,7	61,9	24,2	19,6	25,1
2015	16,3	77,6	219,1	228,1	164,3	102,5	105,2	82,6	77,1	44,2	59,6	22,5
2016	16,4	51,4	162,8	197,7	137,9	64,3	76,9	79,4	37,9	21,7	15,3	21,5
2017	11,6	36,7	92,1	181,4	121,1	94,4	110,3	143,8	88,4	65,1	21,1	11,6
2018	12,6	123,6	191,0	209,0	178,8	118,2	102,1	97,9	130,8	42,4	54,1	19,5
2019	14,9	53,9	161,4	210,0	167,2	127,2	189,9	113,9	93,8	40,2	25,1	26,2
2020	15,4	101,4	287,8	251,7	147,9	98,5	77,4	80,2	88,5	37,8	15,6	11,2

(continúa)

Cuadro A.50 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2021	11,9	46,6	125,9	138,5	91,0	74,1	73,9	73,5	140,3	66,4	20,5	22,1
2022	15,4	70,4	146,1	179,0	158,5	120,5	103,9	85,8	83,0	61,2	45,8	20,7
2023	14,3	55,4	199,0	179,4	108,2	103,4	107,0	94,4	46,7	46,7	22,5	23,3
2024	19,4	82,2	145,8	165,5	129,2	243,4	57,8	71,0	45,4	48,4	16,9	39,9
2025	20,4	114,0	181,0	145,7	135,6	119,5	91,6	98,3	115,5	29,6	19,2	14,4
2026	13,0	69,7	245,3	114,7	119,3	95,2	87,0	94,3	96,9	50,5	18,0	16,3
2027	14,1	54,8	231,7	203,5	155,2	295,4	156,6	110,5	53,3	70,6	66,7	19,9
2028	31,8	58,5	303,7	289,7	186,6	165,0	167,3	122,9	76,5	38,6	18,0	18,2
2029	14,5	147,9	145,2	142,6	165,3	83,0	80,4	67,2	36,8	21,0	18,3	20,0
2030	15,8	280,0	178,4	221,3	155,7	123,8	169,4	155,7	50,1	51,4	18,4	16,9
2031	12,6	215,8	197,6	287,7	179,0	155,7	105,3	115,0	89,7	52,3	21,1	21,0
2032	35,5	199,5	247,9	151,2	129,9	110,0	81,1	70,4	71,5	20,6	16,1	13,6
2033	16,8	93,5	151,1	109,8	123,5	70,8	99,0	111,3	57,4	46,1	65,3	19,5
2034	13,5	57,2	79,3	124,6	94,4	66,7	98,1	71,1	40,0	24,6	18,2	17,0
2035	19,0	49,1	206,1	181,5	127,2	107,1	70,7	128,1	69,9	61,5	75,3	23,1
2036	21,0	83,8	270,4	209,1	124,1	137,3	72,8	77,3	30,3	25,8	30,6	21,8
2037	15,1	55,3	155,8	211,3	120,2	109,3	70,2	123,0	47,9	42,6	23,3	15,5
2038	12,7	47,5	140,3	129,9	154,0	101,9	91,1	137,3	30,5	29,9	18,9	20,0
2039	32,9	61,0	103,4	90,3	114,8	90,6	70,0	122,4	89,7	42,4	16,1	20,6
2040	19,3	56,1	121,4	130,0	100,0	62,3	51,6	67,7	27,9	18,1	15,9	23,2
2041	14,5	249,1	189,6	145,7	164,5	90,3	137,6	124,7	41,3	31,0	19,7	14,3
2042	15,9	69,6	117,0	152,1	110,8	76,4	102,0	71,9	99,9	42,9	17,9	24,8
2043	11,9	50,6	103,5	184,1	123,0	100,5	87,8	144,9	45,6	23,9	17,9	14,1
2044	28,9	75,8	111,5	236,9	156,0	82,5	72,0	133,1	48,8	24,5	26,9	11,1
2045	15,0	62,7	118,1	203,5	123,9	96,3	96,7	87,0	104,8	30,8	104,7	25,5
2046	17,9	52,4	91,4	194,2	143,0	232,9	111,4	91,0	40,7	33,3	48,8	44,0
2047	20,2	55,0	138,6	187,2	134,7	107,5	85,1	77,6	96,3	39,4	19,7	15,2
2048	13,1	46,6	107,4	147,0	126,5	143,2	109,5	63,7	35,6	78,8	16,6	15,5
2049	14,0	128,3	166,2	128,9	108,3	68,0	54,1	54,1	28,2	25,9	13,7	13,2
2050	11,4	60,1	274,6	139,0	116,8	82,1	85,1	121,5	47,5	29,9	25,4	17,4
2051	13,8	49,1	101,0	152,3	124,5	66,1	66,1	67,5	25,2	41,2	37,6	23,5

(continúa)

