

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
DIRECCION DE RIEGO

ESTUDIO A NIVEL DE DIAGNOSTICO
DEL PROYECTO ACONCAGUA
V REGION

VOLUMEN VI

- 4. BALANCE HIDRICO
 - 4.1 SITUACION ACTUAL
 - 4.2 SITUACION FUTURA

NOVIEMBRE 1995

VOLUMEN VI

INDICE

	PAGINA
4. BALANCE HIDRICO	4.1.1.1
4.1 SITUACION ACTUAL	4.1.1.1
4.1.1 DEMANDAS DE AGUAS ACTUALES	4.1.1.1
4.1.1.1 Generalidades	4.1.1.1
4.1.1.2 Zona 1: Zona alta del río Aconcagua	4.1.1.2
4.1.1.2.1 Demandas por Riego	4.1.1.2
4.1.1.2.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.2
4.1.1.3 Zona 2: Zona río Putaendo	4.1.1.2
4.1.1.3.1 Demandas por Riego	4.1.1.2
4.1.1.3.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.3
4.1.1.4 Zona 3: Zona central del río Aconcagua	4.1.1.3
4.1.1.4.1 Demandas por Riego	4.1.1.3
4.1.1.4.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.3
4.1.1.5 Zona 4: Zona baja del río Aconcagua	4.1.1.3
4.1.1.5.1 Demandas por Riego	4.1.1.3
4.1.1.5.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.4
4.1.1.6 Zona 5: Zona Costera	4.1.1.4
4.1.1.6.1 Demandas por Riego	4.1.1.4
4.1.1.6.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.4

4.1.1.7	Zona 6: Zona del río La Ligua	4.1.1.4
4.1.1.7.1	Demandas por Riego	4.1.1.4
4.1.1.7.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.5
4.1.1.8	Zona 7: Zona del río Petorca	4.1.1.5
4.1.1.8.1	Demandas por Riego	4.1.1.5
4.1.1.8.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.1.1.5
4.1.2	OFERTAS DE AGUA ACTUALES	4.1.2.1
4.1.2.1	Generalidades	4.1.2.1
4.1.2.2	Ofertas de agua por zonas	4.1.2.3
4.1.2.2.1	Zona 1: Zona alta del río Aconcagua	4.1.2.3
4.1.2.2.2	Zona 2: Cuenca del río Putaendo	4.1.2.4
4.1.2.2.3	Zona 3: Segunda sección del río Aconcagua	4.1.2.4
4.1.2.2.4	Zona 4: Tercera y cuarta secciones de riego del río Aconcagua	4.1.2.5
4.1.2.2.5	Zona 5: Zona costera entre el río Aconcagua y río La Ligua	4.1.2.5
4.1.2.2.6	Zona 6: Cuenca del río La Ligua	4.1.2.6
4.1.2.2.7	Zona 7: Cuenca del río Petorca	4.1.2.6
4.1.3	BALANCE HIDRICO. SEGURIDAD DE RIEGO	4.1.3.1
4.1.3.1	Objetivos del modelo de simulación operacional	4.1.3.1
4.1.3.2	Análisis de antecedentes y sus resultados	4.1.3.2
4.1.3.2.1	Características del Modelo Precedente Desarrollado por CICA	4.1.3.2
4.1.3.2.2	Formulación de un Nuevo Modelo	4.1.3.7
4.1.3.3	Bases conceptuales del modelo Elaborado	4.1.3.11
4.1.3.3.1	Topología del Sistema de Riego	4.1.3.13

4.1.3.3.2	Características Operacionales	4.1.3.30
4.1.3.3.3	Demandas de Riego	4.1.3.32
4.1.3.3.4	Norma de Operación de los Embalses Existentes	4.1.3.36
4.1.3.3.5	Antecedentes Hidrológicos	4.1.3.37
4.1.3.3.6	Entrada de Datos y presentación de resultados	4.1.3.52
4.1.3.3.7	Diagrama de Flujo del Modelo	4.1.3.55
4.1.3.3.8	Validación del Modelo	4.1.3.64
4.2	SITUACION FUTURA	4.2.1.1
4.2.1	DEMANDAS DE AGUAS FUTURAS	4.2.1.1
4.2.1.1	Generalidades	4.2.1.1
4.2.1.2	Zona 1: Zona alta del río Aconcagua	4.2.1.1
4.2.1.2.1	Demandas de Riego	4.2.1.1
4.2.1.2.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.2
4.2.1.3	Zona 2: Zona río Putaendo	4.2.1.2
4.2.1.3.1	Demandas de Riego	4.2.1.2
4.2.1.3.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.2
4.2.1.4	Zona 3: Zona central del río Aconcagua	4.2.1.2
4.2.1.4.1	Demandas de Riego	4.2.1.2
4.2.1.4.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.3
4.2.1.5	Zona 4: Zona baja del río Aconcagua	4.2.1.3
4.2.1.5.1	Demandas de Riego	4.2.1.3
4.2.1.5.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.3
4.2.1.6	Zona 5: Zona costera	4.2.1.3
4.2.1.6.1	Demandas de Riego	4.2.1.3
4.2.1.6.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.4

4.2.1.7	Zona 6: Zona del río la Ligua	4.2.1.4
4.2.1.7.1	Demandas de Riego	4.2.1.4
4.2.1.7.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.4
4.2.1.8	Zona 7: Zona del río Petorca	4.2.1.4
4.2.1.8.1	Demandas de Riego	4.2.1.4
4.2.1.8.2	Demandas de Agua Potable, Industria y Minería	4.2.1.5
4.2.2	OFERTAS FUTURAS DE AGUA	4.2.2.1
4.2.2.1	Generalidades	4.2.2.1
4.2.2.2	Oferta de agua por zonas	4.2.2.1
4.2.2.2.1	Zona 1	4.2.2.1
4.2.2.2.2	Zona 2	4.2.2.2
4.2.2.2.3	Zona 3	4.2.2.2
4.2.2.2.4	Zona 4	4.2.2.3
4.2.2.2.5	Zona 5	4.2.2.4
4.2.2.2.6	Zona 6	4.2.2.4
4.2.2.2.7	Zona 7	4.2.2.5
4.2.3	BALANCE HIDRICO	4.2.3.1
4.2.3.1	Introducción	4.2.3.1
4.2.3.1.1	Aguas Superficiales	4.2.3.2
4.2.3.1.2	Agua Subterránea	4.2.3.6
4.2.3.2	Operaciones simuladas realizadas y sus parámetros	4.2.3.8
4.2.3.2.1	Introducción	4.2.3.8
4.2.3.2.2	Operaciones Simuladas Realizadas	4.2.3.10
4.2.3.2.3	Valores Asignados a los Parámetros del Modelo	4.2.3.15
4.2.3.2.4	Descripción Detallada de las Operaciones Analizadas	4.2.3.20
4.2.3.3	Resultados de las operaciones simuladas	4.2.3.27
4.2.3.3.1	Resumen de los Resultados de la Simulación, Sin Proyecto	4.2.3.27
4.2.3.3.2	Resumen de los Resultados de la Simulación, Con Proyecto	4.2.3.28
4.2.3.3.3	Otros resultados	4.2.3.32

4.2.3.4	Resumen y conclusiones del balance hídrico	4.2.3.34
4.2.3.4.1	Resumen	4.2.3.34
4.2.3.4.2	Conclusiones	4.2.3.36

4. BALANCE HIDRICO

4.1 SITUACION ACTUAL

1. DEMANDAS DE AGUAS ACTUALES

1.1 GENERALIDADES

Los antecedentes que se entregan en los capítulos 1 y 2 de esta subetapa 4.1, son los que se consideran posteriormente para los efectos del balance hídrico entre demandas y ofertas de agua. Dicho balance hídrico se realiza a nivel mensual, para los diferentes proyectos de riego que se contempla estudiar, dentro de las posibles soluciones al problema del riego en la V Región.

El comportamiento de cada proyecto se analiza en un horizonte de 40 años, 1950/51-1989/90, mediante un Modelo de Simulación Operacional, (MSO), el que maneja información mensual de todo orden, a saber, de canales, de embalses, de demandas, de recursos u ofertas, etc.. Las características de este MSO se explican con detalles más adelante, en el Capítulo 3 de esta misma subetapa, por lo que no se insiste mayormente en su descripción en el presente capítulo.

Se estima conveniente definir los términos que se utilizarán repetidas veces en lo que sigue de esta Etapa 4, para evitar dudas respecto al alcance de los mismos.

En efecto, como se sabe, el estudio agronómico determinó el consumo total de agua que requiere la planta para su completo desarrollo. A este valor se ha restado el aporte natural de agua que la planta recibe debido a las condiciones climáticas del lugar (lluvia y humedad atmosférica). La diferencia así obtenida es el llamado Déficit de Riego, el que debe ser proporcionado artificialmente por el hombre en el predio mismo. A este último valor corresponden las cifras que se entregan a continuación bajo el título de Demandas de Riego. Cabe agregar que en el MSO se introducen las diferentes eficiencias de riego, que permiten trasladar las demandas a nivel de predio hasta la bocatoma de canales. Asimismo, es oportuno señalar que las eficiencias de riego finalmente adoptadas para el MSO son muy similares, cuando no iguales, a las utilizadas por CICA en su estudio de 1982.

La información ingresada como dato en el MSO, se entrega a nivel de Zona de Desarrollo. Estas Zonas son siete y cubren las cuencas de los ríos Aconcagua, Petorca y La Ligua y corresponden exactamente a las Zonas de Desarrollo consideradas por CICA en el "Estudio Integral de Riego de los Valles Aconcagua, Putaendo, La Ligua y

4.1.1.2

Petorca" de 1982. No obstante lo anterior, como se explica más adelante en la descripción del MSO, se considera la desagregación de las demandas de cada zona en las demandas de los correspondientes sectores, con el objeto de controlar los déficit y la seguridad de riego de éstos.

Las demandas de cada Zona o Déficit de Riego (Del Estudio Agronómico desarrollado en la Etapa 2), se resumen como sigue, por tipo de cultivo, junto a las otras demandas de agua que existen en la Región, vale decir, agua potable, industrial, minero y de centrales hidroeléctricas, que se han extraído del informe de Etapa 3 - Capítulo 3.

1.2 ZONA 1: ZONA ALTA DEL RÍO ACONCAGUA

1.2.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	2.173 ha	17.391.826 m ³
Frutales	14.720 ha	136.056.681 m ³
Hortalizas	1.371 ha	8.495.083 m ³
Praderas	4.195 ha	47.571.275 m ³
Total	22.459 ha	209.514.865 m³

1.2.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

	Volumen anual
Agua Potable	9.870.768 m ³
Industrial	10.312.272 m ³
Minería	13.150.512 m ³

1.3 ZONA 2: ZONA DEL RIO PUTAENDO

1.3.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.638 ha	13.366.018 m ³
Frutales	1.498 ha	16.485.397 m ³
Hortalizas	433 ha	1.900.042 m ³
Praderas	2.616 ha	29.810.080 m ³
Total	6.185 ha	61.561.537 m³

4.1.1.3

1.3.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	252.288 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	157.680 m ³

1.4 ZONA 3: ZONA CENTRAL DEL RIO ACONCAGUA

1.4.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	2.703 ha	22.672.827 m ³
Frutales	3.206 ha	30.325.247 m ³
Hortalizas	1.743 ha	11.260.049 m ³
Praderas	5.185 ha	59.062.325 m ³
Total	12.837 ha	123.320.448 m³

1.4.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	315.360 m ³
Industrial	819.936 m ³
Minería	725.328 m ³

1.5 ZONA 4: ZONA BAJA DEL RIO ACONCAGUA

1.5.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.692 ha	12.246.789 m ³
Frutales	5.780 ha	42.295.800 m ³
Hortalizas	11.064 ha	73.972.274 m ³
Praderas	13.539 ha	133.310.232 m ³
Total	32.075 ha	261.825.095 m³

4.1.1.4

1.5.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	95.364.864 m ³
Industrial	45.411.840 m ³
Minería	4.099.680 m ³

1.6 ZONA 5: ZONA COSTERA

1.6.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	85 ha	517.311 m ³
Frutales	106 ha	874.656 m ³
Hortalizas	111 ha	713.461 m ³
Praderas	967 ha	8.391.589 m ³
Total	1.269 ha	10.497.017 m³

1.6.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	441.504 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	0 m ³

1.7 ZONA 6: ZONA DEL RIO LA LIGUA

1.7.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.688 ha	12.246.994 m ³
Frutales	2.220 ha	18.765.928 m ³
Hortalizas	810 ha	1.052.415 m ³
Praderas	3.315 ha	28.690.759 m ³
Total	8.033 ha	60.756.096 m³

4.1.1.5

1.7.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	4.572.720 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	4.572.720 m ³

1.8 ZONA 7: ZONA DEL RIO PETORCA

1.8.1 Demandas por Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.102 ha	7.779.129 m ³
Frutales	1.081 ha	8.907.424 m ³
Hortalizas	864 ha	3.201.870 m ³
Praderas	3.052 ha	26.520.047 m ³
Total	6.099 ha	46.408.470 m³

1.8.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	346.896 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	94.608 m ³

4.1.2.1

2. OFERTAS DE AGUA ACTUALES

2.1 GENERALIDADES

Las ofertas de agua a considerar en cada zona provienen de los recursos superficiales y subterráneos que corresponden en cada caso.

En relación con los recursos superficiales, éstos fueron evaluados en el informe de la subetapa 1.3 "Estudio de los Recursos Hídricos". En este estudio se evalúan los recursos superficiales en régimen natural en secciones de cauces localizadas en la entrada a los valles de los ríos Putaendo (Putaendo en Resguardo Los Patos), Aconcagua (Aconcagua en río Blanco, Aconcagua en CHacabuquito, Aconcagua en San Felipe), Sobrante (Sobrante en Piñadero), Pedernal (Pedernal en Tejada), Alicahue (Alicahue en Colliguay). Todas las secciones nombradas anteriormente corresponden a estaciones fluviométricas controladas por la Dirección General de Aguas (DGA). Para realizar dicha evaluación de recursos se eligió un período estadístico, que se estima el más confiable, en consideración a la normativa general que la DGA implementó para validar la información ingresada en el Banco de Datos que ella opera.

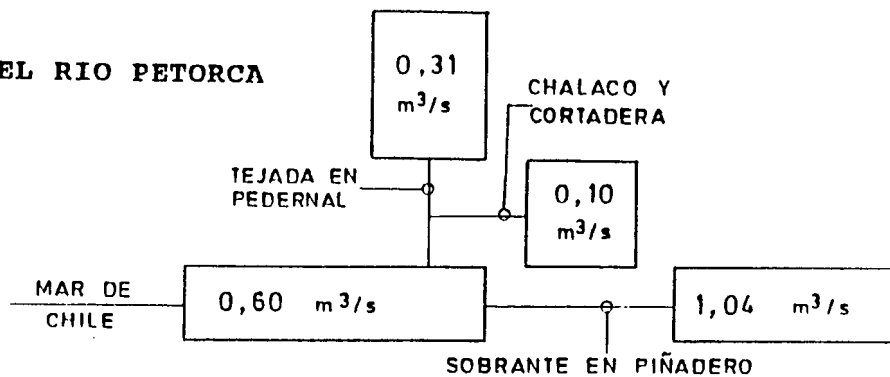
Complementaria con lo anterior, es la evaluación de recursos superficiales que se obtienen por efecto de las precipitaciones en las subcuencas que se ubican aguas abajo de las estaciones de control mencionadas. Dicha evaluación se incluyó en el Capítulo 3.3.5 de la Subetapa 4.1 "Antecedentes Hidrológicos", en la que se estimaron los aportes de unas 40 cuencas afluentes a diferentes puntos de interés que el MSO especifica en su análisis.

En la página siguiente se incluye un esquema que ilustra los aportes esperados en los puntos de interés de las cuencas estudiadas.

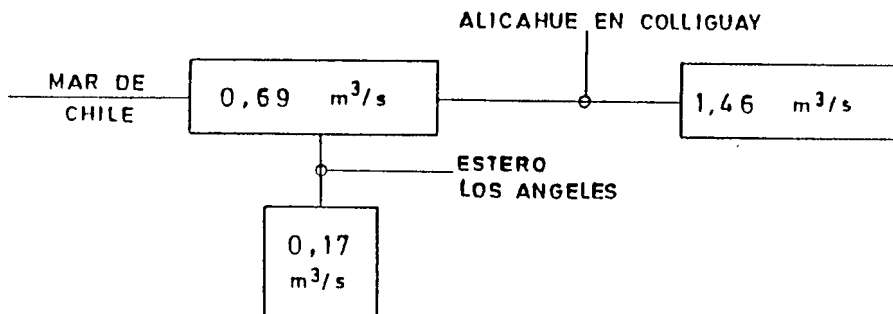
Por su parte, los recursos de agua subterránea se estudian y evalúan en el informe del capítulo 4 de la Etapa 1. El criterio empleado para el uso de estos recursos se ha basado en la definición de un volumen de regulación anual, posible de explotar en cada acuífero, sin afectar las vertientes naturales por depresiones del nivel freático. Ello porque se estima que las recargas ocurrirán antes de la ocurrencia de tal evento.

RECURSOS ESPERADOS DISPONIBLES EN LOS VALLES PRINCIPALES

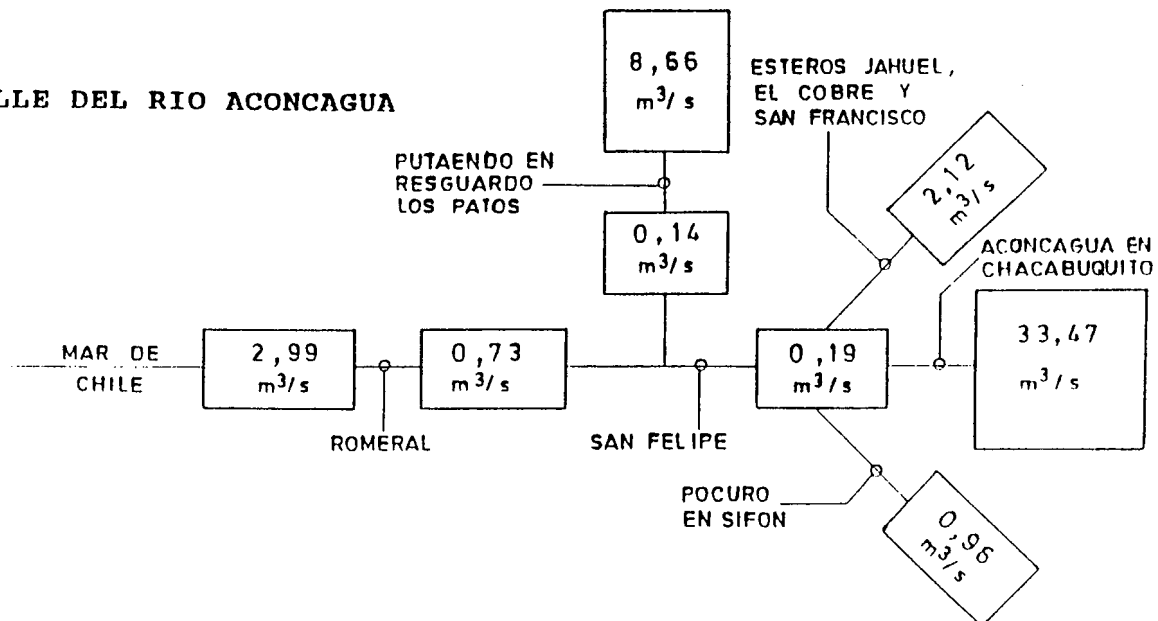
VALLE DEL RIO PETORCA



VALLE DEL RIO LA LIGUA



VALLE DEL RIO ACONCAGUA



2.2 OFERTAS DE AGUA POR ZONAS

En lo que sigue se identifica el origen de los recursos con que cuenta cada zona ya que los caudales mensuales disponibles como recurso se han incluido en los acápites mencionados en cada caso.

2.2.1 Zona 1: Zona alta del río Aconcagua

Esta zona está ubicada en el sector alto de la cuenca del río Aconcagua, entre Los Andes y San Felipe y corresponde casi exactamente a la Primera Sección de Riego del río. Los recursos superficiales que se considera utilizar son los siguientes:

- Río Aconcagua en Chacabuquito: este recurso está concentrado en el sitio en que se encuentra la estación fluviométrica Aconcagua en Chacabuquito.
- Estero Pocuro: este recurso es aportado por la cuenca de este estero, ubicada en el costado izquierdo del río Aconcagua. La estadística considerada en este punto se basa en la registrada en la estación fluviométrica de Pocuro en Sifón.
- Afluentes del estero Quilpué: éstos concentran los recursos hídricos de las subcuencas de los esteros San Francisco, Jahuel y El Cobre. En estos esteros no se cuenta con estaciones fluviométricas, por lo que sus aportes fueron generados en base a las precipitaciones.
- Además, se ha considerado las hoyas intermedias que concentran los aportes de las cuencas no consideradas en los recursos anteriormente mencionados y que drenan hacia el río Aconcagua. Estos fueron evaluados sobre la base del estudio precipitación-escorrentía efectuado para la Región.

4.1.2.4

2.2.2 Zona 2: Cuenca del río Putaendo

Esta zona se ubica en la cuenca del río Putaendo, entre la estación fluviométrica de Putaendo en Resguardo los Patos y la desembocadura en el río Aconcagua, en las proximidades de San Felipe. Los cauces aportantes a esta zona son los siguientes:

- Río Putaendo: la estadística de caudales mensuales considerada en este caso coincide con la controlada en la estación de Putaendo en Resguardo Los Patos.
- Hoya intermedia: ésta abarca la cuenca del río Putaendo entre Resguardo Los Patos y su desembocadura en el río Aconcagua. Para los efectos del balance, se considera concentrada en el río Putaendo, inmediatamente antes de la junta con el Aconcagua.

2.2.3 Zona 3: Segunda Sección de Riego del río Aconcagua

Esta zona está comprendida entre la desembocadura del río Putaendo y la desembocadura del estero Los Loros. Corresponde a la mayor parte de la Segunda Sección legal del río Aconcagua. El origen de los aportes superficiales a esta zona dice relación con los siguientes cauces.

- Río Aconcagua: este aporte es el proveniente de las salidas de las zonas 1 y 2 después de extraer sus respectivas demandas.
- Estero Lo Campo: es un aporte de régimen pluvial, principalmente de invierno, durante la temporada de riego es prácticamente nulo.
- Estero Catemu: aporte de régimen pluvial que se genera en dos pequeñas cuencas: esteros El Sauce y Gómez.
- Estero Los Loros: Es un recurso proveniente de las cuencas que forman este estero: Las Chilcas y Las Juntas.
- Se considera además, una cuenca intermedia entre Aconcagua en San Felipe y Aconcagua en Romeral, concentrada en Aconcagua en Romeral.

4.1.2.5

- Por último, existen afloramientos a lo largo del río provenientes del acuífero. Estos aportes se determinan en el estudio de aguas subterráneas y, en el MSO, se consideran separadamente de los aportes superficiales. Para el efecto del balance hídrico, estos recursos se concentran en los nodos que corresponda, conforme con la topología del MSO, a nivel mensual.

2.2.4 Zona 4: Tercera y Cuarta Secciones de Riego del río Aconcagua

Esta zona comprende la parte inferior del valle del Aconcagua y corresponde al conjunto de la tercera y cuarta secciones del río Aconcagua, quedando comprendida entre la desembocadura del estero Los Loros y la desembocadura en el mar del río Aconcagua. Los aporte que recibe esta zona son los siguientes:

- Aportes provenientes de la zona 3: estos se concentran principalmente en el río Aconcagua, en la desembocadura del estero Los Loros. Comprenden los de la cuenca intermedia entre Aconcagua en San Felipe y Aconcagua en Romeral más el aporte del estero Los Loros.
- Estero Rabuco: los aportes considerados son los de la cuenca de este estero.
- Estero Los Litres (Melón): los aportes son los de las cuencas altas de este estero, es decir, los esteros Carretón, El Cobre, Javiera y Pucalán.
- Estero Limache en cabecera: está formado por los esteros La Dormida, Las Palmas y Lliu Lliu.
- Cuenca intermedia: considera los aportes de la cuenca correspondiente a esta zona, descontando aquellas consideradas en los esteros antes mencionados.

2.2.5 Zona 5: Zona costera entre río Aconcagua y río La Ligua

Esta zona esta ubicada en el sector costero y abarca a los valles interfluviales del los ríos Aconcagua y La Ligua. Los aportes de esta zona son los siguientes:

4.1.2.6

- Estero Catapilco y Quintero: los aportes son importantes durante el invierno y muy menores durante la temporada de riego.

2.2.6 Zona 6: Cuenca del Río La Ligua

Esta zona se ubica en la cuenca del río La Ligua, el cual desemboca en el mar. Los aportes superficiales se describen a continuación:

- Estero Alicahue: los aportes de este estero se originan en el sector alto del valle. La estadística de caudales mensuales corresponden a los controlados en la estación fluviométrica Alicahue en Colliguay.
- Estero Los Angeles: sus aportes proceden de las cuencas altas de este estero, el cual recibe las aguas del estero Guayacán. Las estadísticas correspondientes a estos aportes se han generado en base a la precipitación.
- Estero Jaururo: sus aportes vienen de su cuenca alta y se han generado sobre la base de las precipitaciones en el área.
- Cuenca intermedia: ésta incluye los aportes correspondientes a esta zona 6, descontados aquellos considerados en los esteros antes mencionados.
- Afloramientos en diversas partes del río, los que provienen del acuífero subterráneo.

2.2.7 Zona 7: Cuenca del Río Petorca

Esta zona se ubica en la cuenca del río Petorca, el cual desemboca en el mar. Los aportes superficiales se describen a continuación.

- Río del Sobrante: este río es un afluente del río Petorca y drena la parte alta de su cuenca, confluyendo con él por su costado derecho. En este punto existe una estación fluviométrica denominada Sobrante en Piñadero, por lo que la estadística de caudales mensuales que se utiliza corresponde a la observada en dicha estación.

4.1.2.7

- Río Pedernal: este río es el otro afluente importante del río Petorca. Su cuenca esta ubicada en el costado derecho de este río. La estadística considerada en este punto es la observada en la estación fluviométrica Pedernal en Tejada.
- Estero Las Palmas: los aportes de este estero, afluente del río Petorca, son los registrados en la estación fuviométrica Las Palmas en Palquico. Las estadísticas observadas corresponden al régimen alterado por el uso consuntivo, por lo que el régimen natural se ha estimado sobre la base de las precipitaciones en la cuenca.
- Hoya intermedia: ésta incluye los aportes de la cuenca correspondientes a esta zona 7, descontando aquellos aportes evaluados en los cauces antes mencionados.
- Afloramientos en diversas partes del río provenientes del acuífero subterráneo.

3. BALANCE HÍDRICO. SEGURIDAD DE RIEGO.

3.1. OBJETIVOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN OPERACIONAL.

El modelo que se describe a continuación tiene por objetivos fundamentales los siguientes:

- Determinar la capacidad de las obras necesarias para el proyecto de regadío.
- Determinar la superficie potencialmente regable, con 85% de seguridad, tanto en la situación actual como para cada uno de los esquemas de desarrollo analizados.
- Determinar la capacidad de las obras adicionales que se necesitarían para reforzar, durante la vida útil del proyecto, el abastecimiento de las demandas crecientes de los otros sectores no agrícolas, especialmente del agua potable.

Para cumplir con estos objetivos, se ha desarrollado un Modelo de Simulación de la Operación, MSO, que representa la realidad del área del estudio de una manera razonablemente fidedigna, en las siguientes dos situaciones:

- Situación actual: Sobre la base de la determinación de los recursos hídricos y de las demandas de agua en la situación sin proyecto, se establece un balance hídrico a nivel mensual entre dichas ofertas y demandas, para todo el período hidrológico considerado.
- Situación Futura: Conocidos los resultados de los balances hídricos en situación actual, se incorporan las obras que estén relacionadas con las siguientes alternativas:
 - Sistema embalse Puntilla del Viento.
 - Sistema embalse Los Angeles.
 - Sistema independiente Puntilla del Viento - Los Angeles

4.1.3.2

- Sistema interconectado Puntilla del Viento - Los Angeles
- Sistema con bombeo.

Las características del MSO se describen en detalle en los capítulos siguientes.

3.2 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y SUS RESULTADOS.

En este punto se analizará el balance hídrico del "Estudio Integral de Riego de los Valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca" realizado por CICA en 1982. Posteriormente se analizará el nuevo modelo de riego y las diferencias con el desarrollado por CICA.

3.2.1 Características del Modelo Precedente, Desarrollado por CICA.

a. Introducción.

Para el aprovechamiento conjunto de los recursos hidráulicos de los valles Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca, CICA planteó numerosas alternativas de solución que incluyen embalses de regulación, canales de trasvase y explotación de aguas subterráneas.

El modelo de simulación de CICA fue utilizado como herramienta para caracterizar la situación actual del regadío, en términos de la magnitud y frecuencia de los déficit mensuales de agua.

También fue utilizado para evaluar el efecto de introducir mejoras en el uso del agua para riego y cambios en los patrones de cultivo. De igual manera, sirvió para determinar la capacidad de los embalses y de los canales de trasvase, así como también la magnitud de la explotación del agua subterránea.

CICA esquematizó el sistema de recursos hidráulicos de los tres valles como un conjunto de elementos fundamentales, regidos por la ecuación de continuidad y vinculados entre sí a través de sus respectivas entradas y salidas. Estos elementos comprenden los sectores de riego en que se dividió

4.1.3.3

el área bajo canal, los embalses subterráneos, los embalses superficiales, los tramos de río, los nodos de distribución y los canales de trasvase.

En los sectores de riego, CICA incluyó procesos tales como la reutilización de los derrames de riego, que implican una mayor eficiencia a nivel de sector. Las percolaciones obtenidas en los sectores de riego, en los canales y en los tramos de ríos y esteros constituyen recargas para los embalses subterráneos, cuyas descargas son simuladas como las salidas de un embalse de tipo lineal.

Para implementar el modelo de CICA fue necesario basarse en estudios hidrogeológicos, agronómicos e hidrológicos. El primero sirvió para evaluar el efecto de los caudales bombeados desde el acuífero sobre sus descargas naturales. Además entregó información sobre la capacidad de transmisión del acuífero, la cual permitió simular los afloramientos. Los estudios agronómicos sirvieron para realizar un análisis por cultivo y una estrategia para el uso del agua cuando ocurre déficit. Los estudios hidrológicos, además de entregar las estadísticas básicas disponibles, proporcionaron las estadísticas en todas las cuencas sin control necesarias para evaluar la totalidad del recurso disponible.

La sectorización efectuada por CICA en el área de riego, al igual que los demás elementos considerados, salvo los acuíferos, se presenta en la Figura 4.1.3.1, que permite una visión de conjunto de todo el sistema en estudio. En la Figura 4.1.3.2 se presenta el esquema del sistema utilizado por CICA, para representar los elementos incluidos y sus vínculos.

b. Esquema adoptado por CICA.

El sistema de recursos hidráulicos de los valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca, lo representó CICA como un conjunto de elementos o subsistemas vinculados entre sí que permiten simular el flujo de agua a través de él. Los elementos fundamentales identificados fueron: los sectores de riego, los embalses de regulación, los embalses subterráneos o acuíferos, los tramos de río con sus respectivos nodos y los canales de trasvase.

4.1.3.4

Cada elemento se rigió por la ecuación de continuidad. Los elementos que componen el sistema de CICA se vinculan entre sí, a través de sus entradas y salidas.

CICA definió los sectores de riego identificados, en base a la actual red de canales. La delimitación de los sectores la realizó tratando siempre que permitiera una adecuada representación del agua disponible para el sector tanto en la situación actual como en las futuras por estudiar. Con este fin, tuvo presente la división legal del río, la ubicación de bocatomas de canales de riego, las zonas de pérdidas y recuperaciones del río, la ubicación de embalses, captaciones y entregas de canales de trasvase existentes y propuestos, al igual que los posibles desarrollos de aguas subterráneas.

Simultáneamente, CICA dividió el río y los esteros en tramos con nodos en sus extremos, los que utilizó para conocer allí el caudal disponible para un sector de riego, para un canal de trasvase, para un embalse o bien para comparar con valores históricamente observados.

c. Representación de los elementos utilizados por CICA.

A continuación se presenta la base conceptual y metodológica que utilizó CICA para determinar las variables involucradas en los procesos considerados.

- Sectores de riego.

Estos elementos cuentan con tres entradas: el aporte de canales, la lluvia sobre el sector y el caudal bombeado desde el agua subterránea. A su vez, las salidas comprenden la evapotranspiración, la percolación del riego, la percolación desde canales, los derrames de riego no aprovechados en el sector mismo y los excesos captados por los canales.

Las demandas de agua de los sectores de riego consideran que una proporción de los derrames y otra de las percolaciones pueden volver a usarse dentro del mismo sector. Esto tiene por objeto mostrar que, dentro de los predios, es posible cierto aprovechamiento de los derrames y también que, dentro de un sector, hay áreas más bajas regadas con derrames de áreas más altas, los que son captados en esteros que los conectan. Además, existen algunos sectores con áreas regadas con agua de esteros que son en realidad un flujo base

4.1.3.5

proveniente de la percolación del riego de un área que drena a este estero, de manera que es lógico considerar un posible reuso de la percolación del riego en estos casos.

- Embalses superficiales.

En estos elementos se aplica directamente la ecuación de continuidad. Conociendo su estado al principio de cada mes, el caudal medio afluente, la demanda a satisfacer, la capacidad útil máxima, la tasa mensual de evaporación y la curva de superficie inundada versus el volumen almacenado se determina el caudal entregado, la pérdida por evaporación, el caudal vertido y el estado final.

La pérdida por evaporación se obtiene mediante la tasa mensual de evaporación desde el embalse y la superficie inundada correspondiente a un volumen promedio entre el estado inicial y uno final aproximado que se tendría si no hubiese evaporación. La superficie inundada correspondiente al volumen promedio se obtiene por interpolación cuadrática.

Las demandas por satisfacer con un determinado embalse se establecen considerando los sectores que beneficia, pero basándose no en la suma de los déficit que ellos presentan sino más bien en el caudal que se requiere en determinado punto del río, ya que a lo largo de éste existe una reutilización del recurso. Esto implica, para un conjunto de sectores, una demanda inferior a la suma de demandas por sector.

- Tramos de río y nodos de distribución.

Estos elementos corresponden a divisiones, del río principal y de los esteros, que es necesario efectuar para representar los caudales disponibles en diferentes lugares de interés. Cada tramo comienza y termina con un nodo en el cual se concentra el caudal disponible en ese lugar. Ciertos nodos han sido introducidos con el propósito de efectuar comparaciones con caudales observados históricamente a objeto de validar el modelo, lo cual ha generado algunos tramos adicionales a los realmente requeridos.

El caudal que llega a un nodo debe ser distribuido entre los diferentes usuarios que se abastezcan de él, es decir, sectores de riego y canales de trasvase ya sea internos o externos de la cuenca considerada. El caudal se reparte según porcentajes predeterminados y considerando las capacidades de los canales. El caudal remanente en el nodo, una vez

4.1.3.6

descontados los aportes a cada usuario, se emplea para obtener la percolación a lo largo del tramo.

Para los canales de trasvase que alimenten el embalse Los Angeles y el embalse Aromos, se ha considerado un coeficiente de reducción o castigo con el objeto de representar más precisamente el caudal medio mensual que captaría el canal, ya que, al trabajar con valores medios mensuales y limitar las capacidades de canal, se sobreestima el caudal medio captado por el canal, dada la variación diaria de los caudales del río. Se hizo un análisis de caudales medios diarios que permitió establecer una relación que entrega el caudal medio mensual captado, expresado como porcentaje del caudal medio mensual disponible en el río, en función de la capacidad del canal, también expresada como porcentaje del caudal medio mensual del río.

- Traslases

Estos elementos corresponden a canales que captan el agua en un cierto nodo para llevarla a otro sitio (embalse o área de riego). En los traslases propuestos interesa especialmente contar con los caudales que podrían transportar los canales para determinar sus capacidades. El caudal que captan queda definido por la operación del nodo correspondiente, considerando el coeficiente de castigo en los casos que procede. El caudal que capta el trasvase se reduce por concepto de pérdidas en la conducción, afectándolo por un coeficiente.

3.2.2 Formulación de un Nuevo Modelo.

a. Introducción.

Para un análisis de diagnóstico de la zona en estudio, es necesaria la implementación de un modelo de simulación, que permita realizar los balances hídricos entre las ofertas y demandas de la zona, a nivel mensual, para el período considerado. Además, dicho modelo deberá identificar los sectores deficitarios actuales, caracterizar la capacidad de las obras requeridas para un mejor aprovechamiento del recurso y estimar el incremento del área regada en el futuro.

El modelo utilizado en el "Estudio Integral de Riego de los Valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca" realizado por CICA en 1982, presenta un desarrollo bastante complejo de la zona, considerando numerosas obras de regulación y de trasvase, muchas de las cuales, actualmente no tienen fundamento para ser tomadas en cuenta, como es el caso de los embalses Rabuco, Las Peñas y Tabón entre otros. También ocurre que se han puesto en marcha proyectos posteriores al estudio de CICA, como es el caso del "Mejoramiento de Riego del Valle del Putaendo", que de alguna forma han alterado los planteamientos originalmente previstos por estos consultores. Por otra parte, se ha estimado conveniente introducir algunas simplificaciones en el nuevo modelo, en comparación con el de CICA, puesto que se trata de buscar líneas de estudio que se orienten sobre la base de proyectos específicos, que obtengan el máximo potencial productivo de la Región.

La adaptación del programa computacional de dicho modelo a las condiciones que se requieren actualmente, es un proceso que no tiene mucho sentido por lo complejo de su operación y por lo obsoleto de su lenguaje.

Para el desarrollo de un nuevo modelo se tomó como base el formulado por CICA, el cual fue verificado y cambiado con la información disponible de la DGA y de las Juntas de Vigilancia con respecto a los derechos de los recursos, cartas 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar, diagramas unifilares de los río de las zonas en estudio desarrollados por Alamo y Peralta y datos provenientes de los informes de CEDEC e Ingendesa con respecto al valle del río Putaendo.

El nuevo modelo está desarrollado en un ambiente dinámico y flexible, y su estructura está desarrollada en un lenguaje

4.1.3.8

interactivo que permite cualquier cambio en los datos de entrada.

La zonificación realizada en el modelo se presenta en la Figura 4.1.3.3, donde se aprecia toda el área en estudio. En la Figura 4.1.3.4 se indican los puntos donde se concentraron los aportes de los recursos del sistema. Por último se presenta la Figura 4.1.3.5 con los elementos considerados en el modelo.

b. Esquema adoptado.

El esquema adoptado es similar al realizado por CICA el año 1982, con la única salvedad de los cambios de obras de regulación y de conducción. Así, los elementos fundamentales del modelo lo constituyen los sectores de riego, los embalses de regulación, los acuíferos, los tramos, los nodos y los canales de trasvase. Con este esquema es posible estudiar distintas opciones futuras con diferentes combinaciones de abastecimiento de agua, determinando para ello las dimensiones y las normas de operación de las obras involucradas.

El área en estudio se dividió en siete zonas, las que se encuentran en los distintos ríos. Cada zona tiene la característica de ser independiente con respecto a los derechos de los recursos que cada una posee. A su vez, como se mencionó, cada zona contiene agrupaciones de sectores bajo riego.

c. Representación de los elementos utilizados.

A continuación se presentan las bases conceptuales y metodológicas empleadas para cada uno de los elementos involucrados.

- Sectores de riego.

Cada sector de riego se obtuvo en base al estudio CICA, a la actual red de canales y a las cartas 1:50.000. La delimitación se realizó de forma tal que permitiera una adecuada representación de los recursos disponibles en cada sector, tanto en la situación actual como en la futura.

4.1.3.9

La entrada de agua a los sectores se realiza por medio de los canales de riego o bien por aportes de agua subterránea (bombeo). Las salidas de agua se deben a la evapotranspiración de los cultivos, las percolaciones, los derrames de riego y los excesos captados por los canales.

Las variables de interés se determinan mediante las mismas ecuaciones internas usadas por CICA para los sectores de riego. En estas ecuaciones está representada la reutilización de derrames y percolaciones en el interior de los sectores.

- Embalses superficiales.

Los embalses involucrados en este modelo son tres: Los Aromos, que existe en la actualidad pero en desuso (su propósito es abastecer las demandas de agua potable a las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar), Puntilla del Viento y Los Angeles. El propósito de estos últimos es suplir parte de los déficit producidos en la zona en estudio, encontrándose actualmente en la etapa de factibilidad.

Para la obtención de los volúmenes necesarios de los embalses involucrados en las distintas opciones estudiadas, se determinan los déficit de los sectores que pueden ser abastecidos por ellos.

Para la operación de estos elementos se aplica la ecuación de continuidad, de igual forma que operó CICA.

- Tramos y nodos.

A través de los tramos es posible representar los ríos, esteros y canales de trasvase. Los nodos sirven para representar puntos de interés, como las captaciones de canales de riego y de trasvase, y los aportes de los recursos provenientes de ríos, esteros, hoyas intermedias y afloramientos.

Cada tramo está comprendido entre dos nodos y tiene asociado una pérdida por percolación, que obedece a una función del siguiente tipo :

$$p = \text{MIN} (a \cdot q^b , q)$$

4.1.3.10

- Donde:
- p : percolación del tramo [m^3/s]
 - q : caudal al inicio del tramo [m^3/s]
 - a, b : constantes propias de cada tramo.

En los nodos, el agua se reparte de acuerdo con su distribución específica, la que corresponde a los sectores de riego y a los canales de trasvase que se alimentan desde allí.

Para representar algunos casos especiales se han introducido, convenientemente, tramos y nodos ficticios, en los cuales se evalúan parámetros de interés.

- Acuíferos y bombeo.

Los acuíferos están caracterizados por un volumen máximo posible de ser bombeado anualmente. Se supone que el volumen máximo está recargado al comienzo de la temporada de riego, obteniéndose de los antecedentes hidrogeológicos. Cada sector de riego tiene asociado un acuífero, y la capacidad a bombear dependerá de la opción que se procese.

3.3 BASES CONCEPTUALES DEL MODELO ELABORADO.

Con el fin de optimizar el aprovechamiento conjunto de los recursos hídricos de los valles Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca, tanto en la situación actual como en la futura, se ha desarrollado el modelo de simulación que se describe.

Este modelo se fundamenta en las relaciones físicas que ligan a los diferentes elementos del mismo, para establecer las demandas y las ofertas de agua que las satisfacen. El modelo determina los balances hídricos, obtenidos a través de ecuaciones de continuidad, en sus distintos elementos, vale decir, canales (existentes o proyectados, según se especifique en cada caso), embalses (proyectados solamente, ya que no se cuenta con embalses existentes), sectores de riego, etc.. Cabe señalar, como un hecho importante que compete a las ofertas de agua, que ellas provienen de las siguientes fuentes:

- De los recursos superficiales existentes en la entrada de los valles de Aconcagua, Putaendo, La Ligua y Petorca. Recursos que provienen de las precipitaciones, generalmente sólidas, de la alta cordillera. Este recurso asciende en promedio a unos 1500 millones de m³ al año, de los cuales 1420 millones de m³ pertenecen al río Aconcagua alto.
- De las precipitaciones que ocurren en las subcuencas de régimen pluvial, que se extienden hasta el mar desde aguas abajo de las estaciones de cabecera en los valles mencionados. En el caso de la cuenca del río Aconcagua, principal recurso de este tipo, se refiere a las precipitaciones que ocurren aguas abajo de Chacabuquito y de Resguardo Los Patos. Con el objeto de dar un orden de magnitud de este recurso, puede considerarse la subcuenca hasta Romeral, (unos 2 150 km² con una precipitación promedio de 300 mm anuales), la que recibiría un volumen anual esperado de unos 650 millones de m³. Este volumen sería el principal recurso para la recarga de los acuíferos de este valle.
- Del agua subterránea embalsada en los acuíferos que se desarrollan en los valles, pero sólo aquella parte que se renueva anualmente. Este recurso se ha tratado en el nuevo modelo bajo una simplificación razonable, cual es, suponer disponible un cierto volumen anual que es, casi con certeza, renovado durante la temporada de invierno. En conformidad al estudio hidrogeológico, en esta renovación o recarga de los acuíferos tiene un rol

4.1.3.12

importante el recurso de la lluvia descrita en el párrafo anterior. Además, se ha supuesto en la simulación la extracción de un volumen limitado por el lado de la seguridad, en el sentido de contar con el recurso año a año. El volumen de agua subterránea extraída anualmente se ha limitado a una cifra del orden de los 200 millones de m³.

En este aspecto se reconoce una diferencia metodológica con el modelo de CICA, el que simula en detalle la generación de los caudales de los acuíferos y cuencas laterales.

Con el fin de representar fielmente la realidad actual de las cuencas en estudio, se ha tenido en cuenta los aspectos legales relacionados con las secciones del río y los derechos de aprovechamientos de recursos que imperan en las Zonas. Para este efecto se ha separado el área del estudio en Zonas y sectores de riego, los cuales representan dicha realidad. No obstante lo anterior, el modelo permite simular posibles trasvases de agua entre las distintas cuencas para conseguir un mejor aprovechamiento futuro de los recursos existentes. Por Zona se entiende aquí el concepto ya utilizado con anterioridad, es decir, las siete Zonas de Desarrollo definidas originalmente por CICA.

Respecto de lo anterior, debe hacerse notar que los trasvases ocurren en general hacia las cuencas que se encuentran al norte del río Aconcagua (Ligua y Petorca). Esto se debe a que por la magnitud de sus recursos, será este río el que normalmente abastezca el riego de los otros valles.

La topología del modelo se desarrolló teniendo como objetivo representar de la mejor manera posible las demandas, ofertas y excesos de agua para cada elemento del sistema en la situación actual. Una descripción detallada de ésta se entrega en el capítulo 3.3.1. Por su parte, los algoritmos para calcular los balances hídricos de cada elemento son explicados en detalle en el capítulo 3.2.2.

Por último, el modelo ha sido capacitado para calcular los balances hídricos a nivel mensual, puesto que el diagnóstico para el que se desarrolló, persigue analizar el comportamiento de proyectos de riego que evalúen la capacidad potencial de la Región, utilizando recursos estacionales, (como la regulación de los recursos de invierno, por ejemplo).

3.3.1 Topología del Sistema de Riego.

La topología que se describe a continuación, desde un punto de vista conceptual, está basada en el estudio de CICA, habiéndose complementado con información actualizada recogida por este consultor en el área del estudio, y además, en la inspección detallada de las cartas del IGM, escala 1:50.000, del área en estudio. Ciertamente se contemplan las modificaciones pertinentes en relación con las consideraciones originalmente planteadas por CICA.

Los elementos que participan en la topología son: nodos, tramos, sectores de riego, nuevos embalses de agua superficial y trasvases a través de canales. La descripción de la topología desarrollada para este modelo, podrá ser comprendida de mejor forma si se tienen presentes las Figuras 4.3.1.6 a 4.3.1.11, que muestran dicha topología en forma esquemática, para las diferentes Zonas del área del estudio, como se describe a continuación.

a. Zona N° 1

Abarca la parte alta del valle Aconcagua, entre San Felipe y Los Andes. Corresponde casi exactamente a la Primera Sección Legal del río. En ella se encuentran los sectores de riego S101 y S102.

- a.1 Entradas

N101 : Se ubica sobre el río Aconcagua en la estación limnigráfica Chacabuquito. Por este nodo ingresan a la Zona las aguas de dicho río.

N103 : Se ubica a 7 km al este de San Felipe. Por este nodo entran a la zona las aguas de los esteros San Francisco, El Cobre y Jahuel (que forman el estero Quilpué).

N106 : Se ubica a 9.5 km al oeste de Los Andes, ingresando por medio de él las aguas de los esteros Pocuro y La Cuesta.

- a.2 Salidas

N101 : En este nodo se ubica la bocatoma del canal proyectado Jahuel, el cual entrega aguas de riego a la Zona N°2.

4.1.3.14

N102 : Se ubica en la confluencia de los ríos Putaendo y Aconcagua. Por este nodo desagua el río Aconcagua, como también los derrames y excesos de los sectores de riego S101 y S102. Además por este punto desembocan el estero Quilpué (proveniente del nodo N103), el estero Pocuro (proveniente del nodo N106) y una hoya intermedia que representa los aportes que ha recibido el río Aconcagua entre los nodos N101 y N102.

- a.3 Sectores de riego

S101 : Se ubica en la ribera norte del río Aconcagua desde el puente Las Vizcachas hasta la confluencia de los ríos Aconcagua y Putaendo. Recibe aguas de riego desde el río Aconcagua (nodo N101) y desde los esteros San Francisco, El Cobre y Jahuel.

S102 : Se ubica en la ribera sur del río Aconcagua desde el puente Las Vizcachas hasta la confluencia de los ríos Aconcagua y Putaendo. Recibe aguas de riego desde el río Aconcagua (nodo N101) y desde los esteros Pocuro y La Cuesta.

- a.4 Nodos intermedios

N104 : Este nodo ficticio cumple la función de explicitar el balance entre demandas del S101 y las aguas captadas del río Aconcagua (mediante una bocatoma ubicada en el nodo N101), con las aguas de los esteros San Francisco, El Cobre y Jahuel. Los posibles excesos que puedan producirse en este nodo son devueltos al río Aconcagua mediante un canal ficticio cuya estadística representaría los excesos de agua en ese punto. En la realidad el agua en exceso quedaría en los cauces respectivos, al captar solamente lo necesario para satisfacer la demanda.

N105 : Este nodo ficticio cumple la función de reunir las aguas captadas del río Aconcagua (mediante una bocatoma ubicada en el nodo N101), con las de los esteros Pocuro y La Cuesta para entregarlas al sector de riego S102. Los posibles excesos que puedan producirse en este nodo son devueltos al río Aconcagua mediante un canal ficticio. Valen aquí los conceptos expuestos en el párrafo anterior.

4.1.3.15

- a.5 Embalses superficiales

Puntilla del Viento: Se ubicaría en el lecho del río Aconcagua, aguas arriba de la estación Chacabuquito. Sus afluentes corresponden a los medidos en dicha estación. Este embalse es proyectado para regular los recursos y suplir los déficit en los sectores de riego.

b. Zona N° 2

Corresponde al valle del río Putaendo y comprende los sectores de riego S201 y S202.

- b.1 Entradas

N201 : Se ubica en la confluencia del estero Chalaco y el río Rocín, los cuales forman el río Putaendo. Por este nodo entran a la zona las aguas de este último río. Tiene por función modelar una bocatoma alternativa a la del nodo N202.

N203 : Se ubica sobre el río Putaendo en San José de Piguchén. En este nodo desemboca el canal proyectado Jahuel y nace el canal proyectado Tártaro, el cual entregaría aguas a la zona N°6.

- b.2 Salidas

N204 : Se ubica en la desembocadura del río Putaendo en el Aconcagua. En este nodo desaguan dicho río Putaendo, los derrames del sector de riego S202 y una hoya intermedia que representa los aportes hechos al río entre este nodo y el N201.

N208 : Corresponde a un punto ficticio que tiene por función enviar agua a la zona 6. Además permite suplir los posibles déficit producidos en el sector S202.

- b.3 Sectores de Riego

S201 : Cubre el área comprendida por ambas riberas del río, desde la confluencia del estero Chalaco con el río Rocín, hasta San José de Piguchén. Recibe sus aguas de riego desde el río Putaendo por medio de una bocatoma proyectada en el nodo N201 o

4.1.3.16

alternativamente desde una existente en el nodo N202. Los derrames de este sector son entregados al nodo N206.

S202 : Cubre el área comprendida por ambas riberas del río, desde San José de Piguchén hasta la confluencia de los ríos Putaendo y Aconcagua. Obtiene sus aguas de riego desde el nodo N207, (el cual las recibe desde el N205 a través de una canal existente), también recibe aguas desde el S201 como parte de sus derrames, ya sea indirectamente (a través del N208) desde el río Putaendo por medio de una bocatoma en el nodo N203, o bién, directamente desde el N208, por medio del canal proyectado Tártaro. Los derrames de este sector son entregados al nodo N204.

- b.4 Nodos intermedios

N202 : Se ubica sobre el río Putaendo a un kilómetro aguas abajo del nodo N201. Tiene por función alimentar el nodo N205.

N205 : Este nodo ficticio cumple la función de reunir las aguas captadas por la bocatoma ubicada en el nodo N202 y alternativamente por la bocatoma proyectada en el nodo N201. Además distribuye estas aguas de riego entre los sectores S201 y S202.

N206 : Este nodo ficticio cumple la función de dividir los derrames producidos por el sector de riego S201 para entregarlos al sector de riego S202 o devolverlos al río en el nodo N203.

N207 : Este punto corresponde a un nodo ficticio que cumple la función de entregar al sector de riego S202 las aguas provenientes del río Putaendo tomadas en los nodos N205, N201 (o alternativamente N202) y N203, y las de los derrames del sector S201. Los eventuales excesos de este nodo serían entregados al canal proyectado Tártaro en el nodo N208.

- b.5 Embalses superficiales

Rocín : Este embalse se proyecta para suplir los déficit del valle del río Putaendo. Estaría ubicado

4.1.3.17

en el lecho del río Putaendo, aguas arriba de Resguardo los Patos.

c. Zonas N° 3 y N° 4

La Zona N° 3 corresponde a la mayor parte de la Segunda Sección Legal del río Aconcagua e incluye los sectores de riego S301 al S306.

La Zona N° 4 comprende la parte más baja del valle del río Aconcagua y corresponde a la Tercera y Cuarta Secciones Legales del río. En ella se encuentran los sectores de riego S401 al S408.

Estas Zonas se tratan en conjunto dejando un sólo nodo de unión entre ambas. Sin embargo, se contempla validarlas en forma independiente, debido a que se ha incorporado un nodo en la salida de la Zona N° 3 que coincide con la estación limnigráfica Aconcagua en Romeral, la que cuenta con mediciones fluviométricas directas.

- c.1 Zona N° 3

- c.1.1 Entradas

N301 : Se ubica en la confluencia de los ríos Aconcagua y Putaendo. Por este nodo entran las aguas del río Aconcagua.

N306 : Se ubica a 4.5 km. al SE de Llay Llay, en la localidad de Lo Campo. Por este nodo ingresan las aguas del estero del mismo nombre.

N305 : Se ubica en la confluencia de los esteros El Sauce y Gómez, a 6.5 km. al norte de Ñilhue. Por este punto entran a la Zona las aguas de estos esteros, afluentes del estero Catemu, las cuales se unen a las captadas desde el río Aconcagua en el nodo N302, para ser entregadas al sector de riego S303 o traspasadas al nodo N307 por medio del estero Catemu.

N308 : Se ubica a 8 km. al este de Llay Llay. Este nodo recibe las aguas de la vertiente Las Juntas y el estero Las Chilcas, las que se

4.1.3.18

unen a los derrames del sector de riego S304 y al caudal captado del río Aconcagua en el nodo N303. Estos recursos son entregados al sector de riego S306 o traspasadas al nodo N309 por medio del estero Los Loros.

- c.1.2 Salidas

N304 : Se ubica en la estación limnigráfica Aconcagua en Romeral. Por este punto desaguan las aguas del río Aconcagua, de los esteros Catemu y Los Loros, de los derrames del sector de riego S305 y de una hoya intermedia que representa los aportes que ha recibido el río Aconcagua entre los nodos N301 y N304.

N309 : Corresponde a un nodo ficticio que tiene por función reunir las aguas del estero Los Loros con los derrames del sector de riego S306, para entregarlas por medio de un canal existente a la Zona N°4 (N406). Los excesos de este nodo son entregados al río Aconcagua en el nodo N304. Además existen dos salidas proyectadas desde los nodos N301 y N302 hacia la zona 6. Estas salidas representan el canal de trasvase Paico.

- c.1.3 Sectores de riego

S301 : Se desarrolla en la ribera norte del río Aconcagua, entre la desembocadura del río Putaendo y la localidad de La Redonda (o Santa Isabel). Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua, tomadas en el nodo N301. Los derrames de este sector son devueltos al río Aconcagua en el nodo N302.

S302 : Se desarrolla por la ribera sur del río Aconcagua, entre la desembocadura del río Putaendo y el camino perpendicular al valle que une las localidades de San Pablo y Viña Errázuriz. Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua tomadas en el nodo N301. Los derrames de este sector son entregados al estero Lo Campo en el nodo N306.

S303 : Se desarrolla por la ribera norte del río Aconcagua, entre la localidad de La Redonda y la desembocadura del estero Catemu.

4.1.3.19

Además se le agrega el área comprendida por el valle del estero Catemu. Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua tomadas en el nodo N302, y del estero Catemu. Sus derrames los devuelve al estero en el nodo N307.

S304 : Se desarrolla por la ribera sur del río Aconcagua, desde el límite inferior del sector S302 y la localidad de Lo Campo. Toma sus aguas de riego del estero Lo Campo y del río Aconcagua, las que se juntan en el nodo N306 para entregárselas a este sector. Los derrames de este sector son entregados al estero Los Loros en el nodo N308.

S305 : Se desarrolla por la ribera norte del río Aconcagua, entre la desembocadura del estero Catemu y el cerro Puntilla del Viento. Capta sus aguas del estero Catemu, del río Aconcagua y de los derrames del sector S303, las que se juntan en el nodo N307 para ser entregadas a este sector.

S306 : Es el área comprendida por el valle del estero Los Loros. Capta sus aguas del estero Los Loros, del río Aconcagua y de los derrames del sector S304, las que se juntan en el nodo N308 para ser entregadas a este sector.

- c.1.4 Nodos intermedios

N302 : Se ubica sobre el río Aconcagua en la localidad de la Redonda. Este nodo tiene por salidas un bombeo proyectado al canal Paico y dos bocatomas, una que abastece al sector S304 por medio del nodo N306 y otra que alimenta al sector S303 por medio del nodo N305. Las entradas a este nodo son los derrames del sector S301, los afloramientos captados entre los nodos N301 y N302 y los recursos provenientes del nodo N301.

N303 : Se ubica sobre el río Aconcagua en la localidad de Lo Campo. Este nodo tiene por salidas dos bocatomas existentes, una que abastece al sector S305 por medio del nodo N307 y otra que abastece al sector S306 por medio del nodo N308. Las entradas a este nodo son la desembocadura del estero Lo Campo, los afloramientos captados entre los nodos N302 y

4.1.3.20

N303 y los recursos provenientes del nodo N302.

N307 : Este punto corresponde a un nodo ficticio que tiene por función reunir las aguas del derrame del sector S303, las aguas de la toma en el río Aconcagua ubicada en el nodo N303 y las del estero Catemu. Estas aguas riegan el sector S305, devolviéndose los excesos al río Aconcagua por medio del estero Catemu que desemboca en el nodo N304.

- c.2 Zona N° 4

- c.2.1 Entradas

N401 : Se ubica en la misma posición del nodo N304. Por este punto ingresan a la zona las aguas del río Aconcagua, junto con afloramientos producidos en las cercanías.

N406 : Se ubica a 14 km. al SO de Llay Llay. Por este punto ingresan las aguas del estero Rabuco, las obtenidas del río Aconcagua en el nodo N401 y las aguas provenientes del nodo ficticio N309.

N407 : Se ubica a 4 km. al norte de Nogales en la confluencia de los esteros El Cobre y El Carretón, los que junto con los esteros Javiera y Pucalán forman el estero El Litre (Melón). En este nodo se reúnen las aguas de este último, del canal proyectado Poniente y las captadas del Aconcagua en el nodo N401, para regar el sector S401 o devolverlas en el nodo N403.

N409 : Este nodo se ubica a 7 km. al SE de Quintero. En el se reúnen las aguas del estero Quintero con las del canal Mauco. Con estas aguas se riega el sector S407, o son devueltas al mismo estero.

N410 : Se ubica sobre el estero Limache, entre Quebrada de Alvarado y el pueblo de San Francisco de Limache. En este nodo se reúnen las aguas de los esteros La Dormida, Las Palmas y Lliu Lliu con las del canal Waddington y Ovalle, para regar el sector S408

4.1.3.21

o entregarlas al embalse Los Aromos por medio del nodo N415.

N413 : Este punto corresponde a un nodo ficticio que tiene por función dividir las aguas del canal proyectado Poniente, entregándolas al canal Waddington y Ovalle (nodo N414), al sector de riego S401 (nodo N407)y al río Aconcagua (nodo N402).

- c.2.2 Salidas

N405 : Se ubica en la desembocadura del río Aconcagua. Por este punto desembocan las aguas de este río junto a los aportes que ha recibido de hoyas intermedias entre los nodos N401 y N405, afloramientos comprendidos entre los nodos N404 y N405, derrames de los sectores de riego S405 y S406, y estero Limache.

N411 : Se ubica a 6 km. al sur de Quintero, en el puente Santa Julia. Por este nodo desembocan al mar los derrames del sector de riego S407 y el estero Quintero.

- c.2.3 Sectores de riego

S401 : Se desarrolla por la ribera norte del río Aconcagua, entre el cerro Puntilla del Viento y la desembocadura del estero El Litre o Melón. Además se le agrega el área comprendida por el valle del estero El Litre o Melón. Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua tomadas en el nodo N401, del estero El Litre o Melón y del canal proyectado Poniente. Sus derrames los devuelve al río Aconcagua en el nodo N403.

S402 : Se desarrolla por la ribera sur del río Aconcagua, entre el cajón Agua el Reloj y Loma Chorrillos. Este sector recibe sus aguas del estero Rabuco tomadas en el nodo N406, y del estero Los Loros tomadas en el nodo N309. Sus derrames los devuelve al río Aconcagua en el nodo N402.

S403 : Se desarrolla por la ribera norte del río Aconcagua, entre la desembocadura del

4.1.3.22

canal Candelaria y la ciudad de Quillota. Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua tomadas en el nodo N403. Sus derrames los devuelve al río Aconcagua en el nodo N404.

S404 : Se desarrolla por la ribera sur del río Aconcagua, entre Loma Chorrillos y la ciudad de Quillota. Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua tomadas en el nodo N402. Sus derrames los entrega al sector de riego S406 por medio del nodo N408.

S405 : Se desarrolla por la ribera norte del río Aconcagua, entre la ciudad de Quillota y la desembocadura del canal La Reserva. Este sector recibe sus aguas del río Aconcagua tomadas en el nodo N404. Sus derrames los devuelve al río Aconcagua en el nodo N405.

S406 : Se desarrolla por la ribera sur del río Aconcagua, entre la ciudad de Quillota y la desembocadura del estero Limache. Este sector recibe sus aguas de los derrames del sector S404 y de aguas tomadas del río Aconcagua en el nodo N403, las que son reunidas en el nodo N408 para entregarlas a este sector. Sus derrames los devuelve al río Aconcagua en el nodo N405.

S407 : Está comprendido en el área limitada al norte por el estero Malacara, al sur por el río Aconcagua, al este por los faldeos de la cordillera de la costa y al oeste por el camino Con-Con Quintero. Recibe sus aguas del estero Quintero y del canal Mauco, las que son reunidas en el nodo N409 para ser distribuidas a este sector. Entrega sus derrames al mar por medio del nodo N411.

S408 : Es el área comprendida por el valle Limache. Recibe sus aguas del estero Limache y del canal Waddington y Ovalle, las que son reunidas en el nodo N410 para ser entregadas a este sector. Sus derrames los traspasa al nodo N415.

- c.2.4 Nodos intermedios

N402 : Se ubica en la desembocadura del estero

4.1.3.23

Rabuco en el río Aconcagua. Las entradas a este nodo son: el estero Rabuco, los derrames del sector S402, los afloramientos comprendidos entre el nodo N401 y N402 y la entrega del canal proyectado Poniente desde el nodo N413. Las salidas son un canal alimentador para el sector de riego S404 y el canal Waddington y Ovalle que riega el sector S408.

N403 : Se ubica en la desembocadura del estero El Litre o Melón en el río Aconcagua. Las entradas a este nodo son: el estero El Litre, los derrames del sector S401 y los afloramientos comprendidos entre el nodo N402 y N403. Las salidas son las tomas para los sectores de riego S403 y S406 (este último por medio del nodo N408) y el canal Mauco, que riega el sector S407 por medio del nodo N409.

N404 : Se ubica sobre el río Aconcagua frente a la ciudad de Quillota. Por este nodo ingresan al río Aconcagua los excesos y derrames del sector de riego S404 a través del nodo N408, los derrames del sector S403 y afloramientos superficiales producidos entre los nodos N403 y N404. Se proyecta en este punto el nacimiento del canal alimentador del embalse Los Aromos.

N408 : Corresponde a un nodo ficticio que tiene por función reunir las aguas tomadas del río Aconcagua en el nodo N403, con los derrames del sector S404, para entregarlas al sector S406. Los excesos son devueltos al río Aconcagua por medio de un canal ficticio que lo une al nodo N404.

N412 : Corresponde a un nodo ficticio que tiene por función reunir las aguas que salen del embalse Los Aromos y entregarlas a una demanda industrial. Los excesos son devueltos al río Aconcagua por medio del estero Limache que lo une al nodo N405.

N414 : Se ubica sobre el río Aconcagua en la misma posición que el nodo N402. Tiene por función reunir las aguas de los canales Waddington y Ovalle con las del canal proyectado Poniente.

4.1.3.24

N415 : Corresponde a un nodo ficticio que tiene por función reunir las aguas del estero Limache, los derrames del sector de riego S408 y aguas tomadas del río Aconcagua en el nodo N404 (proyectado).

- c.2.5 Embalses

Los Aromos : Se ubica sobre el estero Limache a 6.5 km de la confluencia de este estero con el río Aconcagua. Recibe su abastecimiento de los derrames del sector S408, del estero Limache y del río Aconcagua a través de una bocatoma ubicada en el nodo N404.

d. Zona N° 5

Abarca el área interfluvial comprendida entre los valles de Aconcagua y La Ligua. Incluye los esteros Catapilco, Puchuncaví y Quintero y está representada en el modelo por los sectores de riego S607 y S405, no figurando como Zona 5.

Se caracteriza por ser un sector deficitario y casi sin recursos propios. Por lo anterior, se la ha incluido en el modelo dividida en dos partes: La parte norte de ella, que se abastece complementariamente con recursos de la Zona 6, y la parte sur, con recursos de la Zona 4. Ello equivale a agregar a la Zona 6 un sector de riego adicional, que se ha llamado S607, y análogamente, a la Zona 4 el sector de riego S405.

e. Zona N° 6

Corresponde al valle del río La Ligua y sus afluentes. Incluye los sectores de riego S601 al S607.

- e.1 Entradas

N601 : Se ubica a 10 km. al este de la confluencia de los esteros Chincolco y Alicahue. Por este nodo ingresan a la zona las aguas de este último estero.

N607 : Se ubica sobre el estero Los Angeles a 12 km. aguas arriba de su confluencia con el estero Alicahue. Por este nodo ingresan a la zona las aguas del canal proyectado Tártaro provenientes de la zona N°2, y del estero Los Angeles.

4.1.3.25

N608 : Este punto se ubica en la confluencia del cajón El Peral y del Estero Guayacán. Por este nodo ingresan a la zona las aguas de este último estero, las del estero Los Angeles y del canal proyectado Paico, proveniente de la zona N°3.

N611 : Este punto se ubica en el cruce de la Panamericana Norte y el Estero Alicahue. Por este nodo ingresan a la zona las aguas del estero Jaururo.

N612 : Este punto se ubica en la parte alta del valle del estero El Pobre. Por este nodo ingresan a la zona las aguas de este último.

N613 : Este punto se ubica en la confluencia de los esteros Catapilco y San Alfonso. Por este nodo ingresan a la zona las aguas de este último.

- e.2 Salidas

N605 : Se ubica en la desembocadura del río La Ligua, en la localidad de Longotoma. Por este punto desembocan también los excesos de los nodos N611 y N612, los derrames de los sectores S605 y S606, y una hoya intermedia que representa los aportes que ha recibido el río La Ligua entre los nodos N601 y N605.

N606 : Se ubica a la salida del embalse Los Angeles, es decir, sobre el estero del mismo nombre, 1000 m aguas arriba de su desembocadura en el estero Alicahue. Desde este nodo nace un bombeo que eleva aguas hasta el nodo N602, y el canal proyectado Norte, que abastece a la zona N°7.

N609 : Corresponde a un nodo ficticio que se ubica en la misma posición del nodo N606 y que tiene por función distribuir las aguas que salen del embalse Los Angeles entre los nodos N606 y N610, las del sector de riego S603, las del estero Los Angeles y las del canal proyectado Poniente.

N614 : Se ubica en la desembocadura del estero Catapilco en el océano Pacífico. Por este punto desembocan también los derrames del sector S607.

- e.3 Sectores de riego

S601 : Se desarrolla en ambas riberas del estero Alicahue, desde la confluencia de los esteros Chorrillo y Alicahue hasta la desembocadura del cajón Pililén en este último. Este sector recibe sus aguas del estero Alicahue tomadas en el nodo N601, y sus derrames los devuelve al estero en el nodo N602.

S602 : Se desarrolla en ambas riberas del estero Alicahue, entre las desembocaduras del cajón Pililén y del estero Los Angeles. Este sector recibe sus aguas del estero Alicahue tomadas en el nodo N602. Sus derrames los devuelve al estero en el nodo N603.

S603 : Comprende el valle del estero Los Angeles, desde su desembocadura en el estero Alicahue hasta la presa (del mismo nombre que el valle) ubicada 1000 metros aguas abajo de la desembocadura del estero Guayacán en el estero Los Angeles. Recibe sus aguas de este embalse y sus derrames son entregados al estero Alicahue en el nodo N603.

S604 : Se desarrolla en ambas riberas del río La Ligua, entre la desembocadura del estero Contuco y el pueblo La Ligua. Este sector recibe sus aguas del río La Ligua tomadas desde el nodo N603. Sus derrames los devuelve al río La Ligua en el nodo N604.

S605 : Se desarrolla en el área comprendida entre el estero Las Salinas , el río La Ligua y la quebrada del Maqui, más el área del valle del estero Jaururo. Las aguas de riego de este sector son tomadas desde el estero Jaururo y sus derrames son botados al mar por medio del nodo N605.

S606 : Se desarrolla en ambas riberas del río La Ligua, entre el pueblo del mismo nombre y su desembocadura en el océano Pacífico, en la localidad de Longotoma. Este sector recibe sus aguas del río La Ligua y de la quebrada El Pobre . Sus derrames son botados al mar por medio del nodo N605.

S607 : Comprende el valle del estero Catapilco. Recibe sus aguas de este mismo estero y de aguas provenientes del nodo N610. Sus derrames son botados al mar por medio del nodo N614.

4.1.3.27

- e.4 Nodos intermedios

N602 : Se ubica en la desembocadura de la quebrada Taitén en el estero Alicahue. Las entradas a este nodo son: el estero Alicahue, los derrames del sector S601, los afloramientos comprendidos entre el nodo N601 y N602 y un bombeo proveniente del canal Norte (nodo N606). Las salidas son una toma para el sector de riego S602 y el estero Alicahue.

N603 : Se ubica en la desembocadura del estero Los Angeles en el estero Alicahue. Las entradas a este nodo son: los dos esteros indicados, los derrames de los sectores S602 y S603 y los afloramientos comprendidos entre el nodo N602 y N603. Las salidas son una toma para el sector de riego S604 y el estero Alicahue.

N604 : Se ubica en la desembocadura del estero El Contuco en el río La Ligua. Las entradas a este nodo son: el río Ligua, los derrames del sector S604 y los afloramientos comprendidos entre el nodo N603 y N604. Las salidas son una toma para el sector de riego S606 y el río La Ligua.

N610 : Corresponde a un nodo ficticio que tiene por función dividir las aguas entregadas por el embalse Los Angeles (provenientes del nodo N609), entre los sectores S605 (a través del nodo N611) y el sector S607 (a través del nodo N613).

- e.5 Embalses

Los Angeles : Se ubica sobre el estero del mismo nombre a 10 km. de la confluencia de este estero con el Alicahue. Recibe su abastecimiento de los esteros Guayacán y Los Angeles, y de los canales El Paico (a través del nodo N608) y/o Tártaro (a través del nodo N607).

f. Zona N° 7

Corresponde al valle del río Petorca y sus afluentes. Comprende los sectores de riego S701 al S705.

- f.1 Entradas

N701 : Se ubica sobre el río Pedernal a 11 km. de

4.1.3.28

su confluencia con el río Del Sobrante. Por este nodo ingresan a la zona las aguas de este río.

N702 : Se ubica sobre el río Del Sobrante a 10.5 km. de su confluencia con el río Pedernal. Por este nodo ingresan a la zona las aguas de este río.

N703 : Se ubica sobre la confluencia de los ríos Del Sobrante y Pedernal.

N705 : Se ubica sobre el río Petorca en la localidad de Podegua. En este punto desemboca el canal Norte e ingresan los afloramientos producidos entre los nodos N704 y N705 y las recuperaciones del sector S703.