Cuadro A.50 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2052	15,0	140,9	211,8	110,3	148,8	98,2	114,4	86,7	71,8	37,0	28,1	26,2
2053	45,8	184,3	144,4	133,6	128,5	85,9	89,0	73,6	56,5	36,8	15,3	16,8
2054	11,8	112,4	170,3	102,3	118,6	71,2	64,4	70,2	94,6	58,1	17,3	22,1
2055	22,9	74,1	120,2	108,9	92,7	58,6	56,4	85,1	30,6	34,5	16,6	13,5
2056	11,1	54,0	209,7	222,0	147,7	105,0	166,3	78,8	37,7	19,6	20,6	18,6
2057	26,8	86,4	158,6	133,0	92,1	75,9	71,2	57,4	35,2	18,2	17,0	15,9
2058	11,5	58,2	149,0	165,8	142,1	259,9	110,9	84,7	43,2	25,1	16,1	10,7
2059	10,4	37,5	111,9	150,2	143,6	65,2	63,3	74,6	51,7	16,9	17,2	12,4
2060	22,5	48,2	107,9	107,3	116,3	57,4	65,1	91,1	31,5	24,7	15,1	25,7
2061	14,7	130,2	248,2	233,0	182,1	106,5	87,4	71,2	77,4	21,6	15,9	12,6
2062	11,4	216,9	243,9	252,0	119,8	102,9	97,4	93,8	26,1	37,1	16,4	20,5
2063	12,7	70,5	116,8	125,1	91,0	63,7	68,5	68,6	24,2	36,1	13,1	18,3
2064	11,7	40,2	124,4	138,0	130,3	118,1	53,3	131,8	76,4	26,4	22,1	40,0
2065	14,1	51,4	166,6	193,1	102,3	85,4	98,8	89,1	66,7	55,1	17,2	14,3
2066	15,9	75,8	92,4	134,9	132,7	87,0	61,7	67,2	38,3	17,3	13,4	9,2
2067	10,1	31,0	86,4	142,7	112,1	65,4	73,8	58,4	63,2	26,5	19,1	32,7
2068	13,6	49,7	158,5	165,7	155,7	75,2	65,8	85,6	38,8	17,0	16,9	21,7
2069	9,9	52,8	78,8	201,4	147,8	67,0	71,2	85,8	31,4	20,7	14,8	12,6
2070	12,9	121,3	186,0	171,4	145,4	116,9	84,7	82,0	68,1	22,3	16,6	19,4
2071	14,0	40,3	152,5	258,8	156,2	92,8	75,1	84,1	31,5	21,1	17,4	15,2
2072	11,6	60,6	178,2	159,5	145,9	107,5	74,9	104,4	34,6	18,5	13,9	18,1
2073	10,7	223,6	146,7	220,0	101,9	77,9	55,7	58,0	33,0	16,0	15,2	14,5
2074	11,1	39,3	149,1	114,8	116,7	64,0	96,0	91,5	95,9	69,5	18,9	19,1
2075	14,3	51,3	173,0	115,4	104,9	124,7	87,9	87,6	35,2	23,1	16,2	17,2
2076	12,3	51,1	101,0	196,6	114,2	61,5	83,2	67,5	22,2	15,5	15,1	12,2
2077	12,7	38,7	86,2	68,9	67,5	52,6	47,7	52,3	64,0	37,7	25,3	26,6

(continúa)

Cuadro A.50 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2078	13,6	123,6	197,7	181,4	150,1	99,4	87,5	62,4	23,3	19,1	12,2	12,7
2079	9,3	48,9	98,9	144,1	123,4	73,7	80,0	166,8	40,8	27,8	16,1	12,1
2080	10,9	40,8	184,9	150,2	110,9	161,6	156,6	240,8	39,5	33,4	20,8	14,9
2081	21,2	173,4	190,5	82,9	111,6	110,2	73,0	60,3	39,4	23,6	13,9	13,6
2082	11,2	54,7	140,3	154,3	150,7	163,2	87,2	62,8	39,4	18,3	14,6	18,0
2083	31,5	182,5	190,4	149,2	141,5	198,9	83,0	100,5	67,6	23,6	21,4	14,9
2084	12,2	45,9	157,7	162,5	111,1	69,3	75,9	108,1	37,0	52,6	17,9	15,7
2085	29,8	63,8	116,2	102,0	118,9	88,3	80,6	59,8	23,6	38,0	14,1	16,9
2086	12,6	47,4	107,9	75,1	88,4	62,9	55,1	53,5	28,1	25,7	16,8	21,6
2087	13,1	59,9	126,3	186,8	123,9	45,5	80,2	72,2	30,6	19,8	23,8	23,1
2088	14,0	44,1	79,7	143,5	108,2	71,8	98,1	81,3	57,2	21,4	27,1	27,8
2089	13,5	39,5	173,1	150,5	91,2	51,0	74,9	66,4	22,4	37,5	17,8	13,2
2090	12,6	46,0	310,5	144,4	147,3	120,9	117,1	148,9	74,4	23,1	21,0	27,1
2091	25,8	77,4	126,8	183,6	108,4	63,9	61,1	75,5	25,6	20,6	13,0	17,3
2092	9,5	38,4	168,1	176,0	127,6	77,8	62,0	58,0	23,4	18,7	13,5	17,0
2093	11,8	37,5	67,4	126,3	107,6	53,8	89,9	72,8	90,9	37,6	14,6	15,6
2094	12,3	111,0	271,0	308,0	143,8	131,5	68,4	75,5	117,4	43,9	16,8	15,1
2095	9,4	104,6	73,9	212,2	131,9	115,2	48,9	66,3	35,0	22,8	14,8	16,5
2096	10,2	49,1	104,7	107,7	126,9	60,9	66,9	56,3	28,1	14,8	13,5	10,9
2097	11,0	36,1	82,9	138,3	95,2	39,0	44,5	57,8	80,7	24,6	20,0	17,3
2098	11,4	31,1	137,7	184,1	130,6	91,5	88,0	68,5	27,8	33,9	13,9	13,7
2099	9,4	37,7	120,9	225,0	132,5	97,8	82,2	101,5	27,7	52,4	15,8	16,2