- f.2 Salidas

N706 : Se ubica en la desembocadura del río Petorca en el océano Pacífico, en la localidad de Longotoma. Por este nodo desembocan las aguas de este río y los derrames del sector S705.

- f.3 Sectores de riego

S701 : Comprende el valle del río Pedernal. Las aguas de riego de este sector son tomadas del mismo río en su parte alta (nodo N701) y los derrames entregados en el nodo N703.

S702 : Comprende el valle del río Del Sobrante. Las aguas de riego de este sector son tomadas del mismo río en su parte alta (nodo N702) y los derrames entregados en el nodo N703.

S703 : Comprende el valle del estero Las Palmas. Las aguas de riego de este sector son tomadas de ese estero (representado por la hoya intermedia, concentrada en el nodo N704), y desde el río Petorca en el nodo N704. Los derrames producidos son entregados al río en el nodo N705.

S704 : Comprende ambas riberas del río Petorca, desde su nacimiento (confluencia de los ríos Pedernal y Del Sobrante) hasta la desembocadura del estero Las Palmas en este río. Las aguas de riego de este sector son tomadas desde el río Petorca en el nodo N703. Los derrames producidos son entregados al río en el nodo N704.

4.1.3.29

S705 : Comprende ambas riberas del río Petorca desde la desembocadura del estero Las Palmas y hasta la desembocadura del río en el océano Pacífico. Las aguas de riego de este sector son tomadas desde el río Petorca en el nodo N705. Los derrames producidos son entregados al río en el nodo N706.

- f.4 Nodos intermedios

N703: Este nodo se ubica en la confluencia de los ríos Sobrante y Pedernal. Sus entradas corresponden a las provenientes de estos ríos, a los sobrantes superficiales de los sectores S701 y S702 y a afloramientos.

N704 : Este nodo se ubica en la confluencia del estero Las Palmas con el río Petorca. Las entradas a este nodo son: el estero Las Palmas, (en forma de una hoya intermedia), los derrames del sector S704 y los afloramientos comprendidos entre el nodo N703 y N704. Las salidas son la toma para el sector de riego S703 y el río Petorca.

3.3.2 Características Operacionales

Los elementos incluidos en la topología del MSO están caracterizados físicamente por una serie de parámetros como se señalan a continuación.

Los embalses tendrán una capacidad máxima de regulación dada por los volúmenes máximo y mínimo, además de curvas de volumen, superficie y filtraciones en función de la altura. Estas curvas obedecerán a una expresión del tipo $Y = a (x - X_0)^b + c$, para lo cual se deberán especificar los parámetros a, b, c y X_0 en cada caso.

El volumen de evaporación desde los embalses se obtendrá sobre la base de la superficie inundada a principios del mes y de una tasa de evaporación mensual, con variación estacional.

A nivel mensual, los embalses evacuan el recurso en los momentos en que la demanda de riego lo solicite.

Los canales de trasvase y los tramos de ríos tienen asociada una percolación que tiene la siguiente expresión:

$$y = \min (ax^b, x)$$

en que:

y = es la percolación resultante
 x = representa el caudal remanente en el nodo
 a, b = son constantes propias para cada tramo

El caudal remanente, disminuido en la percolación determinada en esta forma, se agrega a las otras entradas del nodo terminal del tramo analizado. En los tramos de río, la capacidad de conducción se considera infinita.

Los canales de los sectores de riego pueden captar un porcentaje del caudal que recibe el nodo de origen, limitado por la capacidad máxima de conducción. Además, estos canales tienen asociada una eficiencia de conducción.

4.1.3.31

Los canales de trasvase, Jahuel y Paico, pueden captar un porcentaje del caudal que recibe el nodo, siempre que este último sea mayor que un caudal mínimo. El caudal trasvasado está limitado a la capacidad máxima de conducción de estos canales.

El cálculo de los sectores de riego es en todo similar al usado por CICA en su estudio, siendo las siguientes las ecuaciones utilizadas para definir los parámetros:

$$DNP = ANC \times ET / EFP \times FRUI$$

DNP = Demanda a nivel predial (m³/s)
 ANC = Area Neta Cultivada (há x 10³)
 ET = Evapotranspiración (l/s/há)
 EFP = Eficiencia de Riego Predial (°/1)
 FRUI = Factor de Reuso Interno (°/1)

$$TRNP = ET / EFP$$

TRNP = Tasa de Riego a Nivel Predial
 ET = Evapotranspiración (l/s/há)
 EFP = Eficiencia de Riego Predial (°/1)

$$AS = TRNP \times CDR \times FRUD + TRNP \times CPR \times FRUP$$

AS = Ahorro a Nivel de Sector
 TRNP = Tasa de Riego a Nivel Predial
 CDR = Coeficiente de derrames (°/1)
 FRUD = Factor de Reuso de Derrames (°/1)
 CPR = Coeficiente de Percolación (°/1)
 FRUP = Factor de Reuso de Percolación (°/1)

$$CDR + CPR = 1 - EFP$$

$$TRNS = TRNP - AS$$

TRNS = Tasa de Riego a Nivel Sector

$$FRUI = TRNP/TRNS$$

FRUI = Factor de Reuso Interno

$$FRUI = 1/(1 - CDR \times FRUD - CPR \times FRUP)$$

$$DNA = (1 - FRUD) \times CDR \times TRNP$$

DNA = Derrame no Utilizado

$$PNU = (1 - FRUP) \times CPR \times TRNP$$

PNU = Percolación no Utilizada

$$MBT = DNP/(EFC \times ALFA)$$

DMBT = Demanda del Sector a Nivel de Bocatoma
 EFC = Eficiencia de Conducción en Canales
 ALFA = Proporción entre las horas de riego y 24

$$QDS = PCAN$$

QDS = Caudal Disponible para el Sector
 PCAN = Porcentaje del caudal afluente al nodo.

$$QCR = \text{Mín}(QDS, CC)$$

QCR = Caudal Efectivamente Captado
 CC = Capacidad Canal

$$QENC = QCR \times EFC \times ALFA$$

ENC = Caudal Neto Disponible para el Riego

4.1.3.32

$$QPC = (1 - EFC) \times QCR$$

QPC = Percolación en Canales

$$QBR = \text{Mín}(QBMX, DNP - \text{Mín}(QENC, DNP))$$

QBR = Caudal de Bombeo

QBMX = Capacidad Máxima de Bombeo permitido para Sector

$$DFNP = \text{Máx}(DNP - QENC - QBR, 0)$$

DFNP = Déficit a Nivel Predial

$$QPR = (1 - FRUP) \times TRNP \times CPR \times AR$$

QPR = Percolación no reusada

AR = Area Regada en el Sector

$$QDR = (1 - FRUD) \times TRNP \times CDR \times AR$$

QDR = Derrames no Reutilizados

$$QEXC = (1 - ALFA) \times QCR \times EFC + \text{Max} (ALFA \times QCR \times EFC - DNP, 0)$$

QEXC = Caudal excedente en canal.

Cada sector de riego tiene asociado un volumen y caudal máximo de bombeo, el que se utiliza como complementario al que entregan ríos y embalses. El caudal entregado por bombeo tiene asociado un coeficiente de eficiencia, el cual corresponde a la eficiencia de riego utilizando bombeo y la eficiencia de conducción desde el acuífero hasta el predio.

Las recuperaciones desde los sectores de riego son conducidas a través de tramos ficticios sin límite de capacidad y con eficiencia 100 %. El caudal de recuperación corresponderá a un porcentaje del caudal que reciba el sector de riego.

3.3.3 Demandas de Riego.

Las demandas de riego de los distintos sectores corresponden a los requerimientos hídricos de los cultivos y dependen directamente del consumo por evapotranspiración de éstos. No se hace diferencia entre los sectores de riego que pertenecen a una misma zona. Sin embargo, conviene recordar el concepto de Déficit de Riego, que fuera explicado anteriormente, que consiste en la evapotranspiración disminuida en el aporte natural de agua al cultivo (humedad del aire y precipitación) a nivel de predio.

El Déficit de Riego típico para cada mes, entregado por el estudio agronómico, (Etapa 3, subetapa 3.2), para las diferentes Zonas de Desarrollo, se presenta en el siguiente cuadro:

4.1.3.33

DEFICIT DE RIEGO (l/s/há)

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Z 1	.152	.005	.000	.000	.003	.107	.268	.426	.517	.516	.510	.344
Z 2	.174	.006	.000	.000	.004	.114	.267	.429	.528	.511	.512	.361
Z 3	.148	.003	.000	.000	.003	.102	.256	.417	.508	.508	.495	.324
Z 4	.089	.000	.000	.000	.000	.090	.228	.396	.473	.488	.387	.175
Z 5	.077	.000	.000	.000	.001	.112	.243	.355	.416	.410	.343	.193
Z 6	.101	.001	.000	.000	.000	.085	.199	.315	.386	.399	.353	.204
Z 7	.090	.000	.000	.000	.000	.089	.211	.335	.406	.410	.351	.191

Los caudales del cuadro anterior deben afectarse por los coeficientes de rendimientos del riego (ineficiencia en el riego, pérdidas por conducción y la tasa de riego), al mismo tiempo se deben considerar los ahorros por efecto de una reutilización de los derrames y percolaciones al interior de los sectores. El MSO contiene los mencionados coeficientes para proceder a los cálculos pertinentes. Los valores ingresados al modelo se presentan en el apartado 3.3.8.

Por otra parte, debe considerarse que las demandas reales de un determinado sector, a nivel de bocatoma, no sólo están regidas por parámetros físicos, sino también legales, puesto que al interior de cada zona actualmente existe un marco legal regulador de las aguas. Con respecto a lo anterior, el informe de CICA en su capítulo "Infraestructura de Riego" indica para cada zona lo siguiente:

- ZONA 1:

Los caudales del río Aconcagua han sido divididos en 12.774 acciones de derechos permanentes, habiéndosele asignado a cada acción una dotación de 1.8 l/s. Los desechos eventuales aparecen expresados en l/s y se han concedido por un monto total de 11.054 l/s. Además se ha autorizado la extracción de 28 m³/s a través de los canales industriales, los cuales deben devolverse al río con posterioridad a su utilización.

- ZONA 2:

Desde el punto de vista de la distribución está dividido en 3 áreas, las cuales no tienen independencia respecto a la utilización de los recursos, sino que se turnan entre sí. Cada turno tiene una duración de 240 horas. A la primera zona, ubicada en Quebrada Lo Herrera, le corresponden 90 horas. A la segunda zona, ubicada en Rinconada de Silva, le corresponden 78 horas y a la tercera zona, ubicada aguas arriba de Tres Puentes, las 72 horas restantes.

- ZONA 3:

Los recursos disponibles son generalmente mayores que las necesidades. No existen derechos inscritos y los canales captan de acuerdo con sus necesidades sin restricción alguna.

- ZONA 4:

Los caudales disponibles en el río de la tercera sección legal, se distribuyen en 11.659 acciones de derecho permanente y en derechos eventuales por un monto de 11.200 l/s, estos últimos especialmente en los canales Melón y Mauco, que carecen de derechos permanentes. En la cuarta sección del río Aconcagua no existe un marco regulatorio.

Los recursos provenientes de esteros no se encuentran sometidos a Juntas de Vigilancia y captan recursos hasta la capacidad de los canales.

- ZONA 6:

En los sectores superiores, ubicados aguas arriba de la desembocadura del Estero Los Angeles, la fuerte pendiente longitudinal ha hecho necesario que los derechos de aprovechamiento estén referidos a las fuentes de agua.

Las aguas del estero Alicahue se someten a turnos de 11 días, distribuyéndose según los derechos.

En los sectores inferiores, los derechos aparecen referidos a los canales de riego y, en la mayoría de los casos, se ejercen sobre el total del caudal que escurre

4.1.3.35

o aflora en el lugar en el que el canal tiene emplazada su bocatoma.

- ZONA 7:

En los valles de los ríos Sobrante y Pedernal, la fuerte pendiente longitudinal ha hecho que los derechos de aprovechamientos estén referidos a las fuentes de agua. En el río Sobrante la distribución se realiza en turnos de 14 días. En el río Pedernal, el sector ubicado en su cabecera tiene derechos sobre el 50% de las aguas del río.

En los sectores inferiores, ubicados aguas abajo de la confluencia de los ríos Sobrante y Pedernal, los derechos de aprovechamiento están referidos a los canales de riego y corresponden al total o a una fracción del caudal que escurre o aflora al río en el punto donde se encuentra su bocatoma.

La incidencia de las restricciones legales actuales en la demanda está considerada en el modelo mediante porcentajes y/o caudales máximos a captar del río. Estos valores se presentan en el cuadro 4.1.3.47 .

Para la situación futura se contempla analizar una serie de Proyectos que se describen en detalle en la Subetapa siguiente 4.2. Sin embargo, se estima conveniente indicar, en esta parte del estudio, que se deberá analizar la potencialidad propia del río Aconcagua, ya que es la principal fuente de recursos hídricos en la Región. Es decir, se estudiará qué se puede obtener a través de obras de regulación sólo en este río, (Embalses Puntilla del Viento y Rocín y canales de trasvase Jahuel y El Paico). Con esta misma intención, se impondrá una distribución de agua en los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca que maximice dicha potencialidad, en el entendido que una restricción a esta condición, como la debida a los derechos existentes por ejemplo, tendría el efecto de reducir dicha potencialidad máxima.

Esta situación, que se puede llamar de distribución teórica del agua, mostrará si resulta económico un proyecto de embalses como el descrito, y también, hasta que punto resiste restricciones su eventual bondad económica. En todo caso, en conformidad al Código de Aguas actualmente vigente, cualquier cambio en el uso de derechos de agua, es una situación que depende exclusivamente de los Titulares de esos derechos,

quienes podrían abrir caminos para las transacciones de esos bienes. Con lo anterior se desea expresar, que si fuese el caso llevar a la práctica el proyecto antes descrito, se contaría con el marco legal que lo permite, faltando solamente implementar, de alguna forma, una especie de mercado regional de derechos de agua.

En la situación en que se considera embalses de regulación, es necesario realizar, de la mejor forma posible, la distribución de sus recursos en la temporada de riego, de modo que los embalses no queden vacíos a mitad de temporada. Esta distribución se realiza de modo que los sectores de riego rebajen sus demandas cuando el volumen disponible en la temporada de riego es menor al volumen potencialmente demandado. Para determinar el volumen disponible para cada sector, se ha incluido la distribución anual, en donde se indica el porcentaje de embalses, ríos y recuperaciones de sectores que le corresponden a cada sector.

3.3.4 Norma de Operación de los Embalses Existentes.

Este aspecto afecta a los embalses con características multianuales que se contemplan en los distintos proyectos analizados. Sin embargo, los embalses considerados en la Región, para los efectos del presente estudio, resultan embalses estacionales o anuales. Por esta razón, el MSO incluye estas obras como elementos del modelo operacional, considerándose como volúmenes de agua disponibles para los sectores de riego que sirven, durante la temporada de riego en curso. No tienen la capacidad de pasar recursos de un año a otro.

3.3.5 Antecedentes Hidrológicos.

a. Generalidades

Como se sabe, el Modelo de Simulación Operacional (MSO) del sistema de riego que se estudia, requiere, como información de entrada, los recursos hídricos disponibles en los diferentes sectores y puntos singulares del área del estudio.

En relación con lo anterior, la Subetapa 1.3 " ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDRICOS ", tuvo por objeto evaluar los recursos superficiales y subterráneos disponibles en los valles que se estudian. Respecto a los recursos superficiales disponibles, éstos fueron determinados, a nivel mensual, en las estaciones de control fluviométrico localizadas en la entrada de los sectores de riego, como también los caudales provenientes de recuperaciones de agua a lo largo del cauce de los ríos principales. Sin embargo, falta evaluar los recursos colectados por las cuencas intermedias localizadas entre aquellos sectores de riego que el Modelo de Simulación Operacional contempla discretizar. Estas cuencas intermedias carecen de control fluviométrico, razón por la cual se estimarán a partir de relaciones precipitación-escorrentía.

Ciertamente, el mencionado estudio de los Recursos Hídricos contiene también otros análisis hidrológicos relativos a la pluviometría, sedimentos, crecidas etc., pero que no se relacionan directamente con los recursos propiamente tales.

En consecuencia, y conforme a lo expuesto anteriormente, el presente capítulo tendrá como objetivo estimar los recursos superficiales de las cuencas intermedias entre sectores de riego, (también denominadas cuencas no controladas), que requiere el MSO.

a.1 Cuencas controladas

Como se ha explicado, existen estaciones de control fluviométrico que miden el caudal aportado por distintas subcuencas cordilleranas, las que se localizan aguas arriba de los sectores de riego con la sola excepción de Aconcagua en San Felipe. Estas subcuencas son las siguientes:

- Río Sobrante en Piñadero
- Río Pedernal en Tejada

4.1.3.38

- Río Alicahue en Colliguay
- Río Juncal en Juncal
- Río Aconcagua en Río Blanco
- Río Colorado en Colorado
- Río Aconcagua en Chacabuguito
- Río Putaendo en Resguardo los Patos
- Pocuro en Sifón

Los caudales medios mensuales de cada una de las estaciones nombradas se utilizan, si es el caso, como recursos disponibles en la parte alta de los valles que se simulan en el modelo.

a.2 Cuencas no controladas

El presente estudio de las cuencas no controladas se ha basado en los resultados obtenidos por CICA. En su oportunidad, CICA definió una sucesión de subcuencas de ríos, esteros y cuencas laterales que aportaban recursos a los sectores de riego contemplados en su modelo. A las cuencas laterales las identificó utilizando la nomenclatura CL-nn, vale decir, cuenca lateral número "n", a los sectores de riego les llamó Sn, sector de riego número "n" y al resto por el nombre del río o del estero respectivo. La discretización que utilizó CICA no coincide con la del actual MSO, no obstante, la información hidrológica puede ser utilizada con las modificaciones y ampliaciones de estadísticas requeridas, conforme a la metodología que se expone más adelante.

La Figura 4.1.3.12 muestra la configuración de las cuencas no controladas definidas por CICA, asociadas a los sectores de riego existentes que utilizó en su modelo MSO.

b. Estudio CICA de las cuencas no controladas

b.1 Método Utilizado

En los ríos, esteros y cuencas laterales que se muestran en la Figura 4.1.3.12 y en las que no se disponía de control fluviométrico, CICA determinó los caudales medios mensuales sobre la base de la aplicación de dos modelos matemáticos de simulación hidrológica. Uno de ellos aplicable a las cuencas con régimen pluvial y el otro aplicable a cuencas nivopluviales.

4.1.3.39

En el modelo pluvial, la idealización del régimen de escorrentía se logró mediante el ajuste de 11 parámetros, lo que se consiguió calibrando el modelo con los registros disponibles en la estación experimental del estero Lliu-Lliu. Esta era la única cuenca pluvial, sin influencia de riego, de que se disponía en la zona del estudio. Cabe indicar que la estadística disponible era la mínima necesaria para tal objetivo y que, de las cuencas pluviales del área del estudio, es la que se encontraba en un sector en el que la precipitación era la mayor, con un valor de algo más del doble que la generalidad de las cuencas restantes.

Por su parte, el modelo nival se basa en la extensión, a nivel de cuenca, de la aplicación simultánea de las ecuaciones de balance energético y continuidad a una superficie unitaria del manto de nieve.

El modelo considera el efecto que tiene la altitud, tanto en la precipitación como en la temperatura del aire, al ser aplicado por franjas entre curvas de nivel.

La calibración del modelo se consiguió mediante la adaptación de 14 parámetros a las escorrentías mensuales medidas en las estaciones de Aconcagua en río Blanco, Putaendo en Resguardo los Patos y Alicahue en Colliguay.

b.2 Análisis de Resultados

El resultado de la aplicación de los dos modelos matemáticos de simulación hidrológica descritos, se resume en las estadísticas a nivel mensual de 47 cuencas pluviales y 8 cuencas navales o nivo-pluviales para el período del estudio (1942/43-1976/77) que presenta CICA en su informe.

Con motivo del presente estudio, se ha efectuado un análisis de los caudales obtenidos mediante el modelo de simulación hidrológica de las cuencas pluviales. Específicamente, se han analizado los caudales medios anuales esperados de 16 cuencas pluviales que se estima representan el área pluvial del estudio. Dichas cuencas y los parámetros requeridos para el análisis se resumen en el Cuadro 4.1.3.1. (a partir de la quinta cuenca considerada ya que las cuatro primeras son nivo-pluviales o navales).

4.1.3.40

Se ha determinado la escorrentía esperada en cada una de las cuencas sobre la base de la expresión para el déficit de escorrentía D dado por Turc.

$$D = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

El parámetro L representa las condiciones térmicas de la cuenca y es igual a:

$$L = 300 + 25 \times T + 0.05 \times T^3$$

en que T es la temperatura media anual, en grados Celsius, en la cuenca que se analiza. Para la determinación de este parámetro se utilizaron los planos de isotermas trazadas en el Balance Hídrico de Chile, editado por la Dirección General de Aguas.

La primera sección del cuadro antes mencionado está dedicado al cálculo de los parámetros que arrojan los resultados de CICA, en que los caudales Q_a (m³/s), corresponden a los simulados por el modelo. El resto de las columnas tienen su significado al pie del mismo cuadro. La segunda sección del cuadro contiene la estimación de la escorrentía según Turc y el correspondiente caudal anual. Al final se han agregado dos columnas para el cálculo de la escorrentía según Peñuelas y Grunsky, con el fin de comparar magnitudes.

En la Figura 4.1.3.13 se ha trazado el conjunto de escorrentías según diferentes autores en función de la precipitación media de cada una de las cuencas analizadas. Resulta interesante constatar que la escorrentía según CICA supera la que arroja el criterio de Turc. Este hecho puede tener alguna trascendencia ya que manifiesta la posibilidad que se cuente con recursos menores que los estimados por CICA en las cuencas no controladas.

4.1.3.41

Respecto a esto último, se ha considerado, como un antecedente adicional, la información recopilada por el Ingeniero señor Flavio Montenegro en su Informe "Anteproyecto Embalse Los Angeles", 1977. En efecto, con los antecedentes de precipitaciones en el área y de los caudales controlados en las estaciones fluviométricas Petorca en Petorca, Petorca en Longotoma, Ligua en Cabildo, Ligua en Placilla y Embalse Culimo se determinaron las escorrentías medidas versus precipitaciones, índices que se muestra en la Figura 4.1.3.14, extractada del mencionado informe.

La curva más baja, obtenida sobre la base de las mediciones mencionadas, se ha trazado también en la Figura 4.1.3.13 que antes se comentaba, pudiendo observarse que esta curva empírica tiene una muy buena correspondencia con las escorrentías estimadas por Turc, confirmando que los caudales estimados por CICA exceden algo las escorrentías esperadas en las diferentes cuencas no controladas.

b.3 Conclusión

De lo analizado anteriormente se concluye que el método de Turc, utilizado para estimar el déficit de escorrentía o la evapotranspiración, concuerda con valores de escorrentías medidas en el área del estudio. Por otra parte, será conveniente estudiar la proporción en que deberá reducirse los caudales CICA, con el objeto de adecuarlos de mejor forma a los valores esperados reales.

c. Estudio Actual Cuencas No Controladas

En el presente estudio de las cuencas no controladas, se contempla estimar los caudales anuales sobre la base de la fórmula de Turc, en atención a la buena aproximación que muestra respecto a escorrentías observadas en el área. Los pasos metodológicos que se contemplan se exponen a continuación.

c.1 Metodología

La determinación de caudales mensuales en los sectores que requiere el modelo MSO se hará conforme a lo siguiente:

- Selección de un conjunto de subcuencas pluviales estudiadas anteriormente por CICA y representativas del área del estudio, esto es de los tres valles importantes.

4.1.3.42

- En cada una de las subcuencas se determinará una relación Precipitación cuenca-Escorrentía CICA y una relación Caudales Turc-Caudales CICA. Como se ha explicado, esta última tiene por objeto estimar una reducción razonable de los caudales CICA para adaptarlos mejor a lo observado.
- La distribución mensual del caudal medio anual se hará adoptando los coeficientes de distribución determinados por CICA. En el período 1976/1990 se adoptarán los coeficientes que presentan los años con pluviosidad análoga. En el caso de las cuencas nivo-pluviales se adoptó la distribución de caudales mensuales de la estación Pocuro en Sifón.

c.2 Resultados Obtenidos en las Cuencas No Controladas

El estudio realizado en las subcuencas seleccionadas y analizadas en el informe CICA, que se consideran representativas del régimen hidrológico del área de interés son las siguientes:

- Estero San Francisco (*)
- Estero El Cobre (*)
- Estero Jahuel (*)
- Estero Catemu en entrada al Valle
- Cuenca CL 14
- Estero Pelumpén en Ojos Buenos
- Cuenca del Embalse Lliu-Lliu
- Cuenca CL 04
- Cuenca del Embalse La Cerrada
- Cuenca del Embalse Los Angeles
- Cuenca CL 17
- Cuenca CL 20
- Cuenca CL 23
- Cuenca CL 27
- Cuenca del Embalse Las Palmas
- Cuenca CL 28
- Cuenca CL 15

Se indican con (*) las estaciones nivo-pluviales, las que fueron tratadas por una metodología análoga a las pluviales salvo en la distribución de caudales mensuales, ya que se cuenta en el área con estaciones controladas con dicho régimen de escorrentía.

4.1.3.43

En las figuras 4.1.3.15 a 4.1.3.31 se presentan las relaciones entre caudales antes referidas, las que están caracterizadas por el coeficiente "K" especificado en cada figura. El período de análisis corresponde a 1950/51 - 1976/77.

En base a dichos coeficientes K se modificaron las estadísticas CICA, de modo de contar, para el período indicado, con nuevas estadísticas menores que las de CICA, pero con análoga distribución mensual.

Para ampliar las series de caudales anuales al período 1950/51-1989/90, se realizaron correlaciones entre la precipitación anual y la escorrentía anual de cada cuenca. Dichas relaciones se muestran en las figuras 4.1.3.32 a 4.1.3.48. Las expresiones analíticas de las mismas se entregan en el Cuadro 4.1.3.2.

La distribución de los caudales anuales en el período 1976-1990, se determinó considerando distribuciones de caudales mensuales que sucedieron en años con similar distribución de las precipitaciones.

Una vez determinados los caudales medios mensuales para las subcuencas indicadas más arriba, se determinaron las series de caudales mensuales de las subcuencas requeridas por el MSO, Figura 4.1.3.49, por transposición de dichos valores. Esta transposición tuvo en cuenta tanto el área como la precipitación media espacial involucrada, conforme se detalla a continuación.

De acuerdo a la metodología indicada, el estudio mencionado se realizó en cada una de las zonas definidas por el MSO en la siguiente forma:

Zona 1 Corresponde a la cuenca del río Aconcagua hasta San Felipe.

Los caudales de las cuencas de cabecera, es decir Aconcagua en Chacabuquito y Pocuro en el Sifón se analizaron en el Estudio Hidrológico.

La estadística de la subcuenca definida por CL-01 y CL-02 con sus sectores de riego S01 y S02, fue estimada por

4.1.3.44

transposición de la estadística de la subcuenca CL-04 correspondiente al río Putaendo, pero con un régimen hidrológico similar.

Las estadísticas de los esteros Jahuel, El cobre y San Francisco se estimaron en forma independiente, considerando la estación Pocuro en el Sifón como patrón de distribución de los caudales mensuales en el período extendido.

De esta forma, la estadística de la cuenca intermedia definida por Aconcagua en Chacabuquito y Pocuro en el Sifón por aguas arriba, y Aconcagua en San Felipe por aguas abajo, resulta de la suma de las correspondientes a las subcuencas siguientes:

- Estero Jahuel
- Estero El Cobre
- Estero San Francisco
- CL-01 + CL-02 + S01 + S02

Las estadísticas involucradas en esta zona se entregan en los Cuadros 4.1.3.3 a 4.1.3.8 .

Zona 2 Corresponde a la cuenca del río Putaendo hasta su desembocadura en el río Aconcagua.

La estadística de Putaendo en Resguardo los Patos se analizó en el Estudio Hidrológico. Esta incluye la subcuenca definida como Quebrada Los Maquis.

La estadística de la subcuenca definida por CL-03, CL-04, S03, S04 y Embalse Minillas se calculó por transposición de la correspondiente a la CL-04.

Esta subcuenca corresponde a la cuenca intermedia definida por Putaendo en Resguardo Los Patos por aguas arriba y Putaendo en Desembocadura por aguas abajo. Su estadística se incluye en el Cuadro 4.1.3.9 .

4.1.3.45

Zona 3 Corresponde a la cuenca intermedia entre río Aconcagua en San Felipe hasta Aconcagua en Romeral.

La estadística de la subcuenca definida por Catemu en entrada al Valle, CL-05, CL-06, CL-07, S05, S06, S07 y S08 se calculó por transposición de la correspondiente a Catemu.

La estadística de la subcuenca definida por CL-09, S09, Embalse Tabón y Embalse Las Peñas se calculó por transposición de la correspondiente a la CL-14.

De esta forma, la estadística de la cuenca intermedia definida entre Aconcagua en San Felipe y Aconcagua en Romeral resulta de la suma de las correspondientes a las subcuencas siguientes:

- Catemu en entrada al Valle + CL-05 + CL-06 + CL-07
 + S05 + S06 + S07 + S08
- CL-09 + S09 + Embalse Tabón + Embalse Las Peñas

Las estadísticas involucradas en esta zona se entregan en los Cuadros 4.3.1.10 a 4.3.1.14 .

Zona 4 Corresponde a la cuenca intermedia entre río Aconcagua en Romeral hasta la desembocadura en el Océano.

La estadística de la subcuenca definida por Los Litres en Cabecera, Embalse Pucalán, CL-10 y S10 se calculó por transposición de la correspondiente a la suma de Catemu en entrada al Valle y la CL-15.

La estadística de la subcuenca definida por CL-11, CL-12, CL-13, Lajarilla, S11, S12, S13, S14 y S15 se calculó por transposición de la correspondiente a la CL-14. La cuenca CL-11 + S11 (E. Rabuco) se aisló proporcionalmente de la anterior. El aporte de S16 se estimó en forma proporcional a la CL-14.

De esta forma, la estadística de la cuenca intermedia definida por Aconcagua en Romeral y la desembocadura en el Océano resulta de la suma de las correspondientes a las subcuencas siguientes:

4.1.3.46

- Los Litres en Cabecera + Embalse Pucalán + CL-10 + S10
- CL-11 + CL-12 + CL-13 + Lajarilla + S11 + S12 + S13 + S14 + S15
- CL-14 + S16
- Pelumpén en Ojos Buenos
- Embalse Lliu-Lliu

Las estadísticas involucradas en esta zona se entregan en los Cuadros 4.1.3.15 a 4.1.3.22 .

Zona 5 Corresponde a los interfluvios ubicados entre las desembocaduras de los ríos Aconcagua y Ligua.

Corresponde a un área de secano, para la cual el MSO considera que la escorrentía natural de las cuencas, en la época de riego, es despreciable frente a aportes externos.

Zona 6 Corresponde a toda la cuenca del río Ligua.

La estadística de Alicahue en Colliguay se analizó en el Estudio Hidrológico.

La estadística de la subcuenca definida por CL-16, CL-17, S18 y S19 se calculó por transposición de la correspondiente a la CL-17.

La estadística de la subcuenca definida por CL-18, CL-19, CL-20, CL-21, Estero Patagua, Embalse Quebradilla, S20, S21, S22 y S23 se calculó por transposición de la correspondiente a la suma de la CL-17 y CL-20. La subcuenca definida por Embalse Quebradilla, CL-21 y S23 (Qda. Jaururo) se desagregó proporcionalmente de la anterior.

De esta forma, la estadística de la cuenca intermedia definida por Alicahue en Colliguay y la desembocadura del río Ligua en el Océano resulta de la suma de las correspondientes a las subcuencas siguientes:

4.1.3.47

- CL-16 + CL-17 + S18 + S19
- CL-18 + CL-19 + CL-20 + CL-21 + Estero Patagua + Embalse Quebradilla + S20 + S21 + S22 + S23
- Embalse La Cerrada
- Embalse Los Angeles

Las estadísticas involucradas en esta zona se entregan en los Cuadros 4.1.3.23 a 4.1.3.30 .

Zona 7 Corresponde a toda la cuenca del río Petorca.

Las estadísticas de Sobrante en Piñadero y Tejada en Pedernal se analizaron en el Estudio Hidrológico.

La estadística de la subcuenca definida por Tejada en Pedernal, Quebrada Chalaco y Quebrada Cortadera se calculó por transposición de la correspondiente a Tejada en Pedernal.

La estadística de la subcuenca definida por CL-23, CL-24, CL-25, S25, S26, y S27 se calculó por transposición de la correspondiente a la CL-23.

La estadística de la subcuenca definida por CL-26 y S28 se calculó por transposición de la correspondiente a la de Embalse Las Palmas. De la misma forma se calculó la estadística del Estero Ossandón.

Los caudales aportantes de S29 y S30 se calcularon proporcionalmente a CL-27 y CL-28 respectivamente.

De esta forma, la estadística de la cuenca intermedia definida por Sobrante en Piñadero , Tejada en Pedernal, Queb. Chalaco y Qda. Cortadera por aguas arriba, y la desembocadura del río Petorca en el Océano por aguas abajo resulta de la suma de las correspondientes a las subcuencas siguientes:

- CL-23, CL-24, CL-25, S25, S26, y S27
- CL-26 y S28

4.1.3.48

- Estero Ossandón
- CL-27 + CL-28 + S29 + S30
- Embalse Las Palmas

Las estadísticas involucradas en esta zona se entregan en los Cuadros 4.1.3.31 a 4.1.3.40 .

d. Resumen y Comentarios

A continuación se presenta un resumen de los recursos superficiales disponibles en cada uno de los valles principales que se han estudiado en el presente informe, lo que se ilustra en el esquema de la página 4.1.3.51.

- Valle del Río Aconcagua.

La mayor parte de los recursos entran al sector de riego a través de la estación Aconcagua en Chacabucuito, siguiéndole en orden de importancia el recurso que entra por la estación Putaendo en Resguardo Los Patos. Cabe mencionar también los recursos algo menores de los Esteros Jahuel, San Francisco, El Cobre y Pocuro en Sifón. La distribución del recurso es como sigue:

Entrada al sector de regadío.....	45.21 m ³ /s
Cuencas intermedias.....	4.05 m ³ /s

Es decir, el aporte de las cuencas intermedias pluviales alcanza sólo al 9 % de los aportes provenientes de la cordillera.

- Valle del Río Ligua

A través de la sección de control Alicahue en Colliguay ingresa la mayor parte del recurso. Su distribución es la siguiente:

Entrada al sector de regadío.....	1.46 m ³ /s
Cuencas intermedias.....	0.86 m ³ /s

Parte de la cuenca intermedia corresponde a la hoya del

4.1.3.49

Estero Los Angeles con un aporte de 0.17 m³/s.

Vale decir que los aportes que entran en el sector alto se incrementan, por efecto de la hoya intermedia pluvial, en un 59 % .

- Valle del Río Petorca

Los recursos de cabecera ingresan por las estaciones de Tejada en Pedernal, Sobrante en Piñadero y dos pequeñas cuencas que son Chalaco y Cortadera. La distribución del recurso es la siguiente:

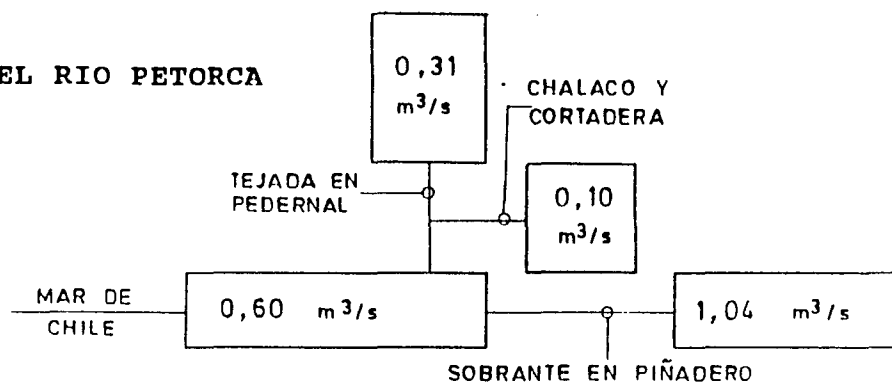
Entrada al sector de regadío.....	1.45 m ³ /s
Cuencas intermedias.....	0.60 m ³ /s

Es decir que los aportes que entran en el sector alto se incrementan, por efecto de la hoya intermedia pluvial, en un 41%, ocurriendo una situación similar a la del valle La Ligua.

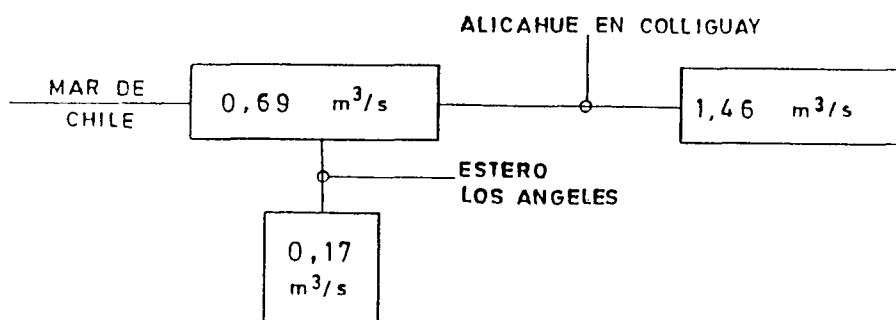
De lo expuesto anteriormente se desprende que el efecto de las precipitaciones en las cuencas pluviales pasa, de no ser importante en el valle del río Aconcagua a serlo, y mucho, en los valles de La Ligua y Petorca.

RECURSOS ESPERADOS DISPONIBLES EN LOS VALLES PRINCIPALES

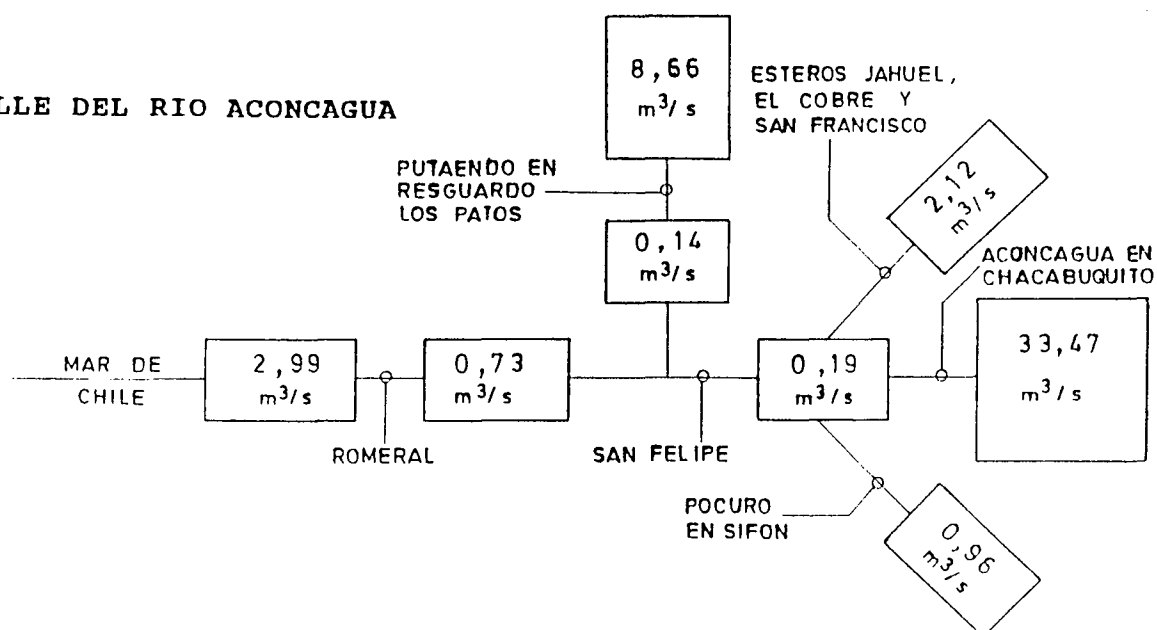
VALLE DEL RIO PETORCA



VALLE DEL RIO LA LIGUA



VALLE DEL RIO ACONCAGUA



4.1.3.51

e. Estadísticas para la validación del MSO

Con el objeto de validar adecuadamente el MSO, se utilizaron estadísticas observadas en puntos de cierre de las zonas definidas para la implementación del modelo. Estas son:

Zona 1 : Aconcagua en San Felipe + C. Parry 2 + E. Quilpué en Desembocadura

Zona 2 : Putaendo en Desembocadura (Estadística extractada del Informe "Estudio de Factibilidad. Riego del Valle de Putaendo", CEDEC, 1991.)

Zona 3 : Aconcagua en Romeral

Zona 4 : Aconcagua en Tabolango

Zona 5 : Esta zona se trata incluida en las zonas 4 y 6

Zona 6 : Ligua en Placilla o Ligua en Quínquimo

Zona 7 : Petorca en Longotoma

En los Cuadros 4.1.3.41 a 4.1.3.46 se incluyen las estadísticas antes mencionadas.

3.3.6 Entrada de datos y presentación de resultados.

La información de entrada requerida ha sido organizada en diez archivos de datos divididos en dos categorías, los que se describen a continuación.

a. Datos relacionados con la hidrología

- La primera entrada corresponde a la estadística de los afluentes a cada sector. Debe ingresarse el nombre del afluente, el año y el caudal mensual. Estos datos pueden ser ingresados manualmente en el mismo programa o leídos desde una planilla de cálculo Lotus 123.

- La segunda entrada corresponde a las estadísticas de las hoyas intermedias que aportan a cada sector. Debe ingresarse el nombre de la hoya, el año y el caudal mensual, pudiendo ser ingresadas de igual manera que en el caso anterior.

- La tercera entrada corresponde a los datos necesarios para cada sector de riego. Los datos requeridos son nombre del sector, código, superficie, coeficiente de derrame, coeficiente de percolación, factor de reuso de los derrames, factor de reuso de la percolación, horas de riego, caudal máximo transportable al sector por los canales, caudal máximo de bombeo, volumen máximo bombeable, eficiencia de bombeo y las evapotranspiraciones mensuales. Estos datos son ingresados en forma manual o leídos de un planilla Lotus.

- La cuarta entrada corresponde a las características de cada embalse. Los datos requeridos son el nombre del embalse, los parámetros que definen la curva de embalse (HV, H ϕ , V1 y MV), los parámetros que definen la curva de superficie inundada (HS, S ϕ , S1 y MS), los parámetros que definen la curva de filtración (HF, F ϕ , F1 y MF), las tasas de evaporación mensuales, los volúmenes máximos, mínimos e iniciales de los embalses, la altura inicial de los embalses y la superficie inicial inundada por el embalse. Los datos son ingresados en forma manual.

- La quinta entrada corresponde a la forma de operación de los embalses. Esta entrada requiere el nombre de los sectores que son regados por el embalse, el nombre de los embalses, el nombre de los afluentes al embalse, el porcentaje del caudal que el sector recibirá desde el embalse, el nombre del río

4.1.3.53

desde el cual los sectores recibirán agua, el porcentaje del caudal del río que es entregado al sector, el nombre del sector del que aprovecha sus recuperaciones y el porcentaje que capta de estas recuperaciones. Los datos necesarios son ingresados en forma manual.

- La sexta entrada corresponde a las demandas mensuales de agua por concepto de uso industrial y/o agua potable. Los datos se ingresan indicando el nodo donde son demandados y el caudal mensual requerido. Estos datos deben ser ingresados en forma manual.

- La séptima entrada corresponden a las estadísticas de validación para cada zona. Debe ingresarse el nombre de la estadística de validación, el año y el caudal mensual. Estos datos pueden ser ingresados manualmente en el mismo programa o leídos desde una planilla de cálculo Lotus 123.

b. Parámetros del modelo:

- La primera entrada corresponde a los porcentajes de distribución del caudal entre nodos. Esta entrada requiere de los nombres de los nodos origen y término, los porcentajes de distribución del caudal y los caudales máximos a captar. Estos valores deben ser ingresados en forma manual.

- La segunda entrada corresponde a los datos de la infiltración entre nodos. Esta entrada necesita de los nombres de los nodos de origen y término, el coeficiente de infiltración, el exponente de infiltración y el caudal máximo infiltrable. Estos valores deben ser ingresados en forma manual.

- La tercera entrada corresponde a los parámetros generales del modelo, es decir a los años entre los que se realizará la modelación y el tipo de salida que se desea (planilla de cálculo Lotus 123 y/o Debug).

- La presentación de los resultados se ha dispuesto en planillas de cálculo, en donde se entregan los caudales de salida para cada zona. Además, dentro del modelo se presentan cuadros con los siguientes datos:

4.1.3.54

- Resultados por sectores:

Entrega mensualmente y para cada sector, el caudal disponible en bocatoma, el caudal captado, las pérdidas por evapotranspiración, las pérdidas por conducción, las pérdidas por riego diurno (horas no regadas), el caudal neto disponible, el caudal bombeado, la percolación en el sector, la percolación en el sector no reutilizada, los derrames del sector, los derrames del sector no reutilizados, excedente en canal, el déficit predial, el porcentaje de satisfacción, la demanda en la bocatoma, la entrega superficial y la recarga de la napa.

- Seguridad de riego:

Entrega para cada sector el número de hectáreas que es posible satisfacer con un 40, 50, 60, 70, 80, 85 y 90% de probabilidad con respecto a la demanda de riego.

- Estadística de salidas:

Entrega los caudales en las salidas de cada zona para cada mes y año.

- Estadísticas de derrames:

En el caso de existir nodos con caudales de entrada superiores a los de salida, este cuadro entrega el nombre del nodo y el caudal mensual sobrante.

- Validación gráfica:

Presenta en forma gráfica los valores de la estadística de salida del modelo y los de la estadística de validación.

3.3.7 Diagrama de Flujo del Modelo.

A continuación se presenta una descripción de la secuencia de cálculos incluidos en la simulación de la operación del sistema de riego. A través de dicha descripción, se muestra la interrelación entre los elementos que forman parte de la topología del Sistema. Se ha considerado que, durante los meses de Mayo a Agosto, los sectores de riego sólo pueden captar el 10% de la capacidad de sus propios canales. Para los meses restantes se consideran las demandas de la forma que se ha explicado con anterioridad.

La relación entre los elementos del MSO se describe por Zonas como se expresa a continuación.

a. Zona 1

Corresponde a la primera sección del río Aconcagua, la cual recibe los aportes directos de las cuencas altas de régimen nival, Figura 4.1.3.6.

El nodo N101 recibe los aportes de los caudales obtenidos en la estación fluviométrica de Aconcagua en Chacabuquito. El nodo N103 tiene como afluentes los esteros San Francisco, El Cobre y Jahuel, mientras que el nodo N106 recibe los aportes del estero Pocuro.

Con el afluente al N101 se determinan los caudales captados desde el río por los sectores S101 y S102. Para ello se aplican porcentajes de distribución y capacidades máximas a los tramos comprendidos entre el nodo N101 y los nodos N104 y N105 (ficticios) respectivamente.

El afluente al nodo N104 está compuesto por los caudales captados en el nodo N101 y por los aportes provenientes del nodo N103. Con los afluentes al nodo N104 queda determinada la disponibilidad de agua para el sector S101. Del mismo modo, con los afluentes del nodo N105, que corresponden a los provenientes de los nodos N101 y N106, queda determinada la disponibilidad del sector S102. La captación de ambos sectores queda sujeta a la capacidad máxima de sus canales.

Con los caudales disponibles para el riego en ambos sectores, se está en condiciones de calcular los caudales superficiales que salen de ellos, que son afluentes del nodo N102. Este último recibe además los aportes provenientes del caudal

4.1.3.56

remanente del N101 (menos la percolación del tramo del río) y el de la hoya intermedia considerada en esta zona.

b. Zona 2

Esta zona se encuentra en el valle del río Putaendo. El caudal afluente al nodo N201, Figura 4.1.3.7, corresponde al caudal del río Putaendo en Resguardo Los Patos, que proviene de las mediciones en la estación de control del mismo nombre. Con el afluente al nodo N201 se determina la percolación del río en su primer tramo, obteniéndose de este modo el caudal afluente al nodo N202. En este nodo capta agua el Canal Unificado, con la sola restricción de su capacidad máxima, con lo que se determina el afluente al nodo N205, del cual capta el sector S201, restringido por un porcentaje de derechos.

El caudal remanente del nodo N205 es enviado al nodo N207. Calculando el sector S201 se obtiene el caudal superficial que sale de éste, y que se agrega al nodo N207. Conociendo el caudal remanente en el nodo N202 se obtienen las percolaciones en este tramo del río, y por ende el caudal afluente al nodo N203, el cual es captado hacia el nodo N207 con la única restricción de su capacidad. Conocidos todos los aportes del nodo N207, se puede calcular el sector S202, que cuenta con la totalidad de los aportes que posee el nodo N207.

Luego de calcular el sector S202, se conoce el caudal entrante al nodo N204, que está constituido por los siguientes aportes: sobrantes del nodo N203 menos la percolación del río en este tramo, sobrantes superficiales de la operación del sector S202 y aportes de la hoya intermedia correspondiente a esta zona.

c. Zona 3

Esta zona está ubicada en la segunda sección del río Aconcagua. Sus aportes principales corresponden a los provenientes de las dos zonas mencionadas anteriormente y de afloramientos subterráneos.

Los afluentes al nodo N301, Figura 4.1.3.8, quedan determinados por las salidas de las zonas 1 y 2, las que corresponden a los nodos N102 y N204. El caudal afluente al nodo N301 se distribuye entre los sectores S301 y S302 de

4.1.3.57

acuerdo con la capacidad de sus canales. El caudal restante llega al nodo N302, ya que no se considera percolación en este tramo del río ni en los tramos aguas abajo. El modelo computacional se implementó considerando estas percolaciones, pero siempre ha sido operado con coeficientes que la anulan.

El cálculo de los sectores S301 y S302 permite obtener sus aportes a los nodos N302 y N306 respectivamente.

Los afluentes al nodo N302 son los provenientes del nodo N301, del sector S301 y de los afloramientos correspondientes a ese punto. Determinados los afluentes a este nodo se determinan los caudales hacia los nodos N305 y N306, limitados por sus porcentajes y sus capacidades. El caudal remanente es enviado al nodo N303.

Conocidos los afluentes al nodo N306, constituidos por los aportes provenientes del estero Lo Campo en cabecera, del sector S302 y del nodo N302, se calcula el sector S304, captando agua de este nodo limitado a la capacidad de sus canales. El caudal remanente en el nodo N306 es enviado al nodo N303. Los sobrantes superficiales del riego del sector S304 llegan al nodo N308.

Las entradas al nodo N305 son los aportes del estero Catemu en cabecera (Est. Sauce y Gómez) y los provenientes del nodo N302. Una vez calculado el sector S303, (que capta del nodo N305), se envía el caudal no captado por éste al nodo N307, al igual que el caudal superficial sobrante de su operación.

Los afluentes al nodo N303 son los provenientes de los nodos N306 y N302, más los aportes de afloramientos considerados en ese punto. Desde este nodo salen caudales hacia los nodos N307 y N308, restringidos por la capacidad de sus canales.

Los afluentes al nodo N307 son los provenientes de los nodos N303 y N305 y los sobrantes superficiales de la operación del sector S303. Conocidos los afluentes al nodo N307, se calcula el sector S305. El caudal no captado por este sector de riego se deja pasar hacia el nodo N304.

Los afluentes al nodo N308 son los provenientes del nodo N303, los sobrantes superficiales de la operación del sector S304 y los aportes del estero Los Loros en cabecera (Est. Las

4.1.3.58

Juntas y Las Chilcas). Conocidos los afluentes al nodo N308 se calcula el sector S306, que tiene su bocatoma en este nodo. Los caudales no captados por el sector se envían al nodo N309, al cual llegan además los sobrantes superficiales de la operación del sector S306. Del nodo N309 capta agua el sector S402 a través del nodo N406, restringido por un porcentaje y su capacidad. El caudal no captado hacia el nodo N406 es enviado al nodo N304.

Los afluentes al nodo N304 son los provenientes de los nodos N303, N307 y N309, y del sector S305. Recibe además el aporte de la hoya intermedia correspondiente a esta zona.

d. Zona 4

Esta zona corresponde a la cuarta sección del río Aconcagua, proviniendo sus aportes principales desde la zona 3, la misma Figura 4.1.3.8, define la relación entre ambas zonas, complementada con la Figura 4.1.3.9.

Los afluentes al nodo N401 corresponden a la salida del nodo N304 y a los afloramientos determinados en ese punto. Desde este nodo salen caudales hacia los nodos N406 y N407, limitados por los porcentajes y las capacidades de los tramos.

Al nodo N406 llegan los caudales captados en los nodos N309 y N401. Se calcula el sector S402, el cual capta en el nodo N406. El agua no captada por este sector se envía al nodo N402, al cual llegan además los sobrantes superficiales de la operación del sector de riego S402 y los afloramientos determinados en ese punto.

Determinados los afluentes al nodo N402, se procede a captar desde este nodo los caudales hacia el nodo N414 y el sector de riego S404, limitados por los porcentajes y las capacidades respectivas. Luego se calcula el sector de riego S404.

Los afluentes del nodo N407 son los provenientes del nodo N401 y del estero El Litre en cabecera (est. El Cobre, Carretón, Javiera y Pucalán). Se calcula el sector S401 (que capta desde este nodo), enviándose el caudal no captado al nodo N403, al cual llegan además los sobrantes superficiales de la operación del sector S401, los afloramientos

4.1.3.59

determinados en ese punto y los caudales provenientes del nodo N402.

Determinados los afluentes al nodo N403, se captan desde éste los caudales hacia los nodos N408 y N09, y hacia el sector S403, limitados a los porcentajes y capacidades respectivas. El caudal remanente se envía al nodo N404. En seguida se calcula el sector de riego S403.

El afluente al nodo N408 está formado por los caudales provenientes del nodo N403 y los sobrantes superficiales de la operación del sector S404. Desde este nodo capta el sector S406, enviándose los caudales sobrantes al nodo N404. Luego se calcula el sector S406.

Los afluentes al nodo N404 son los provenientes de los nodos N403 y N408, además de los sobrantes superficiales de la operación del sector S403. Desde este nodo capta el sector S405, limitado por un porcentaje y por la capacidad del canal. En seguida se calcula el sector S405.

El afluente al nodo N410 es el mismo que el afluente al nodo N414. Determinado el afluente al nodo N410 se calcula el sector S408, que capta desde este nodo. El caudal no captado por este sector se envía al nodo N415, al cual llegan además los sobrantes superficiales de la operación del sector S408. Los afluentes al nodo N415 se envían al nodo N412 (no se considera el embalse Los Aromos en la situación actual). Desde el nodo N412 se capta la demanda industrial, enviándose el caudal no captado al nodo N405.

Los afluentes al nodo N409 son los provenientes del nodo N403 y de los aportes del estero Quintero. Desde este nodo capta el sector S407, enviándose los caudales no utilizados al nodo N411, al cual llegan además los sobrantes superficiales de la operación del sector S407. Los afluentes a este nodo representan la salida al mar del estero Quintero.

Los afluentes al nodo N405 están formados por los caudales provenientes del nodo N404 y N412, además de los sobrantes superficiales de las operaciones de los sectores S405 y S406. También llegan a este nodo los aportes de la hoya intermedia y los afloramientos determinados en ese punto. Los afluentes a este nodo corresponden a la salida de la zona 4 y del valle del Aconcagua al mar.

4.1.3.60

e. Zona 6

Esta zona se encuentra ubicada en el valle del río La Ligua. Sus aportes principales son los provenientes de la cuenca alta del Estero Alicahue y los provenientes de la cuenca del estero Los Angeles como se indica en la Figura 4.1.3.10.

La operación de este valle se inicia en el nodo N601 que corresponde a la estación fluviométrica de Alicahue en Colliguay. Desde este nodo capta el sector S601, limitado por un porcentaje de derechos y por la capacidad de sus canales. Los caudales no captados por este sector son enviados al nodo N602. Del cálculo de este sector se obtienen los sobrantes superficiales que drenan hacia el nodo N602, al cual también llegan los caudales provenientes del nodo N601 menos la percolación correspondiente al tramo respectivo. Además se considera un afloramiento en este punto.

Desde el nodo N602 capta el sector S602, que sigue en la secuencia de cálculo. Los caudales no captados por este sector son enviados al nodo N603.

Los aportes de la cuenca del estero Los Angeles se asignan al nodo N608, los afluentes a este nodo son enviados al nodo N609, donde capta el sector S603, (el que sigue en la secuencia de cálculo), limitado por un porcentaje de derechos y por la capacidad de sus canales. Los caudales no captados en dicho nodo pasan al nodo N603. Los afluentes a este nodo son los siguientes: los provenientes del nodo N602 menos la percolación del tramo, los sobrantes superficiales de las operaciones de los sectores S602 y S603, y los aportes de un afloramiento.

Determinados los afluentes al nodo N603, se calcula el sector S604, el cual capta en este nodo, limitado a la capacidad de sus canales. Los caudales no captados en dicho nodo son enviados al nodo N604.

Al nodo N604 llegan los caudales del nodo N603 menos la percolación correspondiente al tramo, y los sobrantes superficiales de la operación del sector S604. Además se considera el aporte de un afloramiento.

Desde el nodo N604 capta agua el sector S606, a través del nodo N612, limitado a la capacidad de tramo respectivo. Los caudales no captados son enviados al nodo N605. Al nodo N612

4.1.3.61

llegan además los aportes del estero El Pobre (sus aportes se consideraron nulos). Con estos datos se calcula el sector S606 que capta del nodo N612. Los caudales no captados por este sector son enviados al nodos N605.

Al nodo N611 llegan los aportes del estero Jaururo, calculándose el sector S605 que capta de este nodo. Los caudales no captados por este sector se envían al nodo N605.

Al nodo N605 confluyen los caudales provenientes de los nodos N604, N612 y N611, además de los sobrantes superficiales de la operación de los sectores S606 y S605. También se considera el aporte de la hoya intermedia correspondiente a este punto. Los afluentes a este nodo representan la salida de esta zona al mar.

En el nodo N613 se concentran los aportes del estero Catapilco (se consideró un aporte nulo). Desde este nodo capta el sector S607. Al nodo N614 llegan los caudales no captados por el sector S607 en el nodo N613 y los sobrantes superficiales de la operación del sector S607. Los afluentes al nodo N614 representan los caudales en la desembocadura del estero Catapilco.

f. Zona 7

Esta zona se encuentra ubicada en el valle del río Petorca. Sus aportes principales provienen de los ríos Pedernal y Sobrante, además del aporte del estero Las Palmas, tal como se ilustra en la Figura 4.1.3.11.

La operación de este valle se inicia en el nodo N701, al cual confluyen el río Pedernal y los esteros Cortadera y Chalaco. Desde este mismo nodo capta el sector S701, limitado a un porcentaje y a la capacidad de los canales de dicho sector. Los caudales no captados son enviados al nodo N703.

El afluente al nodo N702 corresponde al río Sobrante en Piñadero. Desde este nodo capta el sector S702, limitado a un porcentaje y a la capacidad de sus canales. Los caudales no captados por este sector son enviados al nodo N703.

Al nodo N703 confluyen los caudales provenientes de los nodos N701 y N702 menos las percolaciones consideradas en dichos

4.1.3.62

tramos. Además llegan los sobrantes superficiales de la operación de los sectores S701 y S702. También se considera un afloramiento.

Desde el nodo N703 capta el sector S704, limitado a un porcentaje y a la capacidad máxima de sus canales. El caudal no captado es enviado al nodo N704.

Al nodo N704 llegan los caudales provenientes del nodo N703 menos la percolación considerada en ese tramo y los sobrantes de la operación del sector S704. Además se considera un afloramiento y el aporte de una hoya intermedia que representa al estero Las Palmas. Desde este nodo capta el sector S703, limitado a un porcentaje y a la capacidad de los canales del sector. El caudal no captado por dicho sector se envía al nodo N705.

Al nodo N705 llegan los caudales del nodo N704 menos las percolaciones del tramo respectivo, y los sobrantes superficiales de la operación del sector S703. Además se considera un afloramiento en ese punto. Desde este nodo capta el sector S705, limitado a un porcentaje y a la capacidad de sus canales. El caudal no captado es enviado al nodo N706.

Los afluentes al nodo N706 son los caudales provenientes del nodo N705 menos la percolación del tramo respectivo, y los sobrantes superficiales de la operación de sector S705. También en este punto se concentran los aportes de la hoya intermedia de esta zona. Los caudales afluentes a este nodo representan la salida al mar del valle del río Petorca.

En las Figuras 4.1.3.50 a 4.1.3.52 se presenta una descripción de la metodología de cálculo y procedimientos usados por el programa computacional.

En la Figura 4.1.3.50 se presenta un diagrama de flujo del proceso general del programa, en el que se representa la secuencia de pasos seguida para el cálculo.

Para hacer más clara la secuencia de cálculo entre las Zonas, se muestra un diagrama de flujo detallado de los pasos seguidos por el programa computacional en esta etapa. Debe notarse que se ha escogido una secuencia de cálculo similar a la del flujo real de las aguas en las cuencas, de modo de

4.1.3.63

representar de la mejor manera posible la realidad. Este diagrama se presenta en la Figura 4.1.3.51.

Por último, en la Figura 4.1.3.52 se entrega un listado de todas las subrutinas usadas por el programa, sus funciones y la etapa en que son utilizadas.

3.3.8 Validación del Modelo.

La validación del modelo busca verificar, por comparación, los datos generados por el modelo con los valores observados o medidos en las estaciones fluviométricas del sistema físico real.

En esta fase de la puesta en marcha del MSO, se ha obtenido información de entrada al programa, recurriendo a informes realizados con anterioridad, principalmente el Estudio Integral de Riego de los Valles Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca' realizado por CICA (1982). Otras fuentes de datos que se han utilizado son los diagramas unifilares de los ríos Aconcagua, Putaendo, La Ligua y Petorca de Alamo y Peralta (1994), el Estudio de Factibilidad, "Riego del Valle Putaendo", realizado por CEDEC (1991), e información de terreno recolectada por este consultor.

La validación del modelo se efectuó en forma independiente para cada zona con el fin de no acumular error, adoptándose el caudal medio mensual observado en la salida de cada una como variable de contraste para la calibración.

Los datos de entrada para las zonas durante la validación del modelo también corresponden a caudales medios mensuales observados de modo de independizar una zona de otra. Por estas razones se puso cuidado en definir las Zonas de modo que tuviesen una salida única, a la cual confluyeran todos los recursos utilizados en ella.

Debe tenerse en cuenta que las Zonas N° 3 y N° 4 no fue posible dividir las por un sólo nodo, puesto que existe un trasvase paralelo al río Aconcagua entre nodos de ambas zonas. Sin embargo, este canal no interfiere en la validación, dado que se tiene estadística observada de salida de la Zona N° 3, que no considera dicho canal.

Específicamente los antecedentes hidrológicos utilizados para la validación del modelo son los caudales mensuales obtenidos en las estaciones y cuencas intermedias que se presentan en el cuadro siguiente. Entre paréntesis se entrega el nodo en el cual fueron ingresados estos valores (para en el caso de las estadísticas de entrada) o el nodo de donde se obtuvo la salida del modelo con que se comparó la estadística de validación. Los cuadros con las estadísticas mencionadas son los numerados desde el 4.1.3.1 a 4.1.3.46.

VALIDACION DEL MODELO

ESTADISTICAS HIDROLOGICAS UTILIZADAS

ZONA	ESTADISTICAS DE INGRESO	ESTADISTICAS DE COMPARACION
ZONA N°1	Río Aconcagua en Chacabuquito (N101), Estero Pocuro en Sifón (N106,) Esteros San Francisco El Cobre y Jahuel (N103)y una hoyá intermedia (N102)	Estero Quilpué en desembocadura y Aconcagua en San Felipe (N102)
ZONA N°2	Río Putaendo en Resgdo. Los Patos (N201) y una hoyá intermedia (N204)	Río Putaendo en desembocadura (estadística modelada por CICA) (N204)
ZONA N°3	Estero Quilpué en desembocadura, Aconcagua en San Felipe y Río Putaendo en desembocadura sumadas e ingresadas por N301). Además estero Catemu (N305) y una hoyá intermedia (N304)	Río Aconcagua en Romeral (N304)
ZONA N°4	Aconcagua en Romeral(N401), esteros Rabuco (N406), El Litre o Melón (N407)y Limache (N410)y una hoyá intermedia (N405)	Río Aconcagua en Tabolango (N405)
ZONA N°6	Esteros Alicahue (N601), Los Angeles y Guayacán (N608), Jaururo (N611) y una hoyá intermedia (N605)	Río Ligua en Placilla (N605 menos aportes de la cuenca del estero Jaururo)

4.1.3.66

ZONA	ESTADISTICAS DE INGRESO	ESTADISTICAS DE COMPARACION
ZONA N°7	Río Sobrante en Piñadero(N702), Río Pedernal en Tejada más cuencas Chalaco y Cortadera (N701) y hoyas intermedias en el estero Las Palmas (N704) y la desembocadura (N706)	Río Petorca en Longotoma (N706)

Los parámetros correspondientes a la distribución e infiltración en cada tramo del modelo fueron los obtenidos en el estudio de CICA posterior a la calibración del modelo. Estos valores se entregan en el cuadro 4.1.3.47.

Los valores para los sectores de riego de los parámetros eficiencia de riego, eficiencia de conducción de los canales, coeficiente de derrame, coeficiente de percolación, factor de reuso de los derrames, factor de reuso de la percolación y la razón entre las horas de riego y 24 horas, también fueron obtenidos del informe de CICA, siendo presentados en el cuadro mostrado a continuación.

Especial cuidado se puso en la determinación de las área de riego de cada sector, debido a su alta incidencia en el consumo de agua. Por esto se estudiaron diversas fuentes (CICA, CEDEC, antecedentes propios) obteniéndose los valores que se entregan en la página siguiente.

4.1.3.67

CARACTERISTICAS DE LOS SECTORES DE RIEGO

CODIGO DEL SECTOR	AREA	EF.DE RIEGO	EF. DE COND. EN CANALES	COEF.DE DERRAM.	COEF. DE PERCOL.	FRUD	FRUP	HORAS DE RIEGO
S101	11427	0.49	0.91	0.22	0.29	0.8	0	19
S102	11436	0.49	0.91	0.22	0.29	0.8	0	19
S201	3016	0.40	0.80	0.20	0.4	0.8	0	22
S202	3347	0.40	0.80	0.20	0.4	0.8	0	22
S301	252	0.50	0.90	0.20	0.3	0.5	0	17
S302	2392	0.50	0.90	0.20	0.3	0.5	0	17
S303	4357	0.50	0.90	0.20	0.3	0.5	0.25	17
S304	483	0.50	0.90	0.20	0.3	0.5	0	17
S305	1056	0.50	0.90	0.20	0.3	0.5	0.25	17
S306	4813	0.50	0.92	0.3	0.2	0.5	0.25	17
S401	9602	0.50	0.95	0.20	0.3	0.8	0.6	16
S402	3276	0.50	0.95	0.20	0.3	0.8	0.2	16
S403	288	0.50	0.95	0.20	0.3	0.8	0.8	16
S404	3404	0.50	0.95	0.20	0.3	0.8	0.25	17
S405	1823	0.50	0.95	0.20	0.3	0.8	0.5	19
S406	6125	0.50	0.95	0.20	0.3	0.8	0.9	16
S407	865	0.50	0.90	0.20	0.3	0.64	0	19
S408	8472	0.50	0.95	0.30	0.2	0.72	0.5	18
S601	314	0.50	0.92	0.25	0.25	0.8	0.9	24
S602	3893	0.50	0.92	0.30	0.2	0.8	0.9	20
S603	465	0.50	0.90	0.30	0.2	0.8	0.9	17
S604	1733	0.50	0.90	0.30	0.2	0.8	0.9	24
S605	480	0.50	0.90	0.30	0.2	0.8	0.9	24
S606	1374	0.50	0.90	0.35	0.15	0.8	0.9	24
S607	404	0.50	0.90	0.30	0.2	0.8	0.9	24
S701	274	0.40	0.90	0.40	0.2	0.5	0.9	17
S702	1773	0.40	0.90	0.40	0.2	0.5	0.9	17
S703	304	0.40	0.92	0.40	0.2	0.5	0.9	17
S704	960	0.50	0.90	0.30	0.2	0.5	0.9	17
S705	2789	0.40	0.90	0.40	0.2	0.5	0.9	17

4.1.3.68

Debe tenerse presente que los parámetros de bombeo (eficiencia y máximo volumen bombeable) son considerados cero en esta etapa.

Los valores del Déficit de Riego de los cultivos, en las diversas zonas, fueron obtenidos del estudio agronómico efectuado para este proyecto, análogo al que se presentó anteriormente en el punto 3.3.3, pero corresponde a un patrón de cultivos que se estimó para cada zona en la situación actual.

DEFICIT DE RIEGO (l/s/ha)

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Z1	.143	.004	.00	.00	.003	.104	.263	.417	.504	.501	.495	.332
Z2	.164	.004	.00	.00	.004	.112	.264	.423	.519	.499	.498	.349
Z3	.146	.003	.00	.00	.003	.101	.254	.417	.509	.506	.492	.319
Z4	.079	.000	.00	.00	.000	.007	.231	.408	.487	.500	.384	.159
Z5	.071	.000	.00	.00	.001	.109	.248	.371	.438	.440	.357	.185
Z6	.090	.000	.00	.00	.000	.087	.199	.306	.382	.417	.343	.200
Z7	.077	.000	.00	.00	.001	.091	.211	.330	.402	.422	.334	.179

Por último en las Figuras N° 4.1.3.53 a 4.1.3.58 se presentan los resultados de la validación de las distintas zonas, observándose un buen ajuste entre los valores observados y los modelados.

Las diferencias observadas se deben, entre otras causas y como es lógico, a la representatividad limitada que tiene el modelo de los complejos fenómenos naturales que se están simulando. Lo anterior se refiere a que la ecuación de continuidad, en el volumen de control especificado en cada caso, ignora algunos términos que relacionan los diferentes elementos del modelo: cauce, pérdidas en canales, infiltración en los cauces, percolación en sectores de riego, etc..

No obstante lo anterior, al considerar los términos más significativos que relacionan los distintos elementos, se puede observar que se ha logrado una simulación razonablemente buena de los flujos a través del sistema físico que se representa en el MSO.

Por otra parte, para comprobar que el MSO representa todas las situaciones esperadas en la realidad, se validó con datos de caudal tanto de invierno como de la temporada de riego.