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO A.51
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, AFLUENTES LAGUNA LAJA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1970	29,6	91,3	58,6	47,4	56,3	70,0	70,4	117,0	81,2	33,3	23,3	19,1
1971	27,5	62,6	107,4	114,4	43,4	75,3	107,4	181,9	84,9	33,4	54,1	28,9
1972	37,1	187,8	63,6	95,5	93,6	106,6	176,5	140,5	70,7	43,4	26,4	21,8
1973	26,8	54,3	84,4	56,5	51,4	36,1	48,4	84,1	66,1	39,5	26,0	19,5
1974	26,4	78,0	162,1	70,0	86,1	94,0	102,3	121,2	78,8	35,7	26,8	17,5
1975	26,3	40,3	51,2	41,7	46,2	40,0	40,0	50,4	57,2	33,9	22,9	18,3
1976	24,9	55,7	113,6	78,3	74,3	73,0	70,7	134,9	60,8	28,8	20,4	17,2
1977	24,1	62,0	59,2	64,6	41,0	57,0	78,0	160,1	51,2	26,8	19,5	23,3
1978	29,0	48,3	72,5	61,0	57,0	56,8	121,2	129,9	62,6	36,4	22,6	19,2
1979	26,1	52,4	67,0	68,3	74,6	49,7	84,3	64,7	48,0	30,5	20,8	18,5
1980	26,9	71,4	112,4	73,3	50,0	78,9	92,4	168,7	64,7	25,6	22,3	18,7
1981	26,0	64,6	86,9	113,8	47,8	57,9	103,5	124,5	78,0	34,8	20,4	20,0
1982	25,7	47,6	60,0	76,5	48,8	55,9	78,2	81,1	82,1	35,6	23,7	19,9
1983	26,5	110,8	65,0	62,3	50,4	56,5	77,4	54,7	30,9	30,0	18,1	18,3
1984	24,4	54,6	52,9	60,9	63,2	62,0	61,5	79,3	80,7	43,2	22,9	19,5
1985	26,6	51,5	49,6	66,5	43,3	32,0	43,3	66,1	29,2	26,9	21,8	17,7
1986	28,3	60,5	82,6	105,9	55,3	53,1	166,3	110,8	41,3	23,4	20,5	17,6
1987	25,2	50,1	77,4	52,6	44,2	37,4	48,5	67,4	43,0	47,5	23,0	21,6
1988	27,9	52,9	62,7	41,6	50,0	42,6	52,9	86,9	49,6	23,4	27,1	19,5
1989	26,3	46,8	91,5	76,1	49,1	43,2	75,8	90,9	62,5	27,7	20,6	18,9
1990	27,4	45,5	71,3	67,5	37,6	39,6	76,1	103,6	50,2	28,6	19,3	19,5
1991	32,3	90,2	96,6	74,4	62,6	99,9	192,0	74,4	52,3	19,9	22,1	18,8
1992	26,5	55,7	50,6	62,5	42,7	37,8	67,5	62,1	62,5	30,7	21,1	19,0
1993	24,2	72,8	78,3	72,1	38,2	52,6	92,7	95,5	55,3	36,9	27,5	23,9
1994	28,0	52,0	73,3	59,7	40,0	41,2	56,2	71,6	89,5	21,4	21,8	18,4

(continúa)

Cuadro A.51 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1995	26,2	50,1	78,0	73,5	61,3	61,9	120,5	127,9	76,1	48,2	22,8	24,0
1996	33,3	57,5	68,2	52,2	64,5	44,6	67,8	72,3	62,0	29,6	21,0	18,2
1997	31,8	78,0	71,9	52,9	58,7	86,4	109,4	207,8	76,4	32,4	21,7	20,3
1998	26,7	86,3	71,4	59,1	77,4	64,0	162,5	105,6	65,0	49,4	40,9	25,0
1999	30,6	47,1	61,8	48,4	54,9	54,2	42,6	53,1	35,4	36,6	20,0	18,5
2000	25,1	43,6	115,3	67,3	56,6	40,5	49,7	90,1	46,0	30,9	22,1	19,1
2001	25,3	66,5	55,0	79,4	51,2	53,0	73,6	82,6	55,6	37,7	22,9	19,5
2002	26,4	46,9	93,7	73,3	55,3	53,1	78,2	81,9	52,5	22,5	20,4	19,0
2003	25,1	49,3	53,6	44,7	46,0	35,2	52,9	68,6	83,9	52,1	23,4	16,5
2004	27,1	120,5	101,4	87,3	55,1	81,4	109,9	118,6	56,2	25,8	20,2	19,4
2005	26,2	77,9	60,8	98,1	57,5	42,1	76,4	117,7	52,5	19,7	18,5	18,2
2006	27,2	85,0	49,5	53,3	64,3	66,2	128,7	104,6	32,2	27,6	19,0	19,3
2007	26,0	41,3	70,2	72,9	64,1	41,1	74,3	92,0	84,8	28,7	19,9	21,4
2008	35,4	148,8	94,0	68,3	70,2	76,2	120,0	113,4	60,8	30,0	18,8	20,1
2009	26,3	45,4	65,8	80,4	56,5	37,5	83,7	63,6	45,2	20,8	19,2	19,3
2010	25,2	43,3	63,6	58,2	52,1	31,6	63,4	60,2	48,4	30,1	26,8	20,2
2011	26,7	50,0	88,4	62,5	49,9	48,1	58,5	71,1	33,0	23,8	18,6	17,7
2012	24,5	50,3	71,2	96,6	41,1	67,9	87,9	192,9	86,5	30,8	33,9	22,3
2013	33,7	93,2	132,5	59,6	67,6	69,8	84,5	100,2	64,6	20,5	20,0	16,2
2014	25,4	72,2	77,7	83,5	68,0	74,1	83,3	141,0	44,4	28,0	22,0	16,2
2015	25,7	42,8	56,2	50,5	40,8	32,4	41,7	62,7	60,3	29,4	18,9	21,0
2016	30,8	76,2	64,0	39,9	45,1	50,1	44,6	54,2	38,7	29,9	23,6	19,6
2017	26,4	48,3	59,6	76,5	49,5	49,6	97,7	97,9	65,4	28,3	20,8	18,8
2018	24,3	43,6	59,1	64,6	57,4	45,9	125,1	73,7	49,6	30,8	30,4	21,6
2019	25,4	45,9	81,2	86,3	65,5	60,6	96,5	113,1	62,0	41,9	21,9	18,7
2020	28,3	44,4	81,7	66,6	51,4	68,5	111,5	70,3	44,3	29,6	18,8	20,7

(continúa)