26-May-94

PROYECTO ACONCAGUA V REGION
ESCORRENTIA EN CUENCAS INTERMEDIAS
SEGUN MODELO CICA Y CRITERIO DE TURC

CUENCA	SUPERF	Qa	P50%	Pa	E	EVT	Pa	T	L	EVT	E	Qa	E	E
	km2	(m3/s)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(° C)	(mm)	(mm)	(mm)	(m3/s)	(mm)	(mm)
LAG DEL INCA	44.1	1.054	900	955	754	201	1500	2.0	350	342	1158	1.619		
E. SAN FRANCISCO	199.1	1.520	525	557	241	316	600	7.0	492	388	212	1.336		
E. EL COBRE	131.2	0.807	463	491	194	297	450	8.0	526	352	98	0.407		
E. JAHUEL	73.0	0.323	400	424	140	285	400	10.0	600	345	55	0.127		
AF. EMB. LAS PEÑAS	30.9	0.022	280	297	22	275	375	14.0	787	353	22	0.021	70	56
E CATEMU EN CABECERA	92.0	0.092	295	313	32	281	290	13.5	761	284	6	0.019	42	34
CL 14	265.5	0.580	387	411	69	342	450	14.5	815	410	40	0.337	101	81
E. PELUMPEN EN OJOS BUENOS	134.2	0.790	570	605	186	419	620	14.0	787	503	117	0.499	192	154
AF. E. LLIU-LLIU	61.5	0.334	550	584	171	412	610	14.0	787	498	112	0.218	186	149
CL 04	198.0	0.049	230	244	8	236	270	13.0	735	265	5	0.029	36	29
EMB LA CERRADA	119.1	0.074	320	340	20	320	320	12.0	686	303	17	0.065	51	41
EMB LOS ANGELES	380.7	0.240	292	310	20	290	270	14.0	787	268	2	0.028	36	29
CL 17	239.5	0.107	255	271	14	256	250	13.5	761	249	1	0.008	31	25
CL 20	111.7	0.074	260	276	21	255	310	14.0	787	302	8	0.029	48	38
CL 23	85.9	0.026	225	239	10	229	225	13.5	761	226	-1	-0.004	25	20
CL 27	164.6	0.078	260	276	15	261	245	14.0	787	245	-0	-0.002	30	24
EMB LAS PALMAS	360.4	0.170	250	265	15	250	250	13.5	761	249	1	0.011	31	25
CL 28	323.7	0.163	250	265	16	249	300	14.0	787	293	7	0.067	45	36
CL 15	149.4	0.226	350	371	48	324	370	14.0	787	349	21	0.097	68	55
LAG CATAPILCO	59.2	0.089	345	366	47	319	365	14.0	787	346	19	0.036	67	53
PROMEDIOS		0.341	370	339	45	295	345			321	24	0.091	66.4	53.1
Qa: Gasto anual (m3/s) Pa: Precipitación anual cuenca (mm) E : Escorrentía (mm)														
T : Temperatura anual (°C) L : Factor fórmula Turc función de la T														
Eactual/Ecica = 0.53														

Cuadro 4.1.3.1

CUENCAS NO CONTROLADAS

RELACION PRECIPITACION – ESCORRENTIA

Período : 1950/51 – 1976/77

NOMBRE SUBCUENCA	E = A _o * P		E = A*P + B*P ² + C*P ³			E = P – D	
	P ≤ P _o		P _o < P < P ₁			P ≥ P ₁	
	P _o	A _o	A	B * 10 ⁻³	C * 10 ⁻⁶	P ₁	D
E. SAN FRANCISCO	0	--	0.31896	0.159	0.00	2147	731
E. EL COBRE	0	--	0.30990	0.289	0.00	1194	412
E. JAHUEL	0	--	0.23493	0.314	0.00	1218	466
CATEMU ENTRADA AL VALLE	300	0.0390	-0.52830	1.890	0.00	404	309
CL-14	0	--	0.03559	0.000	0.52	786	506
PELUMPEN EN OJOS BUENOS	0	--	0.07281	0.391	0.00	1185	550
EMBALSE LLIU-LLIU	0	--	0.00000	0.464	0.00	1078	539
CL-04	(**)						
EMBALSE LA CERRADA	350	0.0210	0.35095	-2.493	4.43	477	396
EMBALSE LOS ANGELES	290	0.0247	0.34187	-2.895	6.21	399	329
CL-17	285	0.0210	0.33023	-2.875	6.28	395	326
CL-20	300	0.0200	0.24458	-1.924	3.92	465	373
CL-23	250	0.0210	0.28084	-2.731	6.77	365	297
CL-27	280	0.0230	0.39255	-3.505	7.80	370	309
EMBALSE LAS PALMAS	270	0.0220	0.37445	-3.424	7.85	364	303
CL-28	310	0.0170	0.25801	-1.972	3.86	475	384
CL-15	0	--	0.00000	0.000	0.68	700	467

(**) : Para CL-04 se adoptó una relación $E = \exp(-0.226 + .0075 * P)$

P : PRECIPITACION (mm)
E : ESCORRENTIA (mm)
A_o, A, B, C, D : COEFICIENTES

Cuadro 4.1.3.2

Cuadro 4.1.3. 3

ESTERO JAHUEL

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.050	0.090	0.072	0.097	0.131	0.122	0.151	0.109	0.067	0.060	0.060	0.049	0.088
51/52	0.067	0.069	0.091	0.120	0.183	0.235	0.661	0.293	0.141	0.126	0.098	0.103	0.182
52/53	0.096	0.099	0.141	0.142	0.165	0.272	0.491	0.328	0.128	0.112	0.112	0.092	0.182
53/54	0.110	0.118	0.136	0.111	0.233	0.434	1.178	0.922	0.373	0.305	0.305	0.249	0.373
54/55	0.163	0.143	0.155	0.135	0.144	0.251	0.176	0.099	0.079	0.071	0.071	0.059	0.129
55/56	0.027	0.032	0.040	0.031	0.038	0.075	0.082	0.057	0.024	0.021	0.021	0.018	0.039
56/57	0.017	0.015	0.013	0.022	0.025	0.073	0.083	0.022	0.009	0.008	0.008	0.007	0.025
57/58	0.015	0.168	0.216	0.201	0.168	0.287	0.324	0.182	0.150	0.135	0.135	0.111	0.174
58/59	0.094	0.098	0.135	0.132	0.147	0.307	0.294	0.139	0.100	0.090	0.090	0.074	0.142
59/60	0.070	0.064	0.102	0.106	0.131	0.359	0.399	0.170	0.085	0.077	0.077	0.063	0.142
60/61	0.061	0.055	0.116	0.135	0.159	0.300	0.505	0.189	0.102	0.092	0.092	0.076	0.157
61/62	0.069	0.062	0.099	0.098	0.124	0.315	0.490	0.261	0.083	0.073	0.073	0.060	0.151
62/63	0.050	0.047	0.101	0.119	0.136	0.261	0.258	0.177	0.073	0.065	0.065	0.053	0.117
63/64	0.074	0.056	0.109	0.121	0.181	0.271	0.810	0.950	0.545	0.252	0.249	0.204	0.319
64/65	0.104	0.091	0.081	0.064	0.071	0.142	0.165	0.071	0.049	0.044	0.044	0.036	0.080
65/66	0.066	0.062	0.079	0.113	0.324	0.790	1.200	1.014	0.281	0.312	0.274	0.206	0.393
66/67	0.174	0.139	0.186	0.232	0.261	0.575	0.674	0.466	0.275	0.246	0.246	0.139	0.301
67/68	0.119	0.105	0.074	0.074	0.098	0.137	0.304	0.118	0.052	0.047	0.047	0.039	0.101
68/69	0.020	0.017	0.021	0.014	0.036	0.040	0.025	0.011	0.008	0.008	0.008	0.006	0.018
69/70	0.006	0.005	0.016	0.013	0.018	0.066	0.034	0.009	0.006	0.005	0.005	0.004	0.016
70/71	0.006	0.023	0.025	0.058	0.087	0.193	0.222	0.121	0.064	0.058	0.058	0.047	0.080
71/72	0.027	0.024	0.024	0.026	0.031	0.068	0.069	0.023	0.014	0.012	0.012	0.010	0.028
72/73	0.031	0.167	0.328	0.215	0.285	0.401	1.254	1.152	0.467	0.386	0.373	0.354	0.451
73/74	0.164	0.146	0.152	0.132	0.158	0.265	0.187	0.109	0.081	0.073	0.073	0.060	0.133
74/75	0.060	0.053	0.124	0.149	0.166	0.294	0.451	0.161	0.091	0.082	0.082	0.067	0.148
75/76	0.037	0.034	0.030	0.050	0.065	0.167	0.145	0.057	0.033	0.030	0.030	0.024	0.058
76/77	0.017	0.015	0.023	0.015	0.017	0.040	0.039	0.023	0.008	0.007	0.007	0.006	0.018
77/78	0.025	0.038	0.017	0.545	0.369	0.529	0.525	0.424	0.236	0.096	0.069	0.053	0.244
78/79	0.038	0.049	0.054	0.744	0.355	0.294	0.354	0.460	0.344	0.198	0.091	0.070	0.254
79/80	0.031	0.032	0.025	0.026	0.051	0.067	0.050	0.056	0.044	0.022	0.033	0.006	0.037
80/81	0.301	0.323	0.219	0.379	0.351	0.188	0.210	0.318	0.308	0.197	0.143	0.083	0.252
81/82	0.113	0.187	0.169	0.164	0.158	0.140	0.174	0.155	0.125	0.073	0.063	0.067	0.132
82/83	0.020	0.092	1.050	1.242	0.788	0.532	0.555	0.473	0.436	0.226	0.182	0.075	0.466
83/84	0.073	0.075	0.088	0.292	0.306	0.292	0.430	0.340	0.181	0.087	0.078	0.069	0.193
84/85	0.094	0.100	0.099	0.517	0.746	0.845	1.177	0.774	0.501	0.270	0.160	0.142	0.452
85/86	0.033	0.029	0.026	0.032	0.029	0.027	0.033	0.041	0.021	0.010	0.010	0.008	0.025
86/87	0.022	0.035	0.623	0.286	0.202	0.190	0.228	0.259	0.130	0.064	0.044	0.038	0.177
87/88	0.063	0.075	0.176	1.804	2.324	1.134	1.181	1.104	0.646	0.435	0.227	0.154	0.777
88/89	0.027	0.025	0.022	0.022	0.025	0.023	0.024	0.023	0.013	0.010	0.009	0.008	0.019
89/90	0.011	0.025	0.013	0.015	0.129	0.129	0.102	0.096	0.037	0.023	0.018	0.016	0.051
FROM	0.066	0.077	0.132	0.220	0.235	0.278	0.393	0.294	0.160	0.113	0.094	0.075	0.178

Cuadro 4.1.3. 4

ESTERO EL COBRE

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.195	0.383	0.259	0.347	0.463	0.374	0.503	0.630	0.346	0.226	0.217	0.178	0.343
51/52	0.171	0.206	0.239	0.297	0.420	0.422	1.671	1.279	0.501	0.342	0.259	0.273	0.507
52/53	0.255	0.295	0.364	0.350	0.417	0.482	1.151	1.528	0.559	0.356	0.345	0.282	0.532
53/54	0.270	0.316	0.329	0.288	0.512	0.605	1.899	2.774	1.283	0.737	0.691	0.562	0.856
54/55	0.554	0.493	0.504	0.438	0.464	0.614	0.803	0.451	0.266	0.231	0.231	0.190	0.437
55/56	0.181	0.258	0.278	0.225	0.269	0.350	0.501	0.768	0.245	0.158	0.156	0.133	0.293
56/57	0.122	0.110	0.098	0.151	0.175	0.315	0.699	0.379	0.085	0.061	0.061	0.050	0.192
57/58	0.046	0.539	0.529	0.470	0.416	0.609	1.004	0.611	0.428	0.337	0.332	0.272	0.466
58/59	0.254	0.306	0.375	0.353	0.403	0.636	1.074	0.605	0.287	0.232	0.232	0.190	0.412
59/60	0.182	0.178	0.261	0.263	0.347	0.645	1.367	0.950	0.328	0.225	0.222	0.182	0.429
60/61	0.170	0.158	0.295	0.312	0.375	0.489	1.566	0.935	0.316	0.233	0.233	0.194	0.440
61/62	0.178	0.167	0.251	0.236	0.320	0.554	1.372	1.404	0.332	0.204	0.201	0.164	0.448
62/63	0.153	0.157	0.289	0.304	0.366	0.525	0.742	1.018	0.292	0.175	0.172	0.141	0.361
63/64	0.132	0.125	0.201	0.222	0.353	0.430	1.030	1.995	2.351	0.786	0.588	0.471	0.724
64/65	0.440	0.386	0.335	0.275	0.308	0.427	0.929	0.475	0.210	0.183	0.183	0.150	0.358
65/66	0.142	0.144	0.161	0.218	0.565	0.936	1.845	2.856	0.923	0.653	0.535	0.394	0.781
66/67	0.362	0.292	0.378	0.448	0.497	0.794	1.566	1.587	0.696	0.506	0.503	0.286	0.660
67/68	0.384	0.338	0.238	0.238	0.323	0.356	1.048	0.776	0.222	0.163	0.163	0.133	0.365
68/69	0.129	0.109	0.145	0.090	0.218	0.098	0.379	0.100	0.054	0.049	0.049	0.040	0.122
69/70	0.042	0.035	0.104	0.079	0.113	0.276	0.433	0.141	0.036	0.031	0.031	0.026	0.112
70/71	0.024	0.136	0.117	0.228	0.317	0.515	0.909	0.855	0.308	0.218	0.211	0.172	0.334
71/72	0.161	0.141	0.140	0.158	0.190	0.301	0.588	0.294	0.089	0.075	0.075	0.062	0.189
72/73	0.058	0.362	0.551	0.313	0.447	0.462	1.725	2.827	1.709	0.842	0.724	0.680	0.892
73/74	0.476	0.436	0.441	0.392	0.451	0.605	0.775	0.503	0.253	0.212	0.213	0.174	0.411
74/75	0.171	0.152	0.315	0.334	0.393	0.529	1.445	0.824	0.299	0.228	0.228	0.187	0.425
75/76	0.176	0.168	0.144	0.228	0.290	0.530	0.921	0.496	0.158	0.117	0.117	0.095	0.287
76/77	0.089	0.084	0.123	0.079	0.101	0.159	0.249	0.346	0.075	0.035	0.035	0.032	0.117
77/78	0.060	0.093	0.041	1.321	0.894	1.281	1.273	1.027	0.572	0.233	0.168	0.128	0.591
78/79	0.092	0.116	0.128	1.777	0.848	0.702	0.844	1.097	0.821	0.472	0.218	0.168	0.607
79/80	0.209	0.215	0.173	0.178	0.350	0.460	0.340	0.383	0.302	0.152	0.225	0.041	0.252
80/81	0.720	0.775	0.524	0.908	0.841	0.451	0.502	0.763	0.739	0.471	0.342	0.198	0.603
81/82	0.356	0.591	0.533	0.519	0.499	0.440	0.550	0.489	0.393	0.231	0.200	0.211	0.418
82/83	0.041	0.183	2.094	2.478	1.573	1.061	1.107	0.945	0.871	0.451	0.203	0.149	0.930
83/84	0.193	0.199	0.233	0.776	0.812	0.775	1.143	0.904	0.482	0.231	0.207	0.183	0.512
84/85	0.189	0.201	0.200	1.040	1.500	1.698	2.365	1.555	1.008	0.543	0.321	0.286	0.909
85/86	0.225	0.202	0.177	0.223	0.201	0.186	0.229	0.280	0.144	0.071	0.069	0.057	0.172
86/87	0.060	0.098	1.717	0.789	0.556	0.523	0.627	0.713	0.358	0.176	0.121	0.105	0.487
87/88	0.114	0.135	0.316	3.240	4.175	2.037	2.122	1.984	1.161	0.781	0.408	0.277	1.396
88/89	0.186	0.173	0.151	0.152	0.175	0.161	0.168	0.159	0.089	0.072	0.060	0.057	0.134
89/90	0.060	0.143	0.074	0.285	0.731	0.727	0.578	0.544	0.210	0.128	0.103	0.091	0.298
FROM	0.201	0.240	0.346	0.521	0.567	0.588	1.001	0.956	0.495	0.291	0.241	0.192	0.470

Cuadro 4.1.3. 5

ESTERO SAN FRANCISCO

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Oa
50/51	0.585	1.062	0.720	0.972	1.413	1.134	1.422	2.160	1.854	0.900	0.693	0.558	1.123
51/52	0.540	0.621	0.675	0.738	1.215	1.242	4.752	4.707	2.313	1.233	0.774	0.810	1.635
52/53	0.756	0.873	0.999	0.945	1.296	1.323	3.249	5.517	2.601	1.323	1.017	0.819	1.727
53/54	0.792	0.936	0.981	0.855	1.413	1.638	4.752	9.144	5.202	2.970	2.205	1.656	2.712
54/55	1.611	1.422	1.431	1.251	1.440	1.656	2.862	1.746	0.972	0.666	0.657	0.540	1.355
55/56	0.513	0.738	0.801	0.666	0.891	0.936	1.557	3.159	1.404	0.684	0.567	0.477	1.033
56/57	0.441	0.414	0.360	0.459	0.612	0.693	2.421	1.782	0.486	0.198	0.198	0.162	0.686
57/58	0.153	1.422	1.386	1.224	1.161	1.575	3.195	2.484	2.007	1.188	0.981	0.801	1.465
58/59	0.747	0.891	1.026	0.945	1.224	1.521	3.681	2.538	1.233	0.711	0.657	0.540	1.310
59/60	0.522	0.513	0.657	0.648	1.026	1.242	4.509	4.032	1.620	0.828	0.702	0.576	1.406
60/61	0.540	0.513	0.738	0.756	1.098	1.071	4.896	3.807	1.395	0.738	0.684	0.567	1.400
61/62	0.522	0.504	0.648	0.603	0.918	1.053	4.203	5.625	1.566	0.693	0.585	0.477	1.450
62/63	0.441	0.459	0.684	0.702	1.035	1.008	2.286	4.104	1.404	0.603	0.504	0.414	1.137
63/64	0.387	0.378	0.513	0.540	1.017	1.161	2.403	5.400	9.081	3.393	2.016	1.404	2.308
64/65	1.260	1.098	0.945	0.774	0.936	1.062	3.231	1.845	0.729	0.513	0.513	0.423	1.111
65/66	0.405	0.414	0.450	0.504	1.368	1.656	4.392	9.810	3.690	2.493	1.584	1.080	2.321
66/67	0.981	0.783	0.945	1.071	1.314	1.593	4.770	6.021	2.646	1.503	1.359	0.774	1.980
67/68	1.035	0.918	0.648	0.648	0.972	0.954	3.042	3.051	1.008	0.531	0.504	0.414	1.144
68/69	0.396	0.342	0.459	0.279	0.783	0.288	1.242	0.387	0.171	0.153	0.153	0.126	0.398
69/70	0.126	0.117	0.279	0.207	0.369	0.675	1.647	0.576	0.126	0.072	0.072	0.063	0.361
70/71	0.054	0.360	0.324	0.531	0.900	0.918	2.781	3.546	1.557	0.792	0.639	0.522	1.077
71/72	0.486	0.432	0.414	0.450	0.621	0.657	2.070	1.305	0.360	0.216	0.216	0.171	0.616
72/73	0.162	1.098	1.125	0.630	1.107	1.143	4.176	8.784	6.885	3.510	2.313	1.935	2.739
73/74	1.323	1.188	1.206	1.053	1.341	1.539	2.538	1.881	0.936	0.576	0.567	0.460	1.210
74/75	0.459	0.432	0.711	0.738	1.071	1.044	4.608	3.375	1.260	0.684	0.639	0.522	1.295
75/76	0.486	0.477	0.405	0.567	0.855	1.179	3.132	2.070	0.747	0.351	0.324	0.270	0.905
76/77	0.252	0.252	0.333	0.234	0.342	0.405	0.837	1.431	0.522	0.126	0.108	0.099	0.412
77/78	0.186	0.290	0.127	4.132	2.797	4.006	3.981	3.212	1.789	0.728	0.524	0.401	1.848
78/79	0.286	0.363	0.400	5.548	2.648	2.193	2.636	3.427	2.564	1.474	0.602	0.525	1.896
79/80	0.682	0.699	0.565	0.579	1.142	1.498	1.107	1.249	0.985	0.494	0.732	0.134	0.822
80/81	2.250	2.420	1.637	2.836	2.628	1.408	1.569	2.382	2.306	1.471	1.069	0.620	1.883
81/82	1.133	1.881	1.697	1.651	1.588	1.401	1.751	1.556	1.251	0.737	0.637	0.673	1.330
82/83	0.124	0.559	6.386	7.554	4.796	3.235	3.375	2.880	2.655	1.374	0.619	0.453	2.834
83/84	0.608	0.626	0.735	2.446	2.559	2.446	3.600	2.848	1.518	0.729	0.651	0.577	1.612
84/85	0.576	0.613	0.610	3.175	4.580	5.184	7.221	4.748	3.077	1.658	0.981	0.874	2.775
85/86	0.745	0.669	0.587	0.739	0.666	0.615	0.759	0.925	0.476	0.234	0.230	0.188	0.569
86/87	0.189	0.308	5.423	2.493	1.755	1.652	1.982	2.252	1.133	0.557	0.382	0.333	1.538
87/88	0.340	0.401	0.942	9.655	12.433	6.070	6.321	5.912	3.459	2.327	1.215	0.824	4.159
88/89	0.621	0.576	0.502	0.508	0.583	0.535	0.559	0.531	0.297	0.241	0.201	0.190	0.445
89/90	0.193	0.464	0.240	0.274	2.369	2.356	1.873	1.763	0.682	0.416	0.333	0.293	0.938
FROM	0.598	0.713	0.993	1.515	1.707	1.574	3.035	3.349	1.699	1.022	0.737	0.569	1.474

Cuadro 4.1.3. 6

$$\text{SUMA} = \text{CL 01} + \text{CL02} + \text{S01} + \text{S02}$$

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.284	0.551	0.022	0.000	0.171	0.087	0.118	0.110	0.020	0.000	0.000	0.000	0.112
51/52	0.059	0.301	0.236	0.511	0.045	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.093	0.000	0.111
52/53	0.000	0.337	0.447	0.225	0.093	0.149	0.079	0.000	0.000	0.003	0.020	0.000	0.111
53/54	0.110	0.402	0.155	0.270	1.880	0.582	0.174	0.039	0.011	0.020	0.023	0.020	0.302
54/55	0.247	0.270	0.261	0.157	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.014	0.083
55/56	0.059	0.382	0.188	0.118	0.096	0.039	0.155	0.011	0.020	0.000	0.020	0.067	0.095
56/57	0.056	0.065	0.022	0.233	0.208	0.034	0.039	0.000	0.037	0.000	0.020	0.000	0.058
57/58	0.000	1.250	0.155	0.211	0.121	0.056	0.011	0.000	0.051	0.000	0.020	0.017	0.156
58/59	0.000	0.329	0.461	0.076	0.129	0.017	0.000	0.017	0.000	0.000	0.020	0.014	0.087
59/60	0.081	0.188	0.419	0.244	0.225	0.000	0.034	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.099
60/61	0.000	0.096	0.565	0.188	0.081	0.037	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.085
61/62	0.000	0.073	0.365	0.053	0.337	0.034	0.090	0.000	0.003	0.000	0.020	0.000	0.080
62/63	0.000	0.177	0.596	0.070	0.039	0.020	0.056	0.000	0.000	0.011	0.023	0.003	0.081
63/64	0.000	0.084	0.337	0.377	0.368	0.708	0.112	0.166	0.056	0.039	0.031	0.020	0.192
64/65	0.014	0.011	0.225	0.112	0.219	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.049
65/66	0.048	0.191	0.065	0.686	7.826	2.849	1.248	0.618	0.351	0.219	0.163	0.104	1.197
66/67	0.177	0.067	0.717	0.436	0.155	0.014	0.017	0.065	0.037	0.003	0.003	0.003	0.141
67/68	0.011	0.034	0.146	0.146	0.059	0.214	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.055
68/69	0.053	0.000	0.039	0.000	0.081	0.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
69/70	0.056	0.039	0.228	0.003	0.126	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
70/71	0.000	0.354	0.006	0.461	0.031	0.081	0.048	0.000	0.000	0.051	0.020	0.006	0.086
71/72	0.006	0.022	0.222	0.053	0.110	0.053	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
72/73	0.006	0.177	0.801	0.208	0.632	0.610	0.545	0.433	0.281	0.202	0.160	0.104	0.347
73/74	0.076	0.171	0.188	0.275	0.020	0.014	0.079	0.008	0.006	0.003	0.003	0.003	0.070
74/75	0.056	0.171	0.711	0.011	0.025	0.124	0.000	0.051	0.020	0.000	0.000	0.003	0.096
75/76	0.034	0.135	0.006	0.427	0.143	0.000	0.017	0.042	0.000	0.000	0.005	0.014	0.069
76/77	0.008	0.056	0.155	0.017	0.115	0.053	0.152	0.104	0.000	0.000	0.000	0.056	0.060
77/78	0.014	0.476	0.374	0.810	0.071	0.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.147	0.000	0.169
78/79	0.098	0.502	0.394	0.854	0.075	0.145	0.020	0.000	0.000	0.000	0.155	0.000	0.185
79/80	0.011	0.032	0.137	0.137	0.055	0.200	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.052
80/81	0.000	0.080	0.322	0.359	0.351	0.676	0.187	0.158	0.054	0.038	0.029	0.019	0.183
81/82	0.061	0.396	0.195	0.122	0.099	0.041	0.160	0.012	0.020	0.000	0.000	0.070	0.098
82/83	0.000	1.426	1.890	0.951	0.392	0.630	0.333	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.469
83/84	0.072	0.368	0.289	0.626	0.055	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.113	0.000	0.136
84/85	0.216	0.865	0.036	2.739	0.919	0.000	0.108	0.270	0.000	0.054	0.036	0.090	0.444
85/86	0.018	0.070	0.023	0.222	0.074	0.000	0.029	0.022	0.000	0.004	0.003	0.007	0.036
86/87	0.078	0.505	0.249	0.156	0.126	0.052	0.204	0.015	0.026	0.000	0.000	0.009	0.125
87/88	0.058	0.232	0.079	0.834	9.516	3.465	1.517	0.752	0.427	0.267	0.198	0.126	1.456
88/89	0.001	0.005	0.002	0.017	0.195	0.071	0.031	0.015	0.009	0.005	0.004	0.003	0.030
89/90	0.002	0.010	0.003	0.034	0.392	0.143	0.053	0.031	0.018	0.011	0.008	0.005	0.060
FROM	0.052	0.273	0.293	0.336	0.642	0.232	0.141	0.074	0.035	0.023	0.029	0.022	0.184

Cuadro 4.1.3. 7

CI (ACONCAGUA CHACABUGUITO - POCURO SIFON - SAN FELIFE)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	1.114	2.086	1.073	1.416	2.179	1.717	2.194	3.008	2.267	1.187	0.970	0.785	1.666
51/52	0.836	1.196	1.241	1.666	1.863	1.986	7.084	6.279	2.955	1.701	1.224	1.186	2.435
52/53	1.108	1.604	1.951	1.662	1.971	2.225	4.970	7.373	3.288	1.794	1.474	1.192	2.551
53/54	1.282	1.772	1.600	1.525	4.039	3.259	8.004	12.850	6.869	4.012	3.224	2.467	4.243
54/55	2.575	2.328	2.352	1.981	2.090	2.521	3.841	2.296	1.317	0.968	0.959	0.803	2.003
55/56	0.780	1.410	1.307	1.040	1.294	1.400	2.294	3.996	1.692	0.854	0.744	0.695	1.460
56/57	0.626	0.604	0.494	0.865	1.020	1.115	3.242	2.183	0.617	0.267	0.267	0.218	0.961
57/58	0.214	3.380	2.285	2.106	1.865	2.527	4.534	3.276	2.535	1.660	1.448	1.201	2.261
58/59	1.095	1.624	1.997	1.506	1.904	2.481	5.049	3.299	1.619	1.033	0.979	0.818	1.950
59/60	0.855	0.943	1.438	1.261	1.728	2.246	6.308	5.153	2.033	1.130	1.201	0.821	2.076
60/61	0.771	0.921	1.715	1.391	1.714	1.896	6.978	4.931	1.813	1.053	1.009	0.876	2.082
61/62	0.769	0.806	1.353	0.990	1.699	1.955	6.155	7.290	1.983	0.970	0.859	0.701	2.128
62/63	0.644	0.840	1.670	1.195	1.576	1.814	3.342	5.299	1.769	0.855	0.744	0.611	1.697
63/64	0.593	0.653	1.161	1.260	1.919	2.570	4.355	8.510	12.032	4.470	2.884	2.099	3.542
64/65	1.818	1.586	1.585	1.226	1.534	1.633	4.328	2.394	0.991	0.740	0.740	0.609	1.599
65/66	0.661	0.811	0.754	1.521	10.033	6.231	8.685	14.297	5.245	3.677	2.556	1.784	4.692
66/67	1.694	1.281	2.225	2.187	2.227	2.976	7.027	8.138	3.654	2.258	2.111	1.202	3.082
67/68	1.550	1.395	1.105	1.105	1.453	1.661	4.442	3.945	1.282	0.741	0.714	0.589	1.665
68/69	0.598	0.468	0.664	0.383	1.119	0.564	1.645	0.498	0.233	0.210	0.210	0.172	0.564
69/70	0.230	0.196	0.627	0.302	0.627	1.018	2.116	0.726	0.168	0.109	0.109	0.102	0.527
70/71	0.084	0.873	0.471	1.277	1.335	1.708	3.960	4.521	1.929	1.118	0.907	0.747	1.578
71/72	0.680	0.620	0.800	0.687	0.951	1.079	2.747	1.622	0.462	0.383	0.303	0.243	0.875
72/73	0.256	1.804	2.805	1.367	2.471	2.616	7.699	13.196	9.342	4.941	3.570	3.073	4.428
73/74	2.038	1.941	1.987	1.852	1.970	2.423	3.578	2.501	1.275	0.865	0.856	0.705	1.833
74/75	0.746	0.809	1.861	1.232	1.655	1.991	6.503	4.411	1.650	0.995	0.950	0.779	1.965
75/76	0.733	0.813	0.584	1.272	1.353	1.876	4.215	2.665	0.938	0.506	0.476	0.403	1.319
76/77	0.367	0.407	0.633	0.345	0.576	0.657	1.277	1.903	0.605	0.168	0.150	0.193	0.607
77/78	0.285	0.897	0.559	6.809	4.131	5.954	5.779	4.664	2.597	1.057	0.908	0.582	2.852
78/79	0.515	1.030	0.976	8.923	3.927	3.325	3.834	4.994	3.730	2.144	1.146	0.763	2.942
79/80	0.933	2.977	0.921	0.919	1.599	2.225	1.542	1.689	1.331	0.668	0.989	0.184	1.163
80/81	3.271	3.599	2.702	4.462	4.172	2.723	2.389	3.621	3.407	2.176	1.583	0.920	2.920
81/82	1.653	3.054	2.594	2.457	2.343	2.021	2.636	2.211	1.789	1.042	0.900	1.022	1.978
82/83	0.186	2.261	11.420	12.225	7.550	5.458	5.370	4.297	3.963	2.063	0.924	0.677	4.699
83/84	0.946	1.267	1.345	4.141	3.732	3.621	5.173	4.092	2.181	1.047	1.049	0.829	2.452
84/85	1.075	1.778	0.945	7.471	7.745	7.727	10.871	7.348	4.586	2.525	1.498	1.393	4.580
85/86	1.020	0.970	0.792	1.217	0.971	0.838	1.030	1.267	0.540	0.319	0.312	0.251	0.802
86/87	0.348	0.946	8.012	3.724	2.638	2.416	3.040	3.239	1.647	0.797	0.547	0.565	2.327
87/88	0.575	0.843	1.513	15.533	28.452	12.725	11.141	9.753	5.694	3.810	2.049	1.381	7.787
88/89	0.836	0.779	0.676	0.699	0.978	0.790	0.781	0.729	0.408	0.329	0.274	0.258	0.628
89/90	0.265	0.642	0.330	0.405	3.622	3.354	2.617	2.435	0.947	0.579	0.463	0.405	1.339
FROM	0.916	1.203	1.763	2.591	3.152	2.733	4.569	4.673	2.590	1.429	1.121	0.650	2.206

NOTA: CI = CL 01 + CL02 + 501 + 502 + JAPUEL + EL CUARE + SAN FRANCISCO

Cuadro 4.1.3.8

CL 04

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ua
50/51	0.101	0.196	0.008	0.000	0.061	0.031	0.042	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040
51/52	0.021	0.107	0.084	0.182	0.016	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000	0.040
52/53	0.000	0.120	0.159	0.080	0.033	0.053	0.028	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.040
53/54	0.039	0.143	0.055	0.036	0.669	0.207	0.062	0.014	0.004	0.000	0.001	0.000	0.108
54/55	0.088	0.096	0.093	0.056	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.029
55/56	0.021	0.136	0.067	0.042	0.034	0.014	0.055	0.004	0.007	0.000	0.000	0.024	0.034
56/57	0.020	0.023	0.008	0.083	0.074	0.012	0.014	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.021
57/58	0.000	0.445	0.055	0.075	0.043	0.020	0.004	0.000	0.018	0.000	0.000	0.006	0.056
58/59	0.000	0.117	0.164	0.027	0.046	0.006	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.005	0.031
59/60	0.029	0.067	0.149	0.087	0.088	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035
60/61	0.000	0.034	0.201	0.067	0.029	0.013	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.030
61/62	0.000	0.026	0.130	0.019	0.120	0.012	0.032	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.028
62/63	0.000	0.063	0.212	0.025	0.014	0.007	0.030	0.000	0.000	0.004	0.001	0.001	0.029
63/64	0.000	0.030	0.120	0.134	0.131	0.252	0.040	0.059	0.020	0.014	0.011	0.007	0.068
64/65	0.005	0.004	0.080	0.040	0.078	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.018
65/66	0.017	0.068	0.023	0.244	2.765	1.214	0.444	0.220	0.125	0.078	0.058	0.037	0.426
66/67	0.063	0.024	0.255	0.155	0.055	0.005	0.006	0.023	0.013	0.001	0.001	0.001	0.050
67/68	0.004	0.012	0.052	0.052	0.021	0.076	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.020
68/69	0.019	0.020	0.014	0.000	0.029	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
69/70	0.020	0.014	0.081	0.001	0.045	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.014
70/71	0.000	0.126	0.022	0.164	0.011	0.029	0.017	0.000	0.000	0.018	0.000	0.002	0.031
71/72	0.002	0.008	0.079	0.019	0.039	0.019	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
72/73	0.002	0.063	0.265	0.074	0.225	0.217	0.194	0.154	0.100	0.072	0.057	0.037	0.123
73/74	0.027	0.061	0.067	0.098	0.007	0.005	0.020	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.025
74/75	0.020	0.061	0.253	0.004	0.009	0.044	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.001	0.034
75/76	0.012	0.048	0.002	0.152	0.051	0.000	0.006	0.015	0.000	0.003	0.002	0.005	0.025
76/77	0.003	0.020	0.055	0.006	0.041	0.019	0.054	0.037	0.000	0.000	0.000	0.020	0.021
77/78	0.005	0.170	0.133	0.288	0.025	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.252	0.000	0.063
78/79	0.035	0.179	0.140	0.304	0.027	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.066
79/80	0.004	0.011	0.049	0.049	0.020	0.071	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.018
80/81	0.000	0.029	0.115	0.128	0.125	0.240	0.038	0.056	0.019	0.013	0.010	0.007	0.065
81/82	0.022	0.141	0.069	0.043	0.035	0.014	0.057	0.004	0.007	0.000	0.000	0.025	0.035
82/83	0.000	0.508	0.673	0.338	0.140	0.224	0.118	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.167
83/84	0.026	0.131	0.103	0.223	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.048
84/85	0.077	0.308	0.013	0.975	0.327	0.000	0.038	0.096	0.000	0.019	0.013	0.032	0.158
85/86	0.026	0.025	0.001	0.079	0.026	0.000	0.003	0.008	0.000	0.002	0.001	0.003	0.013
86/87	0.028	0.100	0.088	0.055	0.045	0.018	0.073	0.005	0.009	0.000	0.000	0.032	0.044
87/88	0.021	0.083	0.028	0.297	3.386	1.233	0.540	0.268	0.152	0.035	0.071	0.045	0.518
88/89	0.000	0.002	0.001	0.006	0.069	0.025	0.011	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001	0.011
89/90	0.001	0.003	0.001	0.012	0.140	0.051	0.022	0.011	0.006	0.004	0.003	0.002	0.021
PROM	0.018	0.097	0.104	0.119	0.229	0.104	0.050	0.026	0.013	0.008	0.010	0.008	0.066

Cuadro 4.1.3. 9

CI (PUTAENDO RESGUARDO LOS FATOS - DESEMBOCADURA)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.220	0.427	0.017	0.000	0.133	0.069	0.092	0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.087
51/52	0.046	0.233	0.183	0.397	0.035	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000	0.072	0.070	0.086
52/53	0.000	0.262	0.347	0.174	0.072	0.116	0.061	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.086
53/54	0.085	0.312	0.120	0.209	1.458	0.451	0.135	0.031	0.009	0.000	0.002	0.000	0.234
54/55	0.192	0.209	0.203	0.122	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.064
55/56	0.046	0.296	0.146	0.092	0.074	0.031	0.120	0.009	0.015	0.000	0.000	0.052	0.073
56/57	0.044	0.050	0.017	0.181	0.161	0.026	0.031	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.045
57/58	0.000	0.970	0.120	0.164	0.094	0.044	0.009	0.000	0.039	0.000	0.000	0.013	0.121
58/59	0.000	0.255	0.358	0.059	0.100	0.013	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.011	0.067
59/60	0.063	0.146	0.325	0.190	0.174	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077
60/61	0.000	0.074	0.438	0.146	0.063	0.028	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.066
61/62	0.000	0.057	0.283	0.041	0.262	0.026	0.070	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.062
62/63	0.000	0.137	0.462	0.055	0.031	0.015	0.044	0.000	0.000	0.009	0.002	0.002	0.063
63/64	0.000	0.065	0.362	0.292	0.285	0.549	0.087	0.129	0.044	0.031	0.024	0.015	0.149
64/65	0.011	0.009	0.174	0.097	0.170	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.238
65/66	0.037	0.148	0.050	0.532	5.071	2.211	0.968	0.480	0.273	0.170	0.126	0.081	0.929
66/67	0.137	0.052	0.556	0.338	0.120	0.011	0.013	0.050	0.028	0.002	0.002	0.002	0.109
67/68	0.009	0.026	0.113	0.113	0.046	0.166	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043
68/69	0.041	0.000	0.031	0.000	0.063	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
69/70	0.044	0.031	0.177	0.002	0.099	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.230
70/71	0.000	0.275	0.004	0.358	0.024	0.063	0.037	0.000	0.000	0.039	0.000	0.004	0.067
71/72	0.004	0.017	0.172	0.041	0.085	0.041	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031
72/73	0.004	0.137	0.621	0.161	0.491	0.473	0.423	0.336	0.218	0.157	0.124	0.081	0.259
73/74	0.059	0.133	0.146	0.214	0.015	0.011	0.051	0.007	0.004	0.002	0.002	0.002	0.055
74/75	0.044	0.133	0.552	0.009	0.020	0.006	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000	0.002	0.074
75/76	0.026	0.105	0.004	0.331	0.111	0.000	0.013	0.033	0.000	0.007	0.004	0.011	0.054
76/77	0.007	0.044	0.120	0.013	0.009	0.041	0.118	0.081	0.000	0.000	0.000	0.044	0.046
77/78	0.011	0.370	0.290	0.629	0.055	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.114	0.000	0.131
78/79	0.076	0.389	0.306	0.662	0.058	0.113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.120	0.000	0.144
79/80	0.023	0.024	0.106	0.106	0.043	0.155	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.040
80/81	0.000	0.062	0.250	0.279	0.273	0.524	0.083	0.123	0.042	0.029	0.023	0.015	0.142
81/82	0.047	0.307	0.151	0.095	0.077	0.232	0.124	0.009	0.016	0.000	0.000	0.054	0.076
82/83	0.000	1.106	1.466	0.728	0.304	0.469	0.258	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.364
83/84	0.056	0.285	0.224	0.436	0.043	0.093	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105
84/85	0.168	0.671	0.000	2.125	0.713	0.000	0.084	0.210	0.000	0.042	0.000	0.070	0.345
85/86	0.014	0.054	0.002	0.172	0.038	0.000	0.007	0.017	0.000	0.003	0.002	0.000	0.008
86/87	0.060	0.391	0.193	0.121	0.098	0.040	0.158	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097
87/88	0.045	0.180	0.051	0.647	7.333	2.698	1.177	0.583	0.331	0.207	0.154	0.033	1.129
88/89	0.001	0.004	0.001	0.013	0.151	0.055	0.024	0.012	0.007	0.004	0.003	0.002	0.023
89/90	0.002	0.007	0.003	0.007	0.004	0.111	0.048	0.024	0.014	0.009	0.005	0.004	0.047
FROM	0.040	0.211	0.227	0.000	0.498	0.226	0.109	0.057	0.027	0.018	0.022	0.017	0.143

NOTA: CI = CL 24 + CL 03 + E.MINUT 03 + S 03 + S 04

Cuadro 4.1.3. 10

SUMA = CATEMU + CL 05 + CL 06 + CL 07 + S 05 + S 06 + S 07 + S 08

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ua
50/51	0.103	0.184	0.007	0.000	0.031	0.033	0.016	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034
51/52	0.028	0.093	0.083	0.195	0.221	0.034	0.002	0.002	0.000	0.000	0.010	0.000	0.039
52/53	0.000	0.098	0.164	0.076	0.024	0.044	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035
53/54	0.042	0.132	0.029	0.093	3.488	1.253	0.461	0.212	0.106	0.062	0.044	0.028	0.496
54/55	0.106	0.101	0.101	0.063	0.026	0.005	0.003	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.034
55/56	0.015	0.114	0.055	0.028	0.029	0.010	0.050	0.020	0.000	0.000	0.000	0.026	0.027
56/57	0.020	0.018	0.003	0.072	0.085	0.013	0.007	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.019
57/58	0.000	2.557	0.781	0.335	0.153	0.111	0.060	0.041	0.049	0.020	0.015	0.011	0.344
58/59	0.007	0.091	0.190	0.028	0.065	0.003	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.032
59/60	0.023	0.060	0.133	0.078	0.073	0.002	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
60/61	0.000	0.033	0.177	0.052	0.029	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.002	0.025
61/62	0.000	0.013	0.145	0.023	0.119	0.010	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
62/63	0.000	0.034	0.005	0.020	0.011	0.003	0.018	0.000	0.000	0.020	0.000	0.002	0.024
63/64	0.000	0.034	0.090	0.130	0.246	4.603	1.728	0.812	0.394	0.231	0.164	0.101	0.711
64/65	0.073	0.050	0.119	0.054	0.094	0.013	0.010	0.007	0.005	0.003	0.003	0.002	0.036
65/66	0.016	0.067	0.016	0.646	5.490	2.181	0.986	0.522	0.299	0.192	0.145	0.093	0.888
66/67	0.112	0.050	0.269	1.089	0.514	0.337	0.215	0.166	0.107	0.070	0.055	0.036	0.252
67/68	0.029	0.031	0.032	0.060	0.028	0.055	0.013	0.003	0.002	0.002	0.002	0.000	0.023
68/69	0.010	0.000	0.013	0.002	0.028	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
69/70	0.016	0.016	0.078	0.002	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
70/71	0.000	0.103	0.011	0.135	0.007	0.016	0.016	0.000	0.000	0.015	0.000	0.002	0.025
71/72	0.015	0.005	0.103	0.015	0.041	0.018	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017
72/73	0.000	0.047	0.242	0.000	3.092	1.657	0.839	0.566	0.347	0.236	0.182	0.117	0.621
73/74	0.086	0.099	0.086	0.101	0.021	0.016	0.054	0.008	0.007	0.005	0.003	0.002	0.041
74/75	0.002	0.088	0.257	0.037	0.036	0.057	0.016	0.036	0.008	0.007	0.005	0.003	0.046
75/76	0.018	0.050	0.010	0.143	0.060	0.002	0.005	0.020	0.000	0.000	0.000	0.005	0.026
76/77	0.000	0.016	0.046	0.007	0.037	0.026	0.063	0.037	0.000	0.000	0.000	0.010	0.020
77/78	0.137	0.700	0.550	1.191	0.105	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.000	0.258
78/79	0.153	0.700	0.613	1.327	0.117	0.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.241	0.000	0.288
79/80	0.007	0.021	0.091	0.091	0.037	0.132	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.034
80/81	0.000	0.123	0.494	0.551	0.539	1.036	0.165	0.243	0.002	0.058	0.045	0.029	0.280
81/82	0.032	0.207	0.102	0.064	0.052	0.021	0.024	0.006	0.011	0.000	0.000	0.036	0.051
82/83	0.000	2.745	3.637	1.830	0.755	1.212	0.640	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.904
83/84	0.067	0.340	0.267	0.578	0.051	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000	0.125
84/85	0.422	1.686	0.070	5.339	1.792	0.000	0.211	0.527	0.000	0.105	0.070	0.176	0.866
85/86	0.012	0.048	0.002	0.152	0.051	0.000	0.006	0.015	0.000	0.003	0.002	0.005	0.025
86/87	0.054	0.352	0.174	0.109	0.088	0.036	0.143	0.010	0.018	0.000	0.000	0.062	0.087
87/88	0.067	0.266	0.000	0.955	10.905	3.971	1.739	0.861	0.489	0.305	0.227	0.145	1.668
88/89	0.001	0.003	0.001	0.011	0.130	0.047	0.021	0.010	0.006	0.004	0.003	0.002	0.020
89/90	0.002	0.026	0.002	0.022	0.250	0.091	0.040	0.020	0.011	0.007	0.005	0.003	0.038
PROM	0.042	0.287	0.239	0.395	0.719	2.440	0.194	0.104	0.049	0.034	0.039	0.022	0.214

Cuadro 4.1.3. 11

SUMA = CL 09 + S 09 + TABON + PENAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.242	0.705	0.207	0.069	0.124	0.152	0.097	0.698	0.221	0.097	0.048	0.028	0.224
51/52	0.090	0.104	0.207	3.380	1.058	0.387	0.124	0.055	0.021	0.014	0.007	0.007	0.454
52/53	0.000	0.090	0.719	1.313	0.650	0.484	0.325	0.214	0.145	0.104	0.083	0.048	0.348
53/54	0.131	0.228	0.097	0.076	5.889	2.198	0.926	0.484	0.263	0.166	0.124	0.076	0.888
54/55	0.145	0.214	1.659	0.691	0.498	0.401	0.270	0.194	0.131	0.097	0.076	0.048	0.369
55/56	0.055	0.104	0.118	0.028	0.104	0.021	0.014	0.000	0.014	0.000	0.000	0.055	0.043
56/57	0.021	0.069	0.062	0.159	0.670	0.615	0.242	0.124	0.069	0.041	0.035	0.021	0.177
57/58	0.014	0.297	0.048	3.021	1.279	0.823	0.422	0.256	0.263	0.111	0.083	0.055	0.556
58/59	0.041	0.194	1.403	0.401	2.309	1.230	0.567	0.325	0.194	0.138	0.097	0.083	0.582
59/60	0.076	0.083	0.200	0.187	0.138	0.214	0.152	0.090	0.062	0.041	0.035	0.021	0.108
60/61	0.014	0.076	0.276	0.124	0.995	0.422	0.207	0.111	0.069	0.041	0.035	0.021	0.199
61/62	0.014	0.048	0.311	0.069	3.587	1.493	0.677	0.387	0.221	0.145	0.111	0.069	0.594
62/63	0.055	0.048	0.353	0.048	0.041	0.035	0.028	0.007	0.000	0.000	0.020	0.000	0.051
63/64	0.000	0.097	0.083	2.233	7.762	4.707	2.032	1.071	0.594	0.380	0.283	0.180	1.619
64/65	0.138	0.090	0.166	0.207	0.180	0.028	0.014	0.014	0.014	0.007	0.007	0.000	0.072
65/66	0.021	0.104	0.028	0.726	7.237	2.751	1.196	0.601	0.318	0.200	0.152	0.097	1.119
66/67	0.173	0.055	0.359	3.650	1.417	0.705	0.390	0.242	0.187	0.104	0.083	0.055	0.617
67/68	0.041	0.090	0.090	0.588	0.159	1.521	0.429	0.145	0.048	0.014	0.007	0.000	0.261
68/69	0.007	0.000	0.028	0.007	0.035	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
69/70	0.000	0.076	0.180	0.041	0.138	0.007	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037
70/71	0.000	0.138	0.055	1.714	0.511	0.200	0.055	0.014	0.007	0.007	0.000	0.000	0.225
71/72	0.062	0.007	0.200	0.048	0.062	0.021	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.035
72/73	0.000	0.200	2.067	1.956	6.525	2.979	1.507	0.912	0.560	0.373	0.290	0.187	1.463
73/74	0.138	0.145	0.124	0.159	0.035	0.028	0.097	0.014	0.007	0.007	0.007	0.000	0.063
74/75	0.000	0.159	2.951	1.099	0.677	0.498	0.290	0.207	0.138	0.097	0.076	0.048	0.520
75/76	0.076	0.062	0.076	0.643	0.200	0.097	0.062	0.062	0.028	0.021	0.014	0.014	0.113
76/77	0.007	0.041	0.069	0.014	0.069	0.090	0.166	0.076	0.000	0.000	0.000	0.021	0.046
77/78	0.341	1.738	1.364	2.956	0.260	0.504	0.000	0.000	0.000	0.000	0.535	0.000	0.642
78/79	0.360	1.833	1.439	3.117	0.274	0.531	0.000	0.000	0.000	0.000	0.565	0.000	0.677
79/80	0.027	0.000	0.345	0.345	0.139	0.505	0.113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.130
80/81	0.000	0.294	1.175	1.312	1.283	2.467	0.392	0.578	0.196	0.137	0.108	0.069	0.667
81/82	0.204	1.321	0.651	0.408	0.330	0.136	0.534	0.039	0.068	0.000	0.020	0.233	0.327
82/83	0.000	4.765	6.314	3.177	1.310	2.105	1.112	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	1.568
83/84	0.257	1.310	1.029	2.229	0.196	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.404	0.000	0.484
84/85	0.730	2.919	0.122	9.243	3.101	0.000	0.365	0.912	0.000	0.182	0.122	0.324	1.500
85/86	0.034	0.136	0.006	0.430	0.144	0.000	0.017	0.042	0.000	0.028	0.005	0.014	0.070
86/87	0.274	1.775	0.874	0.548	0.444	0.183	0.718	0.052	0.091	0.000	0.000	0.313	0.439
87/88	0.121	0.482	0.163	1.731	19.752	7.192	3.149	1.560	0.887	0.553	0.411	0.262	3.022
88/89	0.002	0.008	0.003	0.028	0.315	0.115	0.050	0.025	0.014	0.009	0.027	0.004	0.048
89/90	0.027	0.026	0.009	0.095	1.083	0.394	0.173	0.286	0.049	0.030	0.023	0.014	0.166
FROM	0.098	0.505	0.641	1.207	1.775	0.917	0.423	0.240	0.122	0.079	0.096	0.059	0.513

Cuadro 4.1.3. 12

CI (ACONCAGUA SAN FELIPE - ROMERAL)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Da
50/51	0.344	0.899	0.214	0.069	0.155	0.185	0.113	0.734	0.221	0.097	0.048	0.028	0.258
51/52	0.118	0.196	0.290	3.575	1.079	0.421	0.126	0.057	0.021	0.014	0.017	0.007	0.493
52/53	0.000	0.188	0.883	1.390	0.674	0.528	0.341	0.214	0.145	0.104	0.083	0.048	0.383
53/54	0.174	0.360	0.126	0.169	9.377	3.451	1.387	0.695	0.368	0.228	0.168	0.104	1.384
54/55	0.251	0.315	1.760	0.755	0.524	0.406	0.273	0.195	0.133	0.098	0.076	0.048	0.403
55/56	0.070	0.218	0.173	0.055	0.133	0.031	0.064	0.000	0.014	0.000	0.000	0.001	0.070
56/57	0.040	0.087	0.065	0.231	0.755	0.628	0.248	0.124	0.076	0.041	0.035	0.021	0.196
57/58	0.014	2.854	0.838	3.356	1.432	0.933	0.482	0.296	0.311	0.138	0.098	0.057	0.900
58/59	0.048	0.285	1.594	0.429	2.374	1.234	0.568	0.325	0.195	0.138	0.097	0.083	0.614
59/60	0.099	0.143	0.334	0.265	0.211	0.216	0.162	0.098	0.062	0.041	0.035	0.021	0.140
60/61	0.014	0.109	0.454	0.176	1.025	0.430	0.207	0.111	0.069	0.041	0.035	0.022	0.224
61/62	0.014	0.061	0.456	0.092	3.706	1.583	0.785	0.387	0.221	0.145	0.111	0.069	0.623
62/63	0.055	0.083	0.558	0.068	0.053	0.038	0.046	0.007	0.000	0.000	0.000	0.002	0.076
63/64	0.000	0.131	0.172	2.353	8.008	9.310	3.761	1.883	0.988	0.611	0.448	0.281	2.338
64/65	0.211	0.140	0.285	0.261	0.274	0.041	0.024	0.020	0.019	0.010	0.010	0.002	0.108
65/66	0.037	0.170	0.044	1.372	12.726	4.932	2.182	1.124	0.617	0.392	0.297	0.190	2.007
66/67	0.285	0.106	0.628	4.738	1.931	1.042	0.595	0.408	0.294	0.174	0.138	0.091	0.869
67/68	0.071	0.121	0.142	0.648	0.187	1.576	0.442	0.148	0.050	0.015	0.009	0.000	0.284
68/69	0.017	0.000	0.041	0.009	0.062	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
69/70	0.016	0.092	0.258	0.043	0.182	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050
70/71	0.000	0.241	0.067	1.849	0.518	0.217	0.072	0.014	0.007	0.022	0.000	0.002	0.251
71/72	0.077	0.012	0.303	0.063	0.103	0.039	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051
72/73	0.000	0.248	2.309	2.036	9.617	4.636	2.395	1.479	0.907	0.609	0.473	0.304	2.084
73/74	0.224	0.244	0.211	0.260	0.056	0.244	0.150	0.022	0.013	0.012	0.010	0.002	0.104
74/75	0.002	0.247	3.209	1.136	0.713	0.555	0.307	0.243	0.146	0.103	0.081	0.052	0.566
75/76	0.094	0.113	0.086	0.786	0.261	0.098	0.067	0.082	0.028	0.021	0.014	0.019	0.139
76/77	0.007	0.058	0.115	0.020	0.107	0.116	0.229	0.113	0.030	0.020	0.000	0.031	0.056
77/78	0.478	2.438	1.914	4.147	0.365	0.706	0.000	0.000	0.030	0.000	0.752	0.000	0.900
78/79	0.513	2.613	2.051	4.445	0.391	0.757	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.955
79/80	0.034	0.101	0.436	0.436	0.176	0.637	0.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.164
80/81	0.000	0.417	1.669	1.863	1.821	3.504	0.556	0.620	0.278	0.195	0.153	0.097	0.948
81/82	0.236	1.528	0.753	0.472	0.382	0.157	0.618	0.045	0.079	0.000	0.000	0.270	0.378
82/83	0.000	7.510	9.951	5.007	2.065	3.317	1.752	0.000	0.000	0.063	2.000	0.000	2.472
83/84	0.324	1.650	1.295	2.807	0.247	0.478	0.000	0.000	0.000	0.000	0.503	0.000	0.603
84/85	1.151	4.605	0.192	14.582	4.893	0.000	0.576	1.439	0.000	0.288	0.192	0.480	2.366
85/86	0.046	0.184	0.008	0.552	0.195	0.000	0.023	0.057	0.000	0.011	0.008	0.019	0.094
86/87	0.328	2.127	1.048	0.557	0.532	0.219	0.960	0.063	0.109	0.000	0.000	0.375	0.527
87/88	0.187	0.749	0.253	2.686	30.657	11.162	4.888	2.422	1.376	0.859	0.638	0.407	4.690
88/89	0.023	0.011	0.004	0.039	0.445	0.162	0.071	0.035	0.000	0.012	0.009	0.006	0.068
89/90	0.028	0.033	0.011	0.117	1.332	0.485	0.212	0.105	0.060	0.037	0.028	0.018	0.204
FROM	0.140	0.792	0.880	1.601	2.494	1.357	0.617	0.344	0.171	0.113	0.134	0.081	0.727

NOTA: CI = CATEMU + CL 05 + CL 06 + CL 07 + S 05 + S 25 + S 07 + S 08 + CL 03 + S 09 + TABON + SEMAS

Cuadro 4.1.3.13

CATEMU EN ENTRADA AL VALLE

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Da
50/51	0.022	0.040	0.021	0.020	0.007	0.007	0.024	0.008	0.020	0.020	0.020	0.000	0.027
51/52	0.006	0.020	0.018	0.042	0.005	0.007	0.000	0.000	0.000	0.020	0.022	0.000	0.008
52/53	0.000	0.021	0.035	0.016	0.005	0.009	0.003	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.008
53/54	0.009	0.028	0.006	0.020	0.750	0.269	0.099	0.046	0.023	0.013	0.009	0.006	0.107
54/55	0.023	0.022	0.022	0.014	0.006	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
55/56	0.003	0.025	0.012	0.006	0.006	0.002	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006
56/57	0.004	0.004	0.001	0.015	0.018	0.003	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.004
57/58	0.000	0.550	0.168	0.072	0.033	0.024	0.013	0.009	0.010	0.004	0.003	0.002	0.074
58/59	0.001	0.020	0.041	0.005	0.014	0.001	0.020	0.000	0.020	0.020	0.020	0.000	0.007
59/60	0.005	0.013	0.029	0.017	0.015	0.020	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.007
60/61	0.000	0.027	0.039	0.011	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
61/62	0.000	0.003	0.031	0.005	0.026	0.002	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006
62/63	0.000	0.007	0.044	0.004	0.002	0.001	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
63/64	0.000	0.007	0.019	0.028	0.053	0.990	0.372	0.175	0.035	0.050	0.035	0.022	0.153
64/65	0.016	0.011	0.026	0.012	0.020	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.008
65/66	0.003	0.014	0.003	0.139	1.181	0.469	0.212	0.112	0.064	0.041	0.031	0.020	0.191
66/67	0.024	0.011	0.050	0.234	0.111	0.072	0.046	0.036	0.023	0.015	0.012	0.000	0.054
67/68	0.006	0.007	0.011	0.013	0.005	0.012	0.023	0.021	0.000	0.020	0.000	0.000	0.005
68/69	0.002	0.000	0.003	0.000	0.006	0.027	0.000	0.000	0.020	0.020	0.000	0.020	0.002
69/70	0.004	0.004	0.017	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
70/71	0.000	0.022	0.002	0.029	0.001	0.004	0.004	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.005
71/72	0.003	0.001	0.022	0.003	0.009	0.004	0.001	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.004
72/73	0.000	0.010	0.052	0.017	0.665	0.326	0.191	0.122	0.075	0.051	0.039	0.025	0.134
73/74	0.019	0.021	0.019	0.022	0.005	0.003	0.012	0.002	0.001	0.021	0.001	0.000	0.009
74/75	0.000	0.019	0.055	0.008	0.009	0.012	0.004	0.008	0.002	0.001	0.001	0.001	0.010
75/76	0.004	0.011	0.002	0.031	0.013	0.000	0.001	0.004	0.020	0.020	0.000	0.001	0.006
76/77	0.000	0.003	0.010	0.001	0.009	0.006	0.014	0.008	0.000	0.000	0.000	0.002	0.024
77/78	0.030	0.151	0.118	0.256	0.023	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.000	0.056
78/79	0.033	0.168	0.132	0.285	0.025	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.062
79/80	0.001	0.004	0.019	0.019	0.003	0.028	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.007
80/81	0.000	0.027	0.106	0.119	0.116	0.223	0.035	0.052	0.018	0.012	0.010	0.006	0.060
81/82	0.007	0.044	0.022	0.014	0.011	0.005	0.018	0.001	0.022	0.000	0.000	0.003	0.011
82/83	0.000	0.590	0.782	0.394	0.162	0.261	0.138	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.194
83/84	0.014	0.073	0.057	0.124	0.011	0.021	0.000	0.022	0.000	0.000	0.023	0.000	0.027
84/85	0.091	0.363	0.015	1.149	0.365	0.000	0.045	0.113	0.000	0.023	0.015	0.038	0.186
85/86	0.003	0.010	0.000	0.033	0.011	0.000	0.001	0.023	0.000	0.001	0.000	0.001	0.025
86/87	0.012	0.076	0.037	0.023	0.019	0.008	0.031	0.002	0.004	0.000	0.000	0.013	0.019
87/88	0.014	0.257	0.019	0.205	2.345	0.854	0.374	0.185	0.105	0.066	0.049	0.031	0.359
88/89	0.000	0.001	0.000	0.002	0.028	0.010	0.004	0.022	0.001	0.001	0.001	0.000	0.004
89/90	0.000	0.001	0.000	0.005	0.054	0.020	0.009	0.024	0.022	0.002	0.001	0.001	0.023
FROM	0.009	0.062	0.051	0.086	0.155	0.095	0.042	0.022	0.010	0.007	0.000	0.005	0.046

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.252	0.734	0.216	0.072	0.130	0.158	0.101	0.727	0.230	0.101	0.050	0.029	0.233
51/52	0.094	0.108	0.216	3.521	1.102	0.403	0.130	0.058	0.022	0.014	0.007	0.007	0.473
52/53	0.000	0.094	0.749	1.368	0.677	0.504	0.338	0.223	0.151	0.108	0.086	0.050	0.362
53/54	0.137	0.238	0.101	0.079	6.134	2.290	0.965	0.504	0.274	0.173	0.130	0.079	0.925
54/55	0.151	0.223	1.728	0.720	0.518	0.418	0.281	0.202	0.137	0.101	0.079	0.050	0.384
55/56	0.058	0.108	0.122	0.029	0.108	0.022	0.014	0.000	0.014	0.000	0.000	0.058	0.044
56/57	0.022	0.072	0.065	0.166	0.698	0.641	0.252	0.130	0.072	0.043	0.036	0.022	0.185
57/58	0.014	0.310	0.050	3.146	1.332	0.857	0.439	0.266	0.274	0.115	0.086	0.058	0.579
58/59	0.043	0.202	1.462	0.418	2.405	1.282	0.590	0.338	0.202	0.144	0.101	0.086	0.606
59/60	0.079	0.086	0.209	0.194	0.144	0.223	0.158	0.094	0.065	0.043	0.036	0.022	0.113
60/61	0.014	0.079	0.208	0.130	1.037	0.439	0.216	0.115	0.072	0.043	0.036	0.022	0.208
61/62	0.014	0.050	0.324	0.072	3.737	1.555	0.706	0.403	0.230	0.151	0.115	0.072	0.619
62/63	0.058	0.050	0.367	0.050	0.043	0.036	0.029	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053
63/64	0.000	0.101	0.086	2.326	8.086	4.903	2.117	1.116	0.619	0.396	0.295	0.187	1.686
64/65	0.144	0.094	0.173	0.216	0.187	0.029	0.014	0.014	0.014	0.007	0.007	0.000	0.075
65/66	0.022	0.108	0.029	0.756	7.538	2.866	1.246	0.626	0.331	0.209	0.158	0.101	1.166
66/67	0.180	0.058	0.374	3.802	1.476	0.734	0.396	0.252	0.194	0.108	0.086	0.058	0.643
67/68	0.043	0.094	0.094	0.612	0.166	1.584	0.446	0.151	0.050	0.014	0.007	0.000	0.272
68/69	0.007	0.000	0.029	0.007	0.036	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
69/70	0.000	0.079	0.187	0.043	0.144	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038
70/71	0.000	0.144	0.058	1.786	0.533	0.209	0.058	0.014	0.007	0.007	0.000	0.000	0.235
71/72	0.065	0.007	0.209	0.050	0.065	0.022	0.014	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.036
72/73	0.000	0.209	2.153	2.038	6.797	3.103	1.570	0.950	0.583	0.389	0.302	0.194	1.524
73/74	0.144	0.151	0.130	0.166	0.036	0.029	0.101	0.014	0.007	0.007	0.007	0.000	0.066
74/75	0.000	0.166	3.074	1.145	0.706	0.518	0.302	0.216	0.144	0.101	0.079	0.050	0.542
75/76	0.079	0.065	0.079	0.670	0.209	0.101	0.065	0.065	0.029	0.022	0.014	0.014	0.118
76/77	0.007	0.043	0.072	0.014	0.072	0.094	0.173	0.079	0.000	0.000	0.000	0.022	0.048
77/78	0.355	1.810	1.421	3.079	0.271	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.558	0.000	0.668
78/79	0.375	1.909	1.499	3.247	0.285	0.553	0.000	0.000	0.000	0.000	0.589	0.000	0.705
79/80	0.028	0.083	0.360	0.360	0.145	0.526	0.118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.135
80/81	0.000	0.306	1.224	1.367	1.336	2.570	0.408	0.602	0.204	0.143	0.112	0.071	0.695
81/82	0.212	1.376	0.678	0.425	0.344	0.142	0.556	0.040	0.071	0.000	0.000	0.243	0.341
82/83	0.000	4.963	6.577	3.309	1.365	2.192	1.158	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	1.634
83/84	0.268	1.365	1.072	2.322	0.204	0.395	0.000	0.000	0.000	0.000	0.421	0.000	0.504
84/85	0.760	3.040	0.127	9.628	3.230	0.000	0.380	0.950	0.020	0.190	0.127	0.317	1.562
85/86	0.035	0.141	0.006	0.448	0.150	0.020	2.018	0.044	0.000	0.009	0.006	0.015	0.073
86/87	0.285	1.849	0.911	0.571	0.462	0.190	0.748	0.054	0.095	0.000	0.020	0.326	0.458
87/88	0.126	0.502	0.170	1.803	20.575	7.491	3.280	1.625	0.923	0.576	0.428	0.273	3.148
88/89	0.002	0.008	0.003	0.029	0.329	0.120	0.052	0.026	0.015	0.009	0.007	0.004	0.050
89/90	0.007	0.028	0.009	0.099	1.128	0.411	0.180	0.089	0.051	0.032	0.023	0.015	0.173
PROM	0.102	0.526	0.667	1.257	1.848	0.955	0.440	0.250	0.127	0.092	0.100	0.061	0.535

Cuadro 4.1.3. 15

SUMA = LITRES + PUCALAN + CL 10 + S 10

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.275	0.915	0.188	0.048	0.164	0.107	0.025	0.096	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152
51/52	0.065	0.193	0.312	2.761	0.812	0.317	0.090	0.036	0.014	0.007	0.011	0.002	0.385
52/53	0.002	0.199	0.420	1.427	0.742	0.648	0.466	0.306	0.208	0.165	0.117	0.075	0.398
53/54	0.167	0.371	0.185	0.184	7.038	2.703	1.139	0.622	0.349	0.224	0.168	0.106	1.105
54/55	0.282	0.235	0.485	0.170	0.286	0.191	0.139	0.100	0.068	0.049	0.037	0.025	0.172
55/56	0.060	0.188	0.103	0.045	0.094	0.012	0.038	0.002	0.002	0.000	0.000	0.155	0.058
56/57	0.032	0.070	0.052	0.256	0.254	0.071	0.004	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.062
57/58	0.020	2.860	0.781	3.250	1.438	1.220	0.627	0.378	0.332	0.164	0.127	0.083	0.938
58/59	0.059	0.448	0.826	0.225	1.305	0.677	0.410	0.268	0.175	0.121	0.094	0.075	0.390
59/60	0.098	0.076	0.384	0.176	0.188	0.031	0.011	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.081
60/61	0.000	0.096	0.371	0.146	0.112	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.062
61/62	0.000	0.060	0.454	0.084	0.963	0.418	0.259	0.156	0.100	0.069	0.055	0.036	0.221
62/63	0.025	0.045	0.537	0.055	0.031	0.027	0.040	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.064
63/64	0.000	0.196	0.154	2.711	13.261	11.932	4.665	2.303	1.173	0.711	0.518	0.322	3.162
64/65	0.244	0.161	0.253	0.207	0.276	0.052	0.036	0.021	0.015	0.011	0.003	0.006	0.108
65/66	0.048	0.159	0.036	1.912	14.746	5.547	2.356	1.162	0.622	0.388	0.289	0.180	2.287
66/67	0.319	0.115	0.652	2.186	1.108	0.774	0.523	0.384	0.290	0.173	0.137	0.089	0.562
67/68	0.058	0.118	0.123	0.358	0.090	0.183	0.018	0.012	0.004	0.003	0.003	0.002	0.082
68/69	0.012	0.000	0.053	0.020	0.051	0.056	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
69/70	0.046	0.032	0.219	0.028	0.173	0.004	0.002	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042
70/71	0.000	0.243	0.088	3.091	0.877	0.325	0.119	0.028	0.009	0.019	0.002	0.001	0.400
71/72	0.127	0.003	0.285	0.028	0.131	0.026	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051
72/73	0.000	0.159	0.504	0.173	5.782	3.181	1.787	1.184	0.739	0.506	0.391	0.251	1.221
73/74	0.186	0.221	0.195	0.284	0.047	0.036	0.175	0.019	0.012	0.010	0.007	0.004	0.100
74/75	0.003	0.245	3.967	1.317	0.660	0.454	0.213	0.240	0.097	0.069	0.054	0.036	0.613
75/76	0.092	0.088	0.057	0.414	0.143	0.017	0.006	0.039	0.002	0.002	0.002	0.010	0.073
76/77	0.000	0.057	0.144	0.009	0.108	0.078	0.148	0.111	0.000	0.000	0.000	0.037	0.058
77/78	0.381	1.940	1.523	3.300	0.290	0.562	0.000	0.000	0.000	0.000	0.598	0.000	0.716
78/79	0.409	2.082	1.634	3.541	0.311	0.603	0.000	0.000	0.000	0.000	0.642	0.000	0.768
79/80	0.020	0.059	0.255	0.255	0.103	0.373	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.096
80/81	0.000	0.332	1.329	1.484	1.451	2.791	0.443	0.653	0.222	0.155	0.122	0.078	0.755
81/82	0.180	1.165	0.574	0.360	0.291	0.120	0.471	0.034	0.060	0.000	0.000	0.206	0.288
82/83	0.000	6.178	8.185	4.118	1.699	2.728	1.441	0.000	0.000	0.051	0.020	0.000	2.033
83/84	0.258	1.312	1.030	2.232	0.196	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405	0.000	0.484
84/85	0.944	3.778	0.157	11.963	4.014	0.000	0.472	1.181	0.000	0.236	0.157	0.394	1.941
85/86	0.021	0.083	0.003	0.264	0.089	0.000	0.010	0.026	0.000	0.005	0.023	0.029	0.043
86/87	0.261	1.693	0.834	0.523	0.423	0.174	0.684	0.050	0.007	0.000	0.000	0.299	0.419
87/88	0.166	0.666	0.225	2.389	27.264	9.926	4.347	2.154	1.224	0.764	0.568	0.362	4.171
88/89	0.001	0.004	0.001	0.015	0.170	0.062	0.027	0.013	0.008	0.005	0.004	0.002	0.026
89/90	0.005	0.021	0.007	0.074	0.846	0.303	0.135	0.057	0.038	0.024	0.018	0.011	0.130
FROM	0.121	0.672	0.690	1.302	2.201	1.178	0.536	0.291	0.146	0.098	0.114	0.072	0.618

Cuadro 4.1.3. 16

SUMA = CL 11 + CL 12 + CL 13 + LAJARILLA + S 11 + S 12 + S 13 + S 14 + S 15

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.416	1.212	0.356	0.119	0.214	0.261	0.166	1.200	0.380	0.166	0.083	0.048	0.305
51/52	0.154	0.178	0.356	5.889	1.818	0.665	0.214	0.095	0.036	0.024	0.012	0.012	0.781
52/53	0.000	0.154	1.236	2.257	1.117	0.832	0.558	0.368	0.249	0.178	0.143	0.083	0.598
53/54	0.226	0.392	0.166	0.131	10.122	3.778	1.592	0.832	0.451	0.285	0.214	0.131	1.527
54/55	0.249	0.368	2.851	1.188	0.855	0.689	0.463	0.333	0.226	0.166	0.131	0.083	0.634
55/56	0.095	0.178	0.222	0.048	0.178	0.036	0.024	0.000	0.024	0.000	0.000	0.095	0.073
56/57	0.036	0.119	0.107	0.273	1.152	1.057	0.416	0.214	0.119	0.071	0.059	0.036	0.305
57/58	0.024	0.511	0.083	5.192	2.198	1.414	0.725	0.440	0.451	0.190	0.143	0.095	0.955
58/59	0.071	0.333	2.412	0.689	3.968	2.115	0.974	0.558	0.333	0.238	0.166	0.143	1.000
59/60	0.131	0.143	0.345	0.321	0.238	0.368	0.261	0.154	0.107	0.071	0.059	0.036	0.186
60/61	0.024	0.131	0.475	0.214	1.711	0.725	0.356	0.190	0.119	0.071	0.059	0.036	0.343
61/62	0.024	0.083	0.535	0.119	6.166	2.566	1.164	0.665	0.380	0.249	0.190	0.119	1.022
62/63	0.095	0.083	0.606	0.083	0.071	0.059	0.048	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088
63/64	0.000	0.166	0.143	3.837	13.341	8.090	3.493	1.841	1.022	0.653	0.487	0.309	2.782
64/65	0.238	0.154	0.285	0.356	0.309	0.048	0.024	0.024	0.024	0.012	0.012	0.000	0.124
65/66	0.036	0.178	0.048	1.247	12.438	4.728	2.055	1.034	0.546	0.345	0.261	0.166	1.924
66/67	0.297	0.095	0.618	6.273	2.435	1.212	0.653	0.416	0.321	0.178	0.143	0.095	1.061
67/68	0.071	0.154	0.154	1.010	0.273	2.614	0.737	0.249	0.083	0.024	0.012	0.000	0.448
68/69	0.012	0.000	0.048	0.012	0.059	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
69/70	0.000	0.131	0.389	0.071	0.238	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.063
70/71	0.000	0.238	0.095	2.946	0.879	0.345	0.095	0.024	0.012	0.012	0.000	0.000	0.387
71/72	0.107	0.012	0.345	0.083	0.107	0.036	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
72/73	0.000	0.345	3.552	3.362	11.215	5.120	2.590	1.568	0.962	0.642	0.499	0.321	2.515
73/74	0.238	0.249	0.214	0.273	0.059	0.048	0.166	0.024	0.012	0.012	0.012	0.000	0.109
74/75	0.000	0.273	5.073	1.889	1.164	0.855	0.499	0.356	0.238	0.166	0.131	0.083	0.894
75/76	0.131	0.107	0.131	1.105	0.345	0.166	0.107	0.107	0.048	0.036	0.024	0.024	0.194
76/77	0.012	0.071	0.119	0.024	0.119	0.154	0.285	0.131	0.000	0.000	0.000	0.036	0.079
77/78	0.586	2.987	2.345	5.081	0.447	0.865	0.000	0.000	0.000	0.000	0.921	0.000	1.103
78/79	0.618	3.150	2.473	5.358	0.471	0.913	0.000	0.000	0.000	0.000	0.971	0.000	1.163
79/80	0.046	0.137	0.593	0.593	0.240	0.867	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.223
80/81	0.000	0.505	2.019	2.255	2.205	4.241	0.673	0.993	0.337	0.236	0.185	0.118	1.147
81/82	0.351	2.270	1.118	0.701	0.568	0.234	0.918	0.067	0.117	0.000	0.000	0.401	0.562
82/83	0.000	6.190	10.651	5.460	2.252	3.617	1.911	0.000	0.000	0.068	0.000	0.000	2.696
83/84	0.442	2.252	1.768	3.831	0.337	0.653	0.000	0.000	0.000	0.000	0.695	0.000	0.831
84/85	1.254	5.017	0.209	15.866	5.330	0.000	0.627	1.568	0.000	0.314	0.209	0.523	2.578
85/86	0.058	0.233	0.010	0.739	0.248	0.000	0.029	0.073	0.000	0.015	0.010	0.024	0.120
86/87	0.471	3.050	1.503	0.942	0.763	0.314	1.234	0.090	0.137	0.000	0.000	0.538	0.755
87/88	0.207	0.829	0.200	2.974	33.949	12.361	5.412	2.682	1.524	0.951	0.707	0.451	5.194
88/89	0.003	0.013	0.004	0.048	0.542	0.197	0.086	0.043	0.024	0.015	0.011	0.007	0.083
89/90	0.011	0.045	0.015	0.153	1.861	0.678	0.297	0.147	0.084	0.252	0.039	0.025	0.285
FROM	0.165	0.868	1.121	2.074	3.050	1.575	0.727	2.412	0.210	0.136	0.165	0.101	0.862