Cuadro A.51 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2021	24,6	54,2	63,0	79,2	65,7	51,9	117,9	133,4	92,8	53,9	22,1	21,2
2022	33,7	163,0	84,8	66,6	43,0	103,7	86,6	93,4	70,5	26,3	23,8	22,2
2023	27,2	51,4	99,4	76,8	55,0	64,6	95,5	89,2	145,7	35,3	39,6	34,4
2024	35,5	115,2	71,0	51,1	77,7	64,1	108,2	114,5	91,1	46,6	23,4	21,9
2025	27,8	49,9	60,9	58,8	62,7	58,3	84,1	101,1	56,7	20,8	22,9	16,5
2026	25,4	52,5	40,1	61,5	76,3	54,9	114,4	105,7	56,2	38,7	21,7	20,1
2027	37,3	42,6	63,3	47,7	54,6	55,5	79,4	167,7	107,5	32,8	22,5	20,8
2028	25,7	57,8	60,5	60,3	50,3	40,2	35,7	40,0	30,0	32,6	20,8	17,7
2029	26,2	39,7	61,8	60,1	65,3	58,8	69,0	58,2	56,4	26,5	18,8	20,8
2030	26,0	54,9	108,8	76,1	53,2	57,3	93,1	73,5	56,8	33,3	20,5	21,2
2031	26,3	58,6	68,7	88,5	48,4	38,2	54,6	50,5	30,7	18,8	19,1	16,8
2032	24,0	56,0	73,9	73,4	67,7	54,3	51,8	124,5	47,1	27,3	23,1	19,9
2033	26,4	84,1	71,7	68,0	58,2	108,7	97,9	94,0	50,3	33,7	29,2	25,4
2034	29,2	49,3	62,6	54,0	44,7	44,1	126,9	115,3	47,7	37,4	23,5	20,7
2035	27,0	72,7	71,5	75,2	62,8	39,4	54,1	81,7	49,3	24,8	18,6	18,7
2036	25,1	40,1	48,2	69,3	39,9	26,0	40,0	60,4	24,9	27,7	20,0	18,3
2037	24,7	54,6	102,9	66,1	46,2	51,3	133,8	104,8	98,8	26,4	21,7	26,1
2038	30,2	53,7	121,6	56,0	54,1	57,1	102,1	86,4	39,9	24,5	20,8	20,3
2039	25,4	38,6	63,8	75,0	59,4	36,6	53,0	71,2	67,6	26,4	20,4	18,5
2040	25,9	45,5	60,7	60,0	48,5	31,0	39,4	55,4	53,8	40,2	24,5	19,7
2041	26,8	47,1	59,0	68,1	55,0	43,8	62,1	91,7	62,3	22,1	20,7	17,9
2042	30,5	57,2	63,8	110,2	58,1	39,7	72,2	75,4	43,9	30,2	19,6	17,9
2043	29,6	53,0	60,2	66,6	50,1	40,0	54,8	69,2	70,2	19,7	19,5	18,1
2044	24,2	49,8	89,1	59,8	53,6	43,6	56,4	65,8	49,5	29,5	21,2	18,4
2045	26,2	44,9	54,9	50,2	39,5	34,9	64,1	74,6	70,9	35,7	32,9	24,5
2046	28,4	84,9	61,1	86,5	61,1	42,6	97,1	79,4	66,5	35,7	26,0	18,4

(continúa)

Cuadro A.51 (continuación)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2047	29,9	51,5	68,1	61,6	41,4	54,7	60,0	79,1	55,7	31,5	19,8	18,4
2048	25,8	43,9	46,7	63,3	58,0	33,0	61,8	84,4	58,8	20,5	18,1	17,0
2049	24,6	39,6	80,3	74,2	54,3	55,1	85,3	84,0	28,1	23,3	20,1	19,3
2050	26,7	100,2	82,2	85,1	41,4	77,1	84,7	76,2	69,3	26,8	22,4	20,0
2051	25,6	40,5	47,2	43,6	52,6	27,1	33,8	45,6	36,2	23,4	17,5	16,9
2052	23,6	42,3	75,7	71,5	49,0	41,6	75,3	133,2	52,4	31,1	25,0	21,4
2053	27,1	55,8	77,6	75,4	62,4	63,1	122,8	63,0	61,2	30,5	22,4	17,8
2054	23,8	73,5	72,8	70,1	49,2	44,1	52,7	56,3	35,1	23,4	19,9	15,5
2055	24,0	40,3	52,8	58,7	42,6	35,9	38,4	52,0	66,5	18,1	18,0	17,0
2056	23,6	55,2	63,7	87,9	59,0	48,2	75,6	79,5	34,7	22,9	19,2	15,5
2057	23,3	40,6	73,0	60,2	52,8	34,1	54,1	41,9	73,1	23,9	20,4	16,4
2058	25,1	36,9	71,9	61,9	47,8	38,2	57,4	93,4	43,3	34,5	30,2	21,9
2059	34,9	48,7	64,0	58,6	54,5	54,8	70,2	81,6	41,7	21,2	20,8	18,4
2060	24,6	117,8	72,9	68,6	60,2	82,3	59,7	96,1	51,2	37,1	22,6	17,9
2061	25,6	60,9	77,9	64,1	55,4	46,9	101,0	50,0	25,0	21,5	17,7	17,4
2062	23,5	45,1	49,0	49,3	37,8	24,8	34,9	41,8	38,8	26,8	17,9	18,1
2063	24,1	42,9	80,3	62,6	40,3	39,5	50,7	54,2	59,1	26,1	23,1	19,2
2064	33,2	56,6	54,7	65,6	57,7	54,6	70,1	73,4	59,7	28,2	20,3	19,8
2065	26,4	80,9	72,7	128,3	50,0	50,6	109,5	120,7	70,6	57,6	19,6	21,2
2066	27,4	50,2	66,8	79,3	65,8	55,1	86,6	58,4	51,1	33,3	20,3	18,5
2067	25,6	78,7	120,8	86,9	54,8	47,0	76,1	91,2	33,5	20,6	22,0	17,5
2068	23,4	33,9	102,9	103,3	43,2	35,7	55,3	57,8	33,9	23,2	17,5	15,1
2069	23,6	42,1	103,5	86,4	44,1	47,2	70,5	54,5	28,1	29,1	24,0	19,5
2070	23,7	64,7	66,4	79,6	48,3	53,0	101,3	69,0	53,8	30,3	20,7	18,7
2071	24,9	75,2	59,1	68,9	48,6	50,0	67,4	76,5	55,7	26,9	20,4	18,0
2072	25,2	84,0	89,5	87,5	51,5	56,5	130,4	95,8	35,5	23,2	19,4	17,4

(continúa)

Cuadro A.51 (conclusión)

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2073	23,2	37,0	80,2	71,3	45,5	32,7	84,9	43,6	46,4	23,2	17,5	15,3
2074	26,5	50,4	148,1	75,4	57,2	83,5	78,6	56,5	26,9	17,0	17,5	17,1
2075	23,3	42,6	106,9	83,7	45,9	51,8	83,8	94,1	39,4	19,4	19,3	17,1
2076	27,4	92,0	103,1	86,4	78,5	61,9	85,3	79,3	36,3	24,2	20,6	19,8
2077	23,6	110,1	94,2	91,9	74,0	50,3	136,1	55,0	28,0	17,1	17,2	17,0
2078	23,5	75,3	68,1	51,7	58,0	43,9	65,1	68,4	27,6	25,1	17,2	16,8
2079	23,9	41,7	77,1	43,8	43,9	39,5	86,0	68,4	41,7	31,7	20,4	19,5
2080	25,0	49,8	72,7	62,2	54,1	50,1	90,9	103,5	56,6	28,5	17,9	15,8
2081	24,9	40,2	63,4	62,0	47,3	34,4	47,0	44,4	28,5	22,7	18,3	16,6
2082	23,3	49,2	95,3	88,9	48,6	86,3	105,6	67,0	70,2	32,2	20,9	19,4
2083	25,5	81,3	77,4	85,9	51,6	44,5	65,0	71,0	44,0	17,1	18,7	17,4
2084	23,9	45,7	67,4	86,5	53,5	55,1	70,0	46,9	61,3	21,7	18,9	17,1
2085	25,0	41,3	61,9	63,6	39,7	44,5	85,4	54,2	40,9	18,4	19,1	17,1
2086	23,4	50,5	58,7	73,0	53,3	41,7	57,5	52,0	42,6	26,7	23,0	18,3
2087	23,7	42,9	82,1	57,7	73,4	56,3	84,2	102,1	47,7	28,7	19,5	15,5
2088	24,7	130,8	133,3	78,8	59,2	69,7	112,5	76,5	37,9	26,3	19,7	18,2
2089	24,1	77,8	55,5	81,6	66,4	37,1	59,1	41,3	68,4	22,7	20,5	18,6
2090	25,8	43,2	70,0	65,2	56,9	56,1	88,4	91,6	67,1	26,3	20,8	20,9
2091	27,1	40,5	42,0	69,6	49,1	35,7	50,2	41,9	24,7	21,0	17,3	17,8
2092	22,7	31,5	43,2	53,5	42,4	22,6	25,3	26,7	23,5	15,1	26,2	17,2
2093	24,1	47,0	44,8	54,3	38,8	25,7	36,3	33,0	20,3	17,8	16,9	15,6
2094	21,1	37,1	60,5	62,6	37,7	38,5	52,3	54,9	32,9	19,2	17,2	17,1
2095	23,7	46,0	93,2	76,9	50,6	67,5	68,4	49,7	33,3	33,2	18,6	18,5
2096	25,2	56,7	104,1	66,6	67,7	56,5	74,1	38,7	25,9	28,2	18,7	16,4
2097	23,2	44,5	80,9	74,9	56,4	49,2	57,1	98,6	61,2	24,3	20,4	19,6
2098	25,5	46,2	73,7	53,2	53,1	36,2	42,9	50,2	30,9	19,4	16,6	16,5
2099	22,9	43,7	74,0	74,7	48,5	49,2	57,3	65,6	74,6	30,6	18,9	18,2

Fuente: Elaboración propia

CUADRO A.52
CAUDALES LÍNEA BASE Y FUTUROS, ESCENARIO B2, HOYA INTERMEDIA

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1970	38,4	202,4	143,2	88,2	150,6	174,2	150,4	191,7	101,1	44,5	35,6	30,5
1971	28,9	122,7	246,8	333,0	125,7	197,4	194,6	227,5	85,4	48,8	104,4	60,9
1972	52,8	434,7	168,2	274,4	310,1	192,0	191,8	185,9	75,7	65,0	42,2	36,8
1973	28,1	65,7	168,9	126,8	149,3	99,8	113,9	137,4	74,1	58,9	43,3	31,7
1974	27,5	167,4	475,4	190,2	191,9	203,0	135,2	132,5	74,0	48,1	43,5	26,8
1975	28,2	48,0	100,7	70,5	112,7	82,1	88,3	86,8	99,7	52,2	37,3	30,4
1976	26,0	102,6	286,4	230,2	215,4	133,6	94,7	131,8	109,3	45,8	34,4	25,8
1977	24,4	92,0	144,6	191,7	107,1	137,3	161,1	220,0	67,4	38,4	31,9	51,3
1978	34,5	61,6	150,6	154,0	176,6	158,5	247,1	131,5	73,2	53,2	36,8	31,7
1979	26,8	89,6	149,5	158,2	179,1	109,5	104,3	101,2	82,2	45,4	34,0	30,8
1980	30,7	157,9	314,9	221,6	154,5	169,7	150,2	168,1	61,7	38,2	36,0	30,3
1981	26,7	102,3	236,2	323,1	124,3	131,2	181,4	129,1	92,9	55,1	33,3	33,8
1982	26,5	60,4	131,6	212,4	145,8	122,1	140,1	107,0	132,2	57,7	34,9	34,1
1983	27,9	202,0	146,3	164,8	116,4	106,4	85,8	82,2	42,8	57,2	29,5	30,7
1984	25,5	86,7	110,4	168,3	194,8	164,5	104,9	97,9	74,0	76,8	37,1	34,1
1985	27,7	72,2	86,5	135,4	119,8	85,1	79,1	88,2	39,7	47,3	38,7	29,2
1986	35,5	101,0	248,6	350,5	127,6	151,7	174,8	119,0	48,2	36,3	35,1	28,8
1987	26,3	72,9	192,8	98,8	101,6	74,3	83,5	114,0	53,2	91,6	40,9	39,1
1988	31,5	85,5	130,9	93,0	112,7	86,5	95,4	128,7	85,3	34,6	49,7	32,6
1989	28,1	58,3	235,9	187,8	131,1	112,1	114,0	106,0	65,1	45,9	34,3	34,1
1990	31,3	61,5	134,7	138,6	90,0	125,8	177,1	128,6	52,5	48,4	31,8	33,7
1991	46,5	192,2	310,2	246,8	157,1	184,4	168,8	97,5	81,3	34,1	38,2	30,6
1992	28,1	80,3	87,0	136,3	106,8	84,6	123,1	117,6	85,5	54,6	34,6	33,7
1993	24,6	138,9	217,7	180,4	115,3	126,1	142,8	119,9	54,5	60,3	48,5	46,3
1994	30,3	70,5	181,8	154,8	105,1	91,4	97,2	90,3	142,9	34,1	35,5	28,6
1995	27,5	70,1	197,9	189,3	179,5	183,6	175,9	155,5	101,6	81,7	36,1	48,5
1996	45,1	91,5	143,3	111,5	137,6	87,9	100,4	120,6	102,5	49,6	33,9	28,3
1997	43,9	184,9	145,3	119,9	157,5	216,1	198,0	283,8	130,3	47,7	33,9	34,3
1998	27,6	138,2	202,1	178,1	265,1	164,5	182,2	107,4	96,6	92,7	83,0	44,6
1999	34,8	63,0	143,5	98,6	119,6	109,0	64,9	93,1	43,1	71,3	31,8	30,8
2000	26,4	53,0	243,9	199,4	144,3	92,7	82,8	112,5	56,2	55,7	37,2	33,1