Cuadro 4.1.3. 17

CL 14 + S 16

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ca
50/51	0.295	0.859	0.253	0.004	0.152	0.185	0.118	0.051	0.270	0.118	0.059	0.034	0.273
51/52	0.110	0.126	0.253	4.119	1.289	0.472	0.152	0.067	0.025	0.017	0.008	0.008	0.554
52/53	0.000	0.110	0.876	1.601	0.792	0.590	0.396	0.261	0.177	0.126	0.101	0.059	0.424
53/54	0.160	0.278	0.118	0.093	7.177	2.679	1.129	0.590	0.320	0.202	0.152	0.093	1.082
54/55	0.177	0.261	2.022	0.842	0.607	0.489	0.329	0.236	0.160	0.118	0.093	0.059	0.449
55/56	0.067	0.126	0.143	0.034	0.126	0.025	0.017	0.000	0.017	0.000	0.000	0.067	0.052
56/57	0.025	0.084	0.076	0.194	0.817	0.750	0.295	0.152	0.084	0.051	0.042	0.025	0.216
57/58	0.017	0.362	0.059	3.681	1.559	1.002	0.514	0.312	0.320	0.135	0.101	0.067	0.677
58/59	0.051	0.236	1.710	0.403	2.814	1.499	0.691	0.396	0.236	0.168	0.118	0.101	0.709
59/60	0.093	0.101	0.244	0.227	0.168	0.261	0.185	0.110	0.076	0.051	0.042	0.025	0.132
60/61	0.017	0.093	0.337	0.152	1.213	0.514	0.253	0.135	0.084	0.051	0.042	0.025	0.243
61/62	0.017	0.059	0.379	0.004	4.372	1.820	0.826	0.472	0.270	0.177	0.135	0.094	0.724
62/63	0.067	0.059	0.430	0.059	0.051	0.042	0.034	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.062
63/64	0.000	0.118	0.101	2.721	9.460	5.737	2.477	1.306	0.724	0.463	0.345	0.219	1.973
64/65	0.168	0.110	0.202	0.253	0.219	0.034	0.017	0.017	0.017	0.008	0.008	0.000	0.088
65/66	0.025	0.126	0.034	0.885	8.820	3.353	1.457	0.733	0.388	0.244	0.185	0.118	1.364
66/67	0.211	0.067	0.438	4.448	1.727	0.859	0.463	0.295	0.227	0.126	0.101	0.067	0.753
67/68	0.051	0.110	0.110	0.716	0.194	1.853	0.522	0.177	0.059	0.017	0.008	0.000	0.318
68/69	0.008	0.020	0.034	0.008	0.042	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
69/70	0.000	0.093	0.219	0.051	2.168	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.045
70/71	0.000	0.168	0.067	2.089	0.623	0.244	0.067	0.017	0.008	0.008	0.000	0.000	0.274
71/72	0.076	0.008	0.244	0.059	0.076	0.025	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042
72/73	0.000	0.244	2.519	2.394	7.952	3.631	1.836	1.112	0.582	0.455	0.354	0.227	1.783
73/74	0.168	0.177	0.152	0.194	0.042	0.034	0.118	0.017	0.008	0.008	0.008	0.000	0.077
74/75	0.000	0.194	3.597	1.339	0.826	0.607	0.354	0.253	0.168	0.118	0.093	0.059	0.634
75/76	0.093	0.076	0.093	0.783	0.244	0.118	0.076	0.076	0.034	0.025	0.017	0.017	0.138
76/77	0.008	0.051	0.004	0.217	0.004	0.110	0.202	0.093	0.000	0.020	0.020	0.025	0.056
77/78	0.416	2.118	1.563	3.603	0.317	0.614	0.202	0.000	0.020	0.000	0.653	0.020	0.782
78/79	0.438	2.234	1.753	3.799	0.334	0.647	0.000	0.000	0.000	0.000	0.689	0.000	0.825
79/80	0.032	0.097	0.421	0.421	0.170	0.515	0.139	0.000	0.000	0.000	0.020	0.008	0.158
80/81	0.000	0.358	1.432	1.599	1.563	3.007	0.477	0.704	0.239	0.167	0.131	0.084	0.813
81/82	0.249	1.610	0.793	0.497	0.402	0.166	0.651	0.047	0.083	0.000	0.020	0.284	0.399
82/83	0.000	5.827	7.695	3.872	1.597	2.565	1.355	0.000	0.000	0.048	0.000	0.000	1.912
83/84	0.313	1.597	1.254	2.717	0.239	0.453	0.020	0.000	0.000	0.000	0.493	0.020	0.590
84/85	0.889	3.557	0.148	11.265	3.780	0.000	0.445	1.112	0.000	0.222	0.148	0.371	1.828
85/86	0.041	0.165	0.007	0.524	0.176	0.000	0.021	0.052	0.000	0.010	0.007	0.017	0.085
86/87	0.334	2.163	1.266	0.668	0.541	0.223	0.875	0.064	0.111	0.000	0.020	0.282	0.535
87/88	0.147	0.599	0.199	2.109	24.073	8.765	3.838	1.902	1.080	0.674	0.501	0.320	3.683
88/89	0.002	0.009	0.003	0.034	0.384	0.140	0.061	0.030	0.017	0.011	0.028	0.025	0.059
89/90	0.008	0.032	0.011	0.116	1.320	0.480	0.210	2.104	0.059	0.037	0.027	0.018	0.202
FROM	0.119	0.616	0.761	1.471	2.163	1.117	0.515	0.292	0.149	0.096	0.117	0.072	0.626

Cuadro 4.1.3.18

PELUMPEN EN OJOS BUENOS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.237	1.850	0.659	0.250	0.226	0.794	0.365	0.870	0.314	0.141	0.083	0.045	0.491
51/52	0.077	0.077	0.230	4.219	1.338	0.531	0.211	0.109	0.058	0.038	0.026	0.019	0.561
52/53	0.013	0.064	1.728	2.310	0.954	0.525	0.301	0.186	0.122	0.083	0.064	0.045	0.533
53/54	0.090	0.397	0.154	0.166	5.875	2.829	1.114	0.531	0.269	0.166	0.122	0.077	0.982
54/55	0.115	0.154	3.405	1.485	0.826	0.557	0.352	0.243	0.166	0.115	0.090	0.058	0.630
55/56	0.058	0.083	0.083	0.026	0.070	0.019	0.013	0.006	0.013	0.000	0.000	0.038	0.034
56/57	0.013	0.045	0.038	0.224	2.317	1.613	0.595	0.269	0.134	0.077	0.058	0.032	0.451
57/58	0.026	0.678	0.285	3.923	1.869	1.069	0.442	0.230	0.192	0.083	0.064	0.038	0.735
58/59	0.026	0.122	2.733	0.877	2.419	1.382	0.531	0.250	0.128	0.083	0.058	0.045	0.721
59/60	0.045	0.045	0.128	1.114	1.382	0.966	0.454	0.250	0.147	0.096	0.077	0.045	0.396
60/61	0.032	0.070	0.909	1.254	1.670	0.710	0.333	0.166	0.109	0.077	0.058	0.038	0.454
61/62	0.026	0.045	1.050	0.384	3.674	1.971	0.768	0.365	0.192	0.115	0.083	0.051	0.727
62/63	0.038	0.032	1.395	0.480	0.250	0.166	0.109	0.064	0.045	0.032	0.026	0.019	0.221
63/64	0.013	0.070	0.058	3.452	6.458	3.917	1.485	0.698	0.352	0.205	0.147	0.030	1.413
64/65	0.077	0.045	0.096	0.960	0.826	0.294	0.128	0.070	0.045	0.026	0.019	0.013	0.217
65/66	0.019	0.365	0.115	1.741	6.906	2.470	0.941	0.416	0.198	0.115	0.083	0.051	1.118
66/67	0.102	0.026	1.363	3.917	1.658	0.730	0.352	0.205	0.147	0.083	0.064	0.038	0.724
67/68	0.032	0.058	0.058	1.811	0.699	2.022	0.602	0.205	0.064	0.026	0.006	0.000	0.465
68/69	0.026	0.000	0.019	0.006	0.019	0.032	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
69/70	0.000	0.045	0.115	0.026	1.242	0.397	0.128	0.045	0.013	0.006	0.006	2.000	0.169
70/71	0.000	0.090	0.032	2.458	0.762	0.275	0.077	0.026	0.006	0.006	0.000	0.000	0.311
71/72	0.038	0.006	0.128	0.032	0.045	0.026	0.019	0.006	0.006	0.006	0.020	0.000	0.026
72/73	0.000	0.128	3.126	2.291	5.075	2.362	1.011	0.538	0.301	0.192	0.147	0.090	1.273
73/74	0.064	0.077	0.070	0.090	0.019	0.013	0.058	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	0.034
74/75	0.000	0.102	4.934	1.722	0.774	0.454	0.243	0.166	0.109	0.077	0.058	0.038	0.723
75/76	0.058	0.045	0.051	1.664	0.858	2.467	0.275	0.186	0.115	0.077	0.064	0.038	0.325
76/77	0.032	0.045	0.058	0.019	0.051	0.054	0.627	0.699	0.196	0.064	0.026	0.019	0.158
77/78	0.416	2.118	1.663	3.603	0.317	0.614	0.000	0.000	2.000	0.000	0.653	0.000	0.782
78/79	0.431	2.197	1.725	3.737	0.328	0.636	0.000	0.000	0.000	0.000	0.677	0.000	0.911
79/80	0.050	0.149	0.646	0.646	0.251	0.945	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.243
80/81	0.000	0.354	1.414	1.579	1.544	2.970	0.471	0.695	0.236	0.165	0.130	0.093	0.803
81/82	0.305	1.973	0.972	0.609	0.493	0.203	2.798	0.058	0.102	0.000	0.000	0.348	0.488
82/83	0.000	4.330	5.738	2.697	1.191	1.913	1.010	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	1.425
83/84	0.342	1.744	1.369	2.966	0.261	0.585	0.000	0.000	0.000	0.000	0.538	0.000	0.644
84/85	0.673	2.693	0.112	8.538	2.961	0.000	0.337	0.842	0.000	0.168	0.112	0.201	1.384
85/86	0.070	0.279	0.012	0.883	0.295	0.000	0.035	0.087	0.000	0.017	0.012	0.029	0.143
86/87	0.375	2.431	1.198	0.751	0.508	0.250	0.983	0.072	0.125	0.000	0.000	0.429	0.602
87/88	0.094	0.375	0.127	1.245	15.351	5.539	2.447	1.213	0.689	0.430	0.320	0.204	2.349
88/89	0.004	0.016	0.005	0.058	0.661	0.241	0.105	0.052	0.000	0.019	0.014	0.009	0.101
89/90	0.012	0.047	0.016	0.169	1.926	0.701	0.307	0.152	0.065	0.054	0.040	0.025	0.295
PROM	0.102	0.567	0.949	1.612	1.660	1.031	0.456	0.250	0.118	0.072	0.098	0.059	0.599

Cuadro 4.1.3.19

CUENCA AFLUENTE EMBALSE LLIU-LLIU

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.116	0.064	0.304	0.111	0.092	0.299	0.139	0.433	0.149	0.064	0.036	0.019	0.219
51/52	0.034	0.036	0.067	1.005	0.589	0.226	0.086	0.041	0.021	0.013	0.009	0.006	0.244
52/53	0.004	0.029	0.769	1.049	0.430	0.232	0.131	0.080	0.052	0.037	0.028	0.018	0.238
53/54	0.042	0.153	0.058	0.040	2.665	1.266	0.498	0.233	0.119	0.071	0.052	0.032	0.436
54/55	0.051	0.070	1.563	0.606	0.330	0.225	0.142	0.100	0.067	0.048	0.038	0.024	0.272
55/56	0.024	0.036	0.039	0.012	0.032	0.008	0.005	0.002	0.005	0.001	0.001	0.017	0.015
56/57	0.006	0.021	0.019	0.066	0.964	0.705	0.261	0.119	0.059	0.035	0.025	0.015	0.191
57/58	0.011	0.265	0.076	1.721	0.811	0.465	0.191	0.098	0.084	0.034	0.025	0.016	0.317
58/59	0.012	0.058	1.258	0.401	1.068	0.607	0.231	0.110	0.056	0.036	0.025	0.021	0.324
59/60	0.019	0.022	0.060	0.416	0.550	0.418	0.201	0.112	0.067	0.045	0.034	0.021	0.165
60/61	0.016	0.031	0.355	0.482	0.714	0.297	0.137	0.074	0.044	0.029	0.022	0.014	0.185
61/62	0.010	0.019	0.466	0.161	1.692	0.891	0.344	0.164	0.084	0.052	0.038	0.023	0.329
62/63	0.017	0.015	0.539	0.166	0.078	0.046	0.029	0.015	0.010	0.007	0.005	0.004	0.078
63/64	0.003	0.031	0.027	1.483	2.997	1.808	0.691	0.328	0.165	0.099	0.072	0.044	0.646
64/65	0.026	0.022	0.048	0.454	0.369	0.133	0.060	0.031	0.020	0.011	0.009	0.005	0.100
65/66	0.010	0.192	0.062	0.708	3.122	1.138	0.436	0.194	0.094	0.055	0.039	0.024	0.511
66/67	0.048	0.013	0.557	1.757	0.724	0.316	0.151	0.086	0.062	0.035	0.027	0.017	0.316
67/68	0.014	0.027	0.027	0.711	0.250	0.885	0.262	0.088	0.028	0.009	0.004	0.001	0.192
68/69	0.001	0.000	0.009	0.002	0.009	0.014	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
69/70	0.000	0.023	0.056	0.013	0.521	0.162	0.052	0.017	0.006	0.002	0.001	0.001	0.071
70/71	0.000	0.042	0.016	1.083	0.334	0.121	0.034	0.011	0.003	0.003	0.001	0.001	0.137
71/72	0.019	0.002	0.062	0.015	0.019	0.007	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
72/73	0.000	0.061	1.382	1.006	2.327	1.091	0.468	0.249	0.139	0.089	0.067	0.042	0.577
73/74	0.031	0.036	0.032	0.044	0.008	0.007	0.029	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.016
74/75	0.001	0.048	2.340	0.796	0.328	0.178	0.086	0.055	0.036	0.024	0.019	0.012	0.327
75/76	0.021	0.018	0.021	0.664	0.314	0.182	2.113	0.080	0.049	0.034	0.027	0.018	0.129
76/77	0.013	0.020	0.027	0.003	0.023	0.029	0.241	0.315	0.091	0.029	0.011	0.010	0.068
77/78	0.184	0.940	0.738	1.598	0.141	0.272	0.000	0.000	0.000	0.000	0.290	0.000	0.347
78/79	0.192	0.978	0.768	1.664	0.146	0.283	0.000	0.000	0.000	0.000	0.302	0.000	0.361
79/80	0.019	0.056	0.242	0.242	0.098	0.353	0.079	0.020	0.000	0.000	0.000	0.025	0.091
80/81	0.000	0.157	0.629	0.703	0.667	1.321	0.210	0.309	0.105	0.073	0.058	0.037	0.357
81/82	0.128	0.827	0.407	0.255	0.207	0.085	0.334	0.024	0.043	0.000	0.000	0.146	0.205
82/83	0.000	2.032	2.692	1.354	0.559	0.897	0.474	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.669
83/84	0.149	0.757	0.594	1.287	0.113	0.219	2.000	2.000	0.000	0.000	0.233	0.000	0.279
84/85	0.315	1.261	0.053	3.992	1.339	0.000	0.158	0.394	0.000	0.079	0.053	0.131	0.648
85/86	0.023	0.093	0.004	0.294	0.099	0.003	0.012	0.029	0.000	0.006	0.004	0.010	0.048
86/87	0.162	1.046	0.515	0.323	0.262	0.108	0.423	0.031	0.054	0.000	0.000	0.185	0.259
87/88	0.044	0.177	0.060	0.636	7.261	2.644	1.158	0.574	0.326	0.203	0.151	0.096	1.111
88/89	0.001	0.005	0.002	0.018	0.001	0.073	0.032	0.016	0.009	0.006	0.004	0.003	0.031
89/90	0.005	0.018	0.006	0.005	0.746	0.272	0.119	0.059	0.033	0.021	0.016	0.010	0.114
FROM	0.045	0.263	0.424	0.705	0.632	0.457	0.280	0.112	0.052	0.032	0.043	0.026	0.266

Cuadro 4.1.3. 20

CUENCA DEL ESTERO RABUCO

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.175	0.509	0.150	0.050	0.090	0.110	0.070	0.504	0.160	0.070	0.035	0.020	0.162
51/52	0.065	0.075	0.150	2.440	0.763	0.279	0.090	0.040	0.015	0.010	0.005	0.005	0.320
52/53	0.000	0.065	0.519	0.948	0.469	0.349	0.235	0.155	0.105	0.075	0.060	0.035	0.251
53/54	0.095	0.165	0.070	0.055	4.251	1.587	0.669	0.349	0.190	0.120	0.090	0.055	0.641
54/55	0.105	0.155	1.198	0.499	0.359	0.289	0.195	0.140	0.095	0.070	0.055	0.035	0.266
55/56	0.040	0.075	0.085	0.020	0.075	0.015	0.010	0.000	0.010	0.000	0.000	0.040	0.031
56/57	0.015	0.050	0.045	0.115	0.484	0.444	0.175	0.090	0.050	0.030	0.025	0.015	0.120
57/58	0.010	0.215	0.035	2.180	0.923	0.594	0.304	0.185	0.190	0.080	0.060	0.040	0.401
58/59	0.030	0.140	1.013	0.289	1.667	0.888	0.403	0.235	0.140	0.100	0.070	0.060	0.420
59/60	0.055	0.060	0.145	0.135	0.100	0.155	0.110	0.065	0.045	0.030	0.025	0.015	0.078
60/61	0.010	0.055	0.200	0.090	0.719	0.304	0.150	0.080	0.050	0.030	0.025	0.015	0.144
61/62	0.010	0.035	0.225	0.050	2.590	1.078	0.489	0.279	0.160	0.105	0.080	0.050	0.429
62/63	0.040	0.035	0.254	0.035	0.030	0.025	0.020	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037
63/64	0.000	0.070	0.060	1.612	5.603	3.398	1.467	0.773	0.429	0.274	0.205	0.130	1.168
64/65	0.100	0.065	0.120	0.150	0.130	0.020	0.010	0.010	0.010	0.005	0.005	0.000	0.052
65/66	0.015	0.075	0.020	0.524	5.224	1.986	0.663	0.434	0.230	0.145	0.110	0.070	0.808
66/67	0.125	0.040	0.259	2.635	1.023	0.509	0.274	0.175	0.135	0.075	0.060	0.040	0.446
67/68	0.030	0.065	0.065	0.424	0.115	1.098	0.309	0.105	0.035	0.010	0.005	0.000	0.188
68/69	0.005	0.000	0.020	0.005	0.025	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
69/70	0.000	0.055	0.130	0.030	0.100	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027
70/71	0.000	0.100	0.040	1.237	0.369	0.145	0.040	0.010	0.005	0.005	0.000	0.000	0.163
71/72	0.045	0.005	0.145	0.035	0.045	0.015	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025
72/73	0.000	0.145	1.492	1.412	4.710	2.151	1.088	0.659	0.404	0.269	0.210	0.135	1.056
73/74	0.100	0.105	0.090	0.115	0.025	0.020	0.070	0.010	0.005	0.005	0.005	0.000	0.046
74/75	0.000	0.115	2.131	0.793	0.489	0.359	0.210	0.150	0.100	0.070	0.055	0.035	0.375
75/76	0.055	0.045	0.055	0.464	0.145	0.070	0.045	0.045	0.020	0.015	0.010	0.010	0.081
76/77	0.005	0.030	0.050	0.010	0.050	0.065	0.120	0.055	0.000	0.000	0.000	0.015	0.033
77/78	0.246	1.255	0.985	2.134	0.188	0.363	0.000	0.000	0.000	0.000	0.387	0.000	0.463
78/79	0.260	1.323	1.039	2.250	0.198	0.383	0.000	0.000	0.000	0.000	0.408	0.000	0.498
79/80	0.019	0.058	0.249	0.249	0.101	0.364	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.094
80/81	0.000	0.212	0.848	0.947	0.926	1.781	0.283	0.417	0.141	0.099	0.078	0.049	0.482
81/82	0.147	0.954	0.470	0.294	0.238	0.098	0.396	0.028	0.049	0.000	0.000	0.168	0.236
82/83	0.000	3.440	4.558	2.293	0.946	1.519	0.003	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	1.132
83/84	0.186	0.946	0.743	1.609	0.141	0.274	0.000	0.000	0.000	0.000	0.292	0.000	0.349
84/85	0.527	2.107	0.088	6.672	2.239	0.000	0.263	0.658	0.000	0.132	0.098	0.219	1.083
85/86	0.024	0.098	0.004	0.310	0.104	0.000	0.012	0.031	0.000	0.005	0.004	0.010	0.050
86/87	0.198	1.281	0.631	0.396	0.320	0.132	0.518	0.028	0.066	0.000	0.000	0.226	0.317
87/88	0.087	0.348	0.118	1.249	14.258	5.191	2.273	1.126	0.640	0.399	0.297	0.189	2.181
88/89	0.001	0.006	0.002	0.000	0.228	0.093	0.036	0.018	0.010	0.006	0.005	0.003	0.035
89/90	0.005	0.019	0.006	0.068	0.782	0.285	0.125	0.062	0.035	0.022	0.016	0.010	0.120
FROM	0.071	0.365	0.463	0.071	1.281	0.662	0.305	0.173	0.089	0.057	0.069	0.042	0.371

NOTA: ESTERO RABUCO = CL 11 + S 11

Cuadro 4.1.3. 21

CI (ACONCAGUA ROMERAL - OCEANO)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	1.338	5.699	1.760	0.611	0.910	1.646	0.813	3.450	1.113	0.489	0.261	0.145	1.520
51/52	0.440	0.610	1.219	18.514	5.845	2.212	0.752	0.349	0.154	0.099	0.066	0.047	2.526
52/53	0.019	0.556	5.029	8.644	4.035	2.826	1.852	1.201	0.808	0.590	0.453	0.280	2.191
53/54	0.684	1.590	0.681	0.614	32.878	13.254	5.472	2.808	1.508	0.949	0.727	0.438	5.132
54/55	0.874	1.087	10.326	4.291	2.904	2.151	1.425	1.012	0.688	0.496	0.388	0.249	2.158
55/56	0.304	0.612	0.570	0.164	0.501	0.101	0.096	0.010	0.061	0.001	0.001	0.373	0.233
56/57	0.112	0.340	0.291	1.013	5.505	4.196	1.570	0.754	0.400	0.233	0.184	0.109	1.225
57/58	0.078	4.676	1.203	17.767	7.875	5.170	2.498	1.457	1.380	0.606	0.460	0.300	3.622
58/59	0.218	1.196	8.939	2.681	11.574	6.281	2.637	1.582	0.928	0.646	0.461	0.384	3.144
59/60	0.385	0.386	1.161	2.254	2.536	2.045	1.113	0.629	0.400	0.264	0.214	0.129	0.960
60/61	0.089	0.421	2.447	2.247	5.420	2.262	1.079	0.585	0.356	0.227	0.181	0.114	1.286
61/62	0.076	0.266	2.884	0.831	16.867	7.666	3.351	1.822	1.026	0.663	0.501	0.313	3.023
62/63	0.242	0.234	3.507	0.843	0.480	0.340	0.260	0.101	0.057	0.040	0.033	0.026	0.514
63/64	0.015	0.583	0.482	14.215	45.517	31.484	12.810	6.476	3.438	2.132	1.570	0.984	9.976
64/65	0.763	0.492	0.684	2.230	1.998	0.561	0.264	0.164	0.121	0.068	0.057	0.024	0.635
65/66	0.138	1.020	0.294	6.493	46.092	17.237	7.245	3.539	1.848	1.147	0.858	0.540	7.204
66/67	0.977	0.316	3.628	16.581	7.652	3.890	2.142	1.386	1.048	0.596	0.471	0.305	3.416
67/68	0.235	0.467	0.472	4.506	1.504	7.563	2.140	0.731	0.239	0.078	0.033	0.003	1.506
68/69	0.040	0.000	0.163	0.049	0.181	0.244	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.057
69/70	0.046	0.323	0.917	0.188	2.342	0.583	0.181	0.056	0.019	0.008	0.008	0.001	0.390
70/71	0.000	0.780	0.299	11.667	3.474	1.310	0.393	0.105	0.039	0.048	0.002	0.002	1.510
71/72	0.360	0.031	1.064	0.216	0.377	0.120	0.080	0.007	0.006	0.006	0.000	0.000	0.192
72/73	0.000	0.937	11.093	9.216	32.351	15.385	7.692	4.651	2.824	1.883	1.458	0.931	7.368
73/74	0.687	0.761	0.653	0.885	0.176	0.136	0.546	0.068	0.041	0.031	0.029	0.005	0.336
74/75	0.003	0.862	19.911	7.053	3.752	2.548	1.395	1.070	0.647	0.455	0.354	0.228	3.191
75/76	0.394	0.334	0.353	4.631	1.904	0.951	0.577	0.488	0.247	0.174	0.133	0.107	0.858
76/77	0.065	0.244	0.432	0.077	0.385	0.436	1.503	1.347	0.290	0.093	0.036	0.128	0.420
77/78	1.983	10.104	7.932	17.186	1.511	2.927	0.000	0.000	0.000	0.000	3.115	0.000	3.730
78/79	2.098	10.640	8.353	18.098	1.591	3.093	0.000	0.000	0.000	0.000	3.282	0.000	3.928
79/80	0.166	0.498	2.157	2.157	0.871	3.153	0.705	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.812
80/81	0.000	1.706	6.824	7.620	7.450	14.331	2.275	3.355	1.137	0.796	0.626	0.398	3.877
81/82	1.211	7.845	3.865	2.423	1.961	0.808	3.173	0.231	0.404	0.000	0.000	1.384	1.942
82/83	0.000	26.537	35.161	17.691	7.298	11.720	6.192	0.000	0.000	0.221	0.000	0.000	8.735
83/84	1.504	7.663	6.015	13.034	1.146	2.220	0.000	0.000	0.000	0.000	2.363	0.000	2.829
84/85	4.076	16.305	0.679	51.634	17.325	0.000	2.038	5.095	0.000	1.019	0.679	1.696	8.379
85/86	0.213	0.854	0.036	2.704	0.907	0.000	0.107	0.267	0.000	0.053	0.036	0.009	0.439
86/87	1.603	10.383	5.115	3.207	2.596	1.069	4.199	0.305	0.534	0.000	0.000	1.532	2.570
87/88	0.659	2.634	0.891	9.453	107.897	39.285	17.202	8.523	4.843	3.022	2.247	1.433	16.507
88/89	0.012	0.048	0.016	0.172	1.958	0.713	0.312	0.155	0.099	0.055	0.041	0.026	0.300
89/90	0.041	0.164	0.055	0.587	6.699	2.439	1.068	0.529	0.321	0.188	0.140	0.089	1.025
PRUM	0.554	3.005	3.944	7.164	10.106	5.359	2.434	1.358	0.675	0.434	0.536	0.329	2.992

NOTA: CI = LITRES+PISCALAN+CL10+S10+CL11+CL12+CL13+LAJARILLA+S11+S12+S13+S14+S15+CL14+S16+LLIU LLIU+PELUMFEN

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.086	0.321	0.073	0.019	0.058	0.035	0.006	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052
51/52	0.020	0.056	0.105	1.045	0.315	0.118	0.035	0.014	0.006	0.003	0.002	0.001	0.143
52/53	0.001	0.057	0.130	0.545	0.287	0.246	0.180	0.120	0.082	0.065	0.046	0.029	0.149
53/54	0.057	0.118	0.066	0.052	2.021	0.795	0.349	0.199	0.115	0.075	0.057	0.036	0.328
54/55	0.088	0.071	0.169	0.053	0.107	0.074	0.054	0.039	0.027	0.019	0.015	0.010	0.060
55/56	0.020	0.050	0.029	0.012	0.031	0.003	0.004	0.001	0.001	0.000	0.000	0.055	0.017
56/57	0.008	0.024	0.020	0.085	0.082	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020
57/58	0.000	0.576	0.139	1.208	0.533	0.456	0.234	0.140	0.120	0.060	0.047	0.030	0.295
58/59	0.022	0.157	0.284	0.083	0.500	0.266	0.161	0.106	0.069	0.048	0.037	0.029	0.147
59/60	0.034	0.017	0.123	0.053	0.058	0.012	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.025
60/61	0.000	0.031	0.108	0.046	0.038	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
61/62	0.000	0.021	0.148	0.028	0.354	0.162	0.096	0.062	0.039	0.027	0.022	0.014	0.081
62/63	0.010	0.010	0.167	0.018	0.010	0.010	0.012	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.020
63/64	0.000	0.070	0.041	1.039	5.168	3.708	1.465	0.732	0.377	0.230	0.169	0.105	1.092
64/65	0.080	0.052	0.074	0.070	0.088	0.017	0.012	0.007	0.005	0.003	0.003	0.002	0.035
65/66	0.015	0.048	0.010	0.614	4.625	1.715	0.715	0.345	0.181	0.111	0.083	0.051	0.710
66/67	0.101	0.034	0.139	0.627	0.325	0.232	0.160	0.115	0.091	0.053	0.042	0.027	0.167
67/68	0.020	0.040	0.037	0.128	0.029	0.062	0.004	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.027
68/69	0.003	0.000	0.018	0.008	0.014	0.015	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
69/70	0.015	0.009	0.069	0.010	0.059	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
70/71	0.000	0.074	0.032	1.188	0.344	0.125	0.043	0.011	0.004	0.004	0.001	0.000	0.152
71/72	0.047	0.000	0.090	0.008	0.043	0.006	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017
72/73	0.000	0.052	0.146	0.051	1.611	0.896	0.512	0.344	0.216	0.148	0.115	0.074	0.347
73/74	0.055	0.066	0.058	0.090	0.014	0.010	0.057	0.006	0.003	0.003	0.002	0.001	0.031
74/75	0.001	0.078	1.506	0.510	0.252	0.167	0.081	0.087	0.036	0.026	0.020	0.013	0.231
75/76	0.032	0.024	0.020	0.132	0.043	0.006	0.001	0.011	0.001	0.001	0.001	0.003	0.023
76/77	0.000	0.019	0.047	0.002	0.034	0.025	0.045	0.036	0.000	0.000	0.000	0.013	0.018
77/78	0.120	0.613	0.482	1.043	0.092	0.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.189	0.000	0.226
78/79	0.128	0.652	0.512	1.109	0.097	0.189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201	0.000	0.241
79/80	0.006	0.019	0.081	0.081	0.033	0.118	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.030
80/81	0.000	0.104	0.417	0.466	0.455	0.876	0.139	0.205	0.070	0.049	0.038	0.024	0.237
81/82	0.064	0.414	0.204	0.128	0.104	0.043	0.168	0.012	0.021	0.000	0.000	0.073	0.103
82/83	0.000	1.842	2.440	1.228	0.507	0.813	0.430	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.606
83/84	0.087	0.444	0.348	0.755	0.066	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.137	0.000	0.154
84/85	0.281	1.125	0.047	3.562	1.195	0.000	0.141	0.351	0.000	0.070	0.047	0.117	0.578
85/86	0.006	0.022	0.001	0.071	0.024	0.000	0.003	0.007	0.000	0.001	0.001	0.002	0.012
86/87	0.091	0.591	0.291	0.182	0.148	0.061	0.239	0.017	0.030	0.000	0.000	0.104	0.146
87/88	0.051	0.205	0.269	0.735	0.398	0.054	1.337	0.663	0.377	0.235	0.175	0.111	1.283
88/89	0.000	0.001	0.000	0.003	0.039	0.014	0.006	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.006
89/90	0.002	0.007	0.002	0.024	0.280	0.102	0.045	0.022	0.013	0.008	0.006	0.004	0.043
FROM	0.039	0.203	0.220	0.428	0.712	0.369	0.169	0.092	0.047	0.031	0.036	0.023	0.198

Cuadro 4.1.3. 23

SUMA = CL 16 + CL 17 + S 18 + S 19

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.166	0.296	0.200	0.000	0.027	0.064	0.012	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051
51/52	0.064	0.145	0.166	0.275	0.008	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.060
52/53	0.000	0.131	0.264	0.105	2.020	0.092	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052
53/54	0.068	0.175	0.024	0.142	3.106	1.059	0.339	0.140	0.062	0.033	0.023	0.013	0.432
54/55	0.143	0.122	0.155	0.009	0.043	0.007	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.047
55/56	0.023	0.160	0.057	0.043	0.056	0.017	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	0.040
56/57	0.029	0.023	0.000	0.122	0.131	0.033	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
57/58	0.000	0.990	0.100	0.191	0.069	0.062	0.024	0.017	0.060	0.000	0.000	0.004	0.135
58/59	0.004	0.122	0.315	0.042	0.122	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052
59/60	0.021	0.094	0.197	0.103	0.128	0.006	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047
60/61	0.000	0.045	0.265	0.070	0.060	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.037
61/62	0.000	0.026	0.206	0.047	0.209	0.013	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051
62/63	0.000	0.017	0.340	0.023	0.019	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.036
63/64	0.000	0.069	0.098	0.178	0.233	1.474	0.519	0.290	0.159	0.101	0.075	0.048	0.270
64/65	0.035	0.024	0.162	0.057	0.137	2.006	0.005	0.004	0.022	0.001	0.001	0.001	0.036
65/66	0.023	0.099	0.016	0.427	6.726	2.594	1.109	0.571	0.326	0.203	0.153	0.097	1.020
66/67	0.147	0.055	0.377	0.253	0.076	0.021	0.016	0.031	0.019	0.006	0.005	0.002	0.084
67/68	0.007	0.024	0.060	0.094	0.027	0.094	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
68/69	0.005	0.000	0.021	0.002	0.041	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
69/70	0.027	0.024	0.147	0.000	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023
70/71	0.000	0.172	0.033	0.205	0.012	0.010	0.037	0.000	0.000	0.023	0.000	0.001	0.042
71/72	0.044	0.001	0.223	0.017	0.073	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
72/73	0.000	0.024	0.343	0.112	0.274	0.706	0.354	0.237	0.137	0.093	0.072	0.045	0.200
73/74	0.033	0.120	0.006	0.150	0.000	0.007	0.095	0.004	0.022	0.001	0.001	0.001	0.043
74/75	0.001	0.137	0.300	0.047	0.012	0.049	0.004	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.057
75/76	0.031	0.006	0.026	0.212	0.141	0.004	0.000	0.025	0.000	0.000	0.001	0.002	0.045
76/77	0.000	0.029	0.064	0.010	0.054	0.050	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035
77/78	0.064	0.324	0.254	0.550	0.040	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.119
78/79	0.075	0.302	0.300	0.650	0.057	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.110	0.000	0.141
79/80	0.006	0.019	0.000	0.000	0.032	0.117	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030
80/81	0.000	0.060	0.230	0.266	0.260	0.500	0.279	0.117	0.040	0.000	0.000	0.014	0.135
81/82	0.000	0.103	0.090	0.056	0.045	0.019	0.074	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.045
82/83	0.000	2.075	3.010	1.917	0.791	1.270	0.671	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.946
83/84	0.000	0.143	0.113	0.244	0.021	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.053
84/85	0.430	1.722	0.072	5.452	1.229	0.000	0.215	0.530	0.000	0.109	0.072	0.179	0.005
85/86	0.011	0.043	0.002	0.135	0.045	0.000	0.025	0.013	0.000	0.000	0.000	0.004	0.022
86/87	0.032	0.206	0.101	0.064	0.051	0.021	0.003	0.006	0.011	0.000	0.000	0.036	0.051
87/88	0.000	0.352	0.119	1.262	14.402	5.244	2.256	1.130	0.646	0.403	0.300	0.191	2.203
88/89	0.001	0.003	0.001	0.010	0.115	0.042	0.010	0.009	0.005	0.003	0.002	0.002	0.010
89/90	0.001	0.005	0.002	0.019	0.221	0.001	0.025	0.017	0.010	0.006	0.005	0.003	0.034
FROM	0.041	0.233	0.237	0.343	0.745	0.352	0.157	0.000	0.037	0.006	0.025	0.010	0.192

Cuadro 4.1.3.24

SUMA = CL18 + CL19 + CL20 + CL21 + E. FATAGUA + EMB. QUEBRADILLA + S20 + S21 + S22 + S23

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Q _a
50/51	0.298	0.549	0.004	0.000	0.068	0.114	0.033	0.103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.098
51/52	0.121	0.286	0.324	0.490	0.015	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.111
52/53	0.000	0.228	0.504	0.211	0.049	0.149	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097
53/54	0.124	0.355	0.046	0.269	7.367	2.636	0.907	0.411	0.199	2.114	0.082	0.049	1.047
54/55	0.283	0.238	0.333	0.155	0.093	0.014	0.005	0.004	0.023	0.001	0.001	0.000	0.093
55/56	0.043	0.279	0.100	0.072	0.102	0.026	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.059
56/57	0.051	0.046	0.009	0.235	0.271	0.078	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058
57/58	0.000	1.750	0.321	0.359	0.163	0.102	0.088	0.064	0.134	0.032	0.024	0.015	0.261
58/59	0.013	0.283	0.571	0.075	0.242	0.022	0.002	0.001	0.008	0.000	0.000	0.000	0.101
59/60	0.041	0.169	0.355	0.194	0.216	0.016	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084
60/61	0.000	0.093	0.466	0.136	0.121	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.069
61/62	0.000	0.046	0.545	0.084	0.331	0.037	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094
62/63	0.000	0.029	0.611	0.045	0.032	0.016	0.042	0.000	0.000	0.003	0.000	0.005	0.065
63/64	0.000	0.142	0.172	0.376	1.022	4.195	1.539	0.883	0.485	0.307	0.228	0.144	0.799
64/65	0.105	0.072	0.303	0.125	0.279	0.019	0.014	0.011	0.007	0.004	0.004	0.003	0.079
65/66	0.036	0.193	0.039	1.028	13.800	5.149	2.101	1.032	0.563	0.344	0.255	0.160	2.058
66/67	0.294	0.093	0.719	1.489	0.579	0.296	0.178	0.153	0.110	0.055	0.043	0.027	0.336
67/68	0.030	0.062	0.135	0.186	0.062	0.178	0.014	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.056
68/69	0.009	0.000	0.039	0.006	0.079	0.078	0.000	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.018
69/70	0.038	0.056	0.268	0.009	0.139	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042
70/71	0.000	0.340	0.067	0.342	0.021	0.028	0.085	0.000	0.000	0.041	0.000	0.002	0.077
71/72	0.080	0.002	0.410	0.030	0.135	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
72/73	0.000	0.049	0.655	0.208	0.635	1.311	0.806	0.592	0.365	0.253	0.198	0.127	0.433
73/74	0.093	0.247	0.180	0.285	0.024	0.019	0.178	0.009	0.007	0.004	0.004	0.003	0.088
74/75	0.003	0.264	0.710	0.097	0.026	0.092	0.005	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.106
75/76	0.054	0.162	0.050	0.422	0.245	0.006	0.014	0.043	0.000	0.000	0.002	0.003	0.083
76/77	0.000	0.040	0.129	0.017	0.104	0.097	0.231	0.154	0.000	0.000	0.000	0.001	0.064
77/78	0.156	0.796	0.625	1.354	0.119	0.231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.246	0.000	0.294
78/79	0.181	0.922	0.724	1.568	0.138	0.267	0.000	0.000	0.000	0.000	0.284	0.000	0.340
79/80	0.012	0.035	0.153	0.153	0.062	0.224	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.058
80/81	0.000	0.144	0.577	0.645	0.630	1.212	0.192	0.284	0.096	0.067	0.053	0.034	0.328
81/82	0.054	0.249	0.172	0.108	0.087	0.036	0.141	0.018	0.018	0.000	0.000	0.052	0.086
82/83	0.000	5.933	7.861	3.955	1.631	2.620	1.384	0.000	0.000	0.049	0.000	0.000	1.953
83/84	0.073	2.374	0.293	0.636	0.056	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	0.000	0.138
84/85	0.692	3.568	0.149	11.300	3.791	0.000	0.446	1.115	0.000	0.223	0.149	0.372	1.834
85/86	0.020	0.081	0.003	0.257	0.006	0.000	0.010	0.025	0.000	0.005	0.003	0.008	0.042
86/87	0.075	0.407	0.240	0.151	0.122	0.050	0.197	0.014	0.025	0.000	0.000	0.086	0.121
87/88	0.175	0.700	0.237	2.511	28.661	10.435	4.569	2.264	1.285	0.803	0.597	0.381	4.385
88/89	0.001	0.005	0.002	0.019	0.219	0.000	0.035	0.017	0.010	0.006	0.005	0.003	0.034
89/90	0.003	0.010	0.003	0.037	0.422	0.154	0.067	0.033	0.019	0.012	0.009	0.006	0.055
FROM	0.094	0.487	0.476	0.741	1.557	0.758	0.341	0.183	0.033	0.058	0.058	0.040	0.406

Cuadro 4.1. 3. 25

AFLUENTE ENBALSE LA CERRADA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.057	0.115	0.002	0.020	0.038	0.023	0.030	0.018	0.000	0.006	0.000	0.000	0.024
51/52	0.019	0.065	0.063	0.196	0.037	0.034	0.005	0.002	0.002	0.001	0.023	0.000	0.037
52/53	0.000	0.064	0.085	0.038	0.014	0.046	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
53/54	0.021	0.066	0.034	0.051	2.474	0.842	0.290	0.110	0.045	0.024	0.015	0.003	0.332
54/55	0.054	0.051	0.058	0.033	0.012	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.005	0.018
55/56	0.014	0.077	0.026	0.029	0.025	0.010	0.026	0.005	0.008	0.000	0.000	0.018	0.020
56/57	0.009	0.011	0.003	0.055	0.034	0.012	0.007	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.011
57/58	0.020	0.438	0.097	0.064	0.039	0.018	0.006	0.002	0.017	0.001	0.001	0.004	0.057
58/59	0.000	0.071	0.086	0.018	0.026	0.007	0.000	0.006	0.002	0.000	0.000	0.006	0.010
59/60	0.012	0.039	0.082	0.040	0.052	0.001	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
60/61	0.000	0.018	0.114	0.040	0.022	0.026	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.018
61/62	0.000	0.022	0.093	0.014	0.074	0.008	0.014	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.019
62/63	0.000	0.029	0.126	0.011	0.009	0.007	0.008	0.000	0.000	0.006	0.001	0.002	0.017
63/64	0.000	0.022	0.060	0.060	0.066	0.318	0.114	0.082	0.038	0.025	0.018	0.012	0.068
64/65	0.009	0.006	0.052	0.026	0.049	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.012
65/66	0.010	0.036	0.010	0.129	3.125	1.158	0.473	0.225	0.124	0.074	0.054	0.034	0.454
66/67	0.043	0.021	0.133	0.085	0.040	0.010	0.010	0.014	0.010	0.003	0.002	0.002	0.031
67/68	0.002	0.007	0.034	0.035	0.008	0.060	0.010	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002	0.013
68/69	0.010	0.000	0.008	0.000	0.016	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
69/70	0.012	0.005	0.257	0.000	0.026	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.009
70/71	0.000	0.085	0.003	0.101	0.010	0.018	0.014	0.000	0.000	0.011	0.000	0.001	0.020
71/72	0.005	0.002	0.061	0.008	0.023	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
72/73	0.002	0.017	0.158	0.062	1.008	0.923	0.412	0.229	0.129	0.084	0.063	0.040	0.261
73/74	0.030	0.061	0.050	0.082	0.007	0.006	0.020	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.022
74/75	0.021	0.020	0.131	0.008	0.006	0.026	0.003	0.010	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
75/76	0.006	0.029	0.023	0.091	0.046	0.001	0.005	0.002	0.000	0.003	0.002	0.000	0.015
76/77	0.003	0.014	0.031	0.002	0.021	0.014	0.035	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
77/78	0.038	0.192	0.151	0.327	0.029	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071
78/79	0.044	0.225	0.176	0.382	0.034	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.083
79/80	0.003	0.008	0.034	0.034	0.014	0.050	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.013
80/81	0.000	0.035	0.140	0.157	0.153	0.295	0.047	0.069	0.023	0.016	0.013	0.008	0.080
81/82	0.012	0.078	0.039	0.024	0.020	0.023	0.032	0.002	0.004	0.000	0.000	0.014	0.019
82/83	0.000	1.423	1.065	0.940	0.391	0.628	0.332	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.468
83/84	0.014	0.073	0.257	0.124	0.011	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.027
84/85	0.215	0.860	0.036	2.724	0.914	0.000	0.100	0.269	0.000	0.054	0.036	0.000	0.442
85/86	0.005	0.018	0.001	0.058	0.019	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.009
86/87	0.014	0.058	0.043	0.027	0.022	0.009	0.036	0.003	0.005	0.000	0.000	0.016	0.022
87/88	0.040	0.160	0.054	0.576	6.572	2.393	1.048	0.519	0.295	0.184	0.137	0.097	1.005
88/89	0.000	0.001	0.000	0.004	0.049	0.018	0.008	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001	0.007
89/90	0.001	0.002	0.001	0.008	0.004	0.034	0.015	0.007	0.004	0.003	0.002	0.001	0.014
FROM	0.018	0.114	0.107	0.167	0.391	0.179	0.079	0.240	0.018	0.013	0.013	0.009	0.096

Cuadro 4.1.3. 26

AFLUENTE EMBALSE LOS ANGELES

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.110	0.211	0.000	0.000	0.030	0.043	0.024	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
51/52	0.038	0.110	0.115	0.240	0.024	0.043	0.005	0.000	0.000	0.014	0.014	0.020	0.050
52/53	0.000	0.106	0.178	0.072	0.019	0.062	0.014	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.038
53/54	0.038	0.130	0.029	0.096	3.672	1.272	0.442	0.182	0.086	0.034	0.034	0.019	0.503
54/55	0.106	0.091	0.110	0.062	0.029	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.034
55/56	0.019	0.120	0.048	0.038	0.038	0.014	0.048	0.205	0.005	0.000	0.000	0.038	0.031
56/57	0.024	0.019	0.025	0.091	0.002	0.024	0.005	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.021
57/58	0.000	0.979	0.230	0.149	2.052	0.034	0.010	0.005	0.038	0.000	0.000	0.005	0.126
58/59	0.000	0.101	0.202	0.029	0.067	0.010	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.005	0.035
59/60	0.019	0.057	0.144	0.077	0.091	0.005	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034
60/61	0.000	0.034	0.197	0.058	0.038	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.029
61/62	0.000	0.024	0.182	0.029	0.144	0.010	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034
62/63	0.000	0.029	0.235	0.019	0.014	0.005	0.014	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.027
63/64	0.000	0.048	0.286	0.125	0.154	1.901	0.744	0.394	0.206	0.130	0.096	0.058	0.328
64/65	0.043	0.029	0.115	0.053	0.101	0.010	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.230
65/66	0.014	0.057	0.014	2.274	5.362	2.093	0.893	0.456	0.259	0.163	0.120	0.077	0.816
66/67	0.101	0.043	0.264	0.178	0.036	0.072	0.058	0.058	0.038	0.019	0.014	0.010	0.079
67/68	0.010	0.019	0.048	0.067	0.019	0.002	0.010	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.021
68/69	0.010	0.000	0.014	0.000	0.029	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
69/70	0.019	0.014	0.101	0.000	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
70/71	0.000	0.130	0.019	0.154	0.010	0.019	0.024	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.031
71/72	0.024	0.000	0.134	0.014	0.048	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
72/73	0.000	0.029	0.254	0.077	0.878	0.974	0.634	0.446	0.263	0.197	0.154	0.096	0.335
73/74	0.072	0.120	0.096	0.130	0.019	0.014	0.062	0.010	0.005	0.005	0.005	0.000	0.044
74/75	0.014	0.002	0.269	0.024	0.010	0.038	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
75/76	0.019	0.058	0.014	0.149	0.091	0.000	2.005	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029
76/77	0.000	0.019	0.048	0.005	0.038	0.034	0.077	0.053	0.000	0.000	0.000	0.005	0.023
77/78	0.071	0.362	0.284	0.615	0.054	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.112	0.000	0.134
78/79	0.002	0.417	0.327	0.709	0.062	0.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.129	0.000	0.154
79/80	0.005	0.015	0.045	0.065	0.025	0.095	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.025
80/81	0.000	0.065	0.262	0.292	0.206	0.550	0.087	0.129	0.044	0.031	0.024	0.015	0.149
81/82	0.023	0.149	0.073	0.046	0.037	0.015	0.050	0.004	0.003	0.000	0.000	0.006	0.037
82/83	0.000	2.392	3.170	1.595	0.650	1.057	0.558	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.797
83/84	0.030	0.155	0.122	0.262	0.023	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048	0.000	0.037
84/85	0.363	1.450	0.050	4.592	1.541	0.000	0.181	0.453	0.000	0.031	0.060	0.151	0.745
85/86	0.009	0.035	0.001	0.110	0.037	0.000	0.004	0.011	0.000	0.002	0.001	0.004	0.018
86/87	0.026	0.167	0.082	0.052	0.042	0.017	0.068	0.005	0.009	0.000	0.000	0.000	0.041
87/88	0.066	0.264	0.009	0.949	10.828	3.942	1.726	0.855	0.466	0.303	0.226	0.144	1.657
88/89	0.001	0.002	0.001	0.000	0.093	0.034	0.015	0.007	0.004	0.003	0.002	0.001	0.014
89/90	0.001	0.004	0.001	0.015	0.100	0.065	0.029	0.014	0.008	0.005	0.004	0.002	0.027
PROM	0.034	0.004	0.192	0.206	0.627	2.332	0.146	0.079	0.027	0.026	0.026	0.018	2.167

Cuadro 4.1.3.27

CUENCA DE LA QUEBRADA JAURURO

CAUDALES MEDIOS MENSUALES ($\pm 3/s$)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.057	0.104	0.001	0.000	0.013	0.022	0.006	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
51/52	0.023	0.054	0.061	0.093	0.003	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021
52/53	0.000	0.043	0.096	0.040	0.009	0.028	0.004	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.018
53/54	0.024	0.068	0.009	0.051	1.400	0.501	0.172	0.078	0.038	0.022	0.016	0.009	0.199
54/55	0.054	0.045	0.063	0.029	0.016	0.003	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.018
55/56	0.000	0.053	0.019	0.014	0.019	0.005	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.013
56/57	0.010	0.009	0.002	0.045	0.051	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
57/58	0.000	0.333	0.061	0.068	0.031	0.035	0.017	0.012	0.026	0.006	0.005	0.003	0.050
58/59	0.002	0.054	0.108	0.014	0.046	0.004	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.019
59/60	0.000	0.032	0.057	0.037	0.041	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
60/61	0.000	0.018	0.009	0.026	0.023	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
61/62	0.000	0.009	0.104	0.016	0.072	0.007	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
62/63	0.000	0.005	0.116	0.009	0.006	0.003	0.008	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.012
63/64	0.000	0.027	0.033	0.071	0.194	0.797	0.311	0.158	0.092	0.058	0.043	0.027	0.152
64/65	0.020	0.014	0.058	0.024	0.053	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.015
65/66	0.007	0.037	0.007	0.195	2.622	0.978	0.339	0.196	0.107	0.065	0.049	0.030	0.391
66/67	0.056	0.018	0.137	0.283	0.110	0.056	0.034	0.029	0.021	0.010	0.008	0.005	0.064
67/68	0.006	0.012	0.026	0.035	0.012	0.034	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
68/69	0.002	0.000	0.007	0.001	0.015	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
69/70	0.007	0.011	0.051	0.002	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
70/71	0.000	0.065	0.013	0.065	0.004	0.005	0.016	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.015
71/72	0.015	0.000	0.078	0.006	0.026	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
72/73	0.000	0.009	0.124	0.039	0.121	0.249	0.153	0.113	0.069	0.048	0.038	0.024	0.082
73/74	0.018	0.047	0.034	0.054	0.005	0.004	0.034	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.017
74/75	0.001	0.050	0.135	0.018	0.005	0.017	0.001	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020
75/76	0.010	0.031	0.009	0.000	0.047	0.001	0.003	0.008	0.000	0.000	0.000	0.001	0.016
76/77	0.000	0.008	0.024	0.003	0.020	0.018	0.044	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
77/78	0.030	0.151	0.119	0.257	0.023	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.056
78/79	0.034	0.175	0.137	0.298	0.026	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	0.000	0.065
79/80	0.002	0.007	0.029	0.029	0.012	0.043	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.011
80/81	0.000	0.027	0.110	0.122	0.120	0.230	0.037	0.054	0.018	0.013	0.010	0.006	0.062
81/82	0.010	0.056	0.033	0.020	0.017	0.007	0.027	0.002	0.003	0.000	0.000	0.012	0.016
82/83	0.000	1.127	1.494	0.751	0.310	0.498	0.263	0.020	0.000	0.009	0.000	0.000	0.371
83/84	0.014	0.071	0.056	0.121	0.011	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.026
84/85	0.170	0.678	0.028	2.147	0.720	0.000	0.005	0.212	0.000	0.042	0.028	0.071	0.348
85/86	0.004	0.015	0.021	0.049	0.016	0.000	0.002	0.005	0.000	0.001	0.001	0.002	0.008
86/87	0.014	0.093	0.046	0.029	0.023	0.010	0.037	0.003	0.005	0.000	0.000	0.016	0.023
87/88	0.033	0.133	0.045	0.477	5.446	1.983	0.868	0.430	0.244	0.153	0.113	0.072	0.833
88/89	0.000	0.001	0.020	0.004	0.042	0.015	0.007	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.006
89/90	0.000	0.002	0.001	0.007	0.000	0.029	0.013	0.006	0.004	0.002	0.002	0.001	0.012
FROM	0.016	0.093	0.091	0.141	0.236	0.144	0.065	0.035	0.016	0.011	0.011	0.003	0.077

NOTA: QUEBRADA JAURURO = EMB. QUEBRADILLA + CL 21 + S 23

Cuadro 4.1.3.28

CI (ALICAHUE COLLIGUAY - E. LOS ANGELES - OCEANO)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ANO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ua
50/51	0.521	0.960	0.004	0.000	0.133	0.202	0.075	0.172	0.000	0.006	0.000	0.000	0.173
51/52	0.205	0.497	0.553	0.962	0.060	0.178	0.005	0.002	0.002	0.001	0.026	0.000	0.207
52/53	0.000	0.423	0.054	0.353	0.083	0.288	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.171
53/54	0.213	0.597	0.103	0.462	12.947	4.538	1.536	0.660	0.307	0.172	0.119	0.071	1.810
54/55	0.480	0.410	0.546	0.277	0.138	0.023	0.007	0.006	0.005	0.001	0.001	0.005	0.158
55/56	0.080	0.515	0.184	0.144	0.183	0.053	0.199	0.025	0.003	0.000	0.000	0.173	0.129
56/57	0.088	0.080	0.012	0.412	0.436	0.123	0.014	0.000	0.005	0.000	0.020	0.000	0.098
57/58	0.020	3.178	0.606	0.613	0.272	0.262	0.118	0.083	0.211	0.041	0.031	0.023	0.453
58/59	0.016	0.476	0.971	0.134	0.390	0.039	0.002	0.008	0.016	0.000	0.000	0.006	0.171
59/60	0.075	0.301	0.633	0.337	2.395	0.023	0.241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.150
60/61	0.000	0.156	0.845	0.246	0.203	0.024	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.124
61/62	0.020	0.034	0.924	0.145	0.564	0.058	0.082	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.164
62/63	0.000	0.074	1.077	0.079	0.060	0.032	0.069	0.000	0.000	0.012	0.001	0.010	0.118
63/64	0.000	0.233	0.330	0.613	1.320	5.987	2.271	1.254	0.681	0.433	0.322	0.204	1.137
64/65	0.148	0.102	0.517	0.211	0.465	0.027	0.020	0.015	0.010	0.006	0.005	0.005	0.128
65/66	0.068	0.328	0.065	1.584	23.650	8.899	3.683	1.828	1.013	0.620	0.462	0.291	3.541
66/67	0.483	0.169	1.229	1.026	0.696	0.328	0.204	0.198	0.139	0.064	0.050	0.031	0.451
67/68	0.039	0.093	0.229	0.315	0.037	0.332	0.031	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.295
68/69	0.024	0.000	0.068	0.008	0.135	0.145	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
69/70	0.078	0.084	0.472	0.009	0.239	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.074
70/71	0.000	0.596	0.103	0.648	0.043	0.065	0.136	0.000	0.000	0.074	0.000	0.004	0.139
71/72	0.129	0.004	0.694	0.055	0.231	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100
72/73	0.002	0.089	1.157	0.381	1.917	2.940	1.573	1.058	0.631	0.430	0.332	0.212	0.894
73/74	0.156	0.428	0.316	0.518	0.039	0.032	0.293	0.016	0.011	0.007	0.005	0.005	0.152
74/75	0.025	0.421	1.229	0.152	0.043	0.166	0.012	0.133	0.000	0.000	0.000	0.001	0.102
75/76	0.092	0.277	0.079	0.715	0.432	0.018	0.028	0.070	0.000	0.003	0.005	0.005	0.143
76/77	0.003	0.002	0.224	0.029	0.178	0.170	0.307	0.263	0.000	0.000	0.000	0.009	0.112
77/78	0.258	1.312	1.030	2.232	0.196	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.484
78/79	0.300	1.528	1.200	2.599	0.229	0.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.471	0.000	0.564
79/80	0.021	0.052	0.268	0.268	0.128	0.391	0.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.181
80/81	0.020	0.239	0.956	1.067	1.043	2.007	0.319	0.470	0.159	0.112	0.088	0.056	0.543
81/82	0.094	0.610	0.301	0.188	0.153	0.063	0.247	0.018	0.031	0.000	0.000	0.108	0.151
82/83	0.000	10.230	13.555	6.027	2.813	4.516	2.387	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	3.368
83/84	0.116	0.590	0.453	1.003	0.068	0.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.182	0.000	0.218
84/85	1.538	6.150	0.256	19.476	6.535	0.000	0.769	1.922	0.000	0.384	0.256	0.641	3.161
85/86	0.035	0.142	0.005	0.450	0.151	0.000	0.018	0.044	0.000	0.009	0.006	0.015	0.073
86/87	0.121	0.781	0.385	0.241	0.195	0.000	0.315	0.003	0.040	0.000	0.000	0.138	0.193
87/88	0.323	1.212	0.410	4.349	49.636	18.072	7.913	3.921	2.228	1.390	1.034	0.659	7.594
88/89	0.002	0.009	0.003	0.034	0.393	0.139	0.061	0.030	0.017	0.011	0.008	0.005	0.059
89/90	0.025	0.018	0.006	0.055	0.738	0.269	0.118	0.058	0.033	0.021	0.015	0.010	0.113
FROM	0.143	0.839	0.922	1.220	2.693	1.289	0.577	0.307	0.139	0.037	0.036	0.068	0.693

NOTA: CI= CL18 + CL19 + CL20 + CL21 + FATAL. + QUEBRAD. + S22 + S21 + S22 + S23 + CL16 + CL17 + S18 + S19 + CERRADA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.104	0.195	0.000	0.000	0.017	0.040	0.208	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
51/52	0.041	0.092	0.104	0.173	0.005	0.034	0.000	0.000	0.020	0.000	0.001	0.000	0.037
52/53	0.000	0.083	0.166	0.066	0.013	0.058	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
53/54	0.043	0.110	0.015	0.089	1.954	0.665	0.213	0.088	0.039	0.021	0.014	0.008	0.272
54/55	0.090	0.076	0.098	0.056	0.027	0.005	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.030
55/56	0.014	0.101	0.036	0.027	0.035	0.011	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.025
56/57	0.018	0.014	0.000	0.077	0.093	0.021	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
57/58	0.000	0.622	0.119	0.120	0.044	0.039	0.015	0.011	0.038	0.005	0.004	0.002	0.085
58/59	0.002	0.077	0.198	0.036	0.077	0.006	0.020	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.032
59/60	0.014	0.059	0.124	0.065	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029
60/61	0.000	0.029	0.167	0.044	0.039	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.024
61/62	0.000	0.017	0.180	0.029	0.131	0.009	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
62/63	0.000	0.011	0.214	0.014	0.012	0.005	0.012	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.023
63/64	0.000	0.044	0.052	0.112	0.146	0.927	0.326	0.182	0.100	0.064	0.047	0.030	0.170
64/65	0.022	0.015	0.102	0.036	0.096	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.023
65/66	0.014	0.062	0.010	0.269	4.230	1.631	2.698	0.359	0.205	0.128	0.096	0.061	0.647
66/67	0.092	0.034	0.237	0.159	0.048	0.014	0.010	0.020	0.012	0.004	0.003	0.002	0.053
67/68	0.005	0.015	0.038	0.059	0.017	0.059	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
68/69	0.003	0.000	0.014	0.002	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
69/70	0.017	0.015	0.032	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
70/71	0.000	0.108	0.021	0.129	0.008	0.011	0.023	0.000	0.000	0.014	0.000	0.001	0.026
71/72	0.028	0.001	0.140	0.011	0.046	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020
72/73	0.000	0.015	0.216	0.071	0.173	0.444	0.223	0.149	0.095	0.059	0.045	0.029	0.126
73/74	0.021	0.076	0.054	0.095	0.005	0.005	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.027
74/75	0.001	0.006	0.244	0.029	0.008	0.031	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036
75/76	0.000	0.054	0.017	0.134	0.089	0.002	0.005	0.016	0.000	0.000	0.001	0.002	0.028
76/77	0.000	0.018	0.041	0.006	0.034	0.037	0.076	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
77/78	0.040	0.204	0.160	0.346	0.030	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075
78/79	0.047	0.240	0.199	0.409	0.036	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	0.000	0.089
79/80	0.004	0.012	0.050	0.050	0.000	0.074	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
80/81	0.000	0.037	0.150	0.167	0.164	0.315	0.050	0.074	0.025	0.017	0.014	0.000	0.085
81/82	0.018	0.115	0.057	0.036	0.029	0.012	0.047	0.003	0.005	0.000	0.000	0.000	0.020
82/83	0.000	1.808	2.396	1.206	0.497	0.799	0.422	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.595
83/84	0.018	0.000	0.071	0.153	0.013	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
84/85	0.271	1.093	0.045	3.429	1.151	0.000	0.135	0.338	0.000	0.000	0.045	0.113	0.556
85/86	0.007	0.027	0.001	0.025	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.014
86/87	0.000	0.129	0.064	0.040	0.002	0.013	0.052	0.004	0.007	0.000	0.000	0.003	0.032
87/88	0.055	0.221	0.075	0.794	9.258	3.298	1.444	0.716	0.407	0.254	0.189	0.120	1.385
88/89	0.000	0.002	0.001	0.006	0.072	0.006	0.012	0.006	0.003	0.002	0.002	0.001	0.011
89/90	0.001	0.003	0.001	0.012	0.139	0.051	0.022	0.011	0.006	0.004	0.003	0.002	0.021
FROM	0.006	0.150	0.149	0.216	0.459	0.221	0.099	0.052	0.024	0.016	0.016	0.012	0.121

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Da
50/51	0.030	0.062	0.002	0.000	0.014	0.011	0.008	0.015	0.000	0.000	0.020	0.020	0.012
51/52	0.014	0.038	0.042	0.048	0.002	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
52/53	0.000	0.020	0.062	0.029	0.010	0.010	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.011
53/54	0.013	0.050	0.006	0.032	1.365	0.522	0.196	0.098	0.051	0.031	0.023	0.014	0.200
54/55	0.038	0.031	0.053	0.013	0.011	0.022	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.013
55/56	0.005	0.025	0.009	0.006	0.011	0.021	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.006
56/57	0.005	0.007	0.004	0.030	0.040	0.014	0.001	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.008
57/58	0.000	0.166	0.026	0.042	0.030	0.043	0.025	0.019	0.023	0.009	0.027	0.025	0.033
58/59	0.004	0.051	0.059	0.008	0.033	0.004	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
59/60	0.005	0.017	0.036	0.023	0.017	0.004	0.001	0.000	0.000	0.020	0.000	0.020	0.009
60/61	0.000	0.014	0.044	0.017	0.017	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
61/62	0.000	0.004	0.066	0.009	0.041	0.009	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.011
62/63	0.000	0.003	0.062	0.006	0.003	0.002	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
63/64	0.000	0.021	0.016	0.057	0.314	0.963	0.412	0.216	0.119	0.075	0.055	0.035	0.190
64/65	0.026	0.018	0.035	0.021	0.040	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.013
65/66	0.002	0.025	0.008	0.195	1.986	0.688	0.249	0.106	0.049	0.028	0.019	0.012	0.280
66/67	0.040	0.008	0.087	0.512	0.213	0.120	0.071	0.050	0.036	0.021	0.017	0.011	0.039
67/68	0.009	0.013	0.024	0.025	0.011	0.021	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.009
68/69	0.001	0.000	0.004	0.001	0.010	0.010	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
69/70	0.000	0.010	0.029	0.004	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
70/71	0.000	0.045	0.009	0.025	0.002	0.002	0.015	0.000	0.020	0.004	0.000	0.000	0.008
71/72	0.009	0.000	0.045	0.003	0.015	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027
72/73	0.000	0.007	0.079	0.023	0.114	0.147	0.141	0.118	0.078	0.056	0.044	0.029	0.059
73/74	0.021	0.036	0.027	0.034	0.026	0.024	0.020	0.022	0.022	0.001	0.001	0.001	0.013
74/75	0.001	0.033	0.076	0.015	0.004	0.011	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
75/76	0.005	0.019	0.006	0.057	0.022	0.001	0.001	0.004	0.000	0.000	0.020	0.020	0.009
76/77	0.000	0.000	0.018	0.002	0.013	0.007	0.008	0.019	0.000	0.020	0.000	0.001	0.007
77/78	0.030	0.155	0.122	0.264	0.023	0.045	0.000	0.000	0.020	0.030	0.048	0.020	0.057
78/79	0.034	0.175	0.137	0.298	0.026	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	0.000	0.065
79/80	0.001	0.004	0.019	0.019	0.007	0.027	0.026	0.000	0.020	0.000	0.020	0.020	0.007
80/81	0.000	0.028	0.110	0.123	0.120	0.231	0.037	0.054	0.018	0.013	0.010	0.006	0.063
81/82	0.007	0.042	0.021	0.013	0.011	0.004	0.017	0.001	0.002	0.000	0.000	0.007	0.010
82/83	0.000	0.064	1.145	0.576	0.238	0.382	0.002	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.284
83/84	0.015	0.078	0.051	0.133	0.012	0.023	0.000	0.000	0.020	0.000	0.024	0.000	0.029
84/85	0.131	0.525	0.022	1.661	0.557	0.000	0.066	0.164	0.000	0.033	0.022	0.055	0.270
85/86	0.002	0.010	0.020	0.031	0.010	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005
86/87	0.014	0.090	0.044	0.028	0.023	0.009	0.036	0.003	0.005	0.020	0.000	0.016	0.022
87/88	0.024	0.094	0.032	0.338	3.852	1.403	0.614	0.304	0.173	0.108	0.090	0.051	0.589
88/89	0.000	0.001	0.020	0.002	0.026	0.010	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.004
89/90	0.000	0.001	0.000	0.024	0.051	0.019	0.270	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001	0.008
FROM	0.012	0.070	0.065	0.119	0.233	0.120	0.054	0.000	0.014	0.010	0.010	0.006	0.062

Cuadro 4.1.3.31

SUMA = (TEJADA EN FEDERANPL + QUEB. CHALACO + QUEB. CORTADERA)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
1950/51	0.066	0.112	0.194	0.191	0.336	0.291	0.704	0.262	0.319	0.079	0.056	0.060	0.223
1951/52	0.050	0.086	0.224	0.628	0.496	0.423	0.450	0.454	0.074	0.048	0.076	0.027	0.254
1952/53	0.036	0.072	0.239	0.357	0.385	0.731	0.584	0.726	0.176	0.047	0.025	0.028	0.284
1953/54	0.045	0.074	0.294	0.271	0.916	2.307	2.592	5.294	1.234	0.239	0.220	0.095	1.130
1954/55	0.161	0.149	0.578	0.578	0.581	0.417	0.262	0.740	0.111	0.053	0.027	0.042	0.308
1955/56	0.059	0.134	0.201	0.387	0.273	1.117	0.845	1.328	0.129	0.035	0.019	0.031	0.381
1956/57	0.048	0.099	0.172	0.280	0.438	0.351	0.609	0.450	0.010	0.030	0.016	0.016	0.211
1957/58	0.051	0.133	0.454	0.287	2.624	0.482	1.133	0.820	0.198	0.058	0.008	0.036	0.357
1958/59	0.068	0.078	0.704	0.345	0.285	0.501	1.068	0.184	0.014	0.027	0.018	0.035	0.277
1959/60	0.071	0.088	0.155	0.614	0.516	1.091	0.838	0.267	0.132	0.037	0.030	0.030	0.322
1960/61	0.080	0.098	0.710	0.232	0.239	0.229	0.234	1.085	0.225	0.059	0.027	0.054	0.278
1961/62	0.047	0.048	0.159	0.450	0.715	0.770	1.420	1.526	0.260	0.052	0.065	0.043	0.465
1962/63	0.021	0.036	0.056	0.223	0.407	0.310	0.495	0.364	0.116	0.060	0.045	0.025	0.180
1963/64	0.027	0.040	0.055	0.322	0.275	1.117	1.596	2.155	1.583	0.363	0.154	0.137	0.554
1964/65	0.110	0.101	0.164	0.144	0.168	0.340	0.231	0.105	0.073	0.059	0.053	0.049	0.133
1965/66	0.059	0.084	0.095	0.293	2.141	1.089	1.809	2.101	0.628	0.233	0.109	0.102	0.730
1966/67	0.104	0.096	0.177	0.545	0.513	0.618	0.902	0.645	0.285	0.109	0.090	0.090	0.347
1967/68	0.078	0.072	0.096	0.271	0.253	0.212	0.243	0.067	0.075	0.062	0.020	0.029	0.121
1968/69	0.039	0.034	0.000	0.154	0.057	0.021	0.000	0.000	0.039	0.029	0.020	0.011	0.034
1969/70	0.043	0.041	0.061	0.061	0.080	0.065	0.052	0.000	0.032	0.033	0.031	0.003	0.042
1970/71	0.010	0.033	0.000	0.302	0.311	0.251	0.407	0.286	0.082	0.056	0.041	0.023	0.157
1971/72	0.029	0.027	0.029	0.092	0.105	0.112	0.178	0.099	0.035	0.015	0.012	0.013	0.061
1972/73	0.013	0.011	0.437	0.507	0.928	1.420	1.476	1.729	1.000	1.149	0.521	0.584	0.830
1973/74	0.080	0.129	0.248	0.453	0.532	0.601	0.436	0.326	0.117	0.074	0.047	0.039	0.262
1974/75	0.021	0.040	0.172	0.214	0.129	0.205	0.533	0.329	0.009	0.092	0.037	0.055	0.170
1975/76	0.045	0.049	0.088	0.160	0.271	0.233	0.293	0.169	0.073	0.059	0.057	0.017	0.126
1976/77	0.009	0.019	0.044	0.047	0.267	0.050	0.141	0.161	0.081	0.017	0.007	0.009	0.055
1977/78	0.019	0.031	0.069	1.127	1.463	1.383	2.208	1.649	0.427	0.153	0.080	0.069	0.723
1978/79	0.052	0.053	0.053	0.618	0.920	1.198	1.743	1.910	0.481	0.328	0.177	0.128	0.639
1979/80	0.110	0.096	0.074	0.113	0.203	0.379	0.206	0.124	0.064	0.039	0.032	0.024	0.120
1980/81	0.056	0.779	0.229	0.190	0.192	0.430	1.105	1.277	0.493	0.248	0.192	0.112	0.511
1981/82	0.028	0.124	0.240	0.372	0.234	0.209	0.210	0.133	0.030	0.036	0.017	0.020	0.147
1982/83	0.023	0.132	0.071	1.915	1.835	2.330	2.022	2.567	1.218	0.323	0.140	0.093	1.122
1983/84	0.061	0.116	0.135	0.552	1.019	0.847	2.434	1.164	0.431	0.193	0.146	0.154	0.519
1984/85	0.126	0.105	0.100	1.123	1.120	1.942	3.990	3.458	1.529	0.596	0.323	0.111	1.209
1985/86	0.099	0.192	0.124	0.121	0.144	0.183	0.147	0.093	0.106	0.058	0.035	0.031	0.111
1986/87	0.035	0.056	0.264	0.331	0.282	0.321	0.501	0.242	0.110	0.069	0.055	0.044	0.193
1987/88	0.043	0.062	0.135	1.322	3.714	2.422	4.944	7.890	2.564	0.720	0.374	0.220	2.034
1988/89	0.230	0.155	0.287	0.400	0.372	0.114	0.095	0.063	0.045	0.032	0.020	0.025	0.154
1989/90	0.031	0.085	0.048	0.064	0.612	0.712	0.902	0.410	0.148	0.054	0.041	0.065	0.265
PROM	0.093	0.099	0.212	0.424	0.605	0.656	1.204	1.066	0.378	0.151	0.089	0.099	0.407