(continúa)

Cuadro A.52 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2001	26,5	140,1	134,7	154,5	134,8	114,7	100,8	91,8	83,9	51,7	26,1	19,3
2002	16,0	65,5	244,0	218,2	129,7	113,8	106,2	90,8	42,0	22,9	19,9	20,3
2003	14,2	61,5	104,5	91,2	102,0	85,8	83,9	142,4	147,5	81,0	26,4	12,4
2004	16,8	291,2	277,4	180,0	127,8	150,6	92,3	174,4	89,8	34,2	19,4	20,5
2005	14,8	137,3	130,1	256,5	156,9	94,7	105,3	150,4	52,1	21,5	16,6	16,2
2006	19,1	161,2	108,8	174,2	167,7	129,0	128,5	201,9	32,9	35,4	17,3	20,9
2007	15,1	48,8	184,1	190,0	144,2	87,7	136,5	100,1	118,3	35,4	18,4	27,6
2008	41,3	370,4	267,7	163,2	194,5	140,2	125,7	106,3	49,1	40,1	17,2	22,2
2009	15,6	58,4	120,5	206,0	175,7	86,2	110,3	75,0	43,0	21,5	18,7	22,9
2010	14,3	52,5	138,4	133,4	135,2	68,2	90,0	75,7	86,2	37,5	34,3	25,5
2011	16,2	73,0	210,3	151,3	139,2	98,8	68,8	80,6	31,8	30,4	16,0	16,0
2012	13,4	71,0	203,2	331,7	129,4	204,9	123,5	194,6	104,5	34,7	52,0	22,9
2013	30,2	194,3	366,3	108,1	158,0	118,2	109,5	110,8	72,8	22,3	19,1	11,9
2014	14,6	140,1	191,1	235,8	180,8	201,2	112,8	120,4	44,2	31,6	21,6	12,3
2015	14,4	48,2	114,0	100,2	104,9	75,0	80,4	103,1	94,3	37,3	16,8	25,8
2016	31,9	129,0	148,2	50,4	125,6	95,9	72,2	83,5	45,2	43,3	31,6	26,0
2017	17,7	63,7	133,0	212,3	138,5	144,6	126,8	106,5	92,0	33,3	21,6	19,2
2018	12,5	54,4	107,1	174,7	168,9	111,4	178,1	101,6	62,5	44,9	46,5	28,7
2019	13,8	56,9	184,7	244,0	176,9	131,7	158,4	159,7	61,0	59,2	22,6	19,6
2020	20,1	57,6	187,9	156,8	143,0	161,6	135,5	100,1	45,0	33,2	17,4	28,9
2021	13,1	87,1	124,7	200,7	224,1	153,6	210,8	162,4	119,5	80,0	22,3	24,2
2022	33,4	359,4	239,3	132,2	109,8	186,0	102,6	105,4	98,6	26,1	24,5	28,6
2023	16,8	68,3	199,5	220,7	160,3	127,2	107,5	185,7	270,9	37,0	53,9	55,7
2024	34,1	233,6	136,7	120,6	216,4	118,1	223,8	117,8	110,9	63,5	24,6	24,3
2025	17,9	77,0	133,6	150,6	163,3	181,7	119,9	103,3	53,0	23,8	24,7	13,0
2026	14,8	82,0	100,8	138,4	212,7	142,5	122,4	191,8	88,8	59,2	21,9	20,7
2027	38,4	62,7	157,8	86,8	136,7	131,1	160,7	273,9	143,0	46,4	22,6	21,1
2028	14,3	83,2	100,1	107,0	139,9	79,5	52,5	61,4	29,7	54,9	20,9	16,2
2029	18,1	57,8	125,0	128,7	149,8	125,9	99,7	74,6	96,5	31,3	17,4	29,9
2030	15,7	82,8	247,0	225,6	140,7	116,5	104,7	79,9	89,0	51,3	19,6	28,6
2031	15,8	77,9	142,7	171,3	110,3	70,9	68,4	74,6	35,6	19,6	17,8	14,3
2032	13,5	93,6	155,8	208,7	183,8	117,7	70,5	186,0	48,6	29,8	26,1	21,7

(continúa)

Cuadro A.52 (continuación)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2033	15,0	145,7	175,5	129,3	182,5	285,5	111,8	95,2	42,7	49,2	41,9	42,9
2034	22,1	65,8	131,5	118,7	130,2	109,4	192,0	220,4	42,4	48,9	26,1	26,6
2035	17,0	123,1	126,2	188,5	157,9	100,8	73,4	134,4	41,3	31,2	16,9	18,8
2036	14,0	46,2	72,3	156,0	78,9	51,8	67,9	103,5	32,3	39,6	20,1	19,0
2037	13,3	91,7	218,6	131,7	120,5	100,8	189,4	228,5	180,5	25,3	21,0	34,2
2038	22,7	69,1	340,5	138,9	146,0	113,8	111,0	93,2	52,1	29,5	19,9	22,4
2039	14,3	38,8	121,1	175,4	138,3	76,5	72,3	142,6	117,7	27,6	21,7	16,3
2040	14,6	52,8	114,8	104,0	115,7	65,0	68,3	122,9	51,1	55,8	29,1	23,4
2041	16,2	64,4	104,8	179,4	157,2	119,8	95,5	104,1	72,6	23,3	20,0	16,1
2042	28,2	79,0	131,4	250,2	147,4	91,5	90,8	98,9	47,3	44,6	19,0	17,7
2043	30,0	82,3	132,1	143,9	132,2	83,1	87,6	93,5	88,9	21,1	18,2	17,5
2044	12,2	61,4	217,8	103,1	147,7	86,5	73,5	138,6	49,1	33,8	20,0	16,9
2045	15,0	60,0	100,3	96,8	85,4	67,9	116,9	135,4	123,4	55,0	51,2	36,5
2046	17,4	155,9	142,3	214,4	153,7	92,0	113,1	84,8	98,9	54,0	29,9	16,7
2047	22,0	70,6	128,8	151,2	104,9	103,5	78,8	112,3	110,7	44,6	18,5	17,1
2048	14,2	46,1	75,5	116,4	170,8	71,5	126,9	117,0	77,1	21,7	16,1	14,1
2049	12,7	51,1	133,4	208,8	136,9	132,7	77,6	174,3	37,4	28,9	19,9	19,5
2050	15,9	252,7	169,1	217,1	104,3	126,8	98,3	83,5	93,5	31,4	23,4	23,5
2051	13,9	47,6	71,3	63,8	114,7	54,6	62,2	73,5	42,7	29,8	14,1	15,2
2052	12,2	50,7	165,9	170,2	135,6	96,4	148,1	241,6	43,2	33,9	29,5	25,8
2053	16,9	84,7	227,4	196,3	147,8	111,4	128,4	79,9	105,5	44,2	23,8	15,1
2054	11,6	109,6	135,3	174,1	121,9	89,0	72,9	69,2	41,2	26,3	19,4	10,5
2055	12,5	47,8	92,2	116,6	103,5	84,4	65,0	76,4	129,5	18,5	15,0	14,1
2056	11,7	101,7	121,7	225,5	162,3	96,3	96,4	77,7	32,2	26,8	19,0	10,8
2057	11,6	46,8	145,5	156,5	138,4	74,0	80,1	62,0	109,5	28,6	19,2	13,6
2058	14,2	45,8	146,4	176,0	118,2	82,6	82,2	140,6	45,8	50,5	41,2	27,9
2059	35,6	72,1	134,5	108,4	140,6	104,2	131,8	102,8	36,2	21,8	22,2	19,1
2060	13,1	234,8	184,5	167,2	167,2	147,7	87,9	106,0	48,7	52,1	22,2	15,3
2061	13,9	76,8	173,5	180,4	135,8	98,0	108,1	65,4	27,7	25,9	15,2	15,4
2062	12,2	59,8	72,9	73,3	83,5	52,2	80,0	78,0	40,5	36,6	15,2	21,3
2063	15,1	52,5	152,5	142,2	115,3	104,0	78,7	70,6	83,8	27,8	26,5	20,0
2064	37,0	73,2	99,8	155,9	179,1	125,5	76,9	79,9	128,3	39,2	20,7	20,4
2065	15,8	150,0	136,1	272,4	138,5	162,8	147,0	191,0	89,3	91,5	18,4	25,4

(continúa)

Cuadro A.52 (conclusión)

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
2066	16,8	57,9	150,6	199,1	187,4	109,0	92,7	70,3	78,3	50,6	20,5	17,8
2067	14,5	132,4	269,1	226,9	137,8	87,9	83,6	141,0	32,1	21,4	23,2	15,3
2068	11,4	35,1	201,8	236,4	101,7	70,9	82,6	72,2	37,9	29,1	15,1	10,2
2069	14,9	56,2	219,0	240,7	105,4	115,4	67,4	67,3	28,6	45,8	32,0	29,0
2070	12,0	124,1	154,9	195,6	124,7	96,7	137,0	90,6	94,4	37,6	20,2	18,9
2071	13,8	126,4	120,1	147,5	107,4	128,1	92,0	85,5	94,0	39,1	19,1	16,1
2072	13,9	144,8	243,8	216,7	141,5	159,5	132,3	90,2	42,7	28,5	18,6	15,0
2073	11,3	37,1	163,0	163,3	120,2	92,1	101,7	59,9	76,2	28,1	15,0	10,5
2074	20,8	68,8	349,3	195,7	163,8	129,1	77,1	68,0	29,1	18,5	15,1	16,1
2075	12,0	51,9	258,4	218,8	103,6	129,5	147,0	91,7	36,3	21,8	19,6	15,0
2076	26,6	190,3	210,9	220,4	203,4	95,0	85,1	119,7	44,7	29,0	20,2	23,3
2077	11,5	219,4	252,4	258,8	170,2	94,6	100,9	67,1	42,3	18,1	14,2	14,9
2078	11,8	121,0	167,3	103,2	160,1	93,0	82,0	74,3	29,3	36,7	14,6	14,0
2079	13,0	50,0	182,6	85,0	110,3	89,4	99,1	142,8	71,4	45,6	20,1	20,8
2080	13,7	59,5	175,0	142,8	151,3	122,4	102,7	187,7	84,3	32,1	15,7	11,2
2081	12,7	44,9	98,1	128,3	99,3	70,8	66,4	60,1	44,5	31,4	16,2	14,1
2082	11,3	55,7	224,3	243,9	119,5	233,4	98,1	76,5	119,2	48,3	20,4	21,2
2083	13,6	134,8	161,8	177,2	123,8	94,9	79,9	81,9	80,8	18,4	16,7	14,2
2084	11,9	55,0	134,2	221,0	121,2	87,3	84,6	97,9	102,1	25,6	17,2	13,9
2085	15,7	54,5	131,5	127,4	90,0	90,0	129,8	70,8	53,1	20,2	18,3	16,6
2086	11,7	64,9	117,6	195,4	124,3	91,2	78,6	65,6	48,8	32,9	27,2	20,2
2087	11,7	43,6	136,2	136,3	218,5	146,2	154,0	108,9	79,5	35,7	18,6	11,1
2088	13,2	276,1	350,8	201,5	136,6	115,9	100,8	90,6	50,5	35,8	18,1	16,7
2089	11,8	114,2	91,2	202,3	119,1	67,2	67,6	74,4	149,9	29,3	20,2	18,0
2090	14,4	42,8	136,4	128,3	131,3	164,0	105,7	195,7	97,7	34,2	20,0	25,1
2091	17,3	46,8	61,3	142,9	115,6	65,2	69,2	66,6	25,4	24,7	13,9	19,9
2092	10,6	31,1	62,0	94,3	86,6	41,1	38,4	53,6	34,1	13,7	41,2	18,1
2093	15,7	52,3	67,2	97,1	84,0	45,7	57,0	51,0	23,5	24,5	24,1	21,7
2094	12,1	45,5	112,9	136,4	86,7	100,2	74,3	63,1	52,3	22,7	15,2	20,6
2095	14,2	60,3	218,9	220,5	123,5	108,0	72,9	65,7	37,0	50,7	17,1	21,1
2096	15,0	73,3	248,3	162,7	142,9	106,4	63,5	55,6	35,8	44,1	18,1	14,3
2097	11,3	55,0	173,3	176,0	140,9	109,1	121,0	124,0	89,2	29,4	20,2	23,9
2098	14,4	54,4	123,8	87,5	113,6	61,3	88,6	66,6	36,7	23,4	13,8	15,2
2099	11,2	61,1	137,3	187,6	136,0	127,1	72,8	101,7	118,2	42,2	17,4	16,5