Cuadro 4.1.3.32

SUMA = (CL 23 + CL 24 + CL 25 + S 25 + S 26 + S 27)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.094	0.133	0.000	0.000	0.015	0.030	0.011	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
51/52	0.026	0.054	0.066	0.109	0.015	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.227
52/53	0.000	0.060	0.105	0.045	0.030	0.094	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029
53/54	0.070	0.070	0.034	0.071	0.552	0.143	0.045	0.011	0.004	0.002	0.000	0.000	0.084
54/55	0.068	0.071	0.066	0.053	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023
55/56	0.015	0.098	0.023	0.013	0.028	0.011	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.020
56/57	0.000	0.009	0.000	0.043	0.062	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
57/58	0.020	2.087	1.130	0.478	0.216	0.150	0.075	0.053	0.034	0.024	0.019	0.013	0.357
58/59	0.009	0.075	0.133	0.030	0.068	0.002	0.002	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.020
59/60	0.015	0.038	0.081	0.032	0.045	0.020	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
60/61	0.000	0.026	0.126	0.053	0.036	0.026	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021
61/62	0.000	0.002	0.143	0.019	0.073	0.019	0.036	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.024
62/63	0.000	0.004	0.156	0.011	0.015	0.015	0.006	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.018
63/64	0.000	0.015	0.056	0.281	0.066	0.190	0.028	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037
64/65	0.000	0.000	0.088	0.017	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
65/66	0.015	0.247	0.009	0.231	3.692	1.369	0.568	0.280	0.154	0.094	0.070	0.043	0.548
66/67	0.068	0.024	0.182	0.118	0.039	0.006	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.000	0.027
67/68	0.000	0.006	0.056	0.047	0.000	0.036	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
68/69	0.004	0.000	0.009	0.000	0.013	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
69/70	0.011	0.002	0.075	0.022	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
70/71	0.000	0.083	0.006	0.143	0.015	0.023	0.009	0.000	0.000	0.021	0.000	0.004	0.025
71/72	0.009	0.002	0.111	0.024	0.028	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
72/73	0.000	0.000	0.207	0.056	0.118	0.055	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.037
73/74	0.000	0.030	0.053	0.094	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
74/75	0.000	0.053	0.149	0.038	0.006	0.023	0.026	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
75/76	0.009	0.028	0.006	0.107	0.051	0.002	0.019	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.019
76/77	0.002	0.021	0.036	0.004	0.028	0.030	0.056	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
77/78	0.035	0.177	0.139	0.302	0.027	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055
78/79	0.040	0.205	0.161	0.349	0.031	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.076
79/80	0.023	0.029	0.041	0.041	0.016	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
80/81	0.000	0.022	0.128	0.143	0.140	0.270	0.043	0.063	0.021	0.015	0.012	0.007	0.073
81/82	0.014	0.093	0.046	0.029	0.023	0.010	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.023
82/83	0.000	1.405	1.863	0.938	0.397	0.621	0.328	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.463
83/84	0.015	0.074	0.058	0.127	0.011	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027
84/85	0.210	0.840	0.035	2.660	0.893	0.000	0.105	0.263	0.000	0.053	0.035	0.038	0.432
85/86	0.005	0.022	0.001	0.259	0.023	0.000	0.003	0.007	0.000	0.001	0.001	0.002	0.011
86/87	0.016	0.105	0.052	0.032	0.026	0.011	0.042	0.003	0.005	0.000	0.000	0.018	0.026
87/88	0.044	0.175	0.052	0.632	7.210	2.625	1.149	0.570	0.324	0.202	0.150	0.096	1.103
88/89	0.000	0.001	0.000	0.025	0.000	0.021	0.009	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001	0.009
89/90	0.001	0.003	0.001	0.010	0.113	0.041	0.018	0.009	0.005	0.003	0.002	0.001	0.017
FROM	0.020	0.155	0.142	0.161	0.357	0.152	0.058	0.034	0.014	0.011	0.011	0.008	0.036

Cuadro 4.1.3. 33

SUMA = CL 26 + S 26

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Da
50/51	0.061	0.092	0.000	0.030	0.013	0.023	0.008	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017
51/52	0.018	0.046	0.049	0.077	0.008	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.018
52/53	0.000	0.041	0.077	0.033	0.018	0.051	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
53/54	0.041	0.054	0.018	0.049	1.219	0.392	0.125	0.044	0.015	0.008	0.005	0.003	0.164
54/55	0.046	0.046	0.051	0.031	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
55/56	0.010	0.061	0.015	0.010	0.018	0.005	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.013
56/57	0.003	0.008	0.000	0.033	0.046	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
57/58	0.000	1.682	0.737	0.397	0.177	0.118	0.061	0.041	0.031	0.018	0.015	0.010	0.274
58/59	0.008	0.054	0.095	0.018	0.046	0.003	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.019
59/60	0.010	0.026	0.056	0.026	0.031	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
60/61	0.000	0.018	0.084	0.033	0.026	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.014
61/62	0.000	0.003	0.097	0.013	0.054	0.013	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
62/63	0.000	0.003	0.105	0.009	0.008	0.009	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
63/64	0.000	0.015	0.036	0.061	0.059	0.292	0.095	0.049	0.023	0.013	0.010	0.005	0.055
64/65	0.005	0.003	0.056	0.013	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
65/66	0.010	0.033	0.003	0.154	3.110	1.179	0.499	0.245	0.136	0.084	0.064	0.030	0.463
66/67	0.056	0.023	0.131	0.097	0.028	0.008	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.000	0.029
67/68	0.000	0.005	0.033	0.033	0.008	0.026	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
68/69	0.003	0.000	0.005	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
69/70	0.005	0.005	0.049	0.023	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027
70/71	0.000	0.059	0.005	0.084	0.008	0.013	0.010	0.000	0.000	0.013	0.000	0.003	0.016
71/72	0.008	0.000	0.074	0.003	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
72/73	0.000	0.003	0.133	0.038	0.002	0.154	0.102	0.077	0.049	0.036	0.028	0.018	0.070
73/74	0.013	0.033	0.038	0.064	0.003	0.003	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
74/75	0.000	0.038	0.108	0.023	0.005	0.015	0.013	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
75/76	0.008	0.000	0.005	0.007	0.035	0.000	0.010	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
76/77	0.000	0.013	0.023	0.003	0.018	0.018	0.038	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
77/78	0.032	0.166	0.130	0.282	0.055	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051	0.000	0.061
78/79	0.038	0.193	0.151	0.327	0.029	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	0.000	0.071
79/80	0.002	0.006	0.027	0.027	0.011	0.040	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010
80/81	0.000	0.030	0.121	0.135	0.132	0.253	0.040	0.059	0.030	0.014	0.011	0.007	0.068
81/82	0.010	0.062	0.038	0.019	0.015	0.006	0.005	0.002	0.003	0.000	0.000	0.011	0.015
82/83	0.000	1.136	1.505	0.757	0.212	0.502	0.265	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.374
83/84	0.013	0.065	0.051	0.110	0.010	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024
84/85	0.172	0.689	0.029	2.181	0.732	0.000	0.006	0.215	0.000	0.043	0.029	0.072	0.354
85/86	0.004	0.014	0.001	0.046	0.015	0.000	0.002	0.005	0.000	0.001	0.001	0.002	0.007
86/87	0.011	0.070	0.034	0.022	0.017	0.007	0.008	0.002	0.004	0.000	0.000	0.012	0.017
87/88	0.031	0.124	0.042	0.447	5.098	1.856	0.813	0.483	0.229	0.143	0.106	0.068	0.788
88/89	0.000	0.001	0.000	0.003	0.039	0.014	0.006	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.006
89/90	0.000	0.002	0.001	0.007	0.075	0.027	0.012	0.006	0.003	0.002	0.002	0.001	0.011
FROM	0.015	0.124	0.105	0.142	0.294	0.130	0.060	0.030	0.013	0.010	0.010	0.007	0.070

Cuadro 4.1.3.34

ESTERO OSSANDON

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.055	0.082	0.202	0.003	0.011	0.021	0.037	0.011	0.030	0.000	0.000	0.000	0.016
51/52	0.016	0.041	2.043	0.058	0.007	0.018	0.020	0.000	0.000	0.020	0.002	0.020	0.016
52/53	0.000	0.036	2.068	0.030	0.016	0.046	0.005	0.020	0.000	0.020	0.002	0.000	0.017
53/54	0.036	0.048	0.016	0.043	1.085	0.349	0.112	0.039	0.014	0.027	0.005	2.002	0.146
54/55	0.041	0.041	0.046	0.027	0.011	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.014
55/56	0.009	0.055	0.014	0.003	0.016	0.005	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	2.009	0.011
56/57	0.002	0.007	0.000	0.030	0.041	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
57/58	0.000	1.498	0.657	0.353	0.157	0.105	0.055	0.036	0.027	0.016	0.014	0.009	0.244
58/59	0.007	0.048	0.024	0.016	0.041	0.002	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.017
59/60	0.009	0.023	0.050	0.023	0.027	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
60/61	0.000	0.016	0.075	0.030	0.023	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.013
61/62	0.000	0.002	0.007	0.011	2.048	0.011	2.016	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.015
62/63	0.000	0.002	0.093	0.007	0.007	0.007	0.046	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.014
63/64	0.000	0.014	0.032	0.055	0.252	0.250	0.094	0.043	0.021	0.011	0.009	0.005	0.049
64/65	0.005	0.002	0.050	0.011	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
65/66	0.009	0.030	0.007	0.137	2.770	1.049	0.445	2.219	0.121	0.275	0.057	0.034	0.413
66/67	0.050	0.021	0.116	0.078	0.025	0.007	0.205	0.005	0.005	0.002	0.002	0.000	0.026
67/68	0.000	0.005	0.000	0.000	0.007	2.023	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.009
68/69	0.002	0.000	0.005	0.000	0.009	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
69/70	0.005	0.005	0.043	0.002	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000
70/71	0.000	0.052	0.005	0.075	0.007	0.011	0.009	0.000	0.000	0.011	0.000	0.002	0.014
71/72	0.007	0.000	0.056	0.002	0.018	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
72/73	0.000	0.002	0.119	0.034	0.180	0.137	0.091	0.056	0.043	0.032	0.025	0.016	0.062
73/74	0.011	0.030	0.034	0.057	2.022	0.002	0.016	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.013
74/75	0.000	0.034	0.036	0.021	0.005	0.014	0.011	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
75/76	0.007	0.018	2.005	0.007	2.032	0.000	0.009	2.005	0.000	2.000	0.000	2.000	0.007
76/77	0.000	0.011	0.001	0.002	2.016	0.016	2.034	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
77/78	2.009	0.147	0.116	0.251	2.002	2.043	2.000	0.000	0.000	0.000	2.045	2.000	0.054
78/79	0.034	0.171	0.135	0.292	0.006	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.063
79/80	0.002	0.006	0.024	2.024	0.010	0.035	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.009
80/81	0.000	0.007	0.107	0.100	0.117	0.225	0.036	0.053	0.019	0.013	0.010	0.006	0.061
81/82	0.009	0.055	0.007	2.017	0.014	0.006	2.002	0.002	0.003	0.000	0.000	0.010	0.014
82/83	0.000	1.012	1.340	2.074	0.279	2.447	0.236	0.000	0.000	2.003	0.000	0.000	2.333
83/84	0.011	0.058	2.045	2.098	2.009	2.217	0.000	0.000	2.000	2.000	0.018	2.000	0.021
84/85	0.153	0.614	0.006	1.943	2.552	0.000	0.077	0.192	0.002	0.005	0.005	0.054	0.315
85/86	0.003	0.013	0.001	2.041	0.014	2.000	2.002	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001	0.007
86/87	0.010	0.052	0.031	0.019	0.016	0.005	0.005	0.002	0.003	0.000	0.000	0.011	0.015
87/88	0.008	0.111	0.037	0.398	4.541	1.553	0.724	0.359	0.004	0.127	0.005	2.000	0.695
88/89	0.000	0.001	0.000	0.003	0.005	2.013	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	0.005
89/90	0.000	0.002	0.001	0.006	0.007	2.024	2.011	0.005	2.003	0.002	2.001	2.001	2.010
FROM	0.014	0.110	0.094	0.106	0.202	0.116	0.053	0.027	2.012	0.009	0.009	0.006	2.070

Cuadro 4.1.3. 35

SUMA = CL 27 + CL 28 + S 29 + S30

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ua
50/51	0.145	0.284	0.007	0.000	0.055	0.054	0.030	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053
51/52	0.065	0.165	0.184	0.226	0.009	0.038	0.020	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.257
52/53	0.000	0.100	0.276	0.159	0.041	0.060	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052
53/54	0.056	0.217	0.028	0.146	4.822	1.719	2.620	2.000	0.152	0.091	0.055	0.041	0.689
54/55	0.158	0.132	0.218	0.065	0.045	0.006	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.053
55/56	0.024	0.127	0.043	0.029	0.050	0.027	0.035	0.020	0.020	0.020	0.020	0.052	0.031
56/57	0.022	0.028	0.014	0.131	0.171	0.059	0.022	0.000	0.000	0.000	0.020	0.020	0.036
57/58	0.002	0.752	0.115	2.187	0.112	0.139	0.053	0.043	0.075	0.021	0.017	0.011	0.128
58/59	0.008	0.209	0.275	0.036	0.142	0.015	0.022	0.001	0.003	0.001	0.001	0.000	0.058
59/60	0.023	0.080	0.169	0.103	0.085	0.013	0.026	0.002	0.002	0.002	0.020	0.000	0.240
60/61	0.002	0.059	0.213	0.078	0.076	0.022	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.036
61/62	0.000	0.019	2.292	0.240	0.187	0.235	0.008	0.022	0.000	0.000	0.000	2.000	0.049
62/63	0.000	0.012	0.292	0.026	0.014	0.010	0.028	0.020	0.000	0.022	0.020	0.001	0.232
63/64	0.000	0.089	0.079	0.246	2.546	2.603	1.202	0.688	0.394	0.257	2.194	0.123	0.550
64/65	0.090	0.062	0.156	0.051	0.170	0.017	0.012	0.009	0.026	0.005	0.003	0.002	0.051
65/66	0.013	0.110	0.033	0.444	8.553	2.961	1.076	0.459	0.216	0.120	2.003	0.050	1.177
66/67	0.168	0.032	0.391	0.970	0.425	0.286	0.185	0.142	0.113	0.061	0.049	0.032	0.228
67/68	0.027	0.048	0.098	0.107	0.242	0.094	0.029	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.036
68/69	0.005	0.000	0.018	0.005	0.044	0.045	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.010
69/70	0.005	0.040	0.134	0.014	0.072	0.020	0.002	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
70/71	0.002	0.200	0.038	0.139	0.010	0.010	0.063	0.000	0.000	0.021	0.002	0.001	0.040
71/72	0.039	0.000	0.009	0.014	0.070	0.034	0.002	0.020	0.000	0.002	0.000	0.000	0.030
72/73	0.000	0.030	0.363	0.108	0.265	0.360	0.360	0.315	0.209	0.149	0.118	0.076	0.196
73/74	0.057	0.134	0.125	0.149	0.014	0.011	0.096	0.226	0.023	0.003	0.002	0.002	0.048
74/75	0.001	0.145	0.352	0.064	0.017	0.048	0.004	0.039	0.000	0.020	0.000	0.020	0.056
75/76	0.023	0.086	0.026	0.250	0.106	0.003	0.007	0.015	0.000	0.001	0.001	0.001	0.043
76/77	0.000	0.007	0.079	0.028	0.058	0.037	0.125	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
77/78	0.035	0.483	0.379	0.021	0.072	0.140	0.200	0.000	0.020	0.000	0.149	0.000	0.178
78/79	0.109	0.557	0.437	0.948	0.093	0.161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.172	0.000	0.206
79/80	0.026	0.018	0.079	0.079	0.032	2.115	0.026	0.002	0.002	0.000	0.000	0.022	0.030
80/81	0.000	0.007	0.349	0.390	0.351	0.733	2.116	0.172	0.058	0.041	0.022	0.020	0.198
81/82	0.008	0.179	0.028	0.055	0.245	0.018	0.073	0.005	0.009	0.000	2.000	0.022	0.044
82/83	0.000	3.440	4.558	2.293	0.946	1.519	0.803	0.020	0.000	0.029	0.000	0.002	1.132
83/84	0.041	0.210	0.165	0.357	0.031	0.051	0.000	0.020	0.000	0.002	0.065	0.002	0.077
84/85	0.518	2.071	0.086	6.559	2.201	0.000	0.259	0.647	0.000	0.129	0.086	0.216	1.054
85/86	0.010	0.042	0.002	0.132	0.044	0.000	0.005	0.013	0.000	0.003	0.002	0.024	0.021
86/87	0.038	0.248	0.122	0.077	0.062	0.036	0.100	0.007	0.013	0.000	0.000	0.044	0.061
87/88	0.100	0.401	0.136	1.440	15.442	5.985	2.621	1.299	0.733	0.460	2.342	0.218	2.515
88/89	0.021	0.002	0.001	0.010	0.112	0.041	0.018	0.003	0.005	0.003	0.002	0.001	0.017
89/90	0.001	0.005	0.002	0.019	0.217	0.079	0.035	0.017	0.010	0.005	0.005	0.003	0.033
FROM	0.047	0.273	0.265	0.404	0.524	0.441	2.220	0.109	0.050	0.035	0.035	0.023	0.236

Cuadro 4.1.3.36

AFLUENTE EMBALSE LAS PALMAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ca
50/51	0.096	0.144	0.000	0.000	0.000	0.036	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027
51/52	0.000	0.072	0.076	0.120	0.012	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029
52/53	0.000	0.064	0.120	0.052	0.028	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029
53/54	0.254	0.084	0.038	0.076	1.904	0.612	0.196	0.068	0.024	0.012	0.008	0.004	0.257
54/55	0.072	0.072	0.080	0.048	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024
55/56	0.016	0.096	0.024	0.016	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.020
56/57	0.004	0.012	0.000	0.052	0.072	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
57/58	0.000	2.638	1.152	0.628	0.276	0.134	0.096	0.054	0.048	0.038	0.024	0.016	0.438
58/59	0.012	0.084	0.148	0.028	0.072	0.004	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.030
59/60	0.016	0.040	0.088	0.040	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020
60/61	0.000	0.028	0.132	0.052	0.040	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.022
61/62	0.000	0.004	0.152	0.000	0.064	0.020	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
62/63	0.000	0.004	0.164	0.012	0.012	0.012	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.025
63/64	0.000	0.024	0.056	0.000	0.032	0.456	0.148	0.076	0.036	0.020	0.016	0.008	0.086
64/65	0.000	0.024	0.088	0.020	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
65/66	0.016	0.052	0.012	0.240	4.858	1.840	0.780	0.384	0.212	0.132	0.100	0.060	0.724
66/67	0.088	0.036	0.204	0.136	0.044	0.012	0.008	0.008	0.008	0.004	0.004	0.000	0.046
67/68	0.000	0.008	0.052	0.052	0.012	0.040	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
68/69	0.004	0.000	0.000	0.000	0.016	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
69/70	0.008	0.008	0.076	0.004	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
70/71	0.000	0.000	0.008	0.132	0.012	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.025
71/72	0.012	0.000	0.116	0.004	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014
72/73	0.000	0.004	0.000	0.000	0.316	0.240	0.150	0.120	0.076	0.056	0.044	0.008	0.109
73/74	0.000	0.052	0.060	0.100	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
74/75	0.000	0.050	0.168	0.036	0.008	0.024	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
75/76	0.012	0.032	0.000	0.012	0.056	0.000	0.016	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
76/77	0.000	0.000	0.036	0.004	0.038	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
77/78	0.051	0.259	0.000	0.440	0.000	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096
78/79	0.059	0.301	0.036	0.512	0.045	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.111
79/80	0.000	0.010	0.042	0.042	0.017	0.062	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
80/81	0.000	0.047	0.108	0.010	0.006	0.395	0.063	0.093	0.031	0.022	0.017	0.011	0.107
81/82	0.015	0.297	0.048	0.030	0.024	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.024
82/83	0.000	1.775	2.351	1.152	0.488	0.784	0.414	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.584
83/84	0.000	0.101	0.000	0.173	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037
84/85	0.000	1.076	0.045	3.405	1.144	0.000	0.135	0.036	0.000	0.067	0.045	0.112	0.553
85/86	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
86/87	0.017	0.109	0.004	0.034	0.007	0.011	0.044	0.003	0.006	0.000	0.000	0.019	0.027
87/88	0.049	0.194	0.056	0.000	7.356	2.900	1.270	0.629	0.358	0.223	0.156	0.125	1.219
88/89	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.000	0.010	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000	0.009
89/90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.043	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
FROM	0.024	0.193	0.164	0.000	0.459	0.000	0.093	0.047	0.000	0.015	0.016	0.010	0.122

Cuadro 4.1. 3. 37

CI (SUBPANTE FIJADERO - TEJADA - CHALACO - CORTADERA - OCEANO)

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ma
50/51	0.452	0.736	0.007	0.000	0.115	0.171	0.068	0.124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.139
51/52	0.153	0.389	0.418	0.620	0.051	0.145	0.300	0.000	0.000	0.000	0.017	2.000	0.148
52/53	0.000	0.301	0.646	0.289	0.133	0.320	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.145
53/54	0.277	0.472	0.123	0.386	9.592	3.215	1.098	0.451	0.209	0.113	0.033	0.049	1.340
54/55	0.385	0.363	0.461	0.224	0.107	0.006	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.130
55/56	0.074	0.437	0.119	0.077	0.141	0.035	0.152	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.095
56/57	0.031	0.064	0.014	0.289	0.392	0.118	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.076
57/58	0.000	0.647	3.792	2.035	2.938	0.695	0.347	0.237	0.215	0.103	0.089	0.060	1.430
58/59	0.044	0.470	0.726	0.128	0.359	0.025	0.004	0.001	0.042	0.001	0.001	0.000	0.152
59/60	0.073	0.206	2.445	0.224	0.236	0.013	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.102
60/61	0.000	0.147	0.631	0.246	0.200	0.016	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.106
61/62	0.000	0.029	2.777	0.103	0.446	0.098	2.126	2.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.130
62/63	0.000	0.025	0.910	0.063	0.055	0.051	0.211	0.000	0.000	0.044	0.000	0.001	0.105
63/64	0.000	0.156	0.259	0.539	0.915	3.885	1.557	0.867	0.474	0.321	0.229	0.141	2.777
64/65	0.109	0.071	0.439	0.142	0.301	0.017	0.012	0.009	0.006	0.005	0.003	0.002	0.100
65/66	0.063	0.272	2.059	1.226	22.991	5.396	3.368	1.586	0.239	0.506	2.374	2.226	3.325
66/67	0.431	0.136	1.024	1.389	0.560	0.316	0.207	0.163	0.132	0.072	0.059	0.032	0.377
67/68	0.027	0.071	0.269	0.269	0.076	0.218	0.061	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.093
68/69	0.018	0.000	0.045	0.005	0.093	0.147	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
69/70	0.034	0.060	0.377	0.025	0.158	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055
70/71	0.000	0.486	0.061	0.573	0.052	0.077	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.121
71/72	0.075	0.002	2.576	0.027	0.169	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	2.000	0.075
72/73	0.000	0.038	1.030	0.297	1.082	0.945	0.716	0.582	0.378	0.273	0.216	0.138	0.475
73/74	0.101	0.279	0.291	0.464	0.023	0.020	0.155	0.026	0.003	0.003	0.002	0.002	0.113
74/75	0.001	0.331	0.872	0.181	0.040	0.123	0.074	0.009	2.000	0.000	0.000	0.000	0.143
75/76	0.039	0.185	0.049	0.383	0.281	0.005	0.001	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
76/77	0.002	0.071	0.194	0.021	0.149	0.129	0.314	0.223	0.000	0.000	0.000	0.000	0.092
77/78	0.242	1.232	0.967	2.096	0.184	0.357	0.000	0.000	0.000	0.000	0.380	0.000	0.450
78/79	0.280	1.427	1.120	2.428	0.213	0.413	0.000	0.000	0.000	0.000	0.440	0.000	0.527
79/80	0.016	0.049	0.213	0.213	0.086	0.312	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.060
80/81	0.000	0.223	0.894	0.999	0.976	1.877	0.298	0.439	0.149	0.104	0.082	0.052	0.508
81/82	0.075	0.485	0.240	0.150	0.122	0.050	0.197	0.014	0.025	0.000	0.000	0.086	0.120
82/83	0.000	0.769	11.618	5.846	2.411	3.673	2.046	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000	2.806
83/84	0.100	0.508	0.393	0.065	0.076	0.147	0.200	0.000	0.000	2.000	0.157	0.000	0.188
84/85	1.322	5.290	0.220	16.751	5.621	0.000	0.661	1.653	2.000	0.331	0.220	0.551	2.718
85/86	0.023	0.113	0.005	0.353	0.130	0.000	0.014	0.035	0.000	0.007	0.005	0.012	0.058
86/87	0.092	0.593	0.292	2.163	0.148	0.051	0.240	0.217	0.031	0.000	0.000	0.105	0.147
87/88	0.252	1.007	0.341	3.515	41.256	15.221	5.577	3.259	1.852	1.155	0.859	0.548	6.312
88/89	0.002	0.007	0.003	0.027	0.305	0.111	0.049	0.024	0.014	0.009	0.006	0.004	0.047
89/90	0.024	0.014	0.005	0.051	0.599	0.214	0.034	0.046	0.025	0.016	0.012	0.008	0.090
FROM	0.121	0.854	0.771	1.054	2.296	1.242	0.474	0.247	0.110	0.050	0.061	0.054	0.602

NOTA: CI = CL23 + CL24 + CL25 + S25 + S26 + S27 + CL26 + S28 + OCEANON + CL27 + CL28 + S29 + S30 + LAS PALMAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ha
50/51	0.025	0.036	0.000	0.000	0.004	0.010	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
51/52	0.007	0.017	0.018	0.029	0.024	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.007
52/53	0.000	0.016	0.020	0.012	0.008	0.025	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
53/54	0.019	0.019	0.029	0.019	0.150	0.038	0.012	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000	0.022
54/55	0.018	0.019	0.018	0.014	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
55/56	0.004	0.026	0.036	0.004	0.029	0.003	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.005
56/57	0.000	0.003	0.000	0.012	0.017	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
57/58	0.000	0.555	0.301	0.127	0.058	0.040	0.020	0.014	0.009	0.007	0.005	0.004	0.095
58/59	0.003	0.020	0.036	0.008	0.018	0.001	0.001	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.007
59/60	0.004	0.010	0.022	0.009	0.012	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
60/61	0.000	0.007	0.034	0.014	0.010	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006
61/62	0.000	0.001	0.038	0.005	0.020	0.005	0.010	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.007
62/63	0.000	0.001	0.042	0.003	0.004	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
63/64	0.000	0.004	0.015	0.022	0.018	0.051	0.027	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
64/65	0.000	0.000	0.024	0.005	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
65/66	0.004	0.013	0.003	0.062	0.982	0.364	0.151	0.075	0.041	0.025	0.019	0.012	0.146
66/67	0.018	0.007	0.049	0.032	0.010	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.010
67/68	0.000	0.002	0.015	0.013	0.002	0.010	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.024
68/69	0.001	0.000	0.003	0.000	0.004	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
69/70	0.003	0.001	0.000	0.001	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
70/71	0.000	0.002	0.002	0.038	0.004	0.006	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007
71/72	0.003	0.001	0.030	0.001	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
72/73	0.000	0.000	0.055	0.015	0.032	0.015	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.010
73/74	0.000	0.000	0.014	0.025	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
74/75	0.000	0.014	0.040	0.010	0.002	0.006	0.007	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
75/76	0.003	0.008	0.002	0.029	0.014	0.001	0.005	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.005
76/77	0.001	0.006	0.010	0.001	0.000	0.000	0.015	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
77/78	0.009	0.047	0.037	0.000	0.007	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.017
78/79	0.011	0.055	0.043	0.093	0.008	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000
79/80	0.001	0.003	0.011	0.011	0.004	0.016	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
80/81	0.000	0.009	0.034	0.038	0.037	0.072	0.011	0.017	0.006	0.004	0.003	0.002	0.019
81/82	0.004	0.005	0.012	0.038	0.006	0.003	0.010	0.001	0.001	0.000	0.000	0.004	0.006
82/83	0.000	0.374	0.496	0.249	0.103	0.165	0.007	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.123
83/84	0.004	0.000	0.016	0.034	0.003	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.007
84/85	0.006	0.223	0.009	0.707	0.237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.009	0.003	0.115
85/86	0.001	0.006	0.000	0.018	0.006	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003
86/87	0.004	0.000	0.014	0.009	0.007	0.003	0.011	0.001	0.001	0.000	0.000	0.005	0.007
87/88	0.012	0.047	0.016	0.168	1.917	0.698	0.306	0.151	0.006	0.004	0.000	0.005	0.293
88/89	0.000	0.000	0.000	0.001	0.016	0.006	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002
89/90	0.000	0.001	0.000	0.003	0.000	0.011	0.005	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.005
FROM	0.005	0.041	0.008	0.048	0.005	0.040	0.018	0.009	0.004	0.003	0.003	0.002	0.006

Cuadro 4.1.3. 39

CL 27

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	AER	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
50/51	0.048	0.086	0.081	0.000	0.012	0.019	0.007	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
51/52	0.019	0.046	0.051	0.073	0.024	0.015	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.017
52/53	0.000	0.035	0.079	0.034	0.011	0.028	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016
53/54	0.024	0.057	0.010	0.044	1.328	0.453	0.154	0.066	0.031	0.017	0.012	0.007	0.182
54/55	0.045	0.040	0.055	0.024	0.013	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.015
55/56	0.007	0.046	0.015	0.010	0.016	0.004	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.011
56/57	0.006	0.007	0.002	0.006	0.045	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
57/58	0.003	0.398	0.091	0.082	0.068	0.082	0.051	0.037	0.038	0.019	0.015	0.029	0.074
58/59	0.007	0.054	0.090	0.015	0.042	0.024	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.020	0.018
59/60	0.007	0.025	0.054	0.029	0.031	0.023	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
60/61	0.000	0.016	0.072	0.024	0.021	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.011
61/62	0.000	0.006	0.038	0.012	0.057	0.008	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
62/63	0.000	0.004	0.095	0.007	0.006	0.004	0.007	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.010
63/64	0.000	0.022	0.028	0.062	0.074	0.535	0.233	0.142	0.083	0.055	0.042	0.027	0.109
64/65	0.019	0.014	0.050	0.020	0.046	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.013
65/66	0.006	0.031	0.007	0.134	2.815	0.973	0.351	0.149	0.070	0.039	0.227	0.016	0.385
66/67	0.042	0.010	0.113	0.093	0.040	0.029	0.021	0.020	0.016	0.028	0.006	0.004	0.033
67/68	0.004	0.009	0.026	0.030	0.009	0.027	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004
68/69	0.002	0.000	0.006	0.001	0.012	0.014	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
69/70	0.005	0.008	0.043	0.002	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
70/71	0.000	0.056	0.009	0.057	0.004	0.006	0.014	0.000	0.000	0.007	0.000	0.001	0.013
71/72	0.011	0.000	0.056	0.024	0.021	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009
72/73	0.000	0.007	0.110	0.033	0.055	0.122	0.123	0.105	0.070	0.050	0.040	0.025	0.064
73/74	0.019	0.040	0.033	0.050	0.225	0.004	0.025	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.015
74/75	0.001	0.041	0.108	0.018	0.004	0.015	0.004	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017
75/76	0.008	0.024	0.007	0.070	0.035	0.001	0.004	0.006	0.000	0.001	0.001	0.001	0.013
76/77	0.000	0.006	0.022	0.003	0.017	0.015	0.037	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010
77/78	0.025	0.127	0.099	0.215	0.019	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.047
78/79	0.029	0.149	0.117	0.254	0.022	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.000	0.055
79/80	0.002	0.006	0.026	0.026	0.011	0.038	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010
80/81	0.000	0.023	0.093	0.104	0.102	0.196	0.031	0.046	0.016	0.011	0.009	0.005	0.053
81/82	0.009	0.060	0.030	0.019	0.015	0.006	0.024	0.002	0.003	0.000	0.000	0.011	0.015
82/83	0.000	0.999	1.323	0.666	0.275	0.441	0.233	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.309
83/84	0.009	0.047	0.027	0.050	0.027	0.014	0.000	0.002	0.000	0.000	0.015	0.000	0.017
84/85	0.151	0.604	0.025	1.912	0.641	0.000	0.075	0.189	0.000	0.008	0.025	0.003	0.310
85/86	0.003	0.014	0.021	0.044	0.015	0.000	0.002	0.004	0.000	0.001	0.001	0.001	0.007
86/87	0.010	0.068	0.033	0.021	0.017	0.007	0.007	0.002	0.003	0.000	0.000	0.012	0.017
87/88	0.028	0.113	0.039	0.404	4.511	1.679	0.735	0.364	0.207	0.129	0.096	0.051	0.705
88/89	0.000	0.021	0.000	0.003	0.000	0.014	0.006	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.005
89/90	0.000	0.002	0.001	0.005	0.073	0.025	0.012	0.005	0.003	0.002	0.002	0.001	0.011
PROM	0.014	0.032	0.079	0.118	0.267	0.122	0.056	0.030	0.014	0.010	0.009	0.007	0.067

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Ga
50/51	0.090	0.184	0.006	0.000	0.040	0.032	0.022	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035
51/52	0.042	0.112	0.124	0.142	0.005	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037
52/53	0.000	0.060	0.184	0.087	0.028	0.029	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033
53/54	0.039	0.149	0.017	0.095	3.284	1.184	0.436	0.219	0.114	0.069	0.051	0.031	0.474
54/55	0.106	0.086	0.153	0.037	0.030	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.036
55/56	0.015	0.075	0.026	0.017	0.032	0.003	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035	0.018
56/57	0.015	0.019	0.012	0.089	0.118	0.042	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025
57/58	0.000	0.318	0.018	0.036	0.039	0.050	0.005	0.003	0.034	0.002	0.002	0.001	0.047
58/59	0.001	0.146	0.172	0.020	0.094	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037
59/60	0.014	0.051	0.107	0.069	0.050	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025
60/61	0.000	0.040	0.131	0.050	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023
61/62	0.000	0.012	0.195	0.025	0.121	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
62/63	0.000	0.008	0.183	0.017	0.007	0.006	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020
63/64	0.000	0.062	0.048	0.172	0.542	2.025	0.912	0.513	0.293	0.190	0.143	0.091	0.416
64/65	0.067	0.046	0.099	0.057	0.116	0.013	0.009	0.007	0.004	0.003	0.003	0.002	0.035
65/66	0.006	0.074	0.024	0.289	5.335	1.847	0.674	0.287	0.136	0.076	0.053	0.032	0.736
66/67	0.118	0.021	0.260	0.832	0.365	0.243	0.155	0.116	0.092	0.051	0.040	0.026	0.193
67/68	0.021	0.036	0.067	0.072	0.030	0.053	0.005	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.025
68/69	0.003	0.000	0.012	0.003	0.030	0.029	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
69/70	0.000	0.030	0.085	0.012	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
70/71	0.000	0.135	0.027	0.075	0.006	0.004	0.046	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.025
71/72	0.026	0.000	0.134	0.009	0.046	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020
72/73	0.000	0.021	0.236	0.059	0.168	0.221	0.220	0.196	0.129	0.032	0.073	0.047	0.123
73/74	0.035	0.087	0.067	0.092	0.009	0.007	0.057	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.030
74/75	0.001	0.097	0.227	0.043	0.012	0.031	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036
75/76	0.014	0.058	0.018	0.168	0.055	0.002	0.003	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
76/77	0.000	0.000	0.053	0.005	0.039	0.000	0.003	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021
77/78	0.065	0.333	0.262	0.567	0.050	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.103	0.000	0.123
78/79	0.075	0.381	0.299	0.648	0.057	0.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.118	0.000	0.141
79/80	0.004	0.011	0.049	0.049	0.020	0.071	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
80/81	0.000	0.060	0.239	0.267	0.261	0.502	0.080	0.118	0.040	0.028	0.022	0.014	0.136
81/82	0.017	0.111	0.055	0.034	0.028	0.011	0.245	0.003	0.006	0.000	0.000	0.020	0.027
82/83	0.000	2.278	3.018	1.518	0.636	1.026	0.531	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.750
83/84	0.030	0.153	0.120	0.260	0.023	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.056
84/85	0.342	1.369	0.057	4.335	1.454	0.000	0.171	0.428	0.000	0.086	0.057	0.143	0.703
85/86	0.006	0.026	0.001	0.002	0.007	0.002	0.003	0.000	0.000	0.002	0.001	0.003	0.013
86/87	0.026	0.169	0.083	0.052	0.042	0.017	0.068	0.005	0.009	0.000	0.000	0.030	0.042
87/88	0.067	0.270	0.091	0.968	11.048	4.022	1.761	0.873	0.496	0.309	0.230	0.147	1.690
88/89	0.000	0.002	0.001	0.005	0.069	0.025	0.011	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001	0.011
89/90	0.001	0.003	0.001	0.012	0.134	0.049	0.021	0.011	0.005	0.004	0.003	0.022	0.020
PRUM	0.031	0.177	0.174	0.205	0.514	0.297	0.135	0.073	0.034	0.024	0.024	0.016	0.157

Cuadro 4.1.3.41

RIO ADONCAGUA EN SAN FELIPE + CANAL PARRY 2 + ESTERO QUILFUE

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1959/60												
1960/61												
1961/62												
1962/63				10.41	8.89	5.44	19.91	45.17	27.96	10.05	3.48	3.14
1963/64	1.71	2.30	4.67	11.30	9.36	29.83	19.94	31.74	135.25	112.26	43.22	14.27
1964/65	6.44	3.86	7.37	5.21	3.22	1.24	0.15	0.27	1.50	2.76	1.39	3.05
1965/66	3.86	5.30	6.35	12.00	34.85	14.92	25.42	80.23	73.17	70.43	20.83	7.90
1966/67	5.18	3.93	6.22	4.92	9.04	0.93	9.12	28.49	30.38	22.44	11.95	3.28
1967/68	3.61	0.57	0.62	0.18	2.60	0.26	0.46	4.98	9.60	2.47	0.00	0.00
1968/69	0.85	0.05	1.42	1.39								
1969/70			2.76	1.13	1.32	0.00		18.70	43.90	10.41	4.31	1.86
1970/71	0.58	1.67	4.22	4.67	6.22	0.24	6.85	18.44	20.43	6.67	2.13	0.40
1971/72	0.02	0.04	1.51	5.42		1.17	13.55			8.82	5.96	0.80
1972/73	0.16	12.73	23.93	18.07	23.72	27.31	22.39	42.96	174.42	142.14	62.97	42.51
1973/74	11.01	10.74	12.20	19.15	13.98	2.45	3.89	28.61	34.47	36.69	14.20	5.81
1974/75	3.64	3.82	10.88	16.22	11.86	4.71	19.81	42.67	53.10	48.02	17.58	5.29
1975/76	3.97	3.36	4.80	6.78	6.18	1.48	1.89	5.31	2.29	16.92	5.41	2.98
1976/77												
1977/78												

SUMA DE ESTADISTICAS OBSERVADAS POR LA DGA.

Cuadro 4.1.3.42

RIO PUTAENDU EN DESEMBOCADURA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1950/51	1.41	3.85	1.91	1.42	2.61	0.97	2.84	3.99	6.06	0.52	0.05	0.03
1951/52	1.46	2.69	2.72	5.38	3.40	2.33	3.60	5.60	2.47	0.06	0.43	0.03
1952/53	0.90	2.72	3.68	3.18	3.29	3.99	4.17	7.62	5.37	0.18	0.05	0.03
1953/54	1.35	2.76	2.60	2.58	11.51	8.33	9.40	9.40	4.40	9.40	9.40	9.40
1954/55	9.40	3.75	4.02	3.60	3.39	1.18	1.45	6.96	2.51	1.03	0.05	0.03
1955/56	1.19	34.93	2.11	2.38	2.02	1.41	3.20	6.61	2.54	0.06	0.05	0.05
1956/57	1.06	2.15	1.56	1.84	2.43	1.62	2.25	3.29	0.07	0.04	0.04	0.04
1957/58	1.50	5.52	3.23	1.97	3.25	2.17	4.95	8.83	7.22	1.25	0.19	0.04
1958/59	1.45	2.57	4.45	2.64	2.50	2.01	6.27	3.67	0.06	0.05	0.04	0.04
1959/60	0.57	2.06	2.65	3.50	3.33	5.41	4.95	6.28	3.61	0.06	0.05	0.03
1960/61	0.45	1.58	5.31	2.84	3.12	2.83	4.79	9.40	5.75	0.863	0.045	0.06

ESTADISTICA SINTETIZADA EN ESTUDIO CEDEC.

Cuadro 4.1.3.43

RIO ACONCAGUA EN RUMERAL

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Qa
1959/60	14.0	15.0	24.0	35.1	33.7	23.3	16.5	55.0	70.0	36.1	12.7	13.8	29.1
1960/61	14.7	18.7	31.2	27.0	24.4	6.8	15.9	74.2	70.8	20.2	7.1	22.4	27.8
1961/62	16.5	11.6	24.5	18.5	22.5	28.4	43.3	85.4	100.0	29.2	15.3	12.5	34.0
1962/63	13.8	17.4	32.5	33.0	33.4	7.3	15.9	84.7	29.0	13.5	11.2	11.5	25.3
1963/64	12.0	13.2	19.2	32.1	36.7	75.0	46.0	53.0	160.0	150.0	45.2	24.5	55.6
1964/65	24.0	17.3	24.1	22.0	22.4	7.0	1.9	1.9	2.8	2.8	4.0	10.5	11.7
1965/66	17.1	15.0	19.0	27.0	97.0	44.6	56.3	120.0	87.0	100.0	28.9	18.5	52.5
1966/67	20.0	17.0	26.5	39.0	36.1	21.0	20.6	60.0	32.5	37.3	22.0	13.5	28.8
1967/68	16.5	13.0	22.5	20.0	18.4	4.0	6.6	8.3	8.0	4.3	5.3	6.4	11.1
1968/69	7.0	10.2	10.6	11.0	10.4	2.0	2.0	3.4	2.9	2.3	2.7	4.3	5.7
1969/70	4.7	8.1	14.1	10.7	12.3	2.5	3.1	24.0	45.0	17.5	9.5	7.0	13.2
1970/71	6.0	10.5	18.0	20.0	21.0	5.4	4.5	39.0	16.9	12.0	4.1	4.5	13.5
1971/72	5.9	8.1	13.2	19.2	22.0	7.0	14.0	65.0	12.7	11.0	5.0	5.5	15.7
1972/73	5.5	21.0	61.0	48.0	77.0	60.0	49.0	125.0	183.0	181.0	75.0	45.5	77.6
1973/74	36.0	26.0	36.0	46.0	36.0	19.0	18.0	54.0	42.0	50.0	22.0	16.5	33.5
1974/75	17.5	15.5	37.0	48.0	41.0	14.0	39.0	79.5	55.0	56.0	22.0	14.0	36.5
1975/76	15.0	14.0	21.0	27.8	27.0	9.5	7.0	20.0	22.7	19.9	9.0	9.5	16.9
1976/77	10.0	10.5	15.2	16.0	13.9	5.3	6.0	31.2	25.0	25.7	8.0	11.0	14.8
1977/78	9.8	14.3	23.3	54.4	45.0	21.2	50.6	131.0	158.0	79.3	29.6	13.0	52.5

PERIODO 1962/63-1976/77 DE ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO (CICA, 1982).

PERIODO 1959/60-1961/62 Y AÑO 1977/78 ESTADISTICA D.G.A.

ABR 59, MAY 59, JUN 59, AGO 77 VALORES RELLENADOS.

RIO ACONCAGUA EN TABOLANGO

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1959/60												
1960/61												
1961/62												
1962/63												
1963/64	3.63	8.96	20.60	63.80	88.90	61.20	33.60	50.50	196.00	129.00	33.90	7.16
1964/65	9.57	12.90	33.00	43.10	23.70	10.70	0.35	0.79	0.22	0.03	0.04	0.10
1965/66	21.30	8.39	15.50	46.20	*52.00	*31.00	8.67	55.20	121.00	75.30	18.80	3.87
1966/67												
1967/68												
1968/69	*4.00	4.87	6.98	7.45	5.68	1.50	0.57	0.80	0.33	0.16	0.04	0.02
1969/70	0.01	0.49	15.30	11.60	8.72	1.01	0.26	0.37	15.50	2.82	0.11	0.11
1970/71												
1971/72												
1972/73												
1973/74												
1974/75												
1975/76												
1976/77												
1977/78												

ESTADISTICA OBSERVADA POR LA DGA.

LOS ASTERISCOS INDICAN VALORES RELLENADOS

RIO LIGUA EN PLACILLA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
60/61												
61/62												
62/63												
63/64												
64/65	0.345	0.261	1.120	1.480	1.430	0.792	0.190	0.222	0.121	0.033	0.069	0.076
65/66	0.091		0.190	5.360		5.950	4.180	4.010	2.910	0.952	0.218	0.153
66/67	0.653	1.270	3.640	23.400	5.960	3.130	2.000	2.010	1.030	0.255	0.069	0.100
67/68	0.098	0.305	1.360	1.570	1.160	0.716	0.057	0.000	0.012	0.000		
68/69												
69/70		0.100	0.097	0.001	0.096							
70/71												
71/72												
72/73												
73/74												
74/75												
75/76												
76/77												
77/78												
78/79						2.798	2.290	8.260	3.240	1.180	0.568	0.240
79/80	0.288	0.642	0.654	0.702	0.978	0.807	0.226	0.203	0.299	0.124	0.134	0.134
80/81	0.939	1.020	0.739	1.940	4.280	0.779	2.160	0.980		0.975		
81/82				1.400	1.190	0.373	0.285	0.111	0.144	0.085	0.035	0.039
82/83												
83/84												
84/85												
85/86												
86/87												
87/88												
88/89												
89/90												

ESTADISTICA OBSERVADA POR LA DGA.

RIO PETOSCA EN LONGOTOMA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1978/79												
1979/80		0.299	0.333	0.104	0.174	0.326	0.182	0.086	0.074	0.044	0.009	0.007
1980/81	*1.000	0.406	0.430	5.660	5.280	0.261	6.540	2.740	0.925	0.173	0.047	0.030
1981/82	0.122	0.392	1.880	1.210	0.748	0.259	0.077	0.172	0.113	0.055	0.054	0.023
1982/83	0.042	0.143	5.740	16.000	18.700	7.420	4.990	7.100	4.600	1.220	0.318	0.195
1983/84	0.230	0.348	1.730		7.140	4.200	5.340	4.700	0.513	0.078	0.070	0.070
1984/85	0.070	0.070	0.070	*15.000	*8.000	12.200	18.900	9.830	7.670	0.867	0.328	0.351
1985/86	0.305	0.902	0.943	1.200	1.000	0.637	0.409	0.347	0.260	0.157	0.072	0.052
1986/87	0.061	*1.000	*7.000	1.210	1.000	0.531	0.243	0.168	0.093	0.133	0.046	0.072
1987/88	0.024	*0.500	0.064	0.067		18.000	19.600	23.800	12.500	4.290	1.970	1.540
1988/89	1.370	*1.500	1.940	1.560	1.620	1.040	0.954	0.105	0.028	0.021	0.033	0.026
1989/90	0.033	0.054	0.050	0.126	2.350	1.480	0.500	0.492	*0.300	*0.200	*0.100	*0.100
1990/91									4.400			
1991/92	0.010	0.010	3.800	9.390	1.910	7.230	2.230	3.940	0.666	0.155	0.090	0.072

ESTADISTICA OBSERVADA POR LA DEA.

LOS ASTERISCOS INDICAN VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS CON PETOSCA EN EL PEÑON

Cuadro 4.1.3.47

Parámetros de distribución e infiltración

NODO ORIGEN	NODO DESTINO	DISTRIBU- CION	Q _{max} CONDUCCION (m ³ /s)	COEFICIENTE DE PERCOLACION	EXPONENTE DE PERCOLACION
N101	N102	20%	TODO EL RIO	4	0.2
N101	CANAL JAHUEL	0%	0	0	0
N101	N104	36%	18.4	0	0
N101	N105	44%	21.75	0	0
N103	N104	100%	TODO EL EST.	0	0
N103	N102	0%	TODO EL EST.	4	0.2
N104	S101	100%	26	0	0
N104	N102	0%	TODO EL EST.	4	0.2
N105	N102	0%	TODO EL EST.	4	0.2
N105	S102	100%	26	0	0
N106	N105	100%	TODO EL EST.	0	0
N106	N102	0%	TODO EL EST.	4	0.2
N103	N104	100%	TODO EL EST.	0	0
C. JAHUEL	N203	0%	0	0	0
N201	N202	100%	TODO EL RIO	0.6	0.7
N201	N205	0%	TODO EL RIO	0	0
N202	N203	0%	TODO EL RIO	0.6	0.7
N202	N205	100%	6	0	0
N203	N204	0%	TODO EL RIO	0.6	0.7
N203	N208	0%	0	0	0
N203	N207	100%	5	0	0
N205	N207	76%	2.7	0	0
N205	S201	24%	5	0	0
N206	N207	100%	TODO DERRA.	0	0
N206	N203	0%	TODO DERRA.	0	0
N207	S202	100%	5	0	0
N207	N204	0%	2.7	0	0
N208	N207	0%	0	0	0
N208	TARTARO	0%	0	0	0
TARTARO	N607	0%	0	0	0
N301	N302	0%	TODO EL RIO	0	0
N301	CANAL PAICO	0%	0	0	0
N301	S301	26.4%	1.5	0	0
N301	S302	73.6%	6.0	0	0
N302	N303	0%	100	0	0
N302	N305	100%	9.75	0	0

Cuadro 4.1.3.47

Continuación

NODO ORIGEN	NODO DESTINO	DISTRIBU- CION	Q _{max} CONDUCCION (m ³ /s)	COEFICIENTE DE PERCOLACION	EXPONENTE DE PERCOLACION
N302	N306	0%	0	0	0
N303	N304	0%	TODO EL RIO	0	0
N303	N307	16.2%	1.4	0	0
N303	N308	83.8%	7.25	0	0
N305	S303	100%	11	0	0
N305	N307	0%	TODO EL EST.	0	0
N306	S304	100%	2	0	0
N307	S305	100%	3	0	0
N307	N304	0%	TODO EL EST.	0	0
N308	S306	100%	12	0	0
N308	N309	0%	TODO EL EST.	0	0
N309	N304	0%	TODO EL EST.	0	0
N309	N406	100%	3.5	0	0
CANAL PAICO	N608	0%	0	0	0
N401	N402	55%	TODO EL RIO	0	0
N401	N406	5%	1.5	0	0
N401	N407	40%	10.75	0	0
N402	N403	37.5%	TODO EL RIO	0	0
N402	S404	42.5%	6	0	0
N402	N414	20%	4.7	0	0
N403	N404	56.2%	TODO EL RIO	0	0
N403	S403	11.5%	0.6	0	0
N403	N408	30.2%	4.35	0	0
N403	N409	2.1%	1.3	0	0
N404	N405	47.6%	TODO EL RIO	0	0
N404	S405	52.4%	3	0	0
N404	N415	0%	0	0	0
N406	N402	0%	TODO EL EST.	0	0
N406	S402	100%	6	0	0
N407	N403	0%	TODO EL EST.	0	0
N407	S401	100%	18	0	0
N408	N404	0%	TODO EL EST.	0	0
N408	S406	100%	12	0	0
N409	N411	0%	TODO EL EST.	0	0
N409	S407	100%	6	0	0
N410	N415	0%	TODO EL EST.	0	0
N410	S408	100%	14	0	0
N412	D412	100%	4.59	0	0
N412	N405	0%	ILIMITADA	0	0
N413	N402	0%	0	0	0

Cuadro 4.1.3.47

Continuación

NODO ORIGEN	NODO DESTINO	DISTRIBU- CION	Q _{max} CONDUCCION (m ³ /s)	COEFICIENTE DE PERCOLACION	EXPONENTE DE PERCOLACION
N413	N407	0%	0	0	0
N413	N414	0%	0	0	0
N414	N410	100%	4.7	0	0
N415	N412	100%	TODO EL EST.	0	0
N601	CHINCOLCO	0%	0	0	0
N601	N602	82%	TODO EL RIO	0.2	1
N601	S601	18%	1.0	0	0
N602	N603	0%	TODO EL RIO	0.9	0.8
N602	S602	100%	10	0	0
N603	N604	0%	TODO EL RIO	0.85	0.65
N603	S604	100%	3.5	0	0
N603	N610	0%	0	0	0
N604	N605	0%	TODO EL RIO	0.85	0.65
N604	N612	100%	1.25	0	0
N606	N602	0%	0	0	0
N606	CANAL NORTE	0%	0	0	0
N607	N608	100%	TODO EL EST.	0	0
N608	N609	100%	TODO EL EST.	0	0
N609	N603	47.4%	TODO EL EST.	0	0
N609	N606	0%	0	0	0
N609	S603	52.6%	2	0	0
N609	PONIENTE	0%	0	0	0
N610	N611	20.8%	0.17	0	0
N610	N613	79.2%	0.647	0	0
N611	N605	0%	0	0	0
N611	S605	100%	2.0	0	0
N612	N605	0%	0	0	0
N612	S606	100%	3.0	0	0
N613	N614	0%	0	0	0
N613	S607	100%	2.0	0	0
PONIENTE	N413	0%	0	0	0
CHINCOLCO	N703	0%	0	0	0
CANAL NORTE	N705	0%	0	0	0
N701	N703	0%	TODO EL RIO	0	0
N701	S701	100%	1.0	0	0
N702	N703	0%	TODO EL RIO	0.2	1
N702	S705	100%	4.0	0	0
N703	N704	0%	TODO EL RIO	0.3	1
N703	S704	100%	2.0	0	0
N704	N705	0%	TODO EL RIO	0.2	1

NODO ORIGEN	NODO DESTINO	DISTRIBU- CION	Q _{max} CONDUCCION (m ³ /s)	COEFICIENTE DE PERCOLACION	EXPONENTE DE PERCOLACION
N704	S703	100%	1.0	0	0
N705	N706	0%	TODO EL RIO	0.2	1
N705	S705	100%	2.25	0	0

Cuadro 4.1.3.47

Continuación

Figura 4.1.3.1

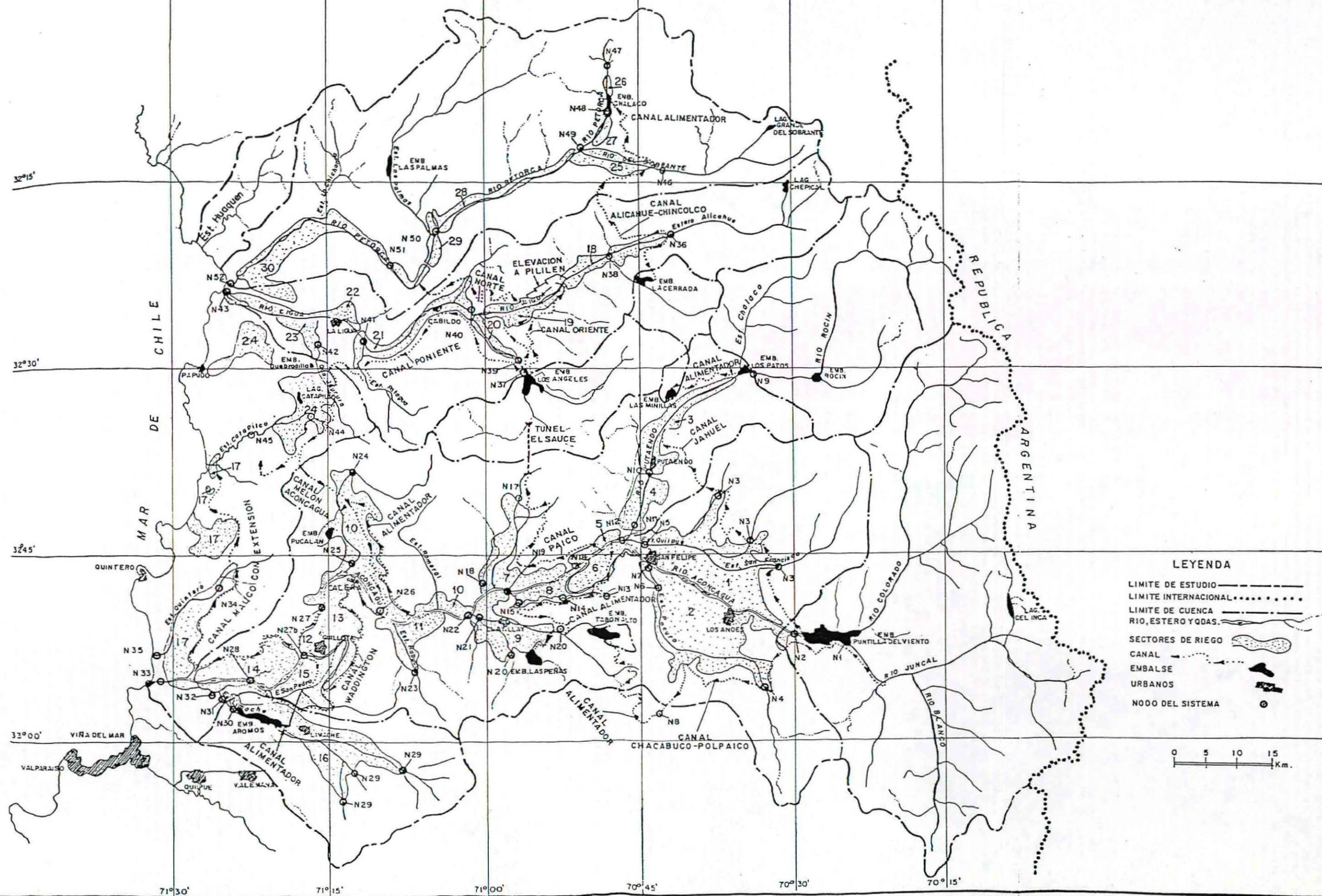


Figura 4.1.3.2

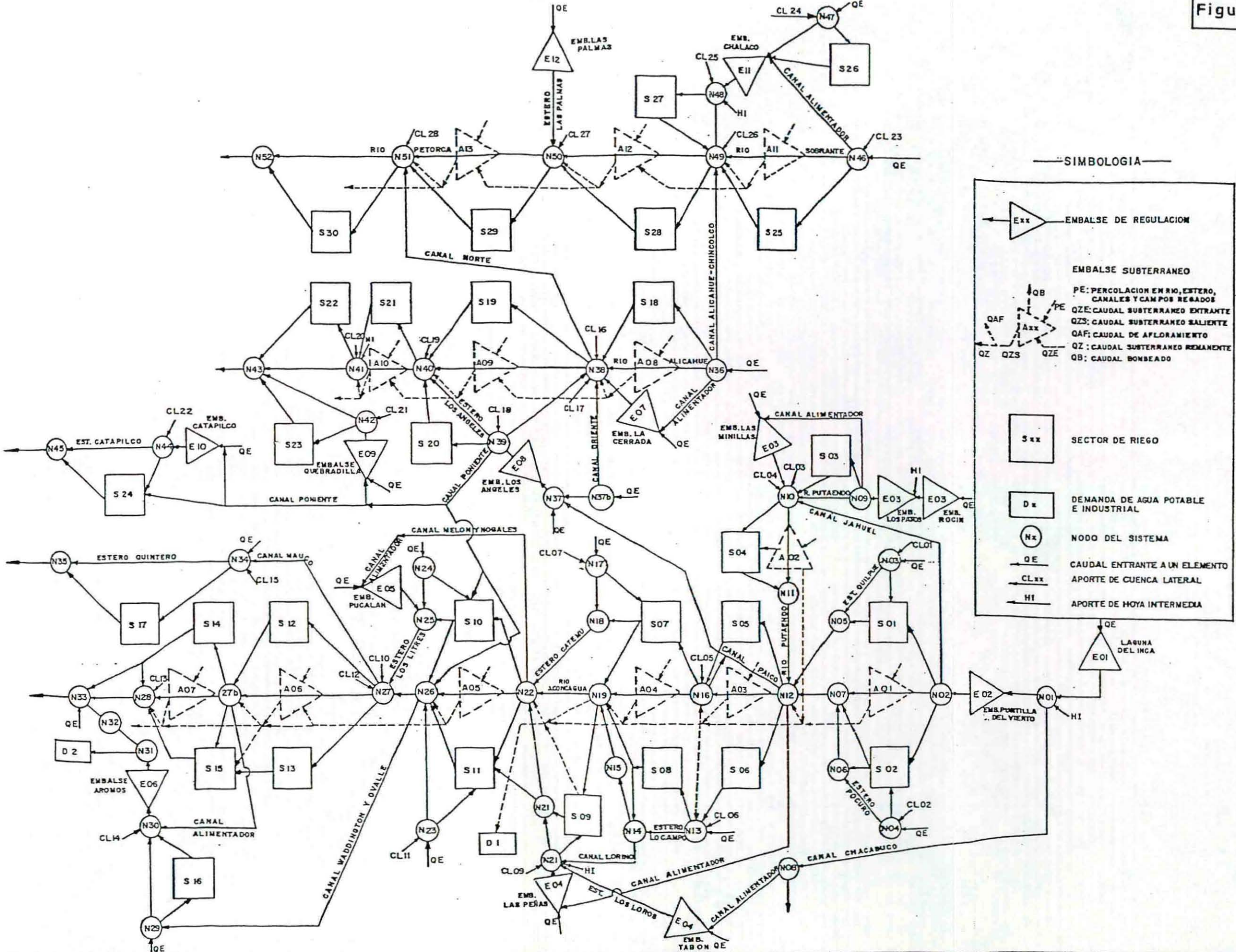
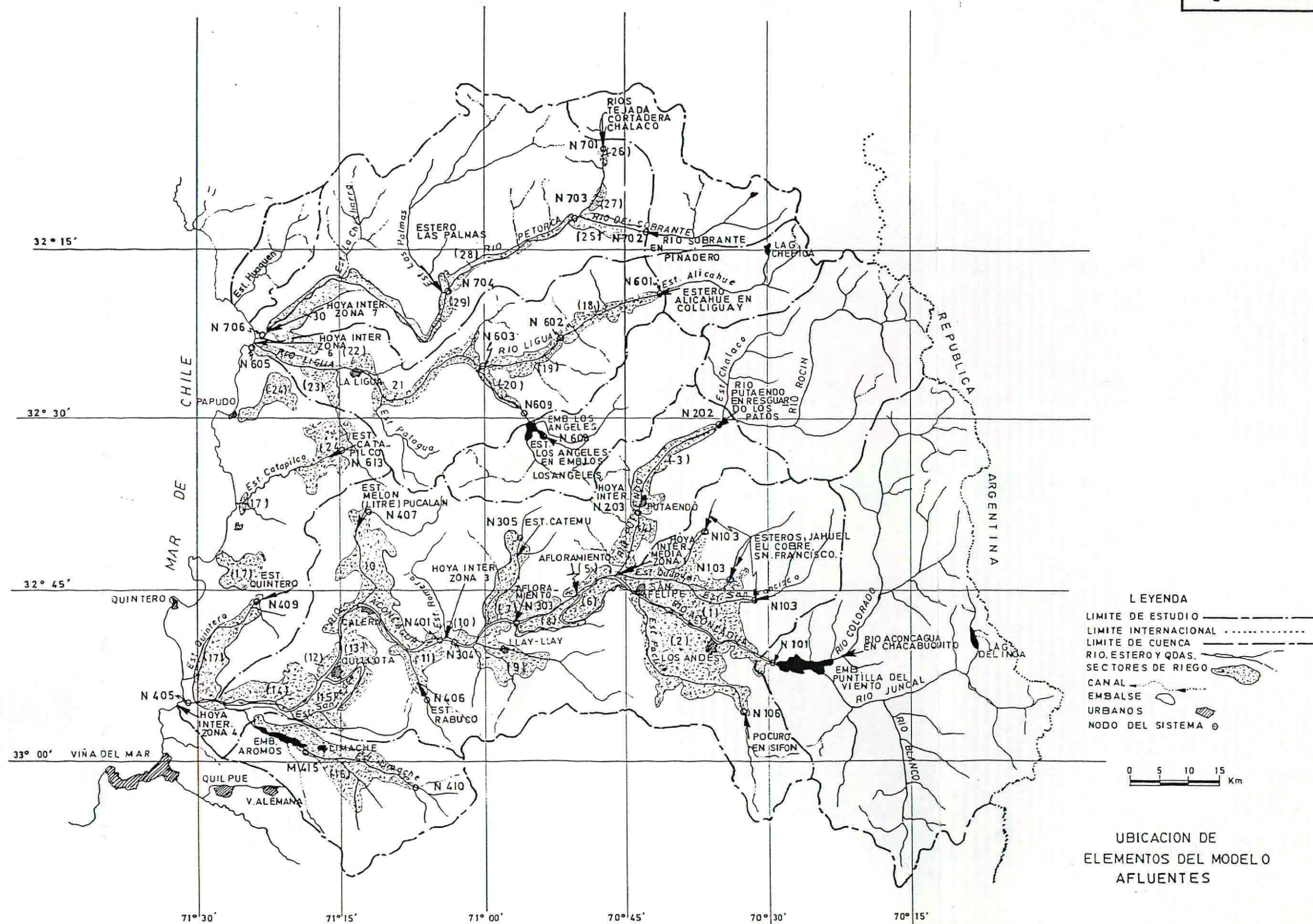
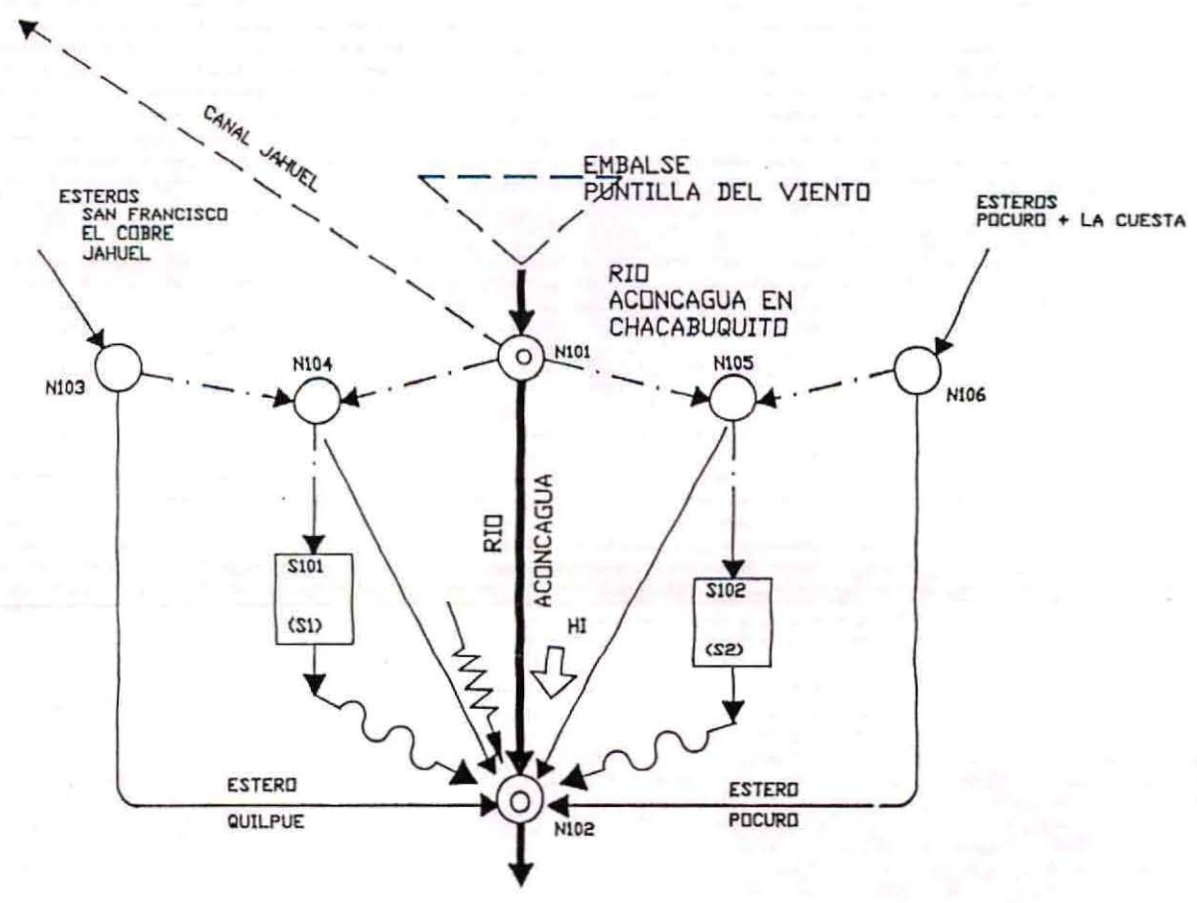


Figura 4.1.3.4



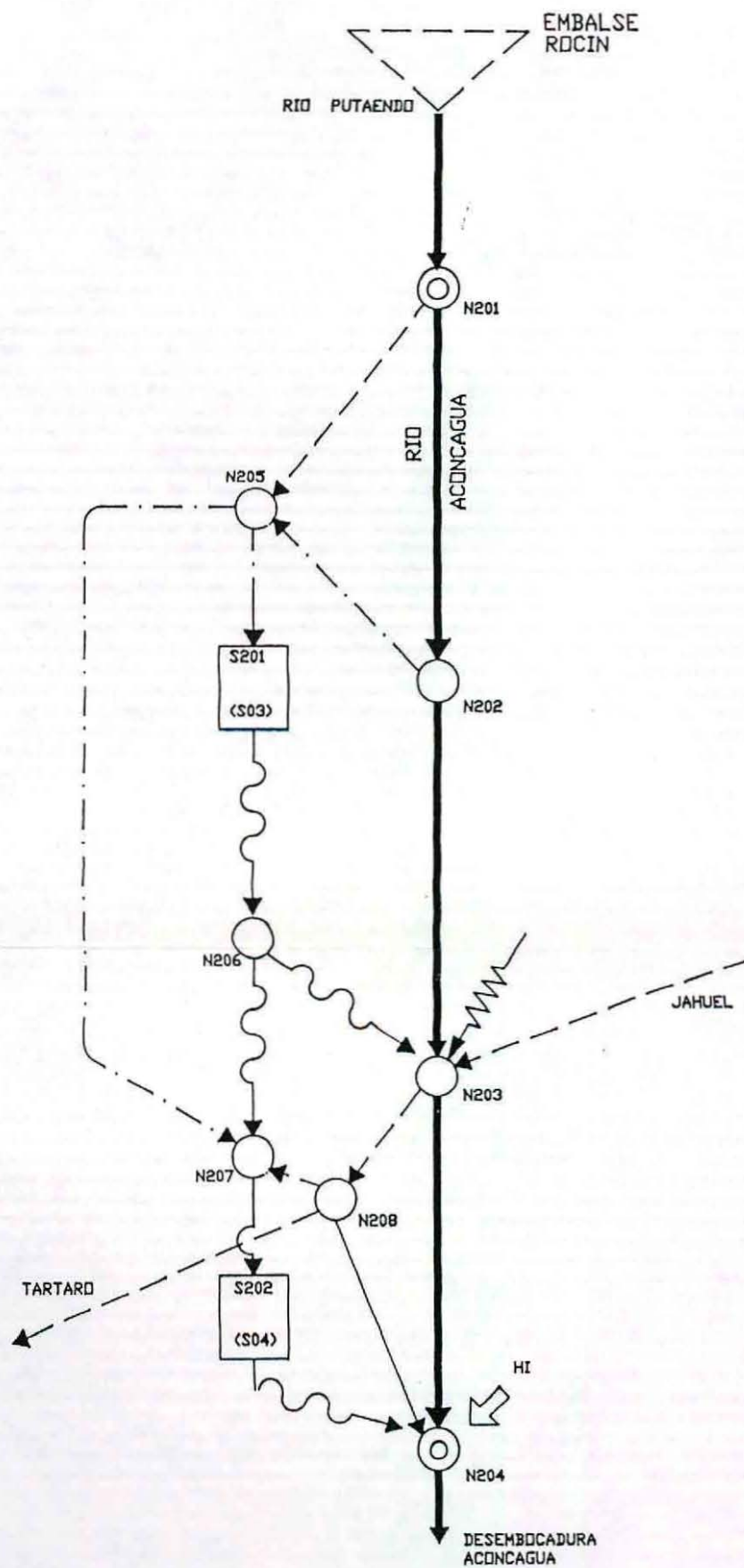
ZONA 1



ESTERO	
AFLORAMIENTO	
SECTOR DE RIEGO	
NODO	
HOYA INTERMEDIA	
RIO	
RECUPERACION	
CANAL EXISTENTE	
CANAL PROYECTADO	
NODO DE CONTROL	

Figura 4.1.3.6

ZONA 2



ESTERO	
AFLORAMIENTO	
SECTOR DE RIEGO	
NODO	
HOYA INTERMEDIA	
RÍO	
RECUPERACION	
CANAL EXISTENTE	
CANAL PROYECTADO	
NODO DE CONTROL	

Figura 4.1.3.7

ZONA 34 A

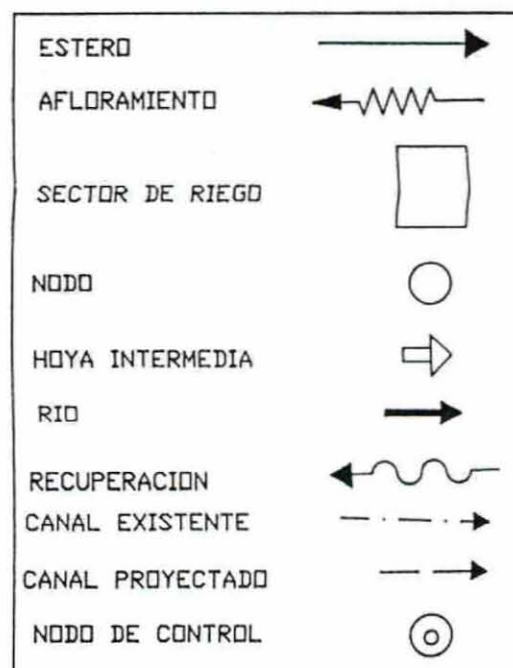


Figura 4.1.3.8

ZONA 34 B

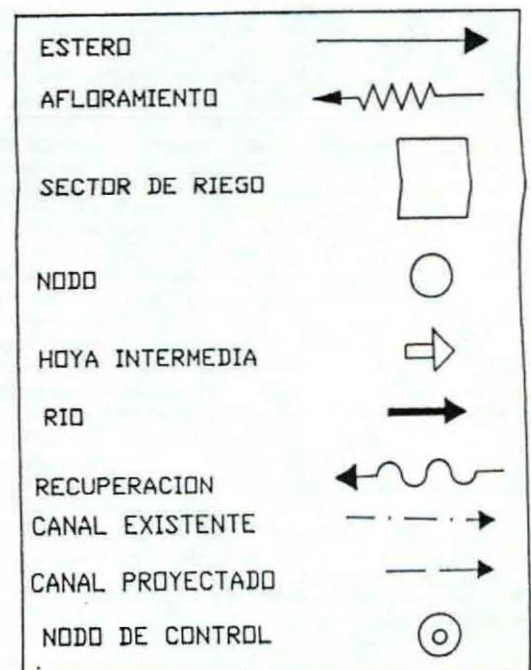
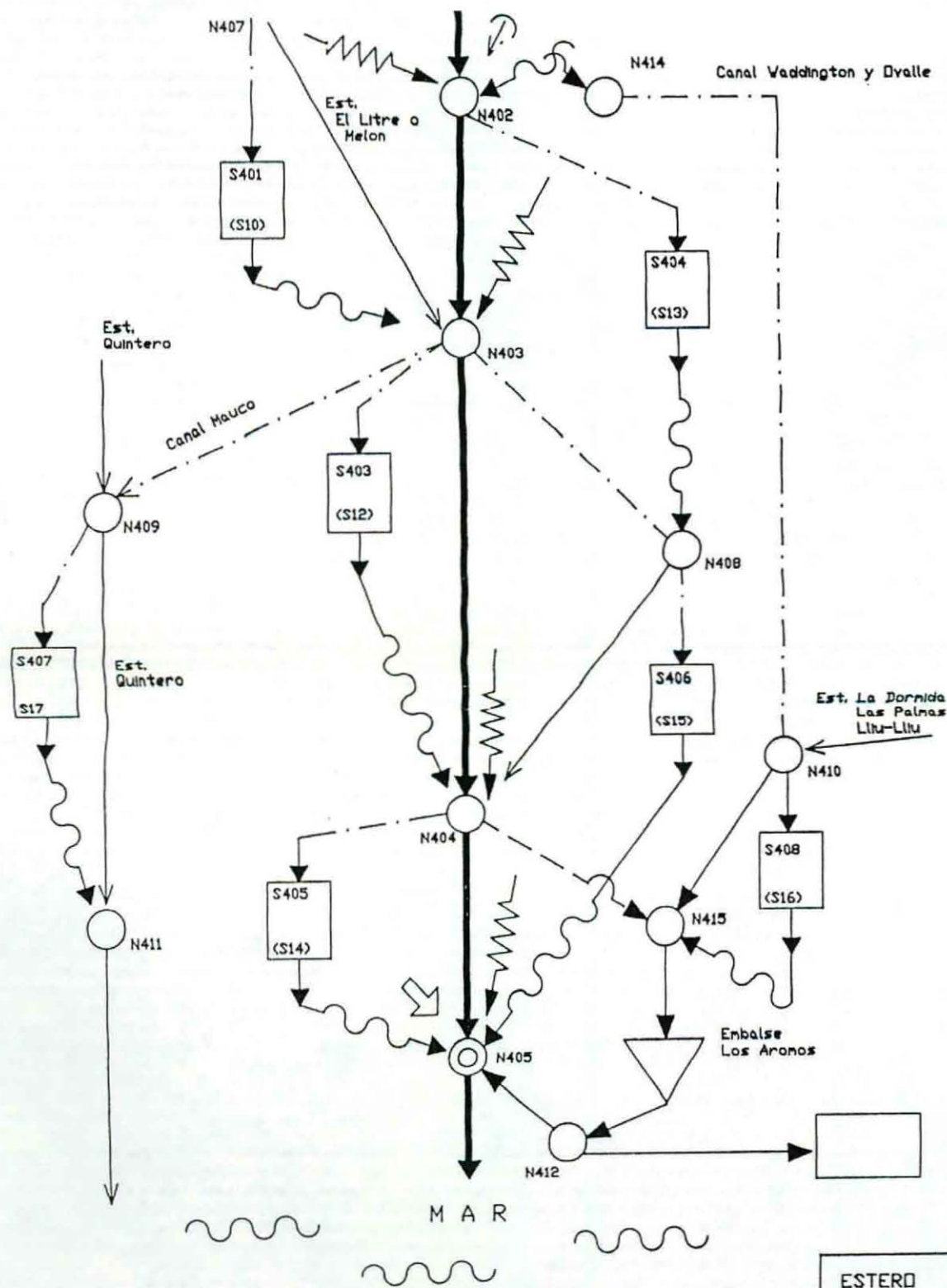


Figura 4.1.3.9

ZONA 6

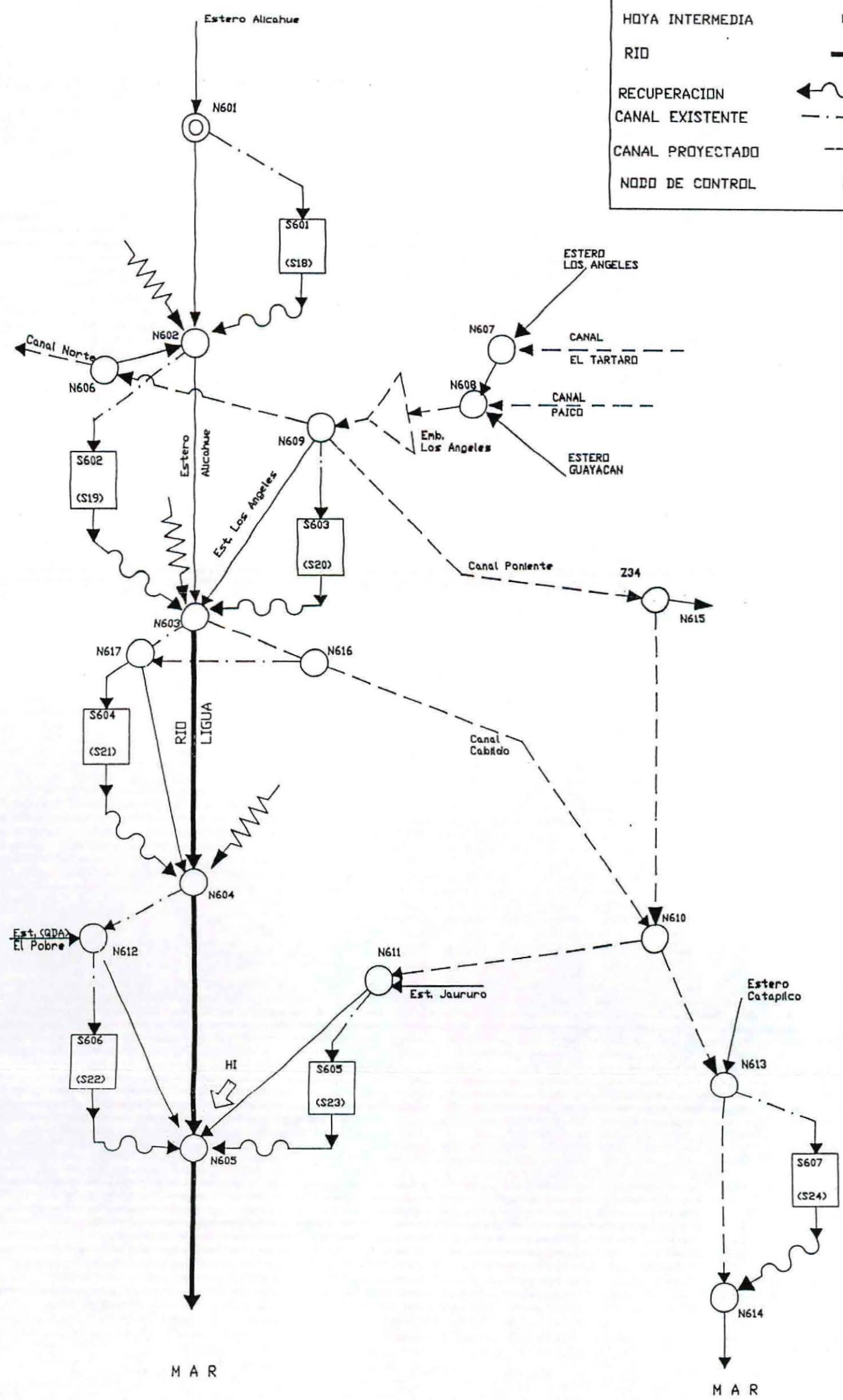
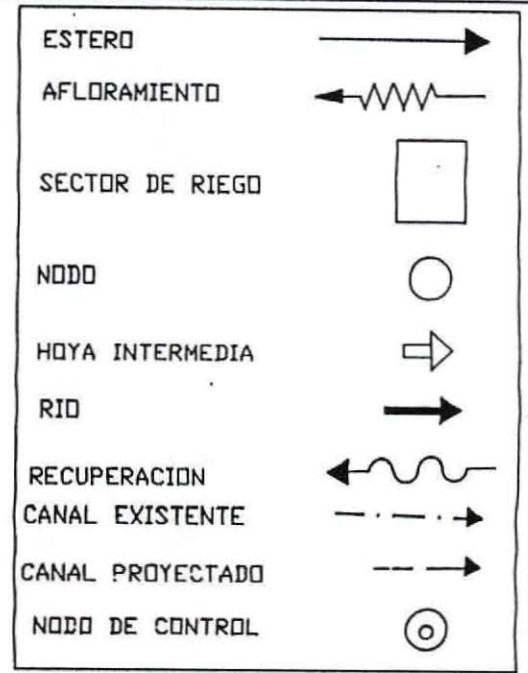


Figura 4.1.3.10

ZONA 7

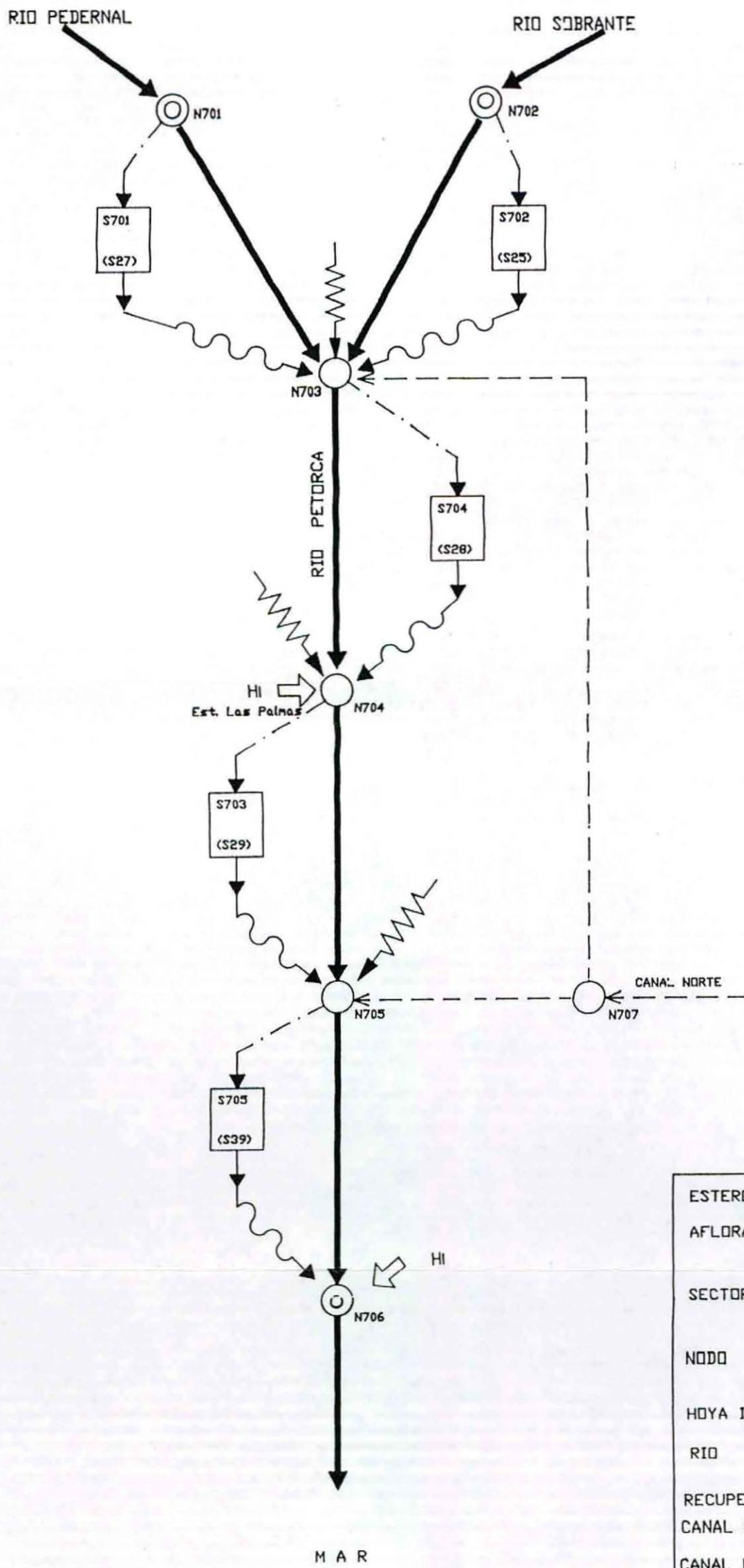


Figura 4.1.3.11

Figura 4.1.3.12

CUENCAS NO CONTROLADAS

SUBCUENCAS SINTETIZADAS EN ESTUDIO CICA 1982

LEYENDA

- LIMITE DEL ESTUDIO
- - - LIMITE INTERNACIONAL
- LIMITE DE CL - nn
- CL - nn CUENCA LATERAL APORTANTE A SECTOR DE RIEGO
- SECTOR DE RIEGO

0 10 20 km

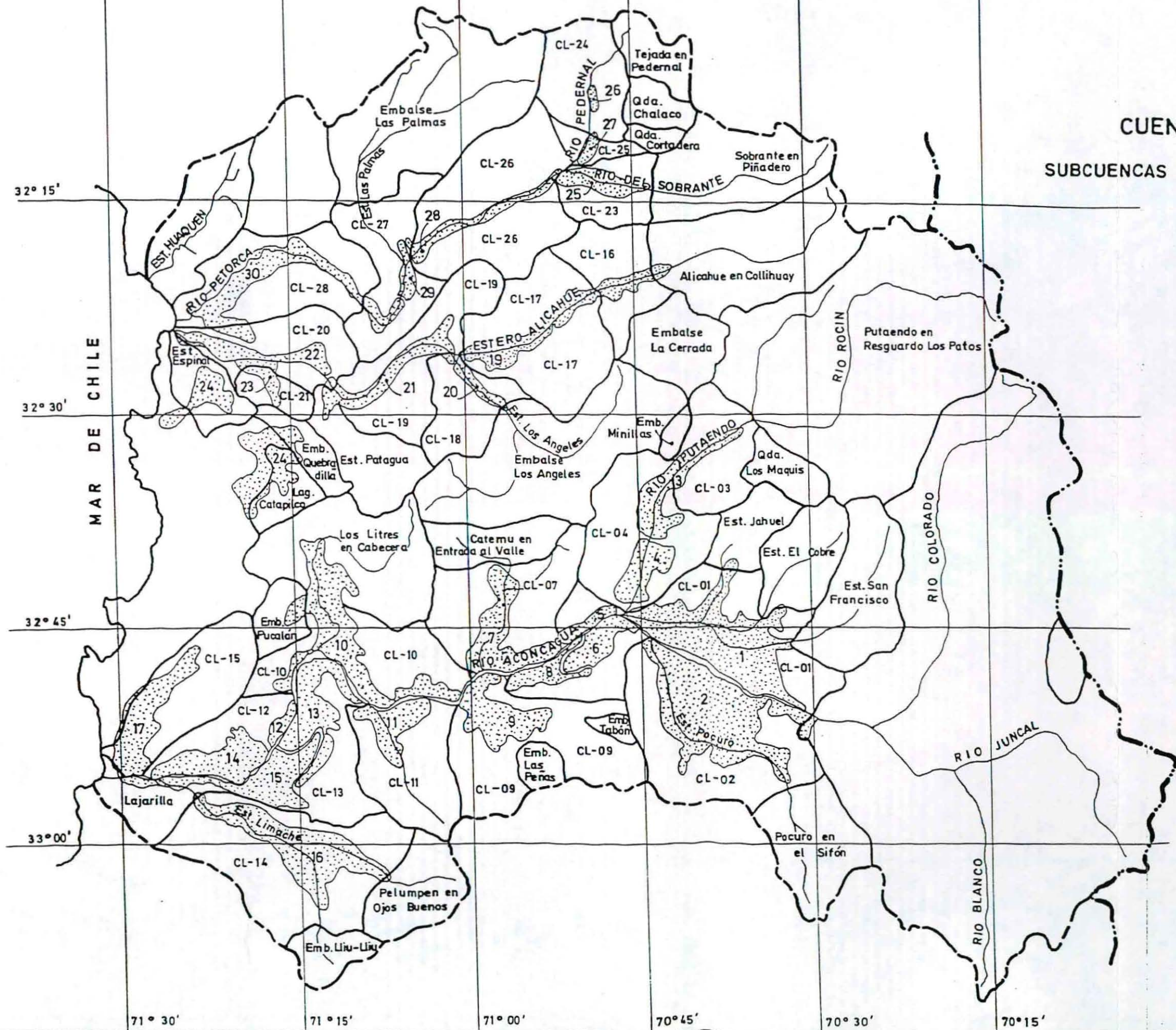


Figura 4.1.3.13

ESCORRENTIA CUENCAS PLUVIALES SEGUN DIFERENTES AUTORES

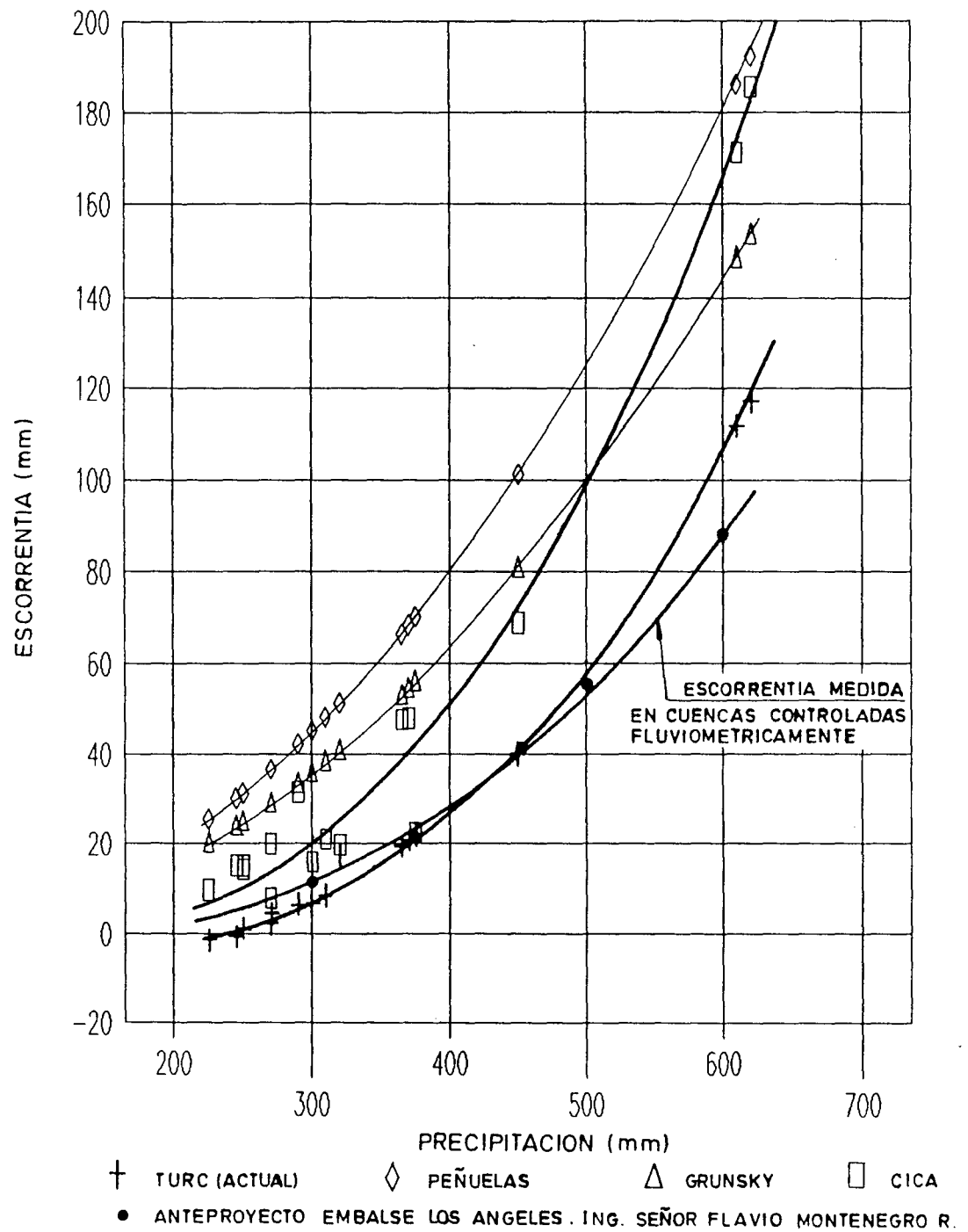


Figura 4.1.3. 14

RELACION PRECIPITACION ESCURRIDA E INDICE DE PRECIPITACION (PERIODO MAYO - SEPTIEMBRE)

GRAFICO EXTRAIDO DEL ESTUDIO "ANTEPROYECTO EMBALSE LOS ANGELES" ING. SR. FLAVIO MONTENEGRO R. 1977.

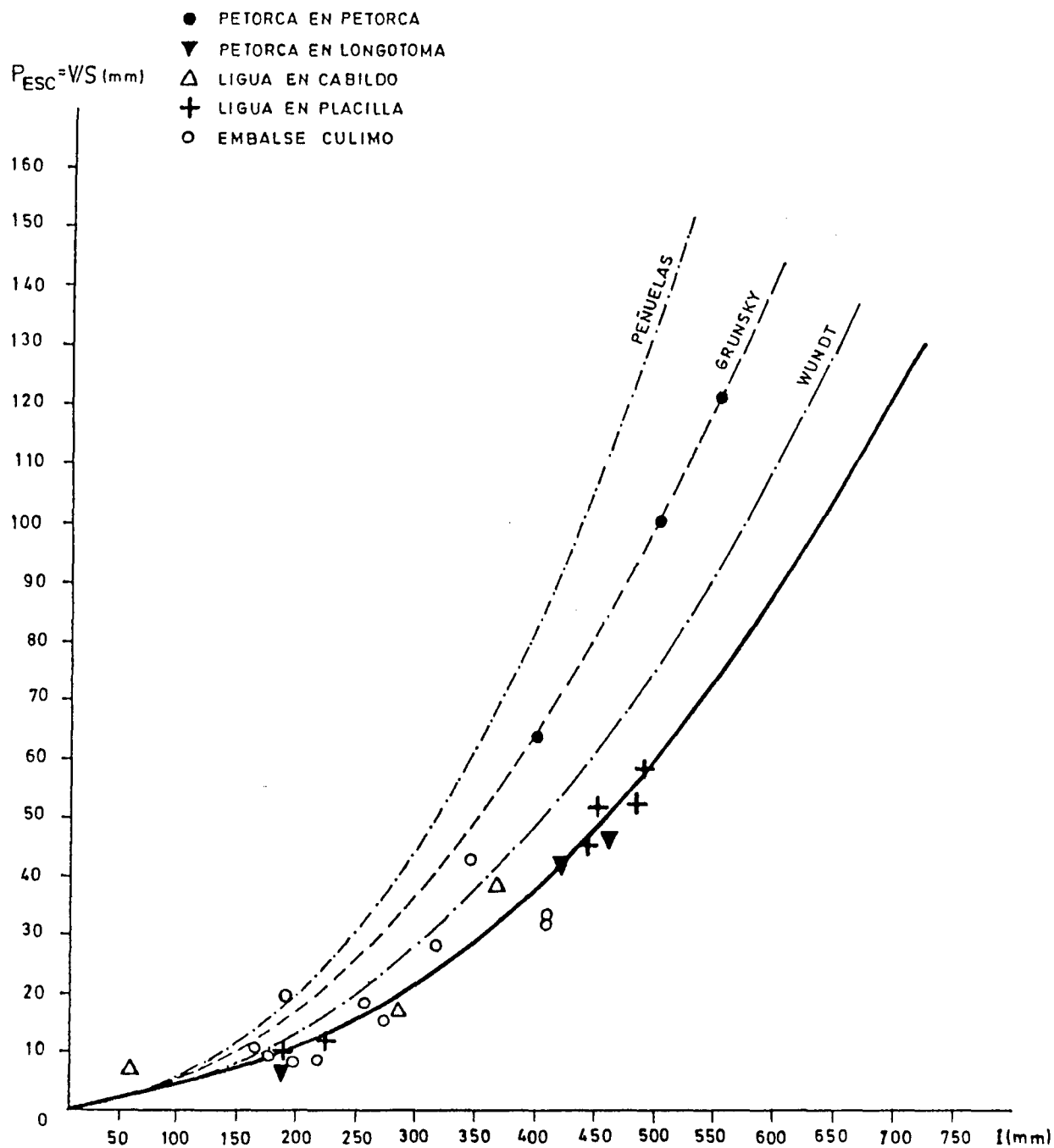
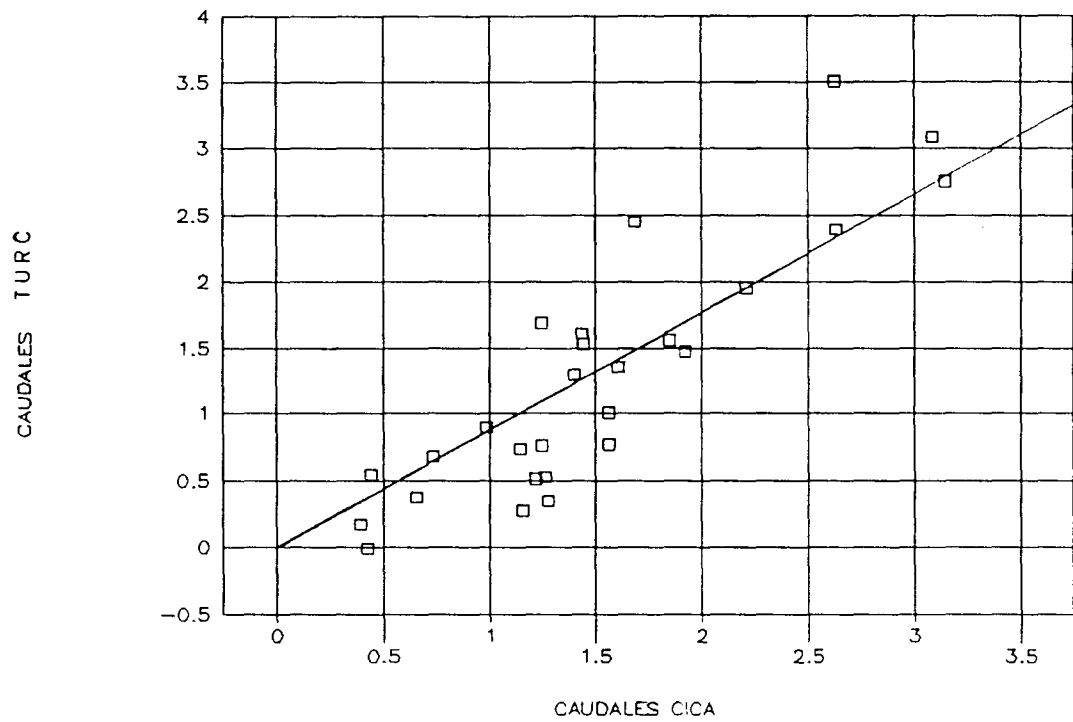


Figura 4.1.3.15

ESTERO SAN FRANCISCO

RELACION DE CAUDALES (m³/s)



K = 0,90

Figura 4.1.3. 16

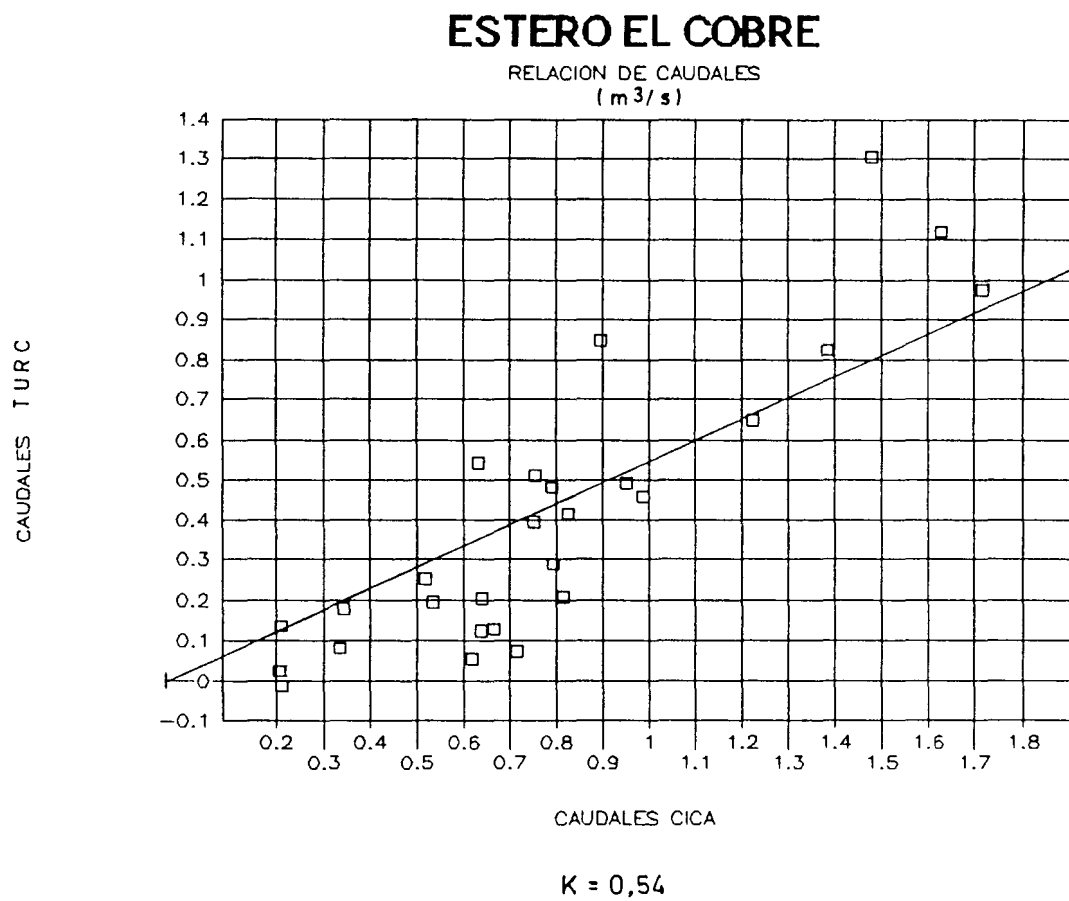
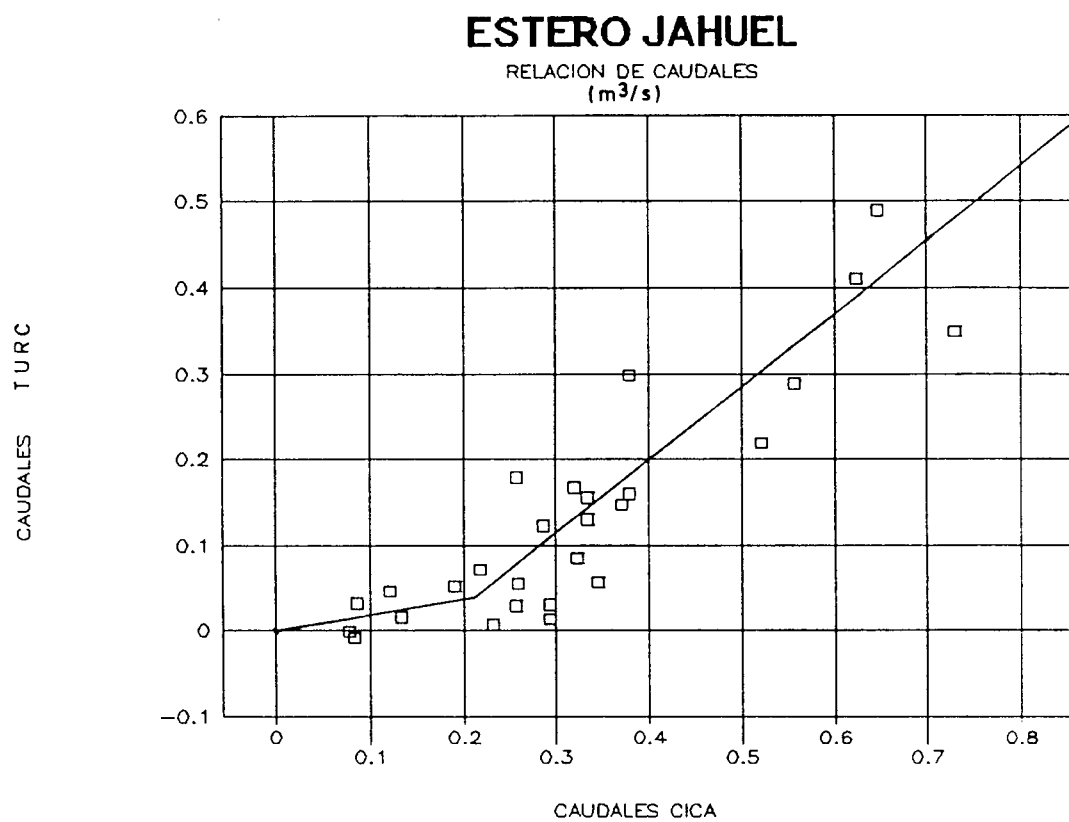


Figura 4.1.3. 17



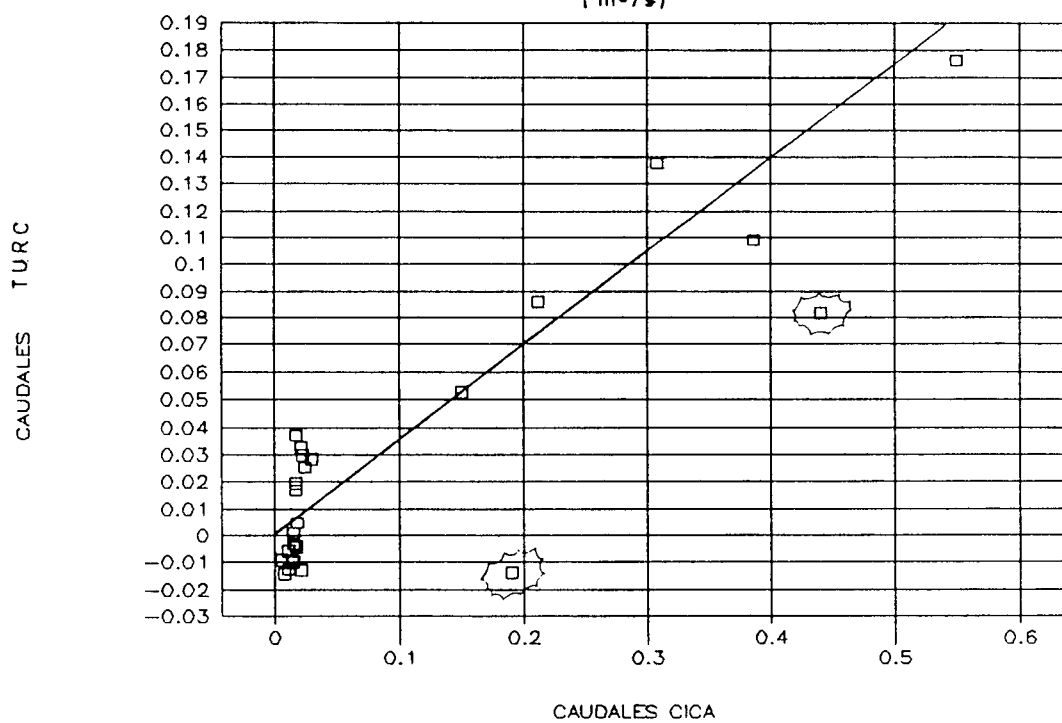
CAUDAL CICA $\leq 0,2$: $K = 0,20$

CAUDAL CICA $> 0,2$: CAUDAL ING = $0,82 \times \text{CAUDAL CICA} - 0,124$

Figura 4.1.3.18

ESTERO CATEMU EN CABECERA

RELACION DE CAUDALES
(m^3/s)



$$K = 0,35$$

Figura 4.1.3.19

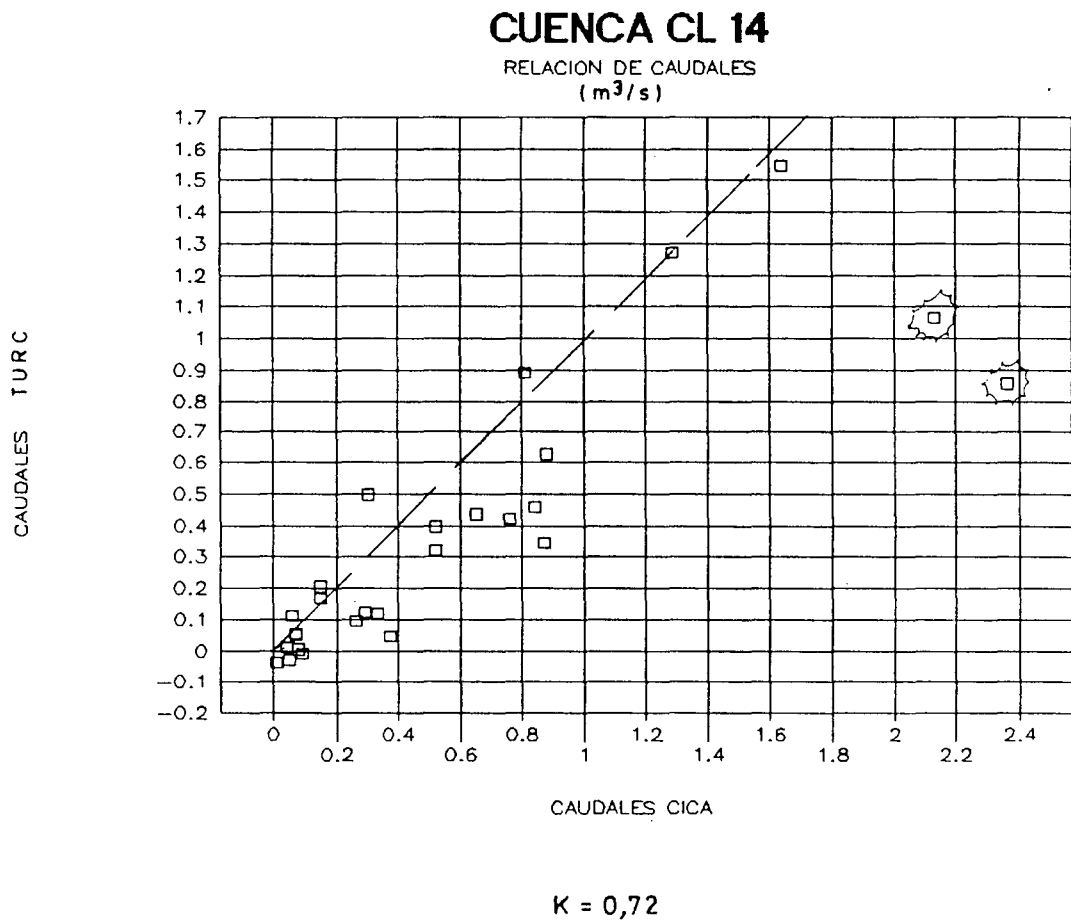
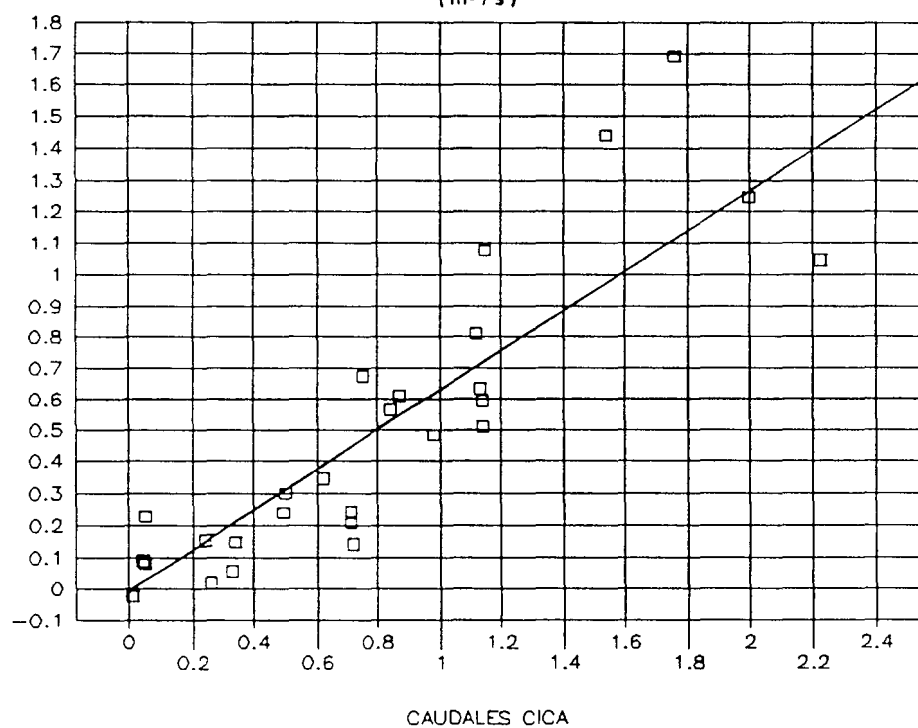


Figura 4.1.3. 20

ESTERO PELUMPEN EN OJOS BUENOS

RELACION DE CAUDALES
(m³/s)

CAUDALES TURC



$$K = 0,64$$

Figura 4.1.3.21

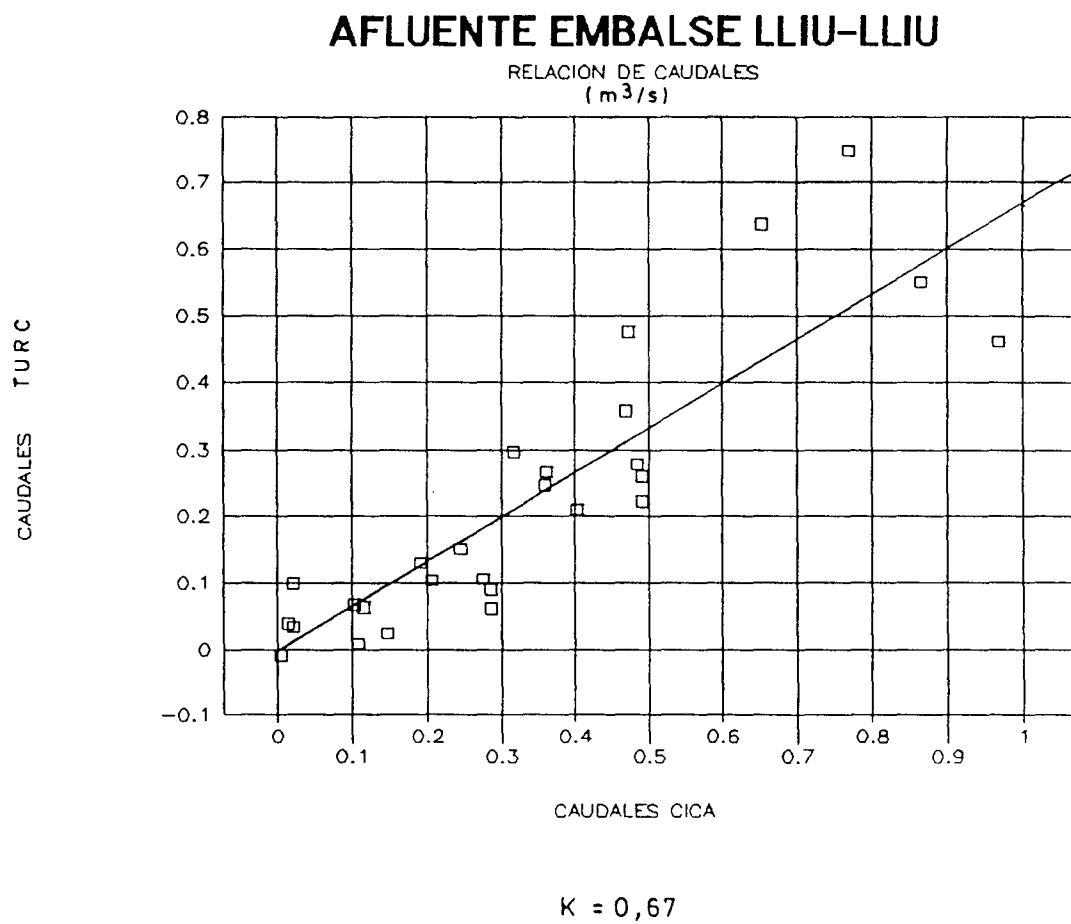


Figura 4.1.3. 22

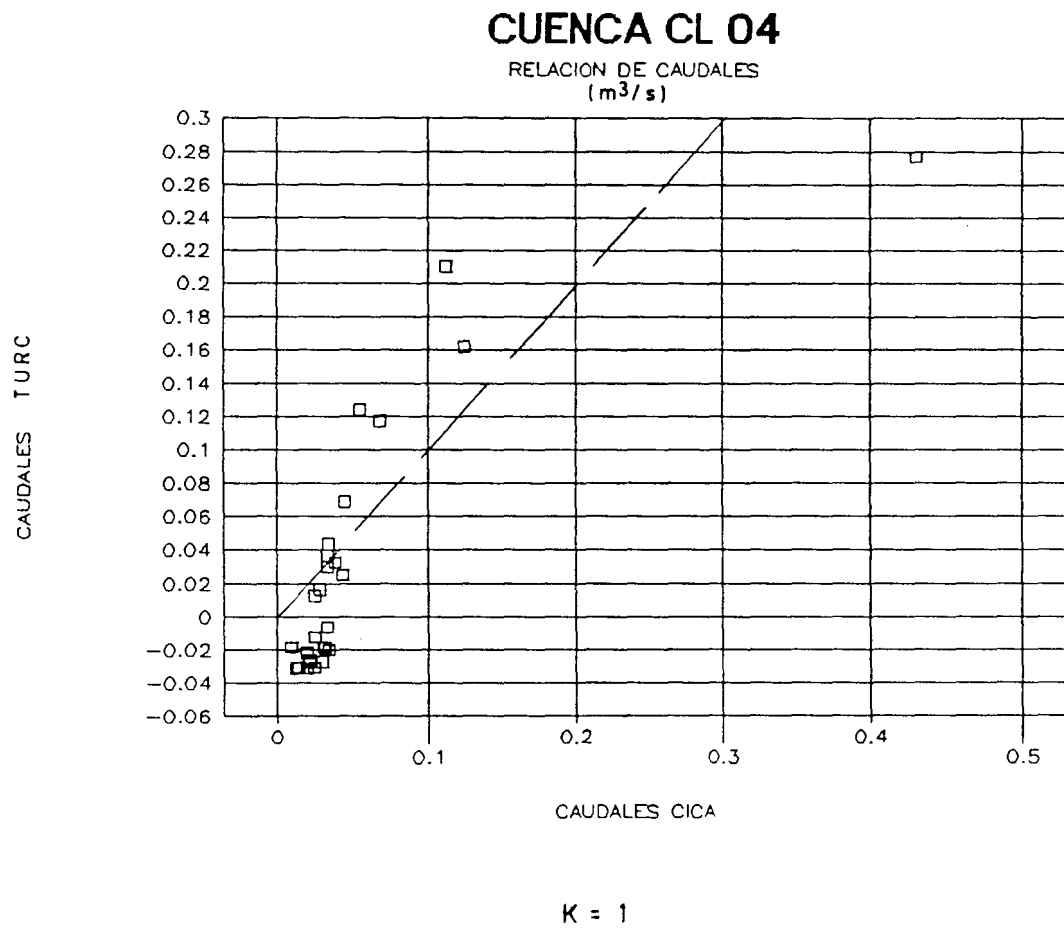


Figura 4.1.3. 23

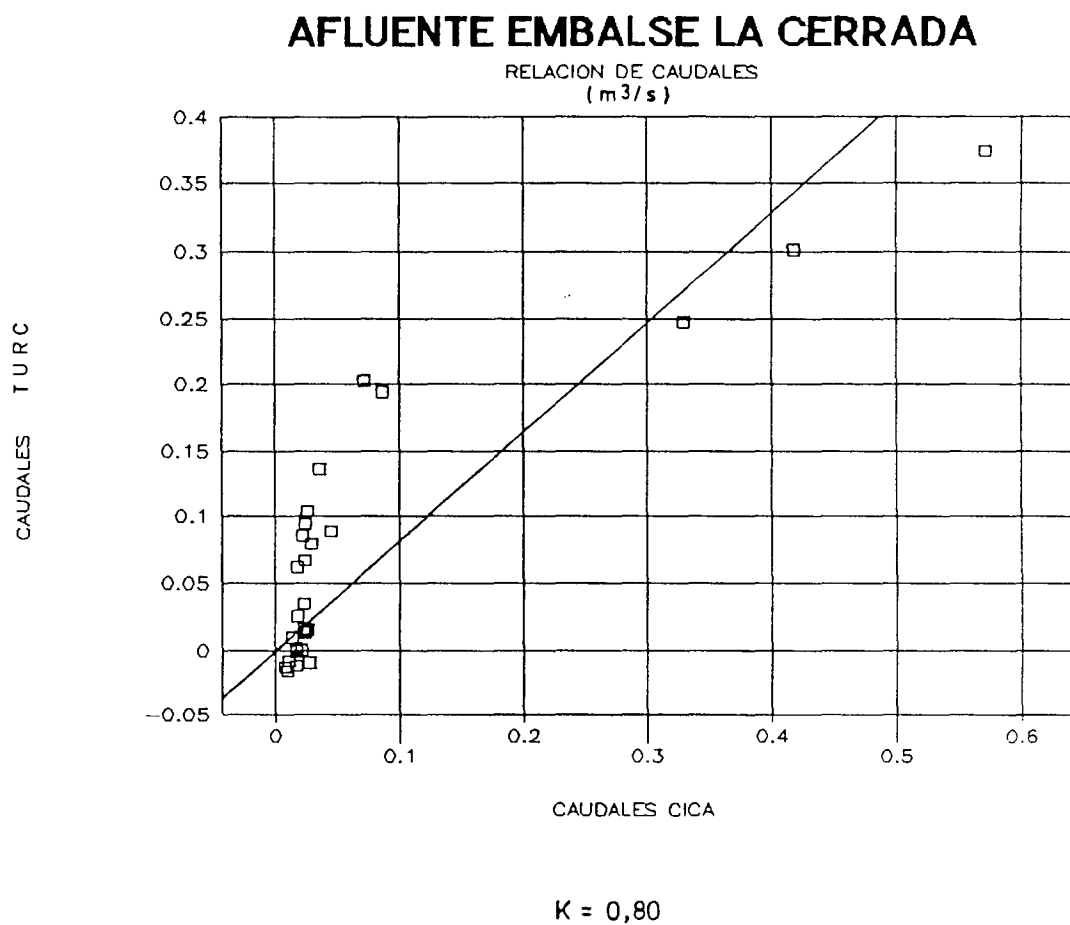
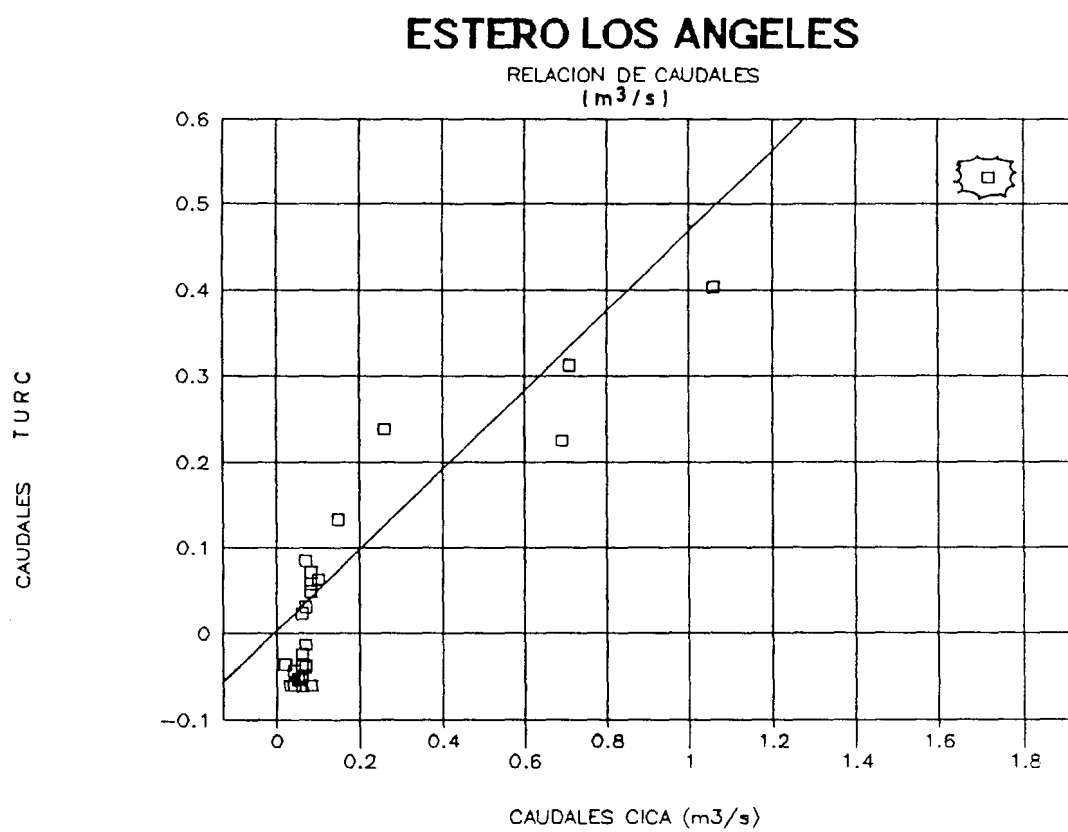


Figura 4.1.3.24



$K = 0,48$

Figura 4.1.3.25

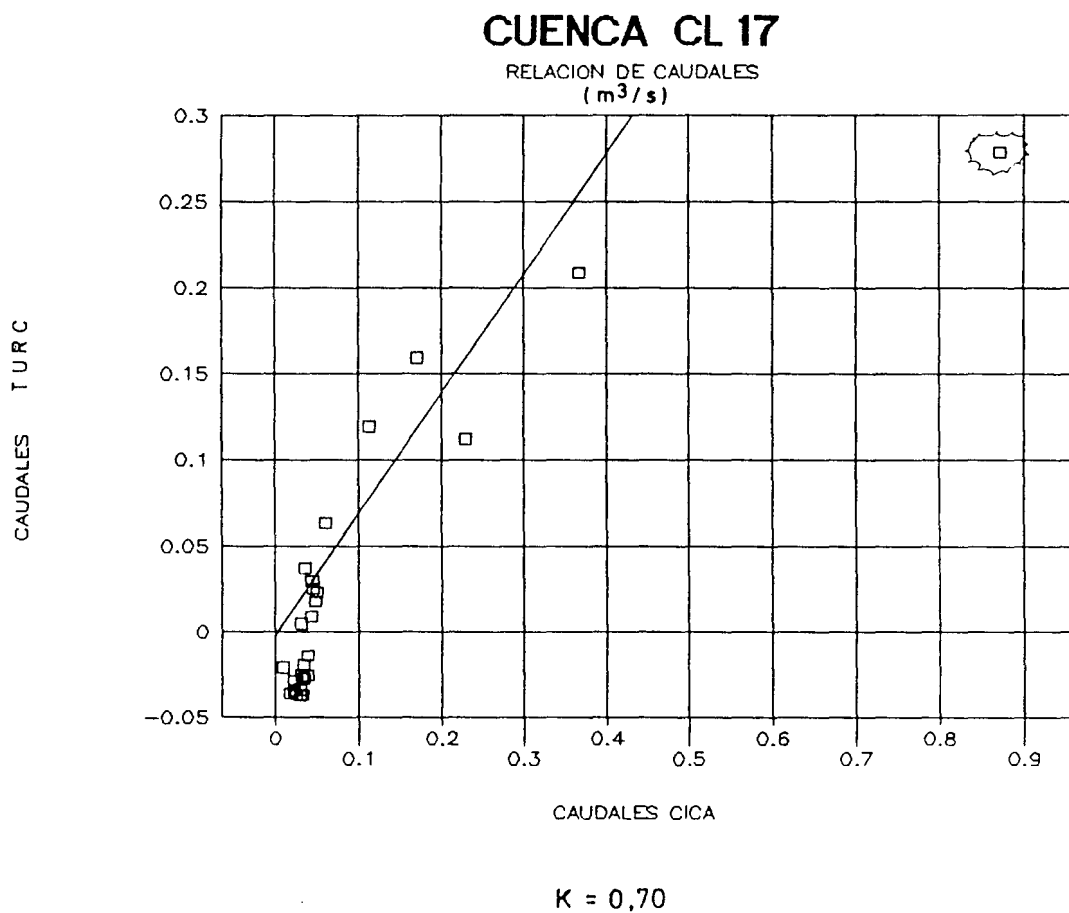


Figura 4.1.3.26

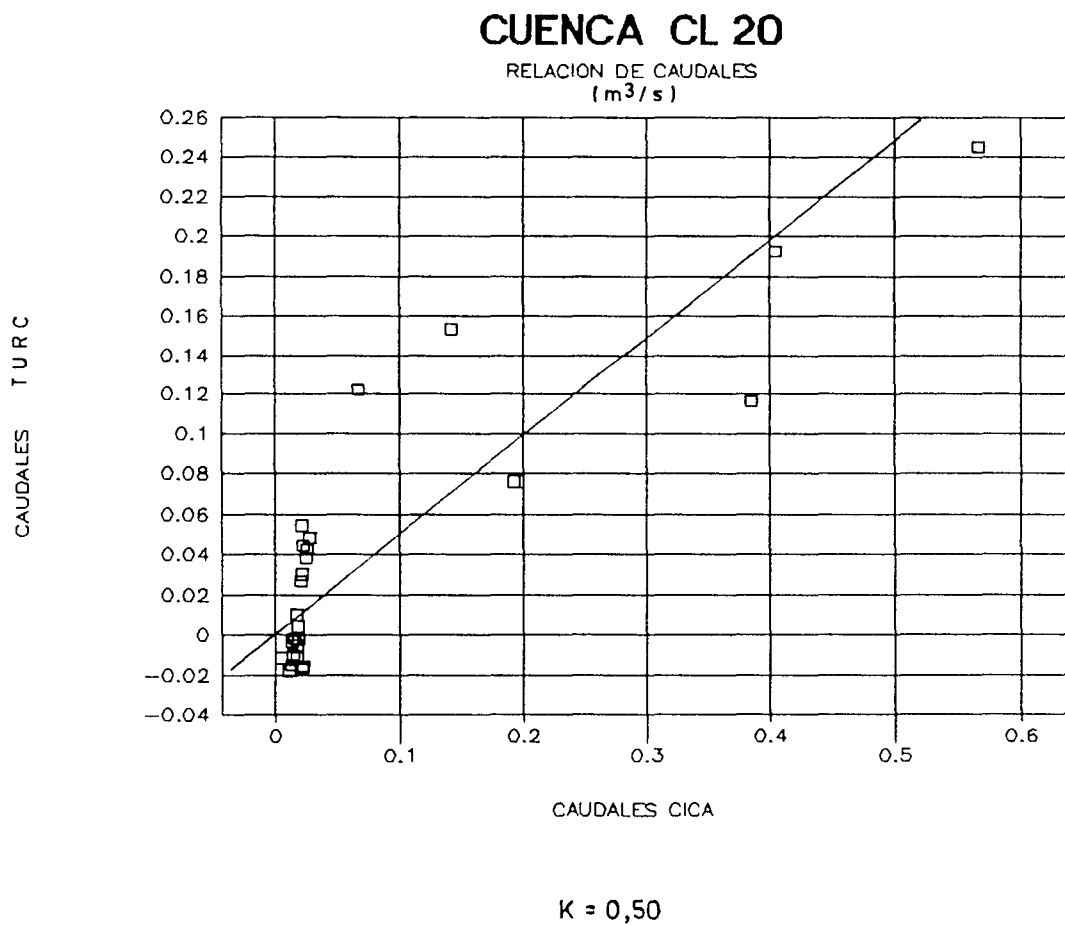


Figura 4.1.3. 27

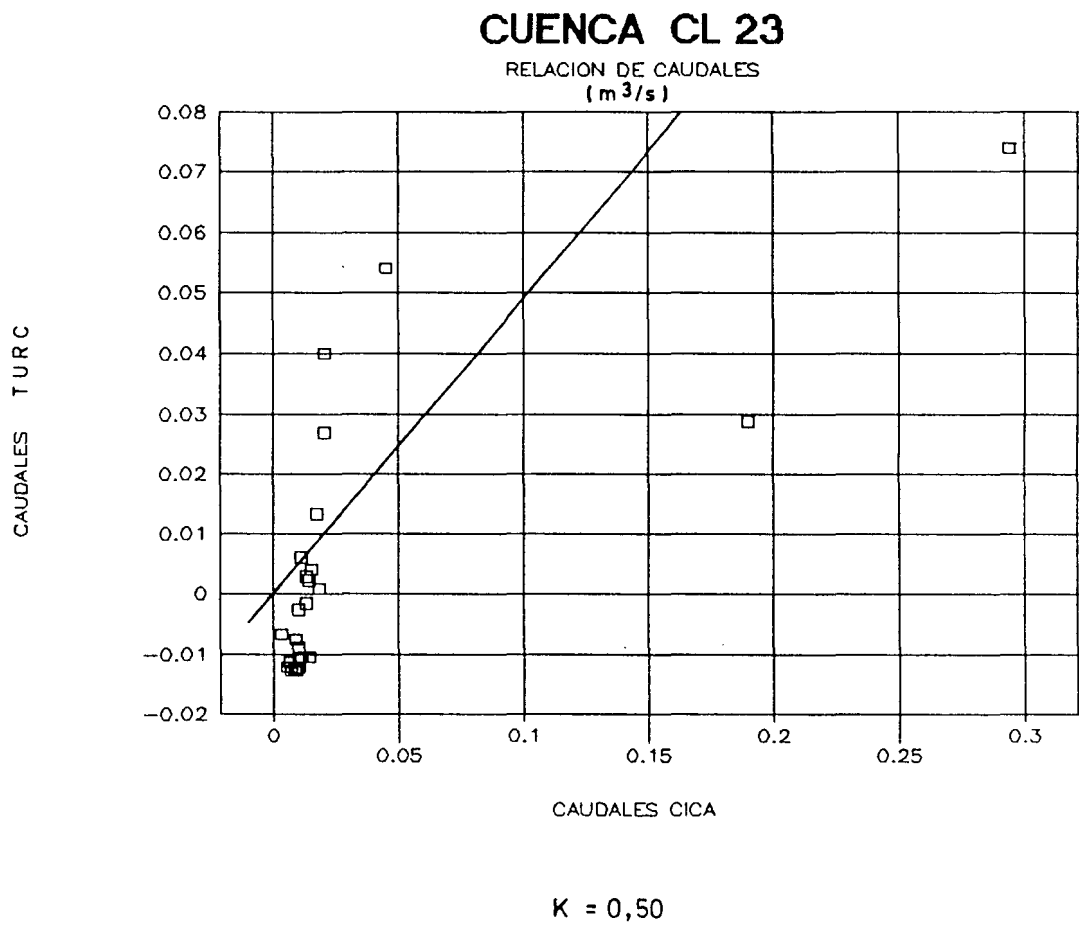
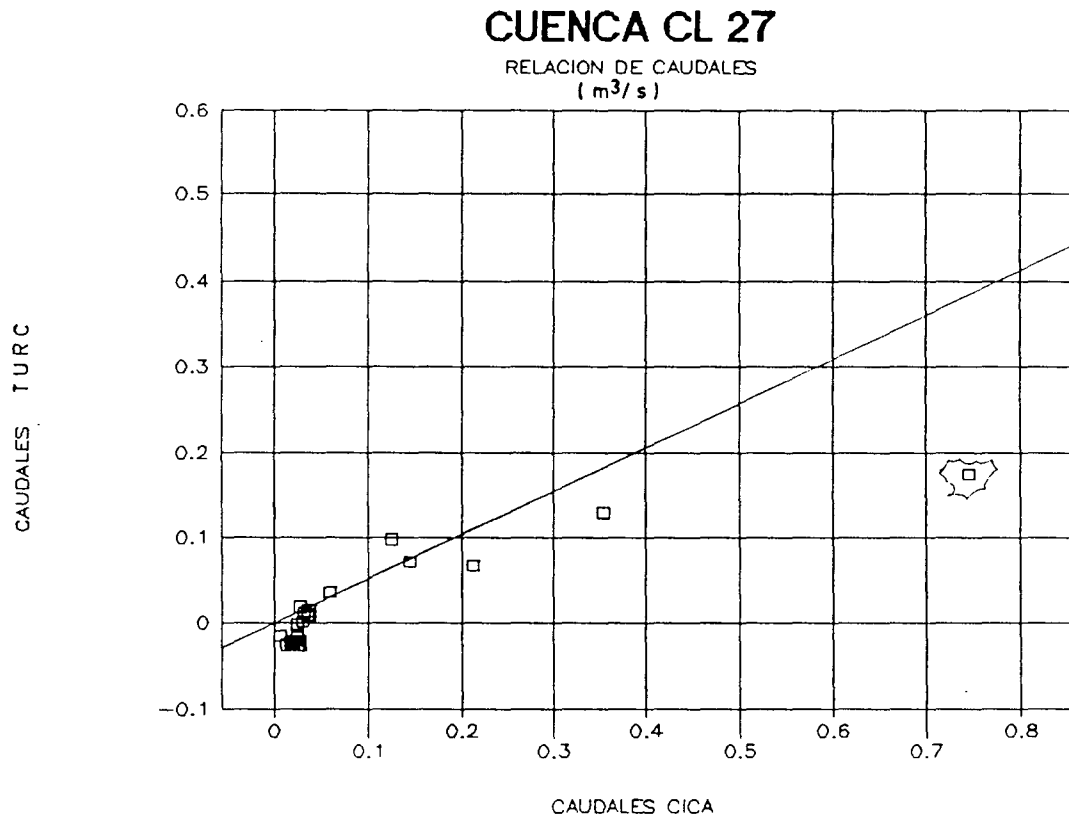


Figura 4.1.3. 28

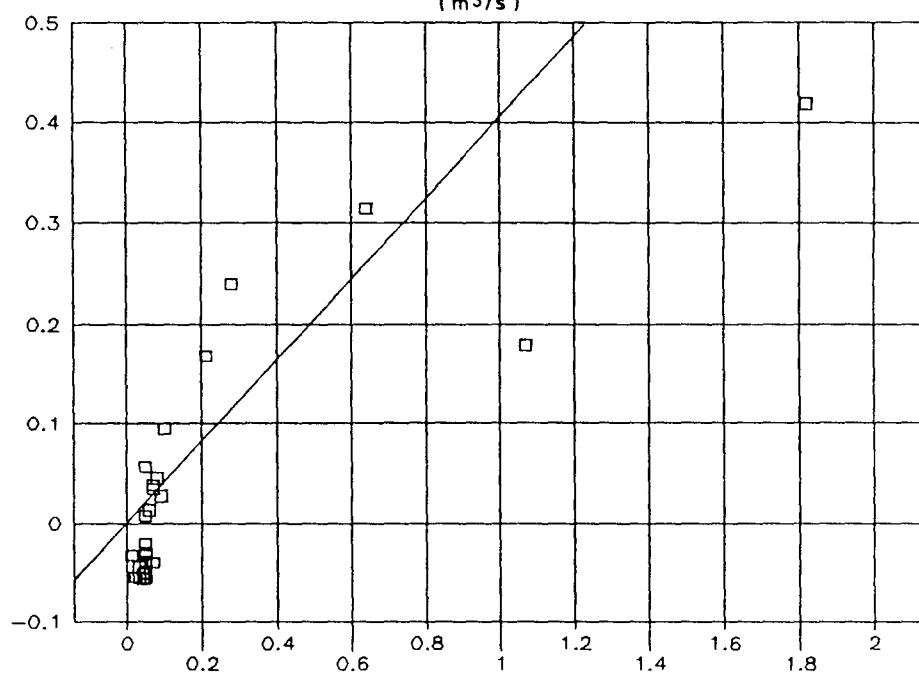


$K = 0,52$

AFLUENTE EMBALSE LAS PALMAS

RELACION DE CAUDALES
(m³/s)

CAUDALES TURC



CAUDALES CICA

$K = 0,40$

Figura 4.1.3.30

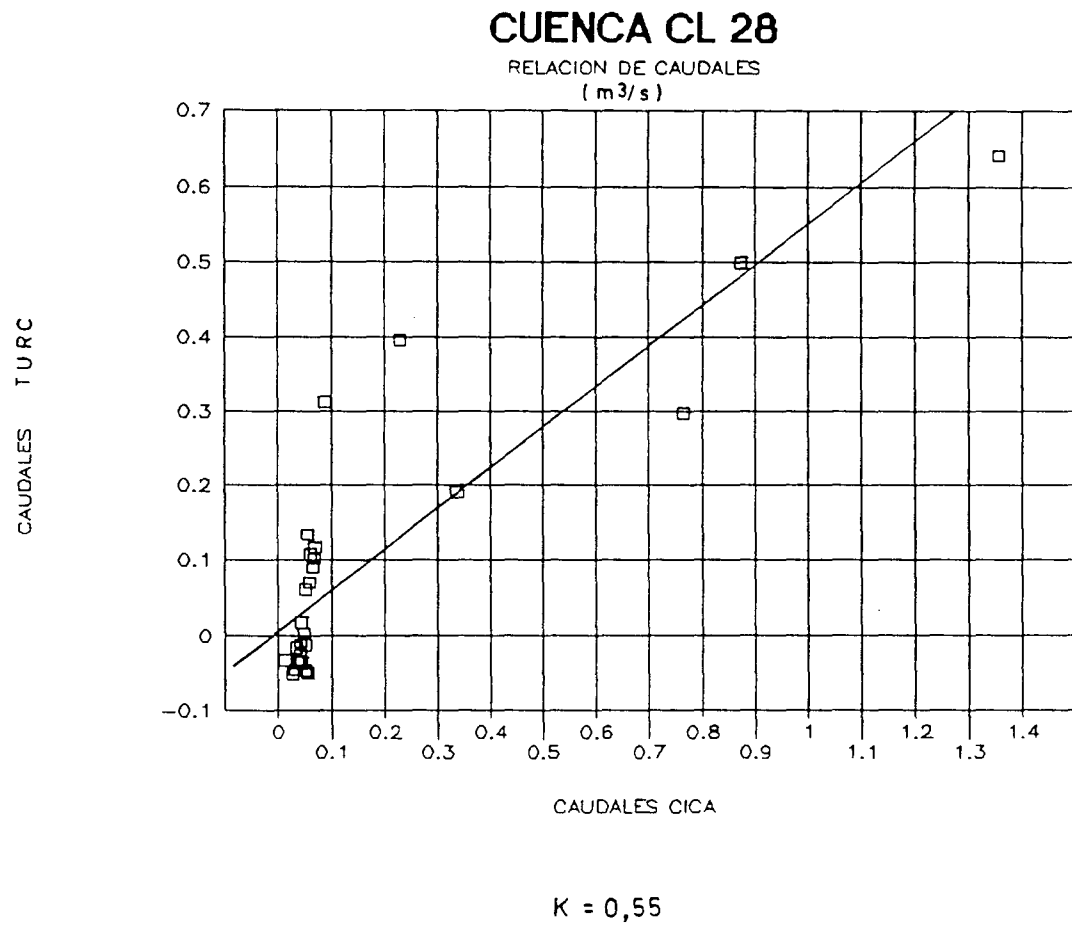
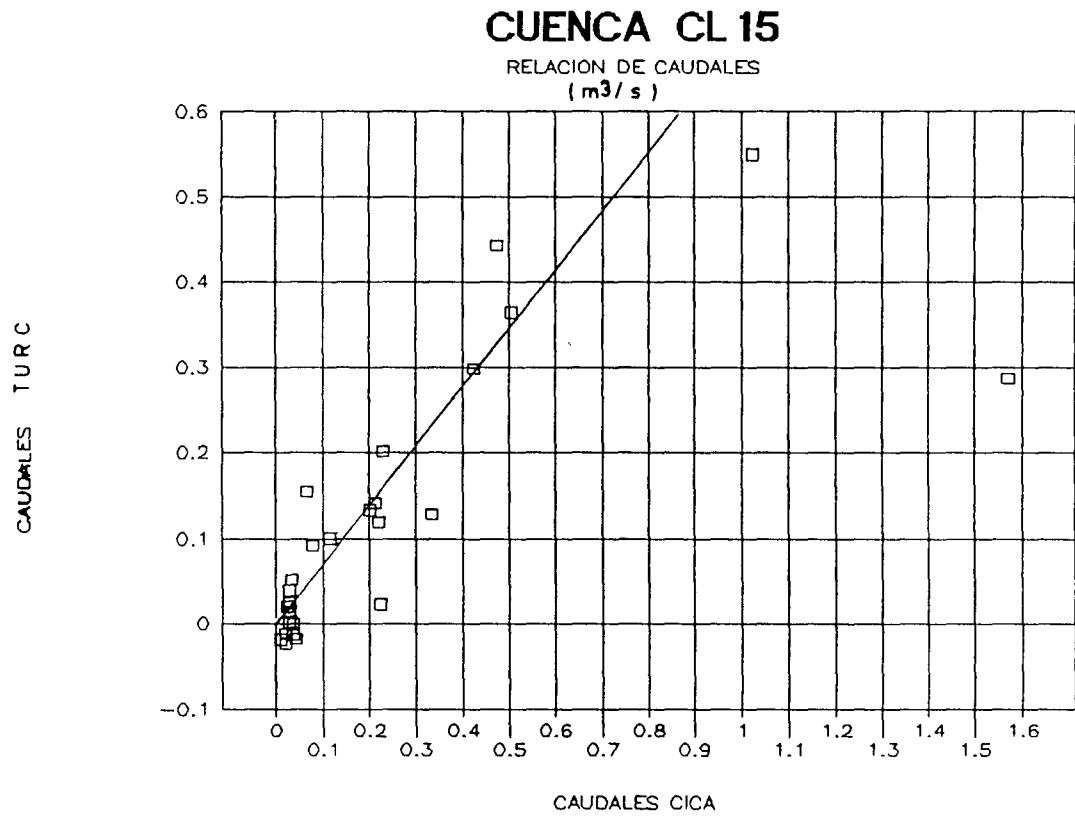


Figura 4.1.3.31



K = 0,70

Figura 4.1.3.32

CUENCA AFLUENTE AL ESTERO SAN FRANCISCO

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

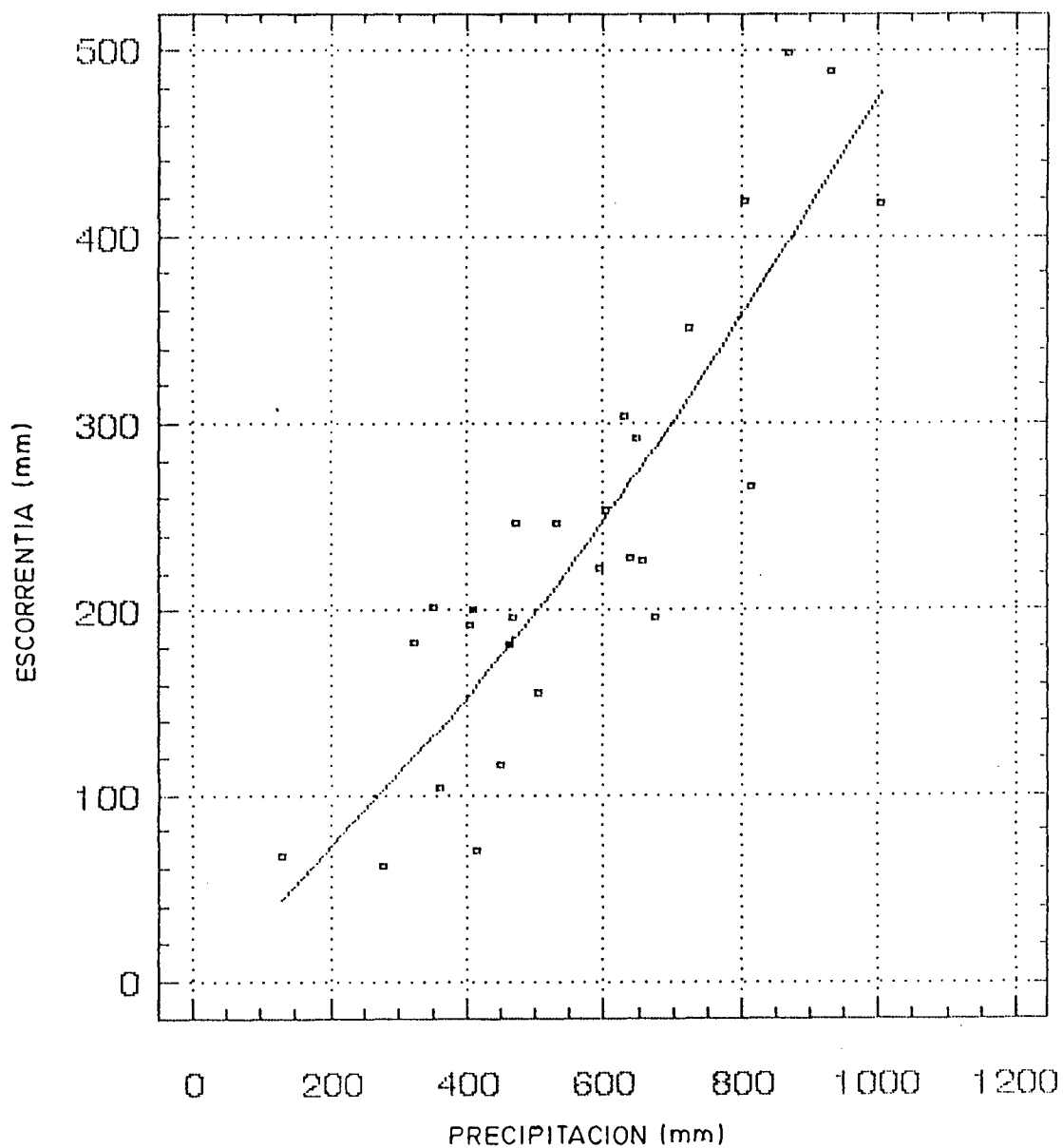


Figura 4.1.3.33

CUENCA AFLUENTE AL ESTERO EL COBRE

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

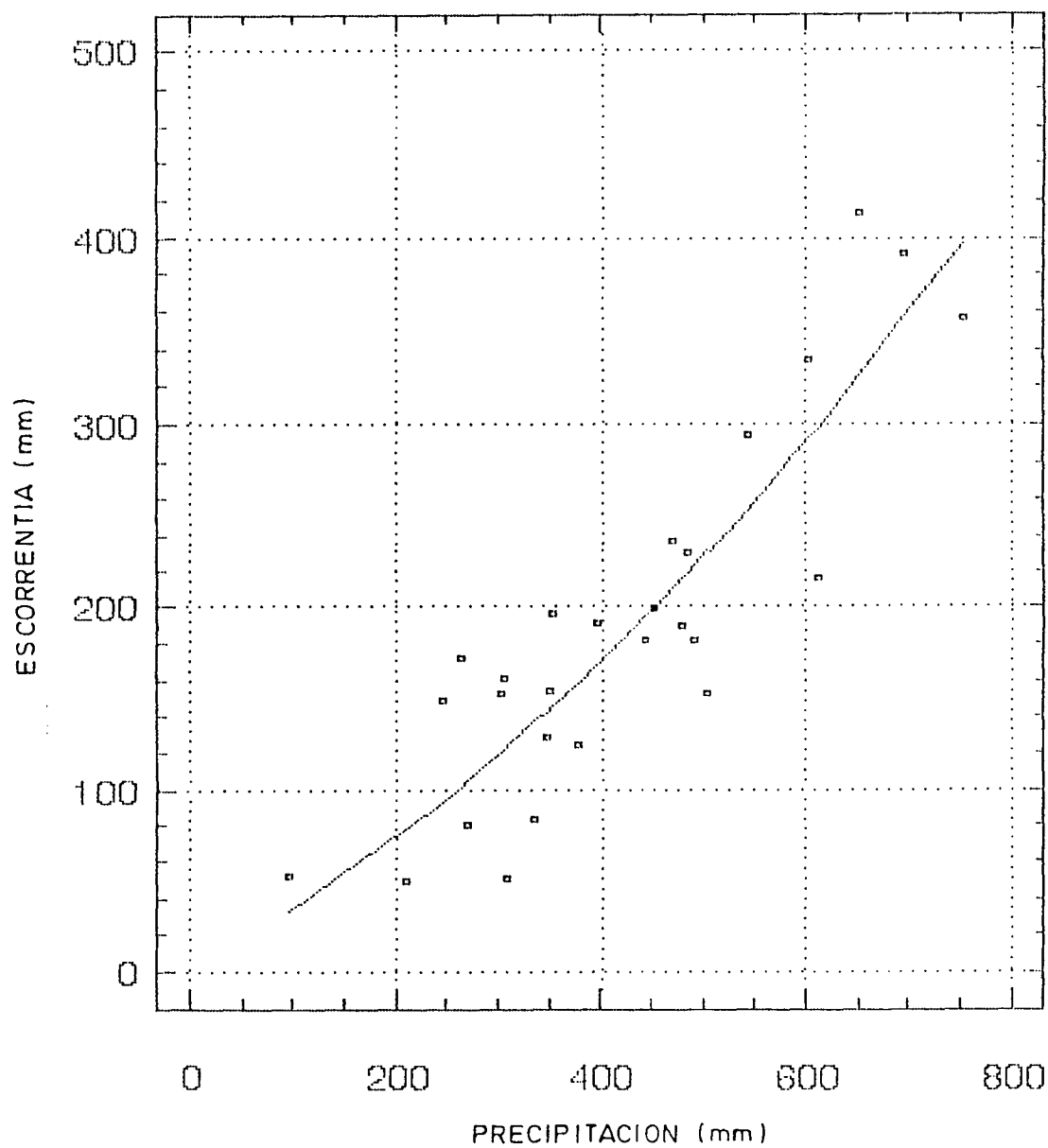


Figura 4.1.3.34

CUENCA AFLUENTE AL ESTERO JAHUEL

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

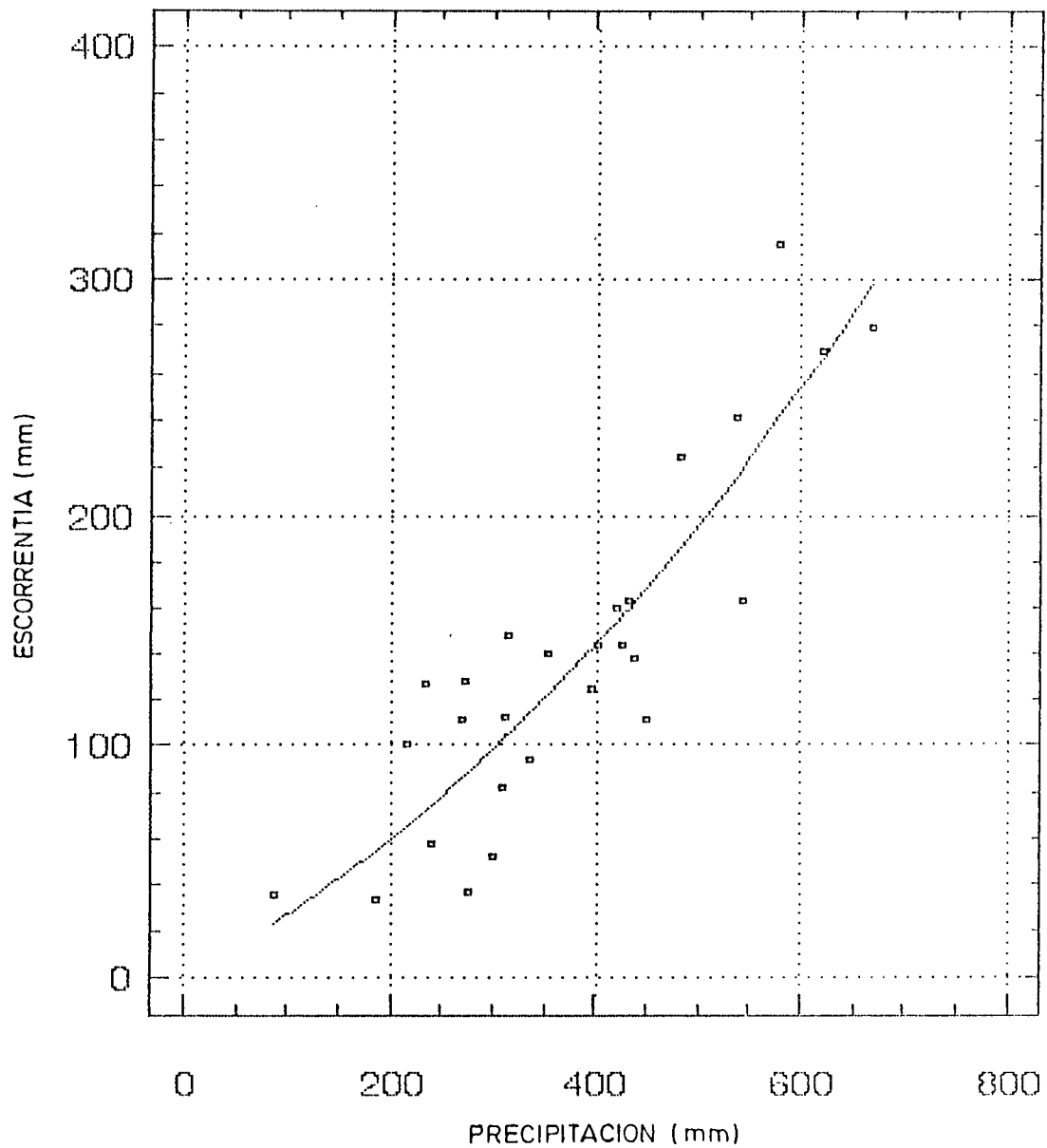


Figura 4.1.3. 35

ESTERO CATEMU EN CABECERA
ESCORRENTIA—PRECIPITACION

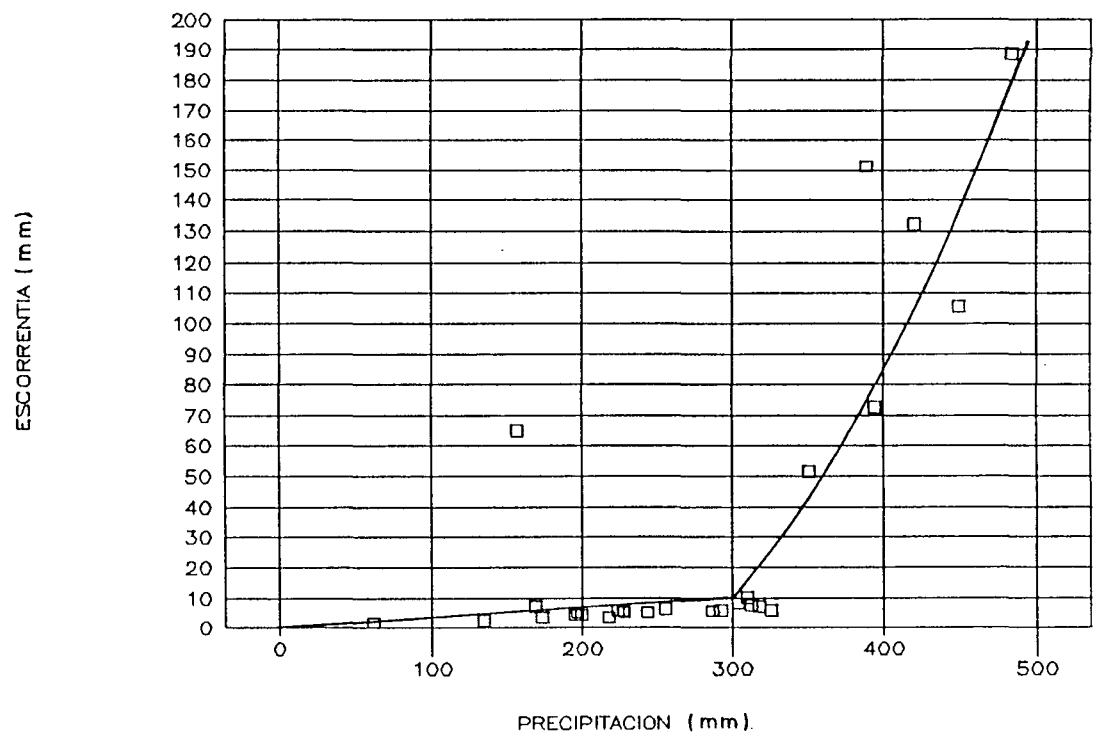


Figura 4.1.3.36

CUENCA CL 14

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
PERIODO 1950/51 - 1976/77

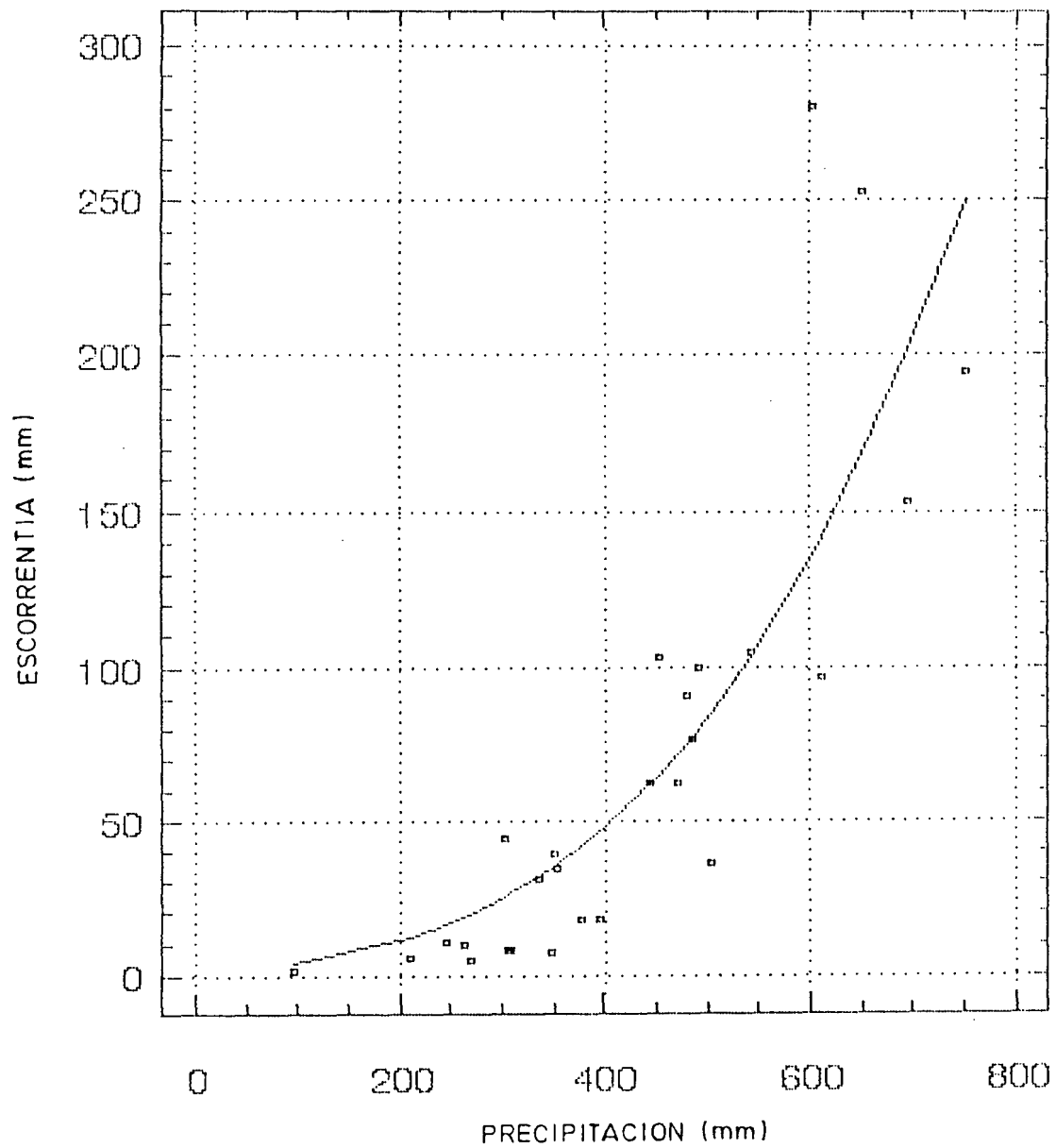


Figura 4.1.3.37

ESTERO PELUMPEN EN OJOS BUENOS

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

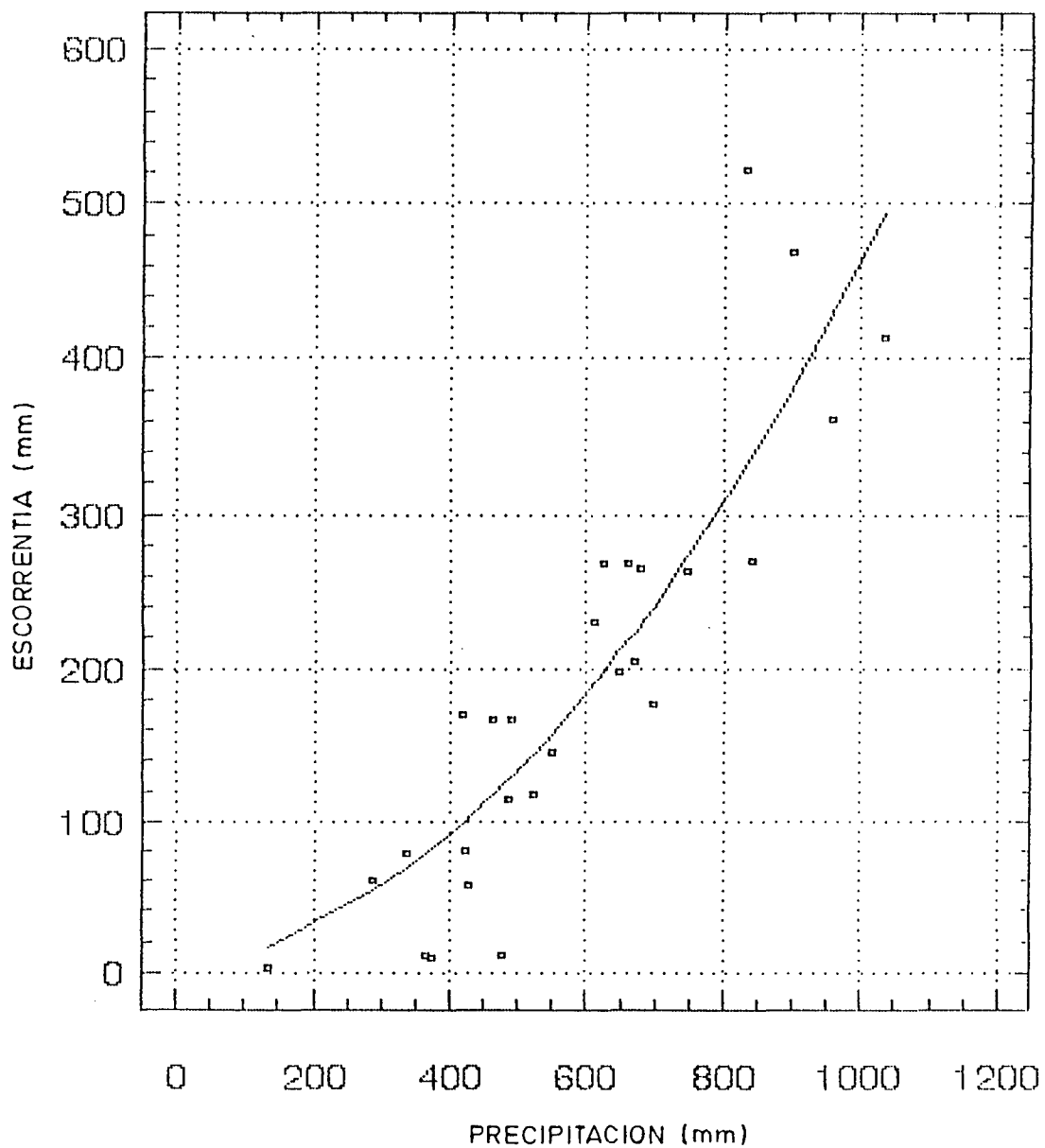


Figura 4.1.3.38

CUENCA AFLUENTE AL EMBALSE LLIU-LLIU

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

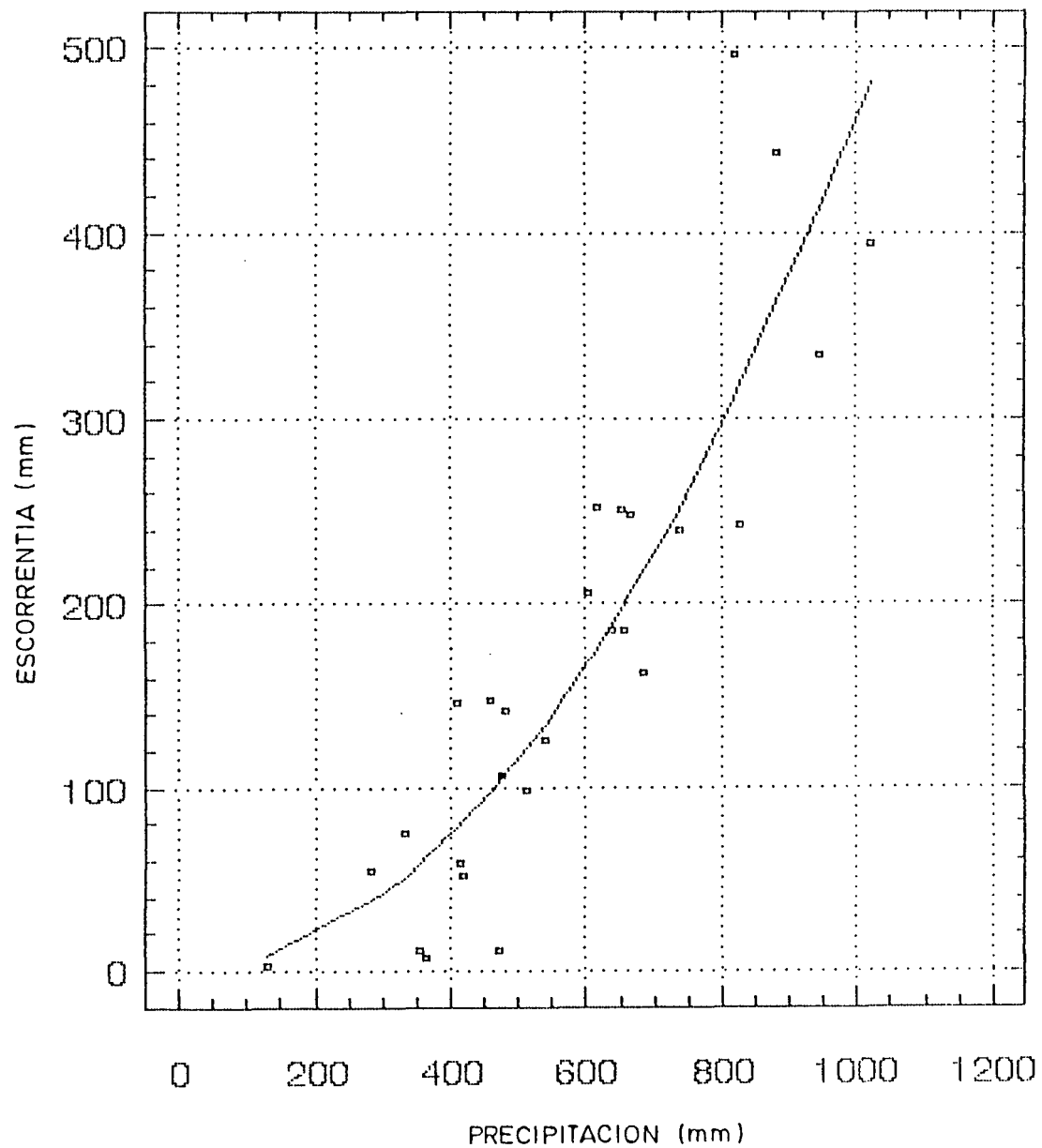


Figura 4.1.3.39

CUENCA CL 04

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

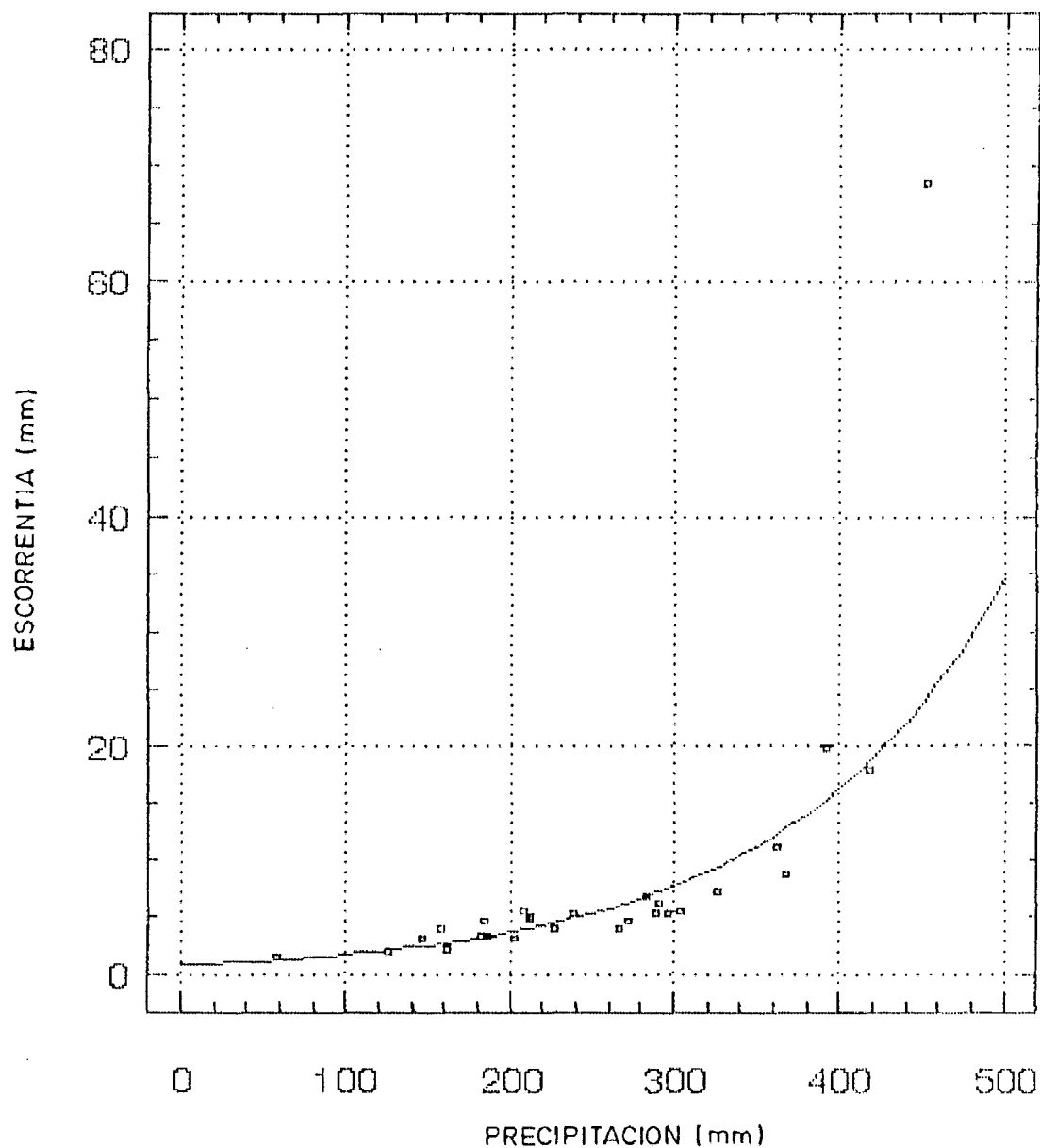


Figura 4.1.3. 40

CUENCA AFLUENTE AL EMBALSE LA CERRADA

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

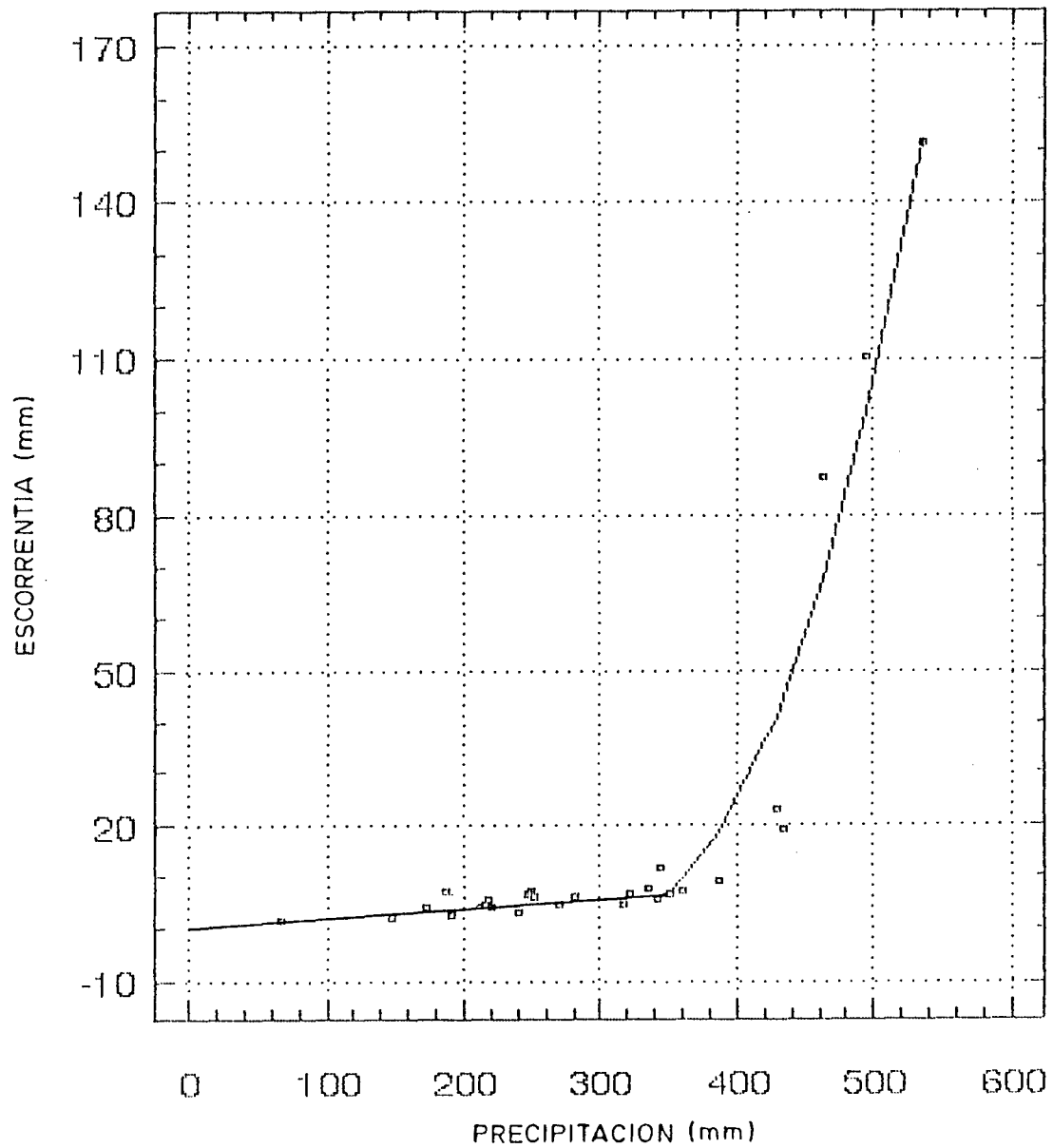


Figura 4.1.3.41

CUENCA AFLUENTE AL EMBALSE LOS ANGELES

RELACION PRECIPITACION-ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

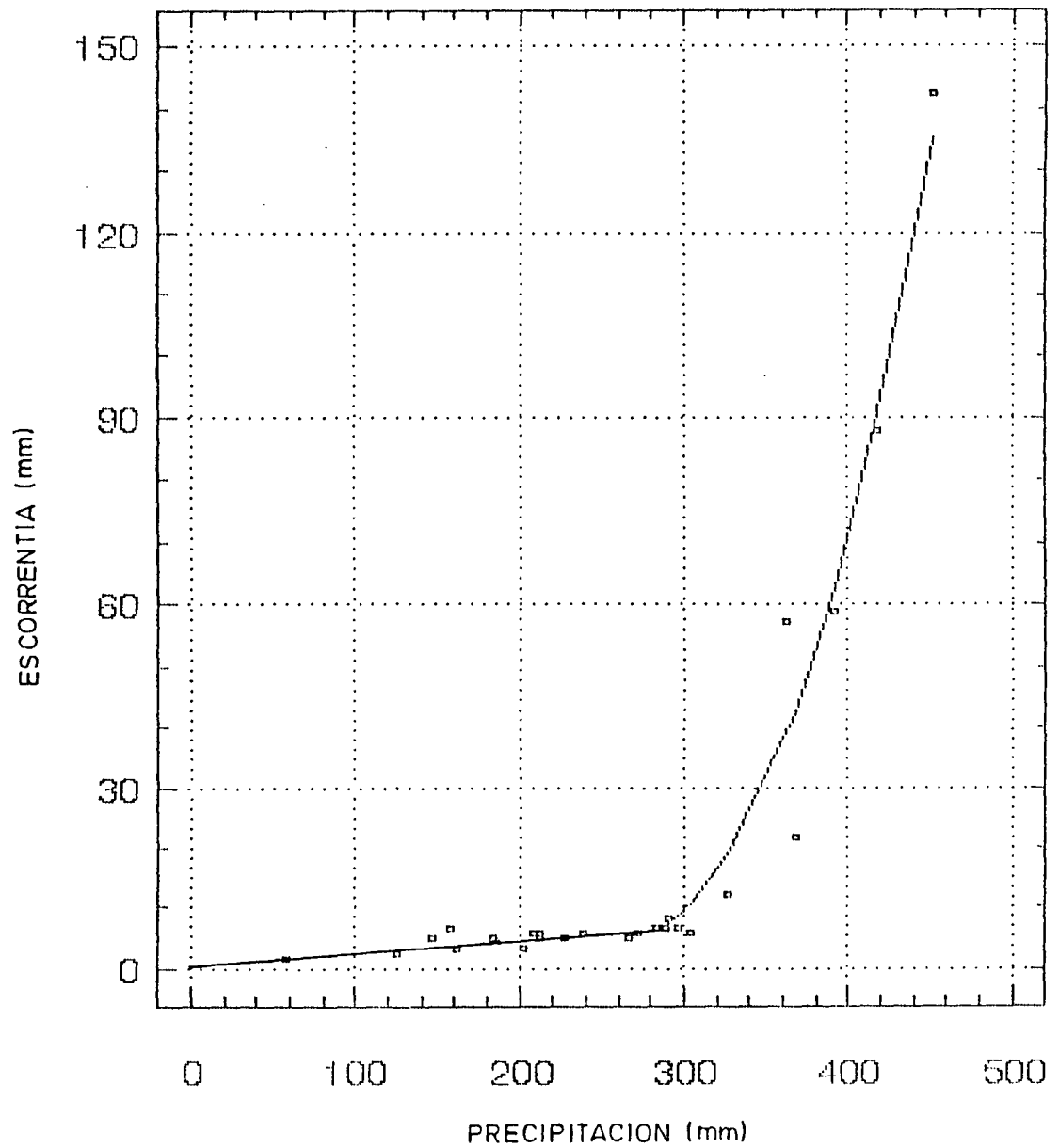


Figura 4.1.3.42

CUENCA CL 17

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

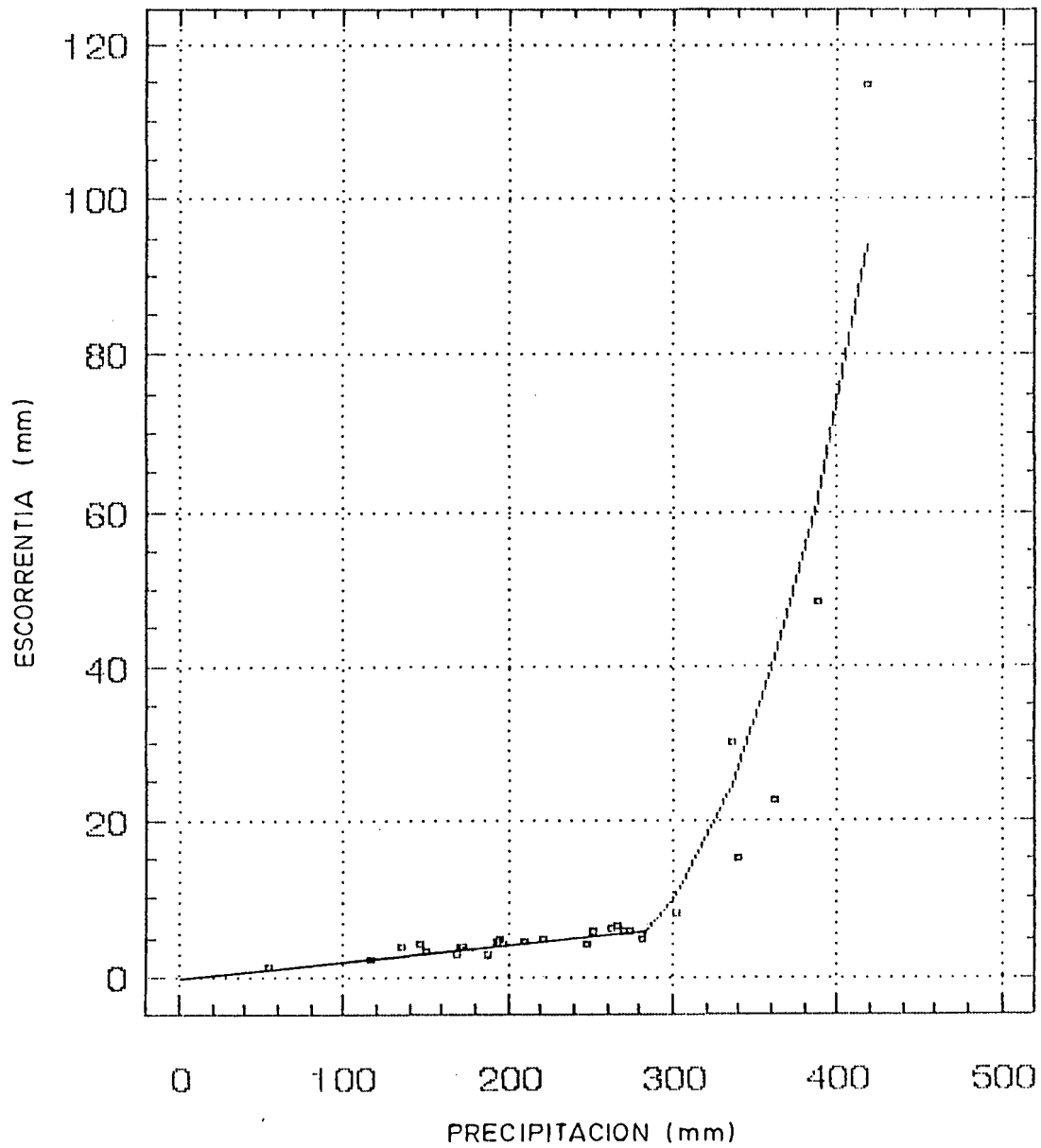


Figura 4.1.3.43

CUENCA CL20

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

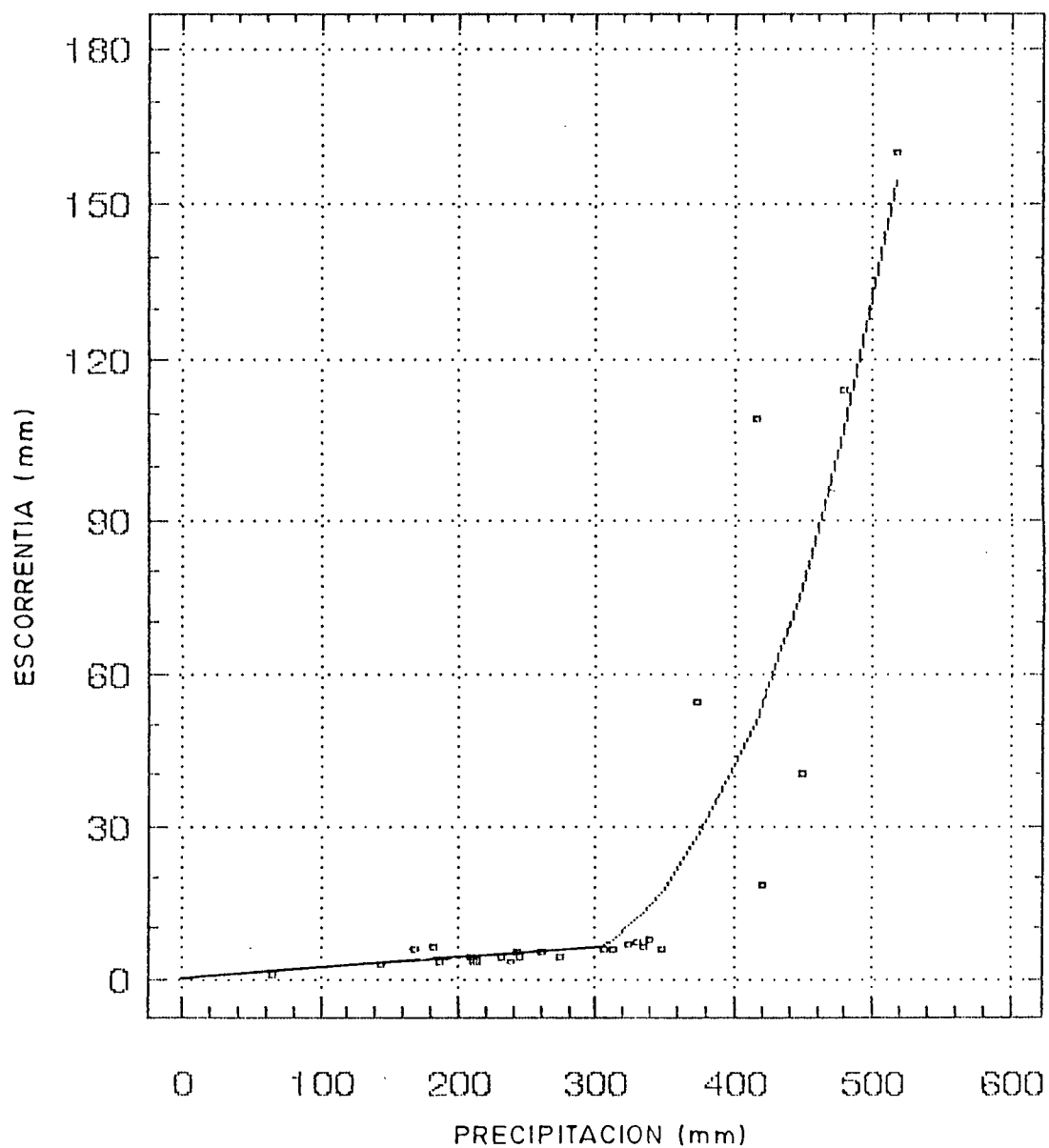


Figura 4.1.3.44

CUENCA CL 23

RELACION PRECIPITACION-ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

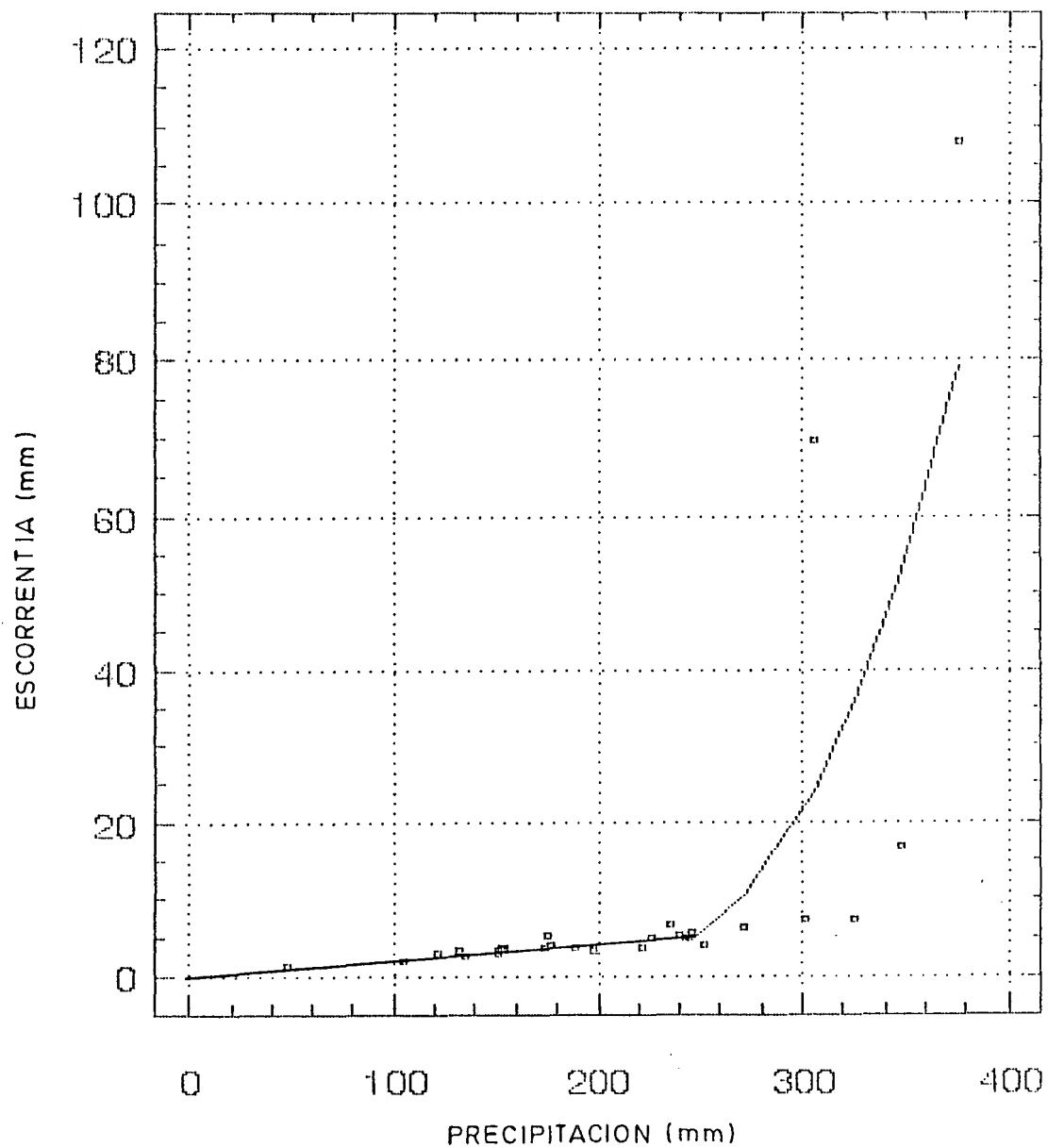


Figura 4.1.3.45

CUENCA CL 27

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

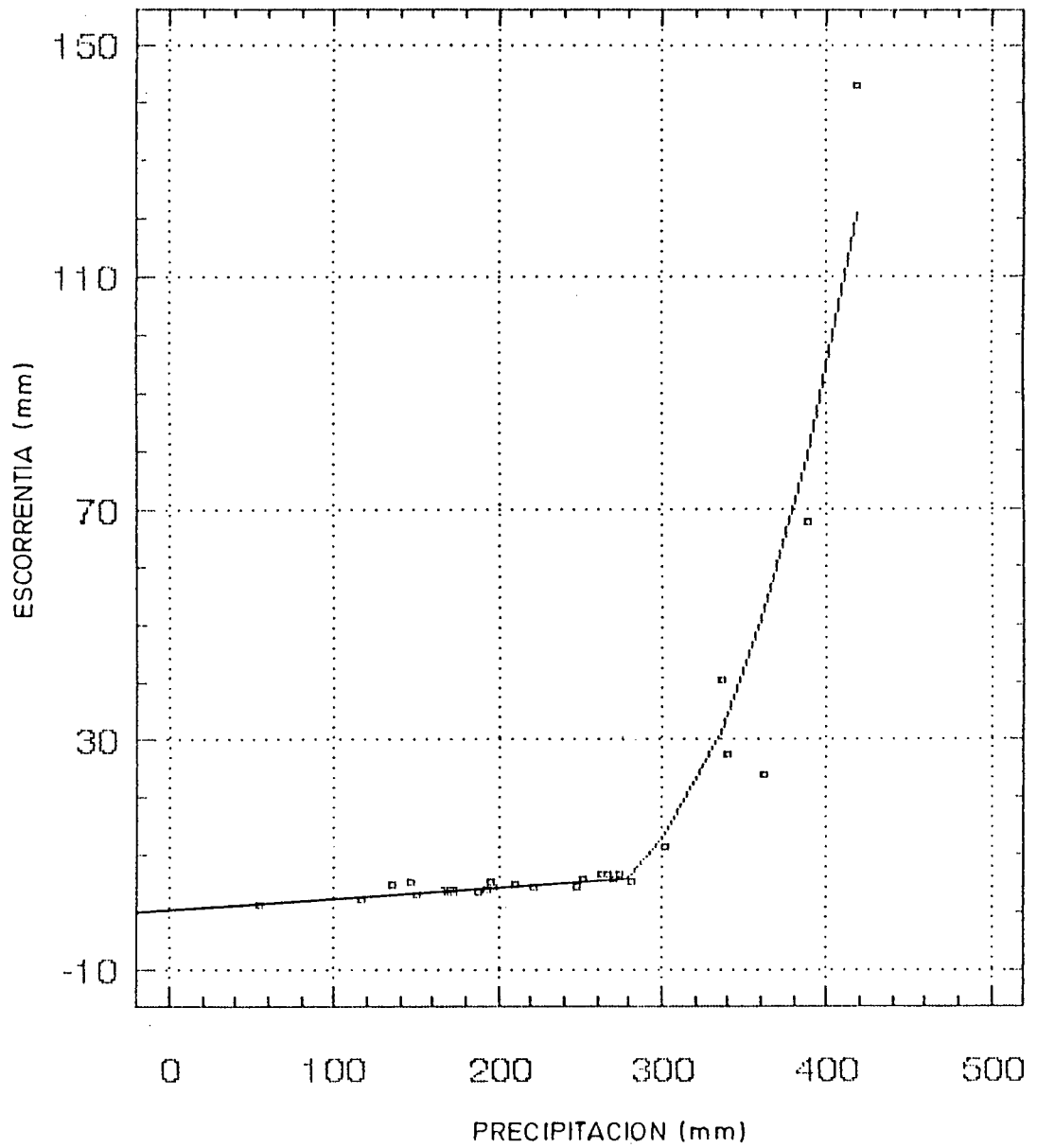


Figura 4.1.3. 46

CUENCA AFLUENTE AL EMBALSE LAS PALMAS

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

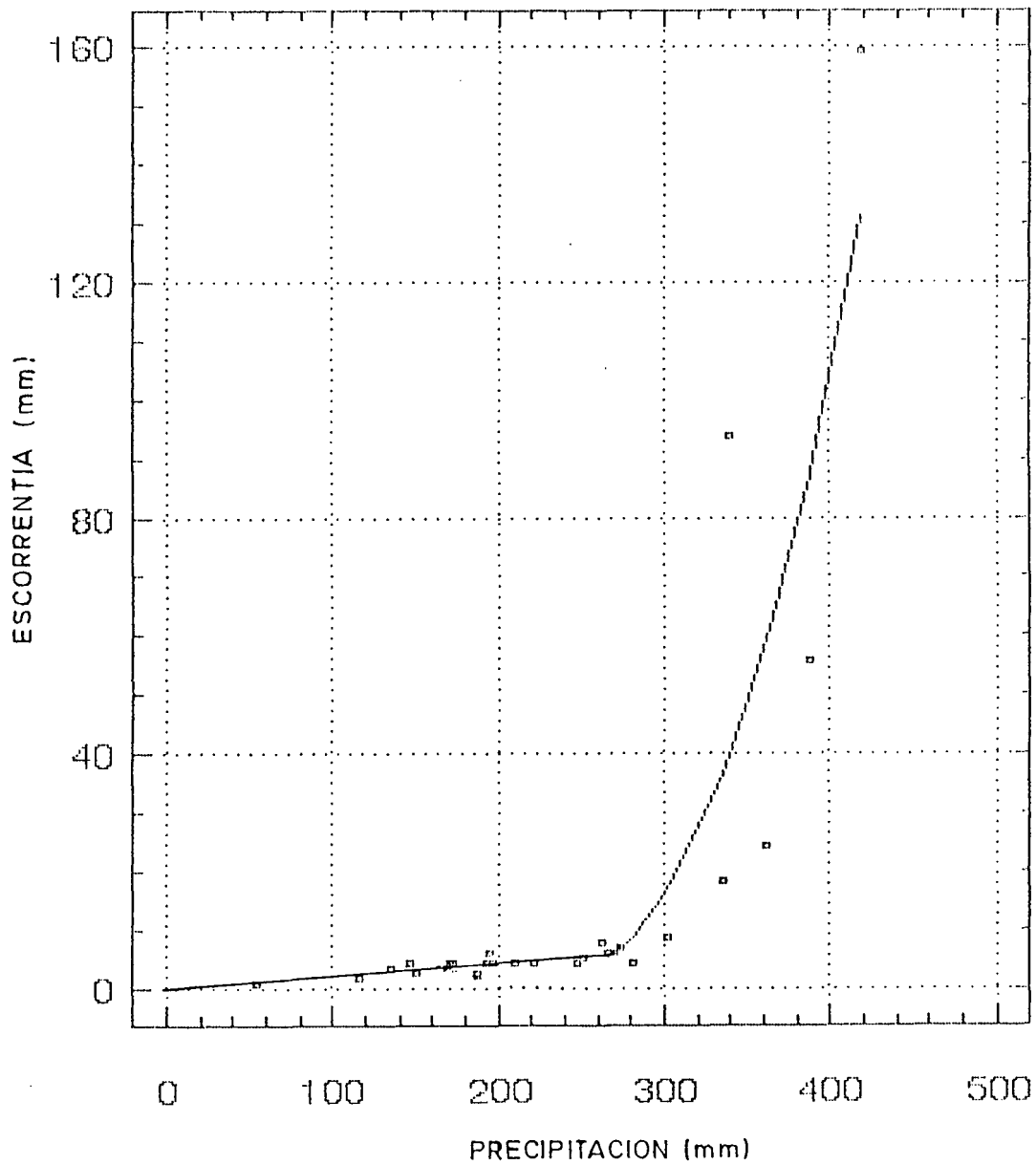


Figura 4.1.3.47

CUENCA CL28

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)

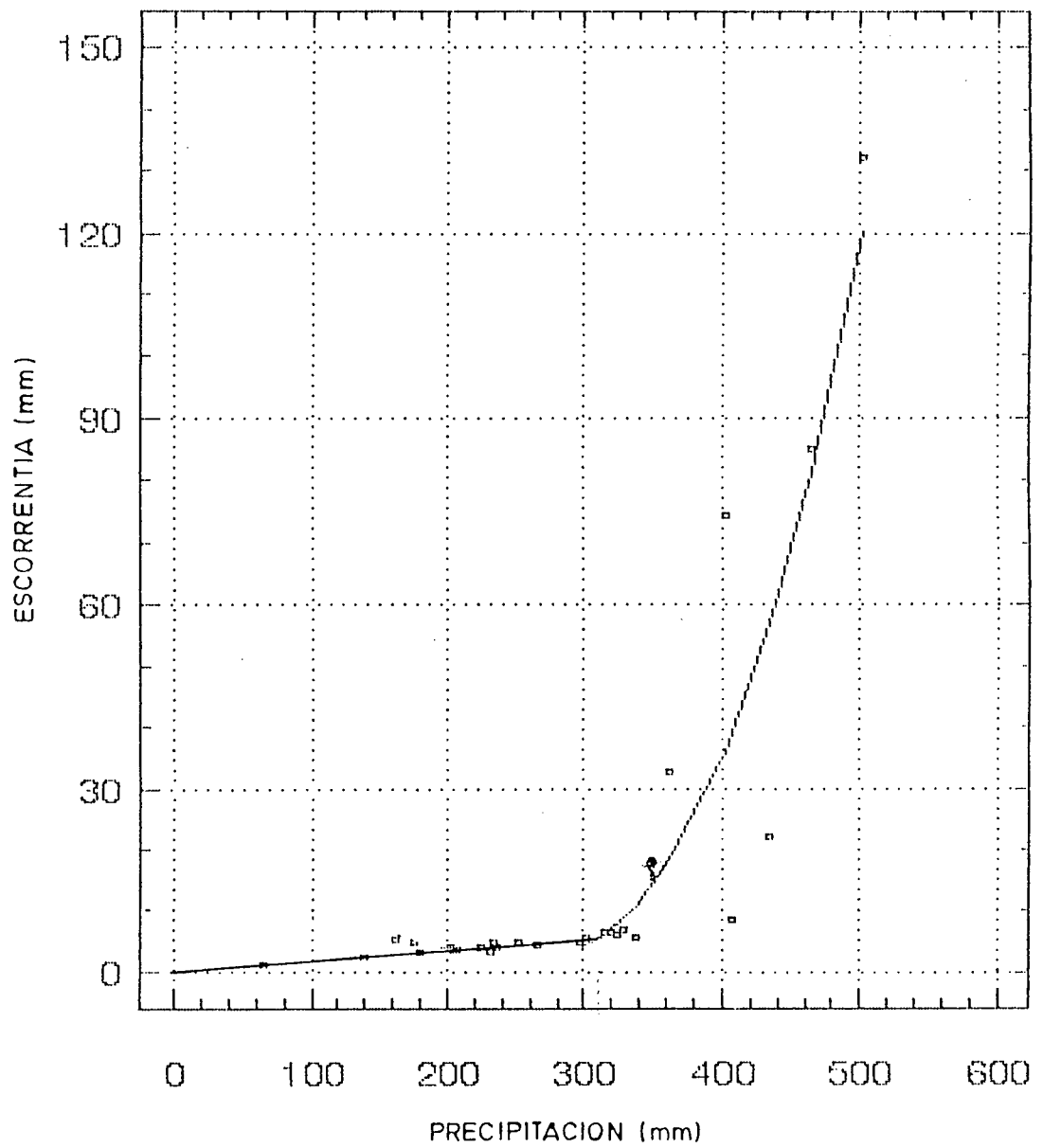
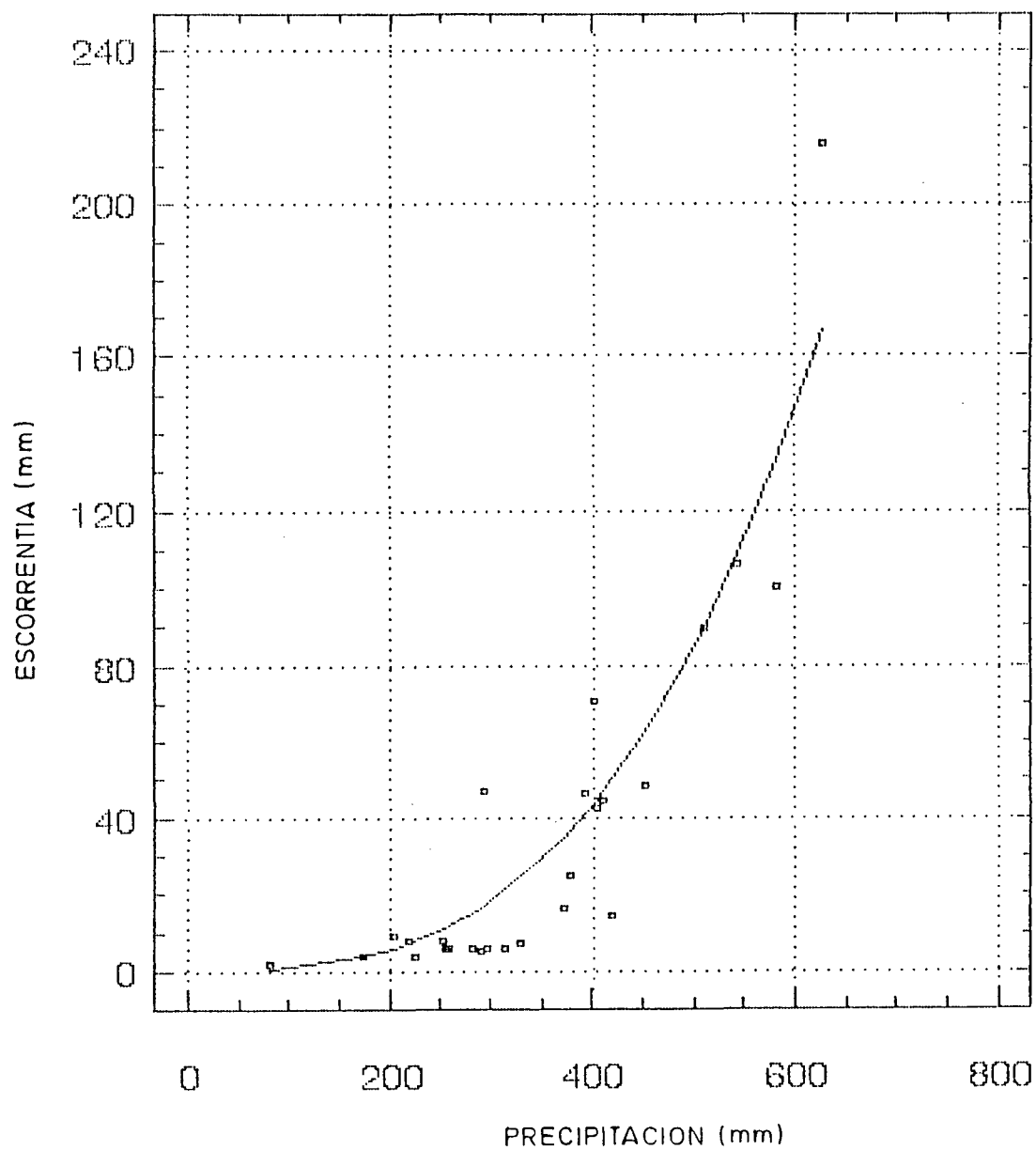


Figura 4.1.3.48

CUENCA CL 15

RELACION PRECIPITACION - ESCORRENTIA
(PERIODO 1950/51 - 1976/77)



CUENCAS NO CONTROLADAS

SUBCUENCAS SINTETIZADAS PARA EL MODELO DE SIMULACION OPERACIONAL ACTUAL

LEYENDA

- LIMITE INTERNACIONAL
- - - LIMITE SUBCUENCAS

0 10 20 km

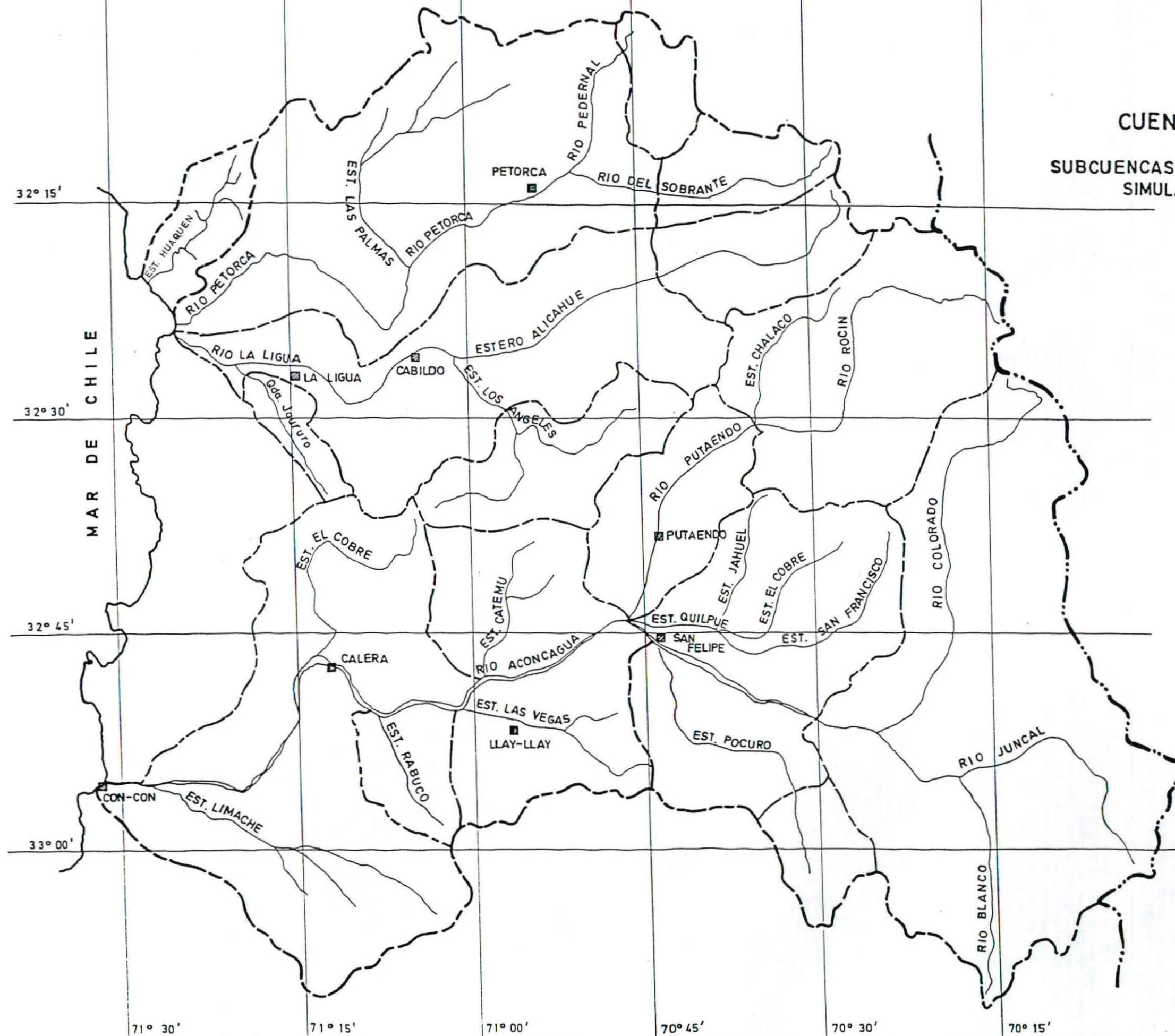


Figura 4.13.50

PROYECTO ACONCAGUA V REGION
MODELO DE SIMULACION OPERACIONAL
DIAGRAMA DE FLUJO

PROCESO GENERAL

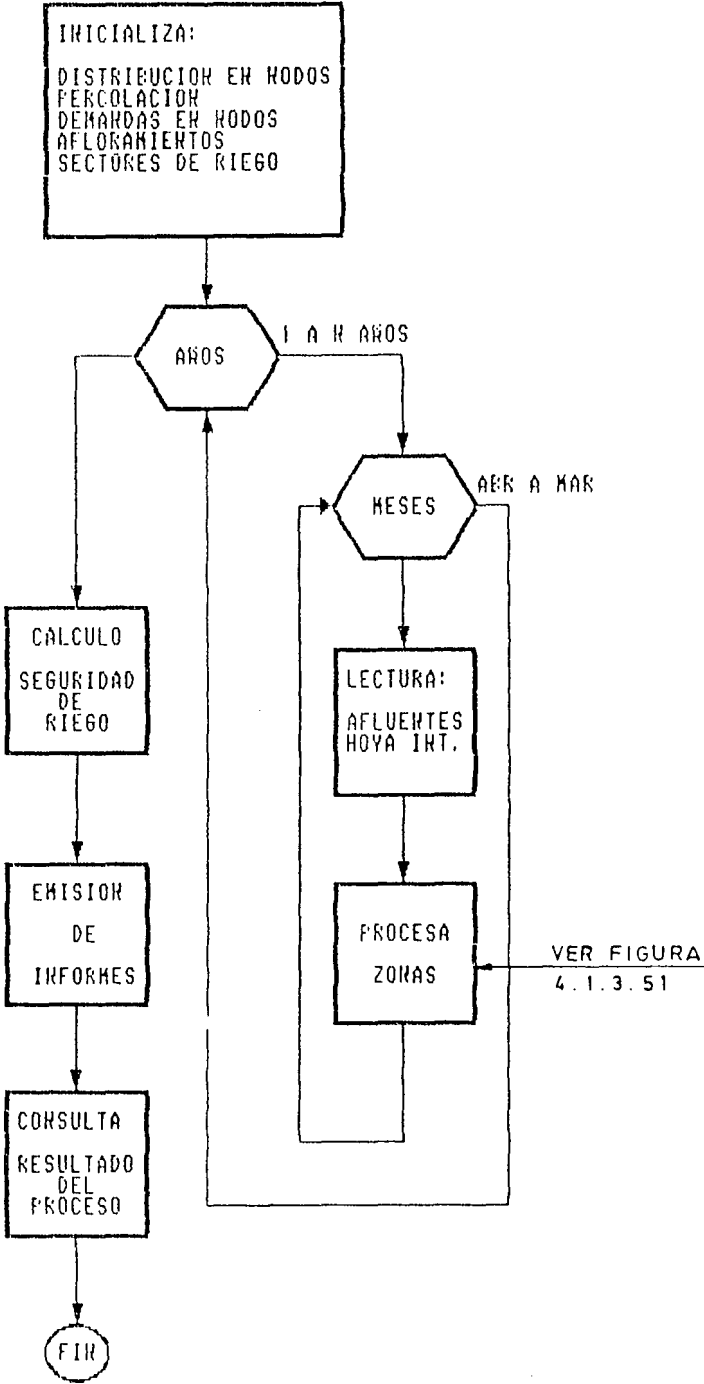
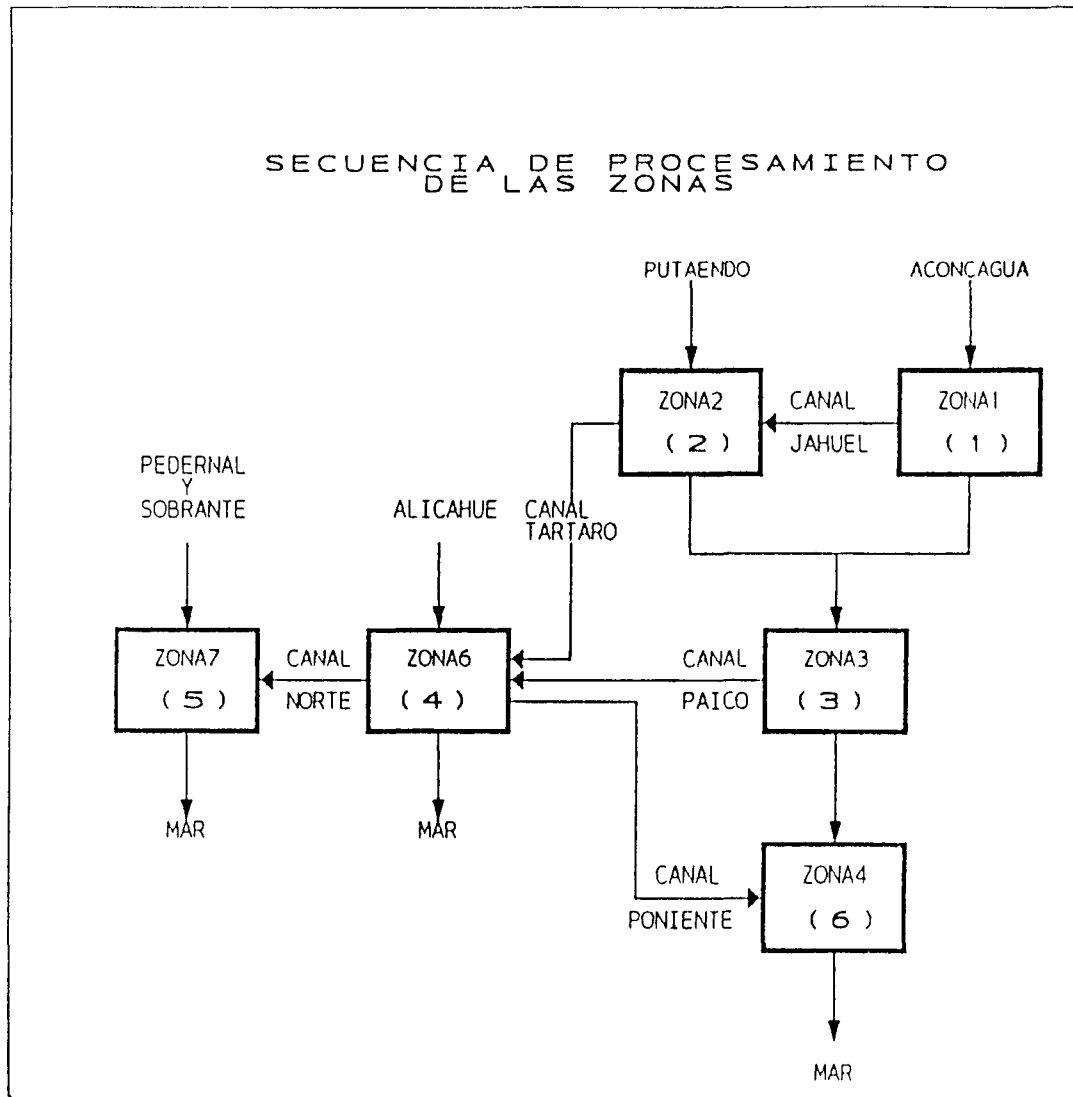


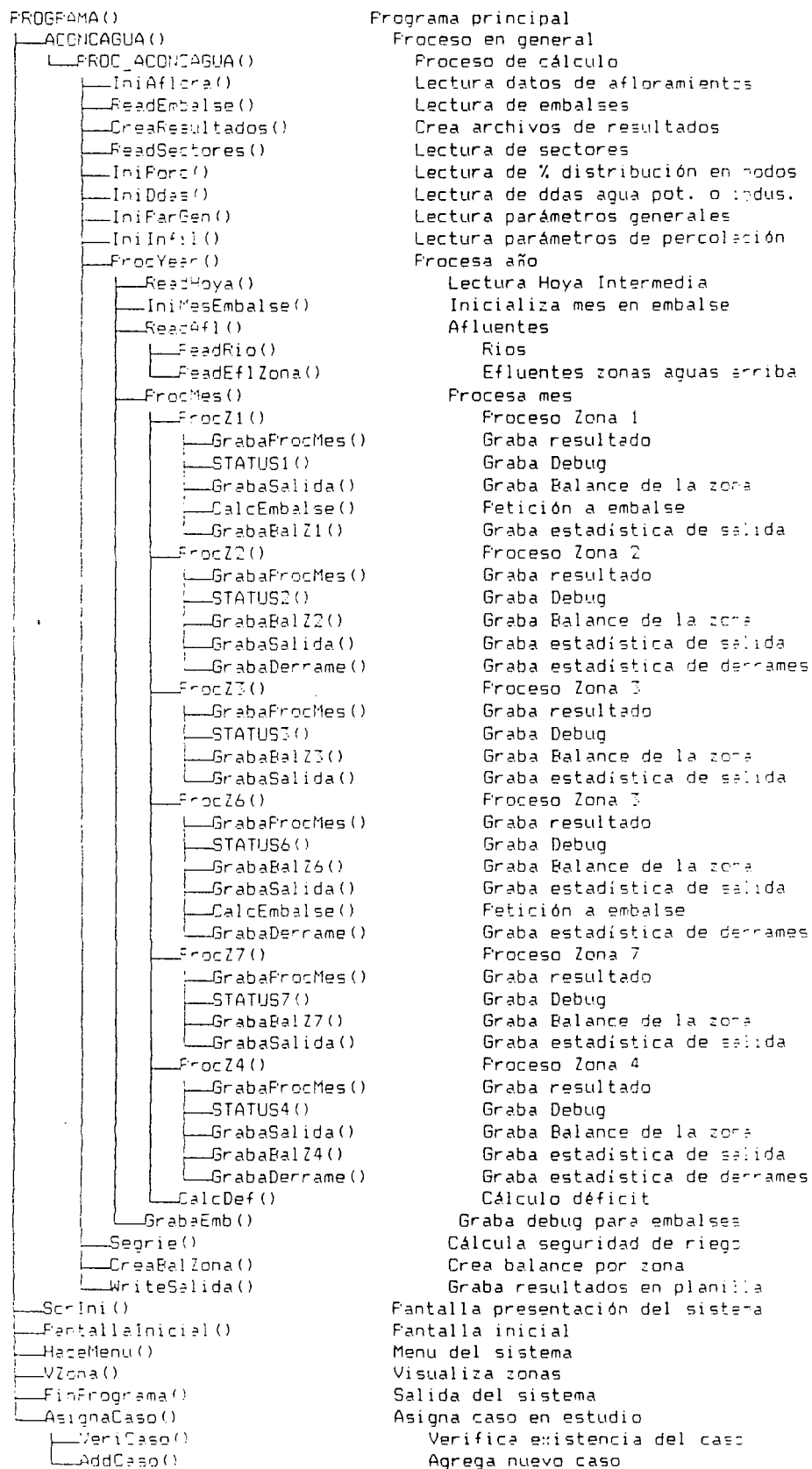
Figura 4.1.3.51

PROCESA ZONAS



MODELO DE SIMULACION OPERACIONAL PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA COMPUTACIONAL

Figura 4.1.3. 52



VALIDACION ZONA I

ZON1 / Z1

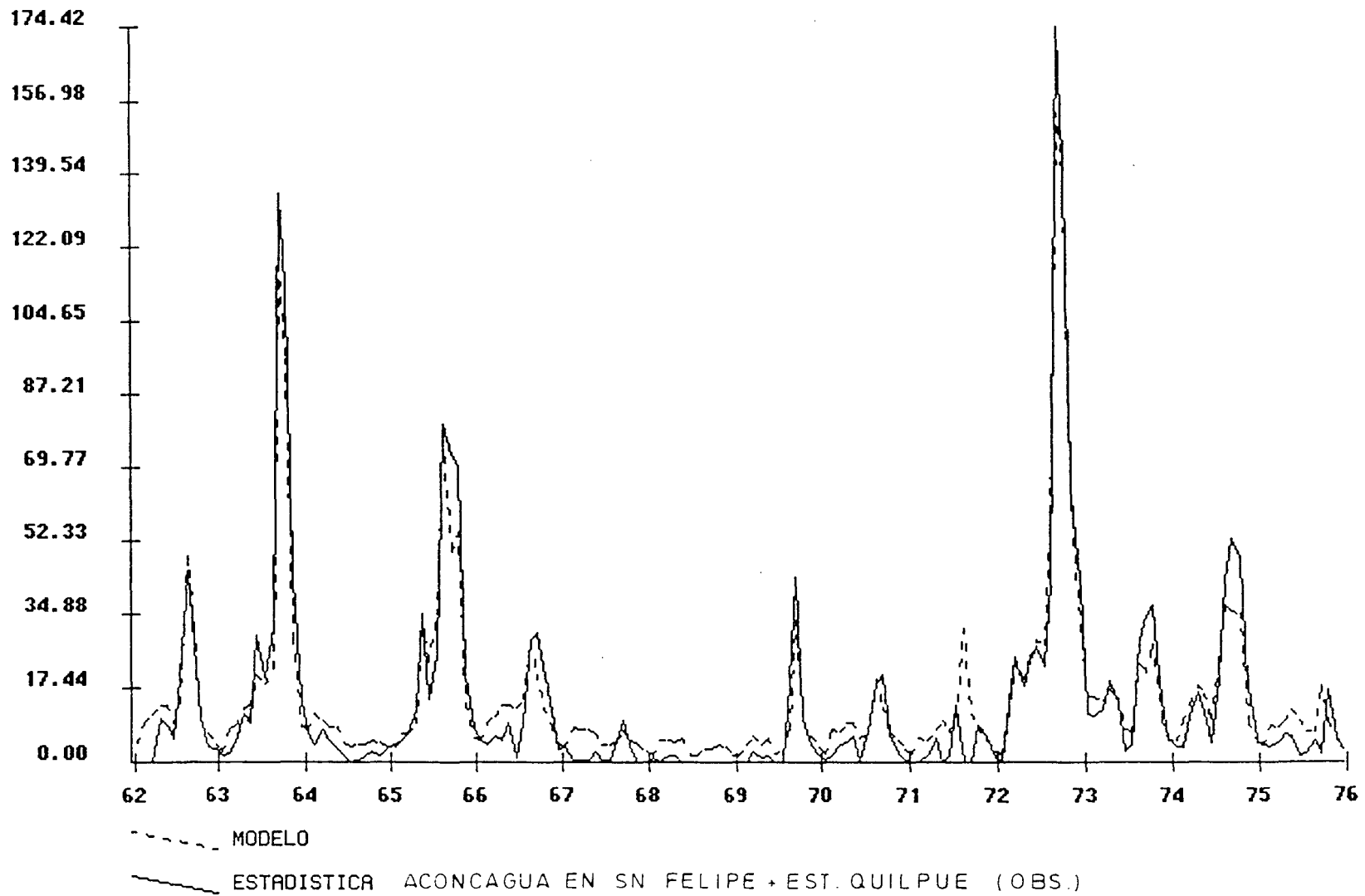


Figura 4.1.3.53

VALIDACION ZONA 2

ZON2 / EZ2

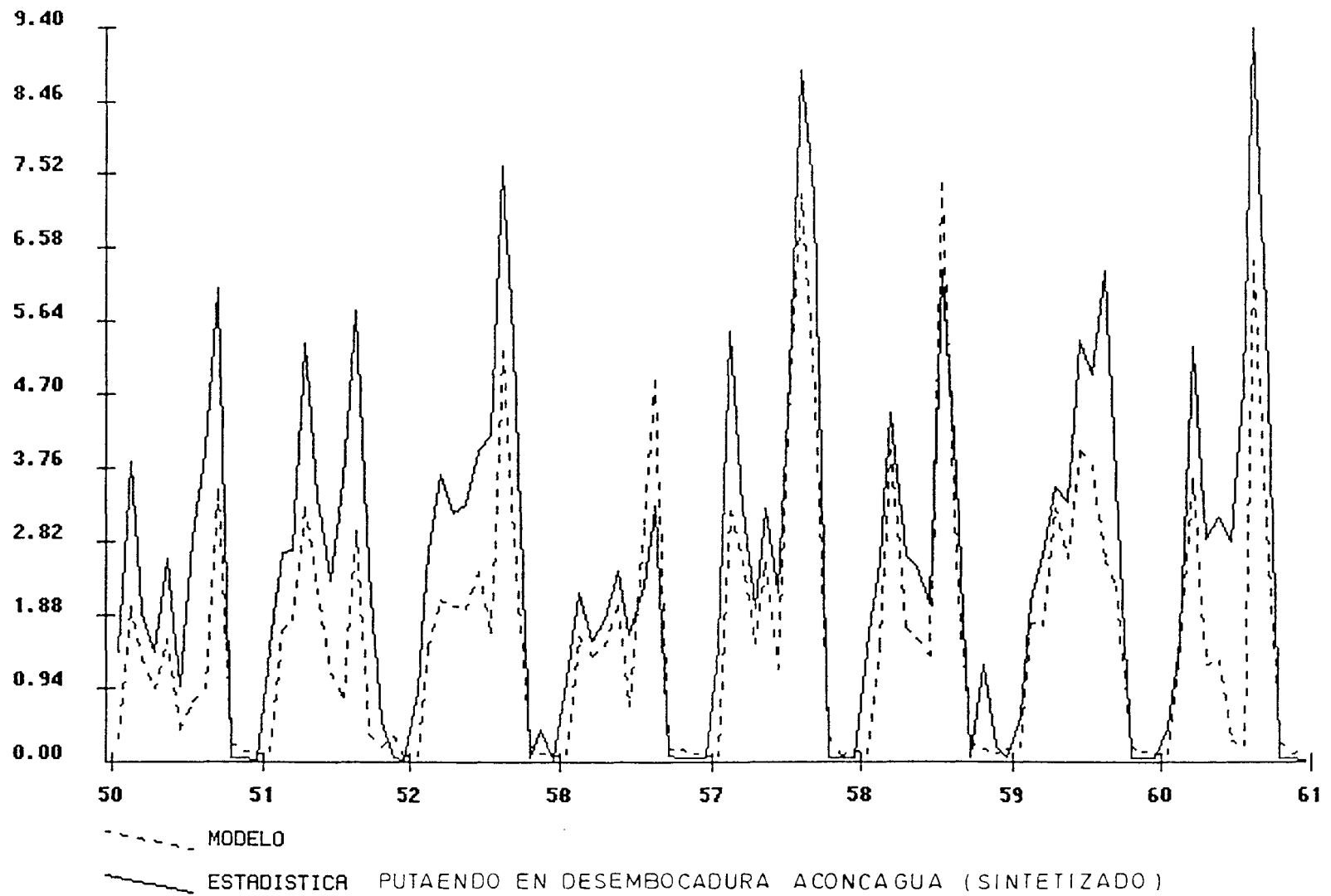


Figura 4.1.3.54

VALIDACION ZONA 3

N304 / ROM

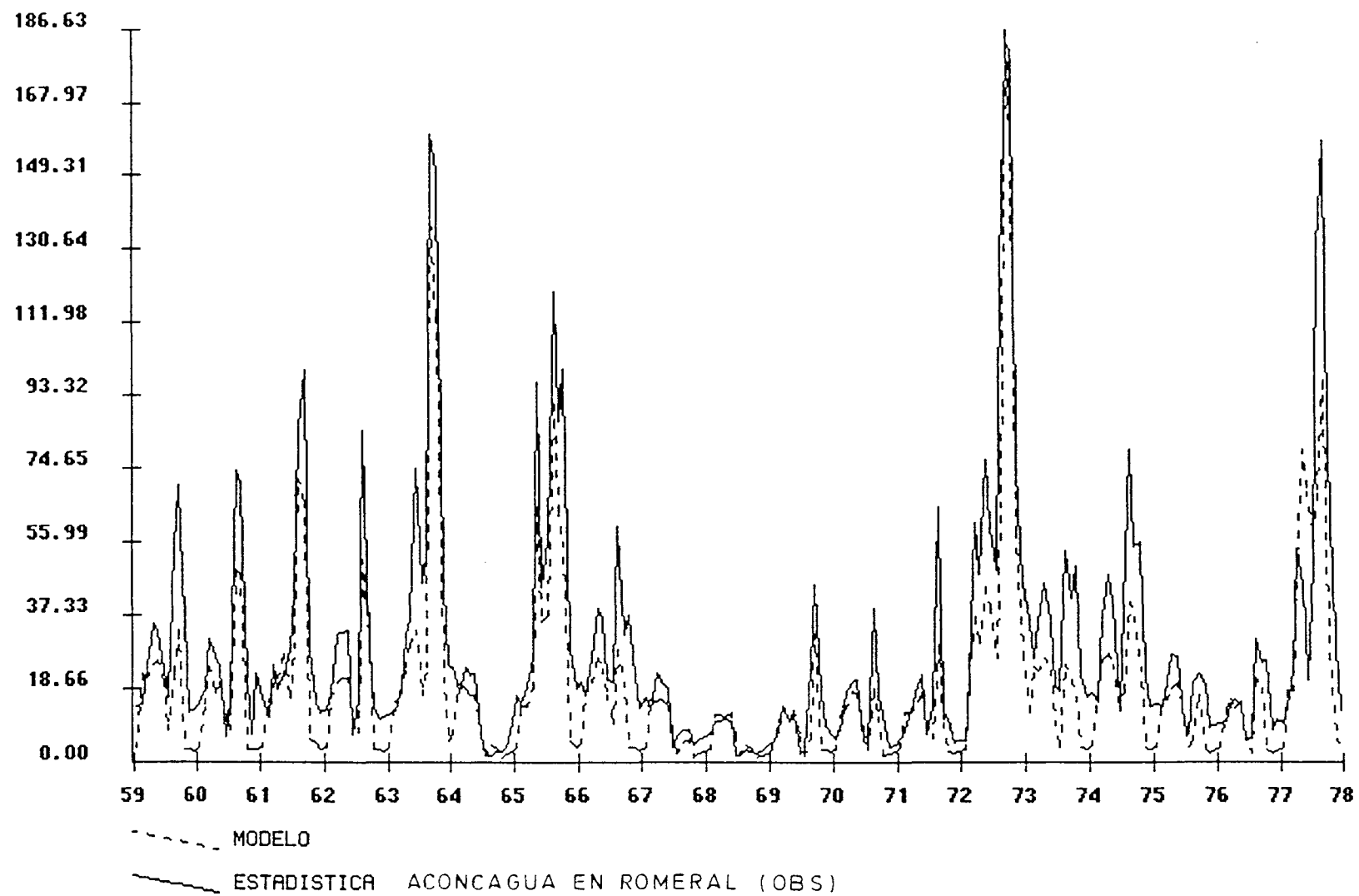


Figura 4.1.3.55

VALIDACION ZONA 4

V405 / TOB

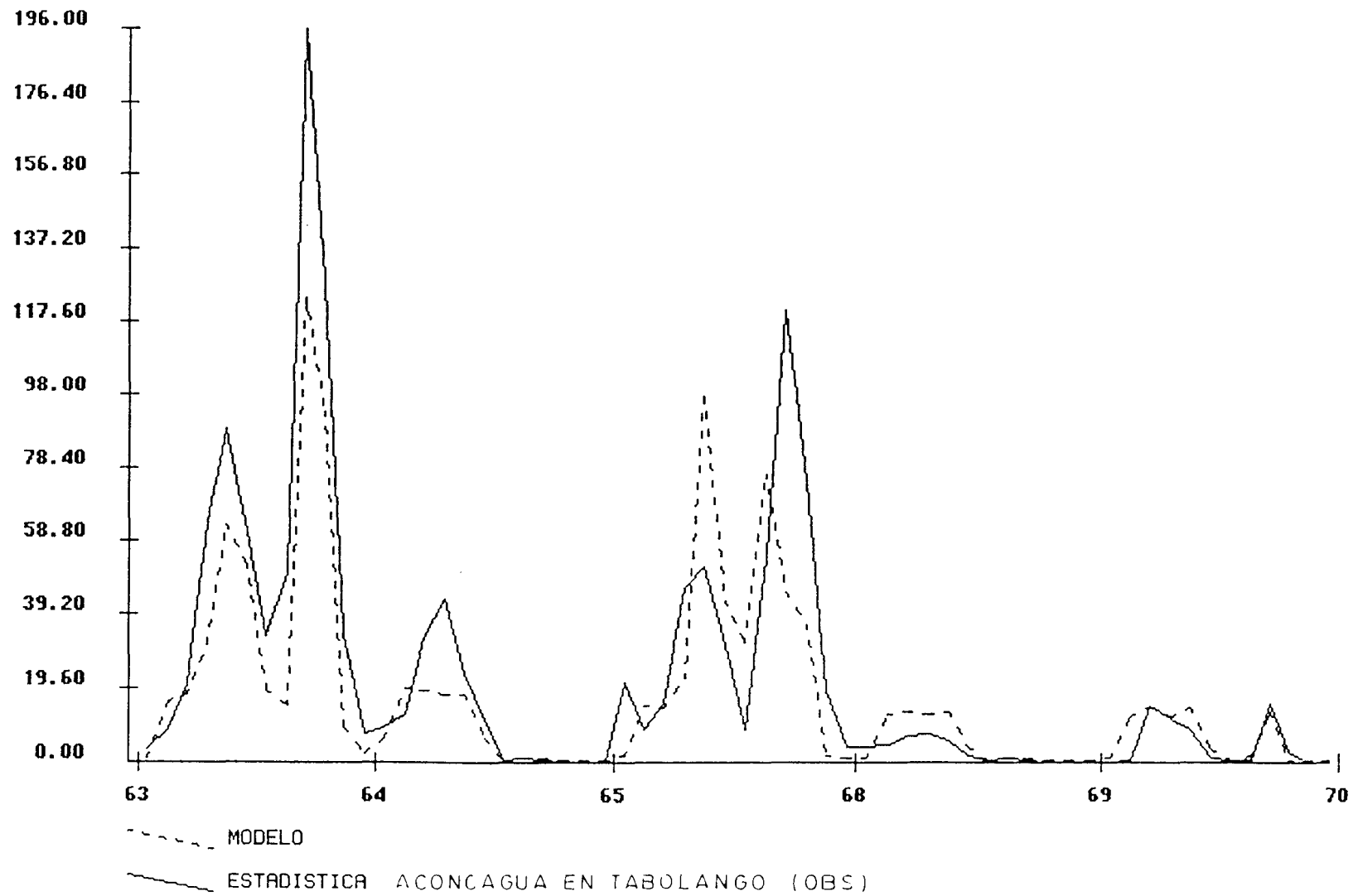


Figura 4.1.3.56

VALIDACION ZONA 6

E605 / LIG

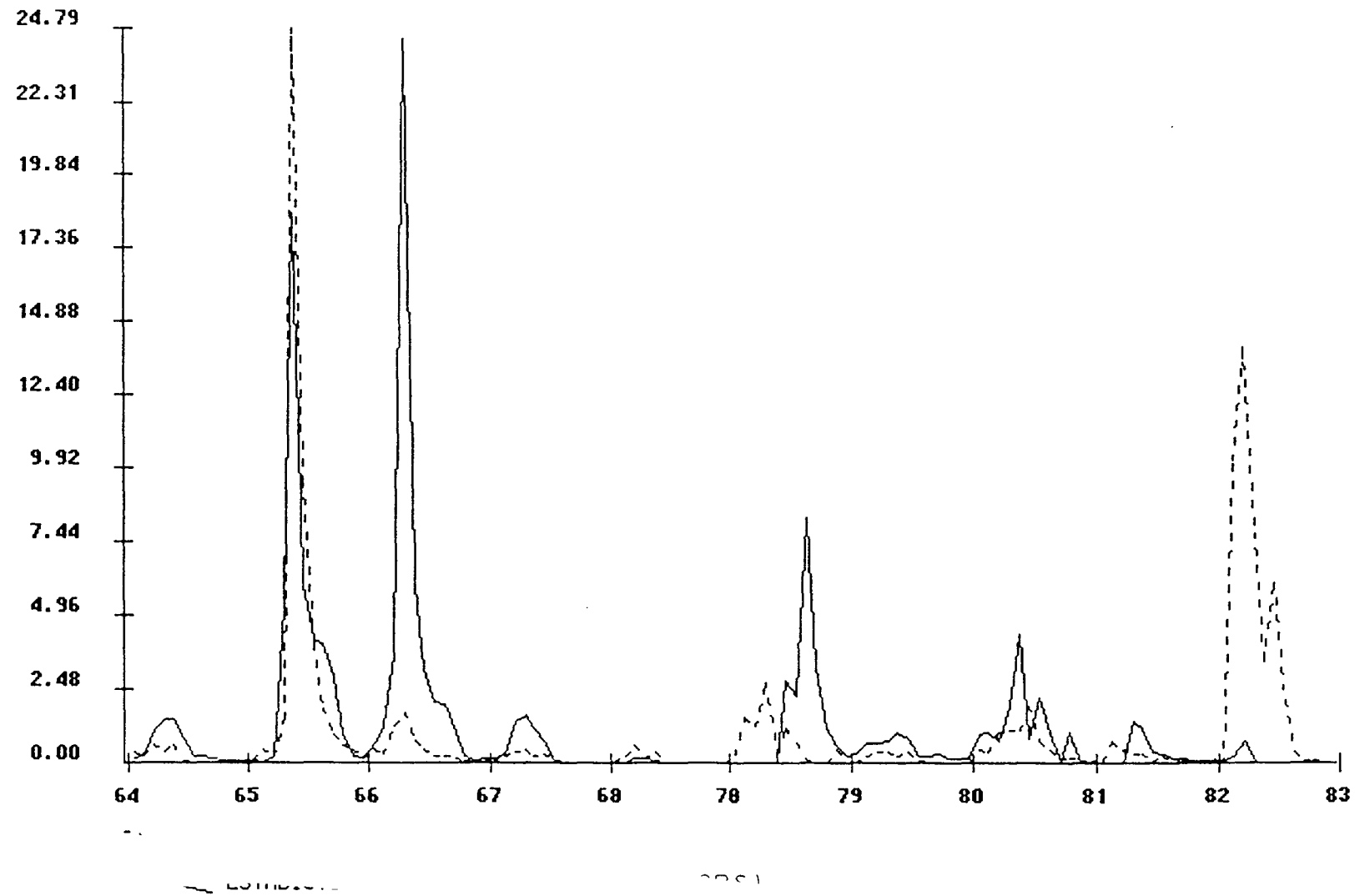


Figura 4.13.57

VALIDACION ZONA 7

ZON7 / PET

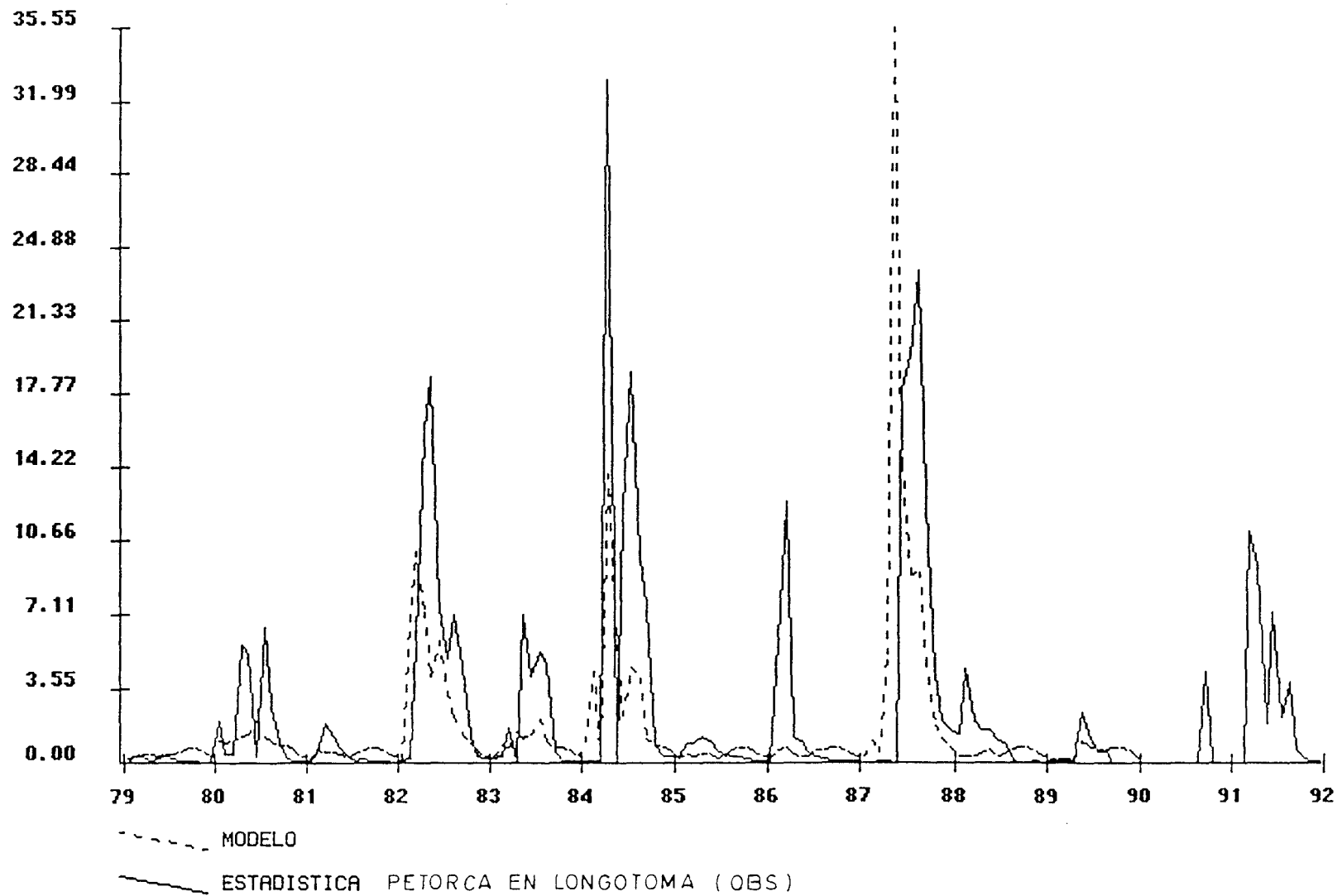


Figura 4.1.3.58

4.2.1.1

4.2 SITUACION FUTURA

1. DEMANDAS DE AGUAS FUTURAS

1.1 GENERALIDADES

Para la determinación de las demandas futuras de agua, el Estudio Agronómico ha supuesto la probable aplicación de algunas acciones que podrían modificar las actuales condiciones con que opera el área del estudio. Se ha supuesto que estas acciones no se realizarán de una manera generalizada en todos los sectores de riego, sino que de acuerdo a las potencialidades que presentan actualmente dichos sectores.

En efecto, se ha estimado que las acciones más importantes serían las relativas a aumentar la superficie de riego, tanto bajo como sobre canal. Además, de la introducción de cambios en la composición de los cultivos y de mejoramientos en la eficiencia de riego.

Se estima conveniente recordar que las demandas de riego que se entregan más adelante, como volúmenes anuales, se refieren a lo que se ha denominado Déficit de Riego, es decir, el agua que se debe proporcionar a la planta para su desarrollo, como complementaria de la que proporciona la atmósfera de forma natural (precipitación y humedad del aire).

En relación con las demandas ocasionadas por otros usuarios del agua (agua potable, industria y minería), se contemplan las demandas previstas para el año 2020.

1.2 ZONA 1: ZONA ALTA DEL RIO ACONCAGUA

1.2.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	2.173 ha	17.390.998 m ³
Frutales	14.720 ha	135.620.436 m ³
Hortalizas	1.371 ha	9.074.994 m ³
Praderas	4.195 ha	47.569.104 m ³
Total	22.459 ha	209.655.532 m³

4.2.1.2

1.2.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	18.921.600 m ³
Industrial	19.079.280 m ³
Minería	19.741.536 m ³

1.3 ZONA 2: ZONA DEL RIO PUTAENDO

1.3.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.539 ha	12.432.690 m ³
Frutales	1.899 ha	30.601.924 m ³
Hortalizas	534 ha	2.435.923 m ³
Praderas	2.214 ha	25.185.300 m ³
Total	6.186 ha	70.655.837 m³

1.3.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	946.080 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	252.288 m ³

1.4 ZONA 3: ZONA CENTRAL DEL RIO ACONCAGUA

1.4.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	2.703 ha	22.670.293 m ³
Frutales	3.206 ha	44.525.787 m ³
Hortalizas	1.743 ha	11.260.049 m ³
Praderas	5.183 ha	59.039.831 m ³
Total	12.835 ha	137.495.960 m³

4.2.1.3

1.4.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	536.112 m ³
Industrial	1.513.728 m ³
Minería	1.103.760 m ³

1.5 ZONA 4: ZONA BAJA DEL RIO ACONCAGUA

1.5.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.492 ha	10.690.243 m ³
Frutales	5.780 ha	75.950.356 m ³
Hortalizas	11.264 ha	75.419.274 m ³
Praderas	13.539 ha	131.563.290 m ³
Total	32.075 ha	293.623.163 m³

1.5.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	144.277.200 m ³
Industrial	79.691.472 m ³
Minería	6.149.520 m ³

1.6 ZONA 5: ZONA COSTERA

1.6.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	375 ha	2.135.973 m ³
Frutales	396 ha	6.032.758 m ³
Hortalizas	161 ha	1.362.461 m ³
Praderas	3.687 ha	31.724.184 m ³
Total	4.619 ha	41.255.366 m³

4.2.1.4

1.6.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	441.504 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	0 m ³

1.7 ZONA 6: ZONA DEL RIO LA LIGUA

1.7.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.443 ha	10.423.401 m ³
Frutales	3.220 ha	34.801.097 m ³
Hortalizas	1.410 ha	7.138.561 m ³
Praderas	3.315 ha	30.558.330 m ³
Total	9.388 ha	82.921.389 m³

1.7.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	6.212.592 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	7.064.064 m ³

1.8 ZONA 7: ZONA DEL RIO PETORCA

1.8.1 Demandas de Riego

	Superficie	Volumen anual
Cultivos Anuales	1.102 ha	7.779.129 m ³
Frutales	1.181 ha	20.007.310 m ³
Hortalizas	904 ha	6.314.558 m ³
Praderas	3.052 ha	26.195.761 m ³
Total	6.239 ha	60.296.758 m³

4.2.1.5

1.8.2 Demandas de Agua Potable, Industria y Minería.

Volumen anual

Agua Potable	977.616 m ³
Industrial	0 m ³
Minería	220.752 m ³

2. OFERTAS FUTURAS DE AGUA

2.1 GENERALIDADES

Desde el punto de vista de los recursos naturales disponibles para el riego, éstos son los mismos mencionados en el caso de la "Situación Actual". Sólo que, para el efecto de las condiciones futuras, tales recursos quedan sujetos a la regulación en embalses y trasvases entre cuencas. Por otra parte, se considera una explotación razonable de los acuíferos como apoyo importante al mejoramiento del riego en la V Región.

En lo que sigue, se describen los medios a través de los cuales se producen las ofertas de agua en cada zona. Muchos de los medios que se mencionan en este caso son los ya explicados en la situación actual. Sin embargo, en beneficio de una mejor comprensión y porque algunos recursos sufren modificaciones (por regulación estacional, por ejemplo) se ha preferido repetir detalladamente el origen de las ofertas de agua en cada zona.

2.2 OFERTAS DE AGUA POR ZONAS

2.2.1 Zona 1

Esta zona se ubica en la parte alta del río Aconcagua y los recursos que ofrece son los siguientes:

- Río Aconcagua en Chacabucuito: los caudales medios mensuales disponibles en este lugar se miden en la estación fluviométrica del mismo nombre.
- Esteros Pocuro y Quilpué: estos recursos son aportados por afluentes laterales del río Aconcagua en el sector. El estero Quilpué incluye los aportes de sus afluentes propios, los esteros San Francisco, Jahuel y el Cobre, los que por carecer de estaciones fluviométricas se estiman a partir de relaciones precipitación-escurrentía.
- Complementariamente se ha considerado la hoya intermedia del sector alterado por el riego. Esta hoya concentra los aportes del área no incluidos en los recursos anteriormente mencionados y que drenan hacia el río Aconcagua antes de la desembocadura del río Putaendo.

4.2.2.2

- Recursos de agua subterránea: provenientes del acuífero local del cual se contempla utilizar un volumen medio anual de 430 millones de m³. Este volumen puede renovarse anualmente por recarga natural, teniendo como punto de extracción la localidad de Curimón.

2.2.2 Zona 2

Esta zona se ubica en la cuenca del río Putaendo, el cual desemboca al río Aconcagua en las proximidades de San Felipe. Los recursos de esta zona son los siguientes:

- Río Putaendo en Resguardo Los Patos: Los caudales medios mensuales disponibles en este lugar se miden en la estación del mismo nombre.
- Cuenca intermedia del río Putaendo entre Resguardo Los Patos y la desembocadura en el río Aconcagua.
- En los proyectos que incluyen el embalse Puntilla del Viento se contemplan aportes provenientes de éste por medio del canal Jahuel.
- Recursos de agua subterránea: provenientes del acuífero local del cual se contempla utilizar un volumen medio anual de 140 millones de m³. Este volumen puede renovarse anualmente por recarga natural.

2.2.3 Zona 3

Esta zona se ubica en el segundo tramo del río Aconcagua, comprendido entre la desembocadura del río Putaendo y la desembocadura del estero Los Loros. Los aportes que se esperan en esta zona provienen de los siguiente medios.

- Río Aconcagua: este aporte es el proveniente de las salidas de las zonas 1 y 2.
- Esteros Lo Campo, Catemu y Los Loros: los caudales mensuales de las subcuencas de estos esteros que no se ven alterados por el riego se ha estimado sobre la base de un estudio regional de precipitación-escorrentía.
- Cuenca intermedia: es el área aportante a la zona 3 descontándose de ésta las cuencas antes mencionadas. Su evaluación se ha hecho de la misma forma que los esteros antes mencionados.

4.2.2.3

- Afloramientos a lo largo del río: provenientes del acuífero subterráneo. Estos aportes se han evaluado en 250 millones de m³. Adicionalmente se consideran 90 millones de m³ en el sector de L Lay-L Lay.
- Recursos de agua subterránea: provenientes del acuífero local del cual se contempla utilizar un volumen medio anual de 306 millones de m³. Este volumen puede renovarse anualmente por recarga natural.

2.2.4 Zona 4

Esta zona abarca la tercera y cuarta secciones de riego del río Aconcagua y queda comprendida entre la desembocadura del estero Los Loros y la desembocadura del río en el mar. Los recursos de esta zona son los siguientes:

- Aportes provenientes de la zona 3, concentrados principalmente en el río Aconcagua.
- Estero Rabuco y Los Litre o Melón: los aportes con régimen natural proceden de las cuencas altas de estos esteros. En el caso de Los Litres, de las subcuencas de los esteros Carretón, El Cobre, Javiera y Pucalán.
- Estero Limache en cabecera: formado por los esteros La Dormida, Las Palmas y Lliu Lliu.
- Hoya intermedia: considera los aportes de la cuenca correspondiente a la Zona 4, descontando aquellas consideradas en los esteros antes mencionados.
- Afloramientos en diversas partes del río provenientes del acuífero subterráneo.
- En los proyectos que incluyen el embalse Puntilla del Viento, se considera un aporte de éste a por medio del propio río Aconcagua.
- En los proyectos que incluyen el embalse Los Angeles se considera el aporte de este embalse a través del canal Poniente.
- Recursos de agua subterránea: provenientes del acuífero local del cual se contempla utilizar un volumen medio anual de 430 millones de m³. Este volumen puede renovarse anualmente por recarga natural.

4.2.2.4

2.2.5 Zona 5

Esta zona está ubicada en el sector costero, limitado por los ríos Aconcagua y La Ligua. En el MSO no se contempla esta zona como tal, ya que por no disponer de recursos dignos de considerarse, durante la temporada de riego, se abastece desde las zonas 4 y 6, de la forma que se explica a continuación.

- Estero Catapilco y Quintero: aportes de régimen pluvial se han estimado sobre la base del estudio regional ya mencionado.
- Aportes desde la Zona 4 a través del canal Mauco.
- Aportes desde la zona 6 a través del canal Cabildo.

2.2.6 Zona 6

Esta zona corresponde a la cuenca del río La Ligua, hasta su desembocadura en el mar. Sus aportes superficiales se concentran en los siguientes medios:

- Estero Alicahue: los caudales medios mensuales provienen de las mediciones fluviométricas en la estación de Alicahue en Colliguay.
- Estero Los Angeles y Jaruro: son aportes con régimen pluvial. La parte alta de las cuencas de estos esteros presentan régimen natural y se han estimado mediante el estudio regional de precipitación-escorrentía que se mencionó anteriormente.
- Cuenca intermedia: considera los aportes de la cuenca correspondiente a esta zona, descontando aquellas consideradas en los esteros antes mencionados.
- Afloramientos en diversas partes del río provenientes del acuífero subterráneo.
- Aportes provenientes desde el embalse Los Angeles.
- Aportes provenientes desde el embalse Puntilla del Viento, a través del canal Jahuel-Tártaro.
- Aportes desde el río Aconcagua a través del canal Paico.

4.2.2.5

- Recursos de agua subterránea: provenientes del acuífero local, del cual se contempla utilizar un volumen medio anual de 35 millones de m³. Este volumen puede renovarse anualmente por recarga natural.

2.2.7 Zona 7

Esta zona se cubre la cuenca del río Petorca hasta su desembocadura en el mar. Los recursos superficiales en esta zona provienen principalmente de sus afluentes Sobrante y Pedernal. Los antecedentes fluviométricos y otros recursos utilizados en el MSO son los siguientes:

- Río del Sobrante: los caudales medios mensuales de este río se evalúan en la estación fluviométrica de la DGA Sobrante en Piñadero.
- Río Pedernal: los caudales medios mensuales de este río se evalúan en la estación fluviométrica de la DGA Pedernal en Tejada.
- Estero Las Palmas: es un recurso de régimen pluvial que se ha evaluado en base al estudio de precipitación-escorrentía regional. No fue posible utilizar los antecedentes de la estación fluviométrica Las Palmas en Palquico por su distorsión debida al riego.
- Cuenca intermedia: considera los aportes de la cuenca correspondiente a esta zona descontando aquellas consideradas en los puntos controlados.
- Afloramientos en diversas partes del río provenientes del acuífero subterráneo.
- Aportes desde el río Aconcagua a través del canal Norte, siempre que se considere el canal Paico.
- Aportes desde el embalse Los Angeles por medio del canal Norte.
- Recursos de agua subterránea: provenientes del acuífero local del cual se contempla utilizar un volumen medio anual de 18 millones de m³. Este volumen puede renovarse anualmente por recarga natural.

3. BALANCE HÍDRICO

3.1 INTRODUCCION

En este capítulo se estudia el comportamiento de los ocho proyectos de riego concebidos con el objeto de regar con seguridad 85 % las aproximadamente 105 000 hectáreas de la V Región, que razonablemente se pueden involucrar en dichos proyectos.

Para tener presente cuales son las características de estos proyectos y comprender mejor los resultados y comentarios que se exponen más adelante se repiten a continuación las ocho configuraciones de obras de que se trata:

- Proyecto 1: Embalse Puntilla del Viento con canal Jahuel
- Proyecto 2: Embalse Puntilla del Viento con canal El Paico
- Proyecto 3: Embalses Puntilla del Viento y Rocín
- Proyecto 4: Embalse Los Angeles
- Proyecto 5: Embalses Los Angeles y Rocín
- Proyecto 6: Embalses Puntilla del Viento y Los Angeles
- Proyecto 7: Embalses Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocín
- Proyecto 8: Plantas de bombas solamente (sin embalses)

El canal El Paico se considera un canal matriz de riego cuando no se incluye en la respectiva configuración el embalse Los Angeles. En caso contrario, opera como canal alimentador del mismo embalse. En el primer caso, el canal conduce recursos durante la temporada de riego, y en el segundo, desvía hacia el embalse que alimenta recursos excedentes de invierno y de la temporada de riego.

Por su parte los embalses han sido considerados en las simulaciones de los proyectos con capacidades diferentes, a saber las siguientes:

Embalse Puntilla del Viento.....	155 y 180 Hm ³
Embalse Los Angeles.....	140, 190 y 260 Hm ³
Embalse Rocín.....	42 Hm ³

El comportamiento de los proyectos de riego antes referidos se estudia en un período hidrológico de 40 años, cuyos recursos hídricos fueron determinados en magnitud y distribución estacional, a nivel mensual, en la Etapa 1 del presente Estudio para la V Región.

4.2.3.2

El balance hídrico se realizó mediante el Modelo de Simulación Operacional, MSO, especialmente desarrollado para esta zona y cuya estructura orgánica y funcional se ha explicado con detalles en los anteriores capítulos de esta misma Etapa 4. También conviene recordar que el MSO distribuye el agua hacia los sectores de riego conforme a las demandas futuras, de esta manera se estaría simulando una situación parecida a la distribución según derechos de agua de los sectores.

Con el objeto de tener una primera visión del balance entre recursos y demandas de agua, se anticipan en este capítulo algunas conclusiones que provienen del análisis de los recursos disponibles, a nivel de promedio anual global del período estadístico, tanto de las aguas superficiales como de las aguas subterráneas, para el riego del área que se estudia.

3.1.1 Aguas Superficiales

a. Balance global de aguas superficiales

El análisis del balance hídrico se realiza bajo la premisa de que es necesario optimizar el uso del agua en las tres cuencas, a saber: Aconcagua, La Ligua y Petorca, como un solo sistema. Bajo este punto de vista, los volúmenes de agua superficial disponibles en los ríos Aconcagua, Putaendo, La Ligua y Petorca, tomados como promedios anuales, si se pudiesen regular adecuadamente, serían suficientes para satisfacer las necesidades de riego que requiere la superficie agrícola actual y futura. En efecto, en el cuadro siguiente se puede apreciar un balance entre recursos y consumos potenciales en cada una de las Zonas en que se ha dividido el área de estudio.

BALANCE HÍDRICO DE AGUAS SUPERFICIALES (Caudales medios anuales en m³/s)

	Afluentes Superficiales	Consumos Potenciales
Aconcagua		
Zona 1	35.73	15.43
Zona 2	18.66	4.59
Zona 3-4	3.64	31.43
La Ligua		
Zona 6	2.27	6.11
Petorca		
Zona 7	1.99	4.34
Totales	62.29	61.90

4.2.3.3

El cuadro anterior muestra que el volumen de agua anual esperado alcanzaría para satisfacer las necesidades del sistema como conjunto. Lógicamente, para conseguir lo anterior, debería contemplarse trasvases de agua y regulación del recurso de la forma adecuada a los objetivos.

Para el caso particular de la cuenca del río Aconcagua, se infiere el siguiente balance de aguas superficiales:

BALANCE HÍDRICO DE AGUAS SUPERFICIALES
CUENCA DEL RIO ACONCAGUA
(Caudales medios anuales en m³/s)

	Afluentes Superficiales	Consumos Potenciales
Aconcagua		
Zona 1	35.73	15.43
Zona 2	18.66	4.59
Zona 3-4	3.64	31.43
Totales	58.03	51.45

De las cifras anteriores se concluye que el río Aconcagua tendría un caudal excedente anual, de aguas superficiales, de 6.58 m³/s, el que alcanzaría para satisfacer los déficit de las zonas 6 y 7, que ascienden a un caudal medio anual de aproximadamente 6.19 m³/s, es decir, un volumen de 195 millones de m³ anuales.

Para trasvasar caudales desde el río Aconcagua a las cuencas de los ríos La Ligua y Petorca, sería deseable contar con obras de trasvase y otras de regulación que permitan acumular los excedentes de invierno del Aconcagua para usarlos en la temporada de riego.

b. Volumen de los embalses

En la cuenca del río Aconcagua, de acuerdo con el estudio de CICA (1982), sería factible el emplazamiento de un único embalse, en el sector de Chacabuquito, proyecto que se denomina embalse Puntilla del Viento. Sobre dicho embalse se han realizado diversos estudios (en los años 1929, 1930, 1952, 1967, 1969, 1974 y 1979), en los que se ha determinado que el volumen máximo de regulación está limitado a 450 millones de m³, por condiciones topográficas y a 155 millones de m³, para no afectar el funcionamiento de la Central Los Quilos.

4.2.3.4

En la cuenca del río Putaendo se han estudiado varias alternativas de obras de regulación, entre las que se destaca, por sus características comparativamente favorables, la denominada embalse Rocín, que fuera estudiada por CORFO. Según dicho estudio, el embalse Rocín podría tener un volumen máximo de 60 millones de m³.

Debido a que las cuencas altas de los ríos Aconcagua y Putaendo no cuentan con la posibilidad de regular un mayor volumen de agua, se hace necesario consultar otra posibilidad de embalse que aproveche los sobrantes de los ríos mencionados para regar las cuencas de los ríos La Ligua y Petorca. Esta posibilidad adicional se encuentra en la cuenca del río La Ligua, donde se ha estudiado la construcción de un embalse que se ubicaría en el estero Los Angeles, afluente al río Ligua, que le da el nombre al Embalse. Su estudio ha sido ya abordado a nivel de anteproyecto (F. MONTENEGRO, 1977) y de factibilidad física, (G. NOGUERA, 1978). En un estudio posterior, realizado por CICA, se fijó su capacidad máxima de regulación en 709 millones de m³. Este embalse se alimentaría con recursos captados en la Zona 3 del río Aconcagua y conducidos mediante el Canal El Paico, que operaría como canal alimentador.

Desafortunadamente, no se ve factible regular las aguas de los ríos La Ligua y Petorca, debido a que no se han encontrado alternativas de embalses, con posibilidad técnica y económica favorables, en ninguno de los dos cauces. Es por esta falta de regulación de recursos que se produce un déficit de 70 millones de m³ en el sistema.

c. Definición del volumen de embalse para el MSO

Como se sabe, la capacidad de regulación de los embalses y el volumen de bombeo son dos variables que muestran alguna dependencia a la hora de optimizar los recursos hídricos. También influye en los volúmenes de embalse la hidrología con que se cuenta como recurso, (tanto la magnitud de los caudales como su distribución temporal). En efecto, es fácil imaginar un sistema con un embalse estacional, suficientemente grande como para regular todos los excedentes después de regar. Bajo esta condición, puede o no ser necesario contar con un recurso adicional al superficial para satisfacer la demanda, vale decir bombeo. Ahora bien, si el embalse se va reduciendo de tamaño, llegará un momento en el cual se empieza a desaprovechar recursos superficiales por falta de capacidad de regulación, lo que hará necesario sustituir este recurso perdido por el equivalente, mediante bombeo, para satisfacer la misma demanda.

4.2.3.5

En el presente estudio, se ha determinado el volumen asignado a cada embalse en el sistema, para lo que se utilizó el criterio de minimizar el bombeo. Dicho criterio consistió en variar la capacidad de regulación del embalse desde 0 hasta el valor máximo físicamente posible. Para cada capacidad de embalse se simuló el sistema calculando el volumen de bombeo requerido en cada caso. A partir de los pares de valores (Volumen de bombeo; Volumen del Embalse) ha sido posible precisar, de forma gráfica, el punto a partir del cual un aumento de capacidad de embalse no tiene como contraparte una disminución significativa del volumen total de bombeo en el sistema. De esta manera se determinó la mínima capacidad del embalse que permite satisfacer las necesidades de riego, recurriendo al mínimo bombeo posible. Todo lo anterior conduce, simultáneamente, a un máximo aprovechamiento de la hidrología disponible.

Cabe señalar, que en todos los proyectos con embalses la satisfacción de las demandas hace indispensable bombear agua subterránea, adicional a los recursos superficiales, aún cuando los embalses se lleven a los máximos volúmenes que permiten las respectivas características topográficas. Se indican a continuación los embalsamientos máximos que se pueden lograr aguas arriba de las angosturas elegidas, para cada presa de embalse, en conformidad a las mencionadas características topográficas.

MÁXIMO VOLUMEN DE EMBALSE (en millones de m³)

Embalse Puntilla del Viento	450
Embalse Los Angeles	709
Embalse Rocín	60

Como se indicara anteriormente, el volumen de embalse se adecuó en un rango que llevara asociado un bombeo complementario mínimo o al menos que no implicara el desaprovechamiento de recursos a costa de recuperarlos con bombeo. Después de estudiar cada embalse, mediante pasadas suplementarias del MSO, se obtuvo la capacidad de cada uno de ellos, compatible con un bombeo reducido. Los resultados se pueden apreciar en la tabla siguiente.

4.2.3.6

VOLUMEN DE EMBALSE QUE IMPLICA BOMBEO MÍNIMO (en millones de m³)

Embalse Puntilla del Viento	180
Embalse Los Angeles	260
Embalse Rocín	42

Los resultados del estudio de los volúmenes embalsados que implican mínimo bombeo pueden verse en los cuadros 4.2.3.1 al 4.2.3.5. En el caso del embalse Puntilla del Viento, cabe señalar que su capacidad tendría que limitarse a 155 millones de m³, si no se quiere afectar el funcionamiento de la Central Los Quilos.

3.1.2 Agua subterránea

En la subetapa 1.3, Capítulo 4: "Recursos Subterráneos", se evaluaron los embalses subterráneos de los valles mayores que se incluyen en el estudio, es decir, Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca. Se estudiaron las características geométricas e hidráulicas de la napa y sus posibilidades de explotación como recurso de agua renovable anualmente, o al menos renovable en unos pocos años, para cubrir el caso con 2 o 3 años consecutivos con escasa precipitación.

Para los efectos del balance hídrico que se contempla en este estudio, se han identificado los acuíferos correspondientes a cada una de las Zonas (Zonas 1 a 7) en que se han dividido las cuencas analizadas. En el cuadro de la página siguiente se resumen, para cada acuífero, el volumen de "mejor acuífero" y la parte de éste que es factible renovar anualmente por recarga natural.

4.2.3.7

SITUACIÓN DEL AGUA SUBTERRANEA
(millones de m³)

	Volumen Mejor Acuífero	Regulación Anual
Aconcagua:		
Zona 1	4330	430
Zona 2	(1)	140
Zona 3	1530	306
Zona 4	1965	393
La Ligua:		
Zona 6	214	35
Petorca:		
Zona 7	89	18

Total Regulación Anual (millones de m³):		1322

(1): No se dispone de información básica en la zona que permita evaluar este acuífero.

3.2 OPERACIONES SIMULADAS REALIZADAS Y SUS PARAMETROS

3.2.1 Introducción

El estudio realizado con el MSO tiene por objeto proporcionar la información básica requerida para evaluar los proyectos desde un punto de vista económico. Por tal razón, se han considerado como factores principales del estudio la capacidad de los embalses, el tipo de cultivos, la superficie de riego y otros. Factores de índole económica, se analizan más adelante, en la Etapa respectiva, por ejemplo, el programa de inversiones.

El MSO por lo tanto sólo se preocupa de manejar los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) para hacer frente a determinadas demandas de agua, a nivel de sector de riego, de modo de regar el máximo de superficie agrícola con seguridad de 85%, es lo que se ha denominado Balance Hídrico, vale decir, el MSO se encarga de determinar el destino de los volúmenes de agua que se relacionan con cada sector de riego, como también con las obras de embalse y canales y los sobrantes del proceso de riego que van al mar.

Por lo explicado más arriba, el estudio contempló el análisis de diferentes situaciones de riego:

- Regar bajo las condiciones imperantes actualmente, ello significa el actual sistema de cultivos y sin proyecto de obras nuevas.
- Regar con la configuración de cultivos prevista para el futuro y sin proyecto. Esta condición se requiere porque sirve de base para definir los beneficios que se obtendría con la realización de proyectos de riego en el área.
- Finalmente, regar con la configuración de cultivos futuros y con cada uno de los ocho proyectos de obras y sus variantes antes descritas, que permitirían mejorar la seguridad de riego que se tiene hoy día, y al mismo tiempo, incorporar nuevas superficies, tanto bajo como sobre canal.

En este esquema las operaciones tendrían el siguiente alcance y condiciones específicas:

4.2.3.9

a. Situación sin Proyecto

- a1. Sistema actual de cultivos:

Utilizando el MSO, debidamente validado, se simuló la situación actual, vale decir, demandas y superficies de riego existentes en la actualidad. En ella se consideró la distribución del agua de acuerdo con los derechos existentes.

- a2. Sistema futuro de cultivos:

Se realizaron simulaciones del riego con las demandas previstas para un plan de cultivos posible de implantar en el futuro, en conformidad al estudio agronómico expuesto en la Etapa 3. Estas simulaciones tuvieron por objeto determinar las hectáreas posibles de regar con 85% de seguridad.

b. Situación con proyecto

Se simuló sobre la base del planteamiento de distintos proyectos de riego que tienen por objeto manejar los recursos disponibles en orden a conseguir una expansión del área regada en la región. Las capacidades de los embalses que se incluyeron en el MSO, son las definidas en el acápite 3.1.1.c, asociado a la condición de bombeo mínimo y mayor aprovechamiento del recurso superficial. Las capacidades así consideradas en el MSO son las siguientes:

- Embalse Puntilla del Viento: se estudió con el volumen de 180 millones de m^3 y con el objeto de no afectar la Central Los Quilos, con el volumen de 155 millones de m^3 .

- Embalse Los Angeles: se estudió con el volumen de 260 millones de m^3 , después con el de 190 millones de m^3 , que corresponde a la regulación necesaria para La Ligua y Petorca, y finalmente, con el de 140 millones de m^3 para el análisis de la operación combinada con los otros embalses.

- Embalse Rocín. Se estudió solamente con la capacidad de 42 millones de m^3 .

4.2.3.10

Proyectos de riego que se analizan:

- 1.- Puntilla del Viento con canal Jahuel.
- 2.- Puntilla del Viento con canal El Paico
- 3.- Puntilla del Viento y Rocín con canal El Paico
- 4.- Los Angeles alimentado por canal El Paico
- 5.- Los Angeles y Rocín
- 6.- Puntilla del Viento y Los Angeles
- 7.- Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocín
- 8.- Sólo bombeo de agua subterránea.

Finalmente, cabe señalar que en las últimas pasadas del modelo, de las varias que son necesarias para optimizar el comportamiento de cada proyecto, se pudo constatar que en los embalses de mayor capacidad solía quedar un volumen residual al final de la temporada de riego. La utilización efectiva de este volumen residual contribuiría a disminuir la necesidad de bombeo. Por tal motivo, se corrigió esta situación actuando sobre el respectivo parámetro del modelo en orden a reducir dichos volúmenes residuales, y además, en aquellos años en que por su características hidrológicas persistían volúmenes posibles de ser utilizados éstos se descontaron de los volúmenes contabilizados como bombeo.

En la práctica, ante una eventualidad como la señalada en el párrafo anterior, se considera que sería razonable operar el embalse de manera tal que se agoten sus recursos gradualmente durante la temporada de riego, ya que con ello se ahorraría energía y potencia instalada de las plantas de bombeo.

3.2.2 Operaciones Simuladas Realizadas

A continuación se da una breve explicación de las simulaciones realizadas. Los resultados de cada una de ellas se han resumido en una figura, que muestra el flujo de los recursos hídricos por las diversas vías de conducción, indicándose también el bombeo necesario para lograr la seguridad del 85%. Además se incluyen cuadros con el balance de los volúmenes anuales en los embalses y gráficos que permiten ver la fluctuación mensual de dichos volúmenes.

4.2.3.11

a. Situación sin proyecto.

La modelación del riego con demandas actuales permite conocer el estado en el presente del riego en la zona. Por su parte, la simulación con las demandas futuras permite conocer la situación a la que se puede aspirar si no se realizan obras de riego que permitan un mejor manejo de los recursos hídricos disponibles.

Los resultados de este análisis se resumen en el Cuadro 6, el que se comenta más adelante en el punto 3.3, junto a otros resultados.

b. Situación con proyecto.

Las simulaciones que se detallan más adelante se refieren a proyectos específicos de riego que contemplan simultáneamente diferentes combinaciones de obras, demandas futuras y una superficie de riego extendida al máximo posible sujeta a una seguridad de riego de 85 %. Dichas obras son las de embalse, redes de canales y plantas de bombeo, de acuerdo a lo que corresponda en cada caso.

Los proyectos consideran la construcción o el mejoramiento de los siguientes canales:

- Canal Cabildo: conducción que lleva las aguas desde el río Ligua a los sectores de Catapilco, Quebradilla y Papudo.
- Canal Norte: conducción que lleva las aguas del estero o del embalse Los Angeles al valle del Petorca.
- Canal unificado de Putaendo
- Canal Waddington y Ovalle
- Canal Mauco
- Canal Quebradilla
- Canal Canela
- Canales Papudo
- Canales El Paico y Jahuel (que son alternativos)

4.2.3.12

Para los estudios realizados más adelante se considera que estos canales tienen la capacidad máxima que se registra en el Cuadro 4.2.3.7

Se incluye a continuación una breve descripción de los proyectos mencionados para la situación futura:

b.1 Proyecto: Embalse Puntilla del Viento con Canal Jahuel.

Este proyecto, que se muestra en la Figura 4.2.3.1, tiene por finalidad regular los recursos sobrantes de invierno del río Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento para conducirlos hasta los valles de los ríos Putaendo, Ligua y Petorca. Para lo anterior se suponen existentes las conducciones Canal Jahuel, el Túnel Veta de Agua y el canal Tártaro. En el valle del Aconcagua se hace uso del agua subterránea para suplir los déficit de agua superficial que resulten.

b.2 Proyecto: Embalse Puntilla del Viento con Canal El Paico

Este proyecto, mostrado en la Figura 4.2.3.2, también consulta regular los recursos sobrantes de invierno del río Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento, pero ahora para llevar el agua regulada en este embalse hacia los ríos Ligua y Petorca, se supone existente el canal El Paico. En el Aconcagua se hace uso del agua subterránea para suplir los déficit que resulten.

b.3 Proyecto: Embalses Puntilla del Viento y Rocín con canal El Paico

Este proyecto, que se ilustra Figura 4.2.3.3, considera regular los recursos sobrantes de invierno del Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento y regular los sobrantes de invierno del río Putaendo en el embalse Rocín, este último, sólo para asegurar el riego en la zona de Putaendo y así disminuir los volúmenes bombeados en esa área. Para llevar el agua regulada en Puntilla del Viento hacia los ríos Ligua y Petorca, se incluye la construcción del canal El Paico. En el Aconcagua se hace uso del agua subterránea para suplir los déficit que no pueden satisfacerse con recursos superficiales.

b.4 Proyecto: Embalse Los Angeles (cuenca del río La Ligua)

Este proyecto, que se muestra en la Figura 4.2.3.4, consulta la regulación, en el embalse Los Angeles, de los recursos sobrantes de invierno de la cuenca alta del río Aconcagua. Por otra parte, permite regular los sobrantes de invierno del río

4.2.3.11

a. Situación sin proyecto.

La modelación del riego con demandas actuales permite conocer el estado en el presente del riego en la zona. Por su parte, la simulación con las demandas futuras permite conocer la situación a la que se puede aspirar si no se realizan obras de riego que permitan un mejor manejo de los recursos hídricos disponibles.

Los resultados de este análisis se resumen en el Cuadro 6, el que se comenta más adelante en el punto 3.3, junto a otros resultados.

b. Situación con proyecto.

Las simulaciones que se detallan más adelante se refieren a proyectos específicos de riego que contemplan simultáneamente diferentes combinaciones de obras, demandas futuras y una superficie de riego extendida al máximo posible sujeta a una seguridad de riego de 85 %. Dichas obras son las de embalse, redes de canales y plantas de bombeo, de acuerdo a lo que corresponda en cada caso.

Los proyectos consideran la construcción o el mejoramiento de los siguientes canales:

- Canal Cabildo: conducción que lleva las aguas desde el río Ligua a los sectores de Catapilco, Quebradilla y Papudo.
- Canal Norte: conducción que lleva las aguas del estero o del embalse Los Angeles al valle del Petorca.
- Canal unificado de Putaendo
- Canal Waddington y Ovalle
- Canal Mauco
- Canal Quebradilla
- Canal Canela
- Canales Papudo
- Canales El Paico y Jahuel (que son alternativos)

4.2.3.12

Para los estudios realizados más adelante se considera que estos canales tienen la capacidad máxima que se registra en el Cuadro 4.2.3.7

Se incluye a continuación una breve descripción de los proyectos mencionados para la situación futura:

b.1 Proyecto: Embalse Puntilla del Viento con Canal Jahuel.

Este proyecto, que se muestra en la Figura 4.2.3.1, tiene por finalidad regular los recursos sobrantes de invierno del río Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento para conducirlos hasta los valles de los ríos Putaendo, Ligua y Petorca. Para lo anterior se suponen existentes las conducciones Canal Jahuel, el Túnel Veta de Agua y el canal Tártaro. En el valle del Aconcagua se hace uso del agua subterránea para suplir los déficit de agua superficial que resulten.

b.2 Proyecto: Embalse Puntilla del Viento con Canal El Paico

Este proyecto, mostrado en la Figura 4.2.3.2, también consulta regular los recursos sobrantes de invierno del río Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento, pero ahora para llevar el agua regulada en este embalse hacia los ríos Ligua y Petorca, se supone existente el canal El Paico. En el Aconcagua se hace uso del agua subterránea para suplir los déficit que resulten.

b.3 Proyecto: Embalses Puntilla del Viento y Rocín con canal El Paico

Este proyecto, que se ilustra Figura 4.2.3.3, considera regular los recursos sobrantes de invierno del Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento y regular los sobrantes de invierno del río Putaendo en el embalse Rocín, este último, sólo para asegurar el riego en la zona de Putaendo y así disminuir los volúmenes bombeados en esa área. Para llevar el agua regulada en Puntilla del Viento hacia los ríos Ligua y Petorca, se incluye la construcción del canal El Paico. En el Aconcagua se hace uso del agua subterránea para suplir los déficit que no pueden satisfacerse con recursos superficiales.

b.4 Proyecto: Embalse Los Angeles (cuenca del río La Ligua)

Este proyecto, que se muestra en la Figura 4.2.3.4, consulta la regulación, en el embalse Los Angeles, de los recursos sobrantes de invierno de la cuenca alta del río Aconcagua. Por otra parte, permite regular los sobrantes de invierno del río

4.2.3.13

Putando y el agua bombeada desde la zona 1 y 3 del Aconcagua conducida mediante el Canal Paico. Se considera como obra de trasvase al canal El Paico, puesto que éste permite aprovechar los excedentes del río Putaendo para regularlos en el embalse Los Angeles, posibilidad que no tiene el Canal Jahuel. Durante el estudio de este Proyecto, se simuló la posibilidad de regar la zona baja del valle del río Aconcagua mediante el canal Poniente.

b.5 Proyecto: Embalses Los Angeles y Rocín

Este proyecto, que se muestra en la Figura 4.2.3.5, contempla regular, en el embalse Los Angeles, los recursos sobrantes de invierno de la cuenca alta del río Aconcagua. En el embalse Rocín se regulan los excedentes de invierno del río Putaendo. El embalse Los Angeles también contribuye a regular los sobrantes de invierno del río Putaendo y el agua proveniente del bombeo en las Zonas 1 y 3.

b.6 Proyecto: Puntilla del Viento y Los Angeles

Este proyecto, que se muestra en las Figuras 4.2.3.6, consulta regular, en el embalse Puntilla del Viento, los recursos sobrantes de invierno de la cuenca alta del Aconcagua. Por su parte, en el valle del Estero Los Angeles, afluente del río La Ligua, se considera el embalse Los Angeles, que recibe los sobrantes de invierno del río Putaendo a través del canal El Paico.

b.7 Proyecto: Embalses Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocín

Este proyecto, que se ilustra en la Figura 4.2.3.7, considera regular los recursos sobrantes de invierno del Aconcagua en el embalse Puntilla del Viento. Para regular los excedentes de invierno del río Putaendo, se incluye el Embalse Rocín.

El embalse Los Angeles recibiría los sobrantes de invierno del río Putaendo, no regulados en el embalse Rocín. En el embalse Los Angeles se regularía además, el agua bombeada desde las Zonas 1 y 3 del Aconcagua, que serían conducidas hasta