Fuente: Elaboración propia.



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Serie

medio ambiente y desarrollo

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

150. Climate change and reduction of CO2 emissions: the role of developing countries in carbon trade markets. Carlos Ludeña, Carlos de Miguel, Andres Schuschny (LC/L.3608) diciembre 2012. Email: carlos.demiguel@cepal.org. Email: erecc.lac@cepal.org.
149. Disponibilidad futura de los recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático en Chile. Ximena Vargas, Álvaro Ayala, Rodrigo Meza, Eduardo Rubio (LC/L. 3592), diciembre 2012. Email: carlos.demiguel@cepal.org. erecc.lac@cepal.org.
148. Efecto del cambio climático en la salud pública en Colombia: estudio de caso malaria y dengue. Viviana Cerón y Salua Osorio Mrad (LC/L.3587), marzo 2013. Email: carlos.demiguel@cepal.org. Email: erecc.lac@cepal.org.
147. Desarrollo de una función agroclimática para estimar productividad de los cultivos agrícolas en Colombia. J. Francisco Boshell V. (LC/L.3586), marzo 2013. Email: carlos.demiguel@cepal.org. Email: erecc.lac@cepal.org.
146. Panorama del cambio climático en Colombia. Javier Blanco (LC/L.3585) marzo 2013. Email: carlos.demiguel@cepal.org. Email: erecc.lac@cepal.org.
145. Análisis de la vulnerabilidad del sector hidroeléctrico frente a escenarios futuros de cambio climático en Chile. James McPhee Eduardo Rubio, Rodrigo Meza, Álvaro Ayala (LC/L.3599), diciembre 2012. Email: carlos.demiguel@cepal.org. Email: erecc.lac@cepal.org.
144. Políticas Fiscales, impactos energéticos y emisiones de CO₂ en Chile. Carlos de Miguel, Raúl O’Ryan, Mauricio Pereira y Bruno Carriquiry (LC/L.3434), diciembre 2011. Email: carlos.demiguel@cepal.org.
143. Financiamiento para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en un contexto de crisis: Indicadores para Chile. Raúl O’Ryan, Mauricio Pereira y Carlos de Miguel (LC/L.3405), noviembre 2011. Email: carlos.demiguel@cepal.org.
142. Estimaciones de gasto social en vivienda y desarrollo urbano para algunos países de América Latina y el Caribe. Raquel Szalachman, María Paz Collinao. (LC/L.3169-P) N° de venta: S.09.II.G.142 marzo 2010. Email: Raquel.szalachman@cepal.org.
141. Gasto social en vivienda y desarrollo urbano. Raquel Szalachman, María Paz Collinao. (LC/L.3149-P), N° de venta: S.09.II.G.122, diciembre 2009. Email: Raquel.szalachman@cepal.org.
140. Síndrome holandés, regalías mineras y políticas de gobierno para un país dependiente de recursos naturales: el cobre en Chile. Mauricio Pereira, Andrés Ulloa, Raúl O’Ryan, Carlos de Miguel (LC/L.3139-P), N° de venta: S.09.II.G.112, diciembre 2009. Email: carlos.demiguel@cepal.org.
139. Desenvolvimento redoviano e o impacto fiscal do sistema de concessões em Brasil. Ana Paula H.Higa (LC/L.3120-P), N° de venta: P.09.11.G.99, octubre 2009. Email: Ricardo.jordan@cepal.org.
138. Trade and Sustainable Development: Spatial Distribution of Trade Policies Impacts on Agriculture. Sergio Ludeña, Andrés Schuschny, Carlos de Miguel y José Durán. (LC/L.3048-P), N° de venta: E.09.II.G.50 (US\$ 10.00), junio 2009. Email: carlos.demiguel@cepal.org.
137. Consideraciones ambientales en torno a los biocombustibles líquidos. José Javier Gómez, Joseluis Samaniego, Mariana Antonissen (LC/L.2915-P), N° de venta: S.07.II.G.49 (US\$ 10.00), julio 2008. Email: jose.gomez@cepal.org.
136. Impactos económicos y sociales de *shocks* energéticos en Chile: un análisis de equilibrio general. Raúl O’Ryan, Carlos de Miguel, Mauricio Pereira, Camilo Lagos (LC/L.2901-P), N° de venta: S.07.II.G.37 (US\$ 10.00), mayo 2008. Email: carlos.demiguel@cepal.org.

El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@cepal.org.

Nombre:
Actividad:
Dirección:
Código postal, ciudad, país:
Tel.: Fax: E.mail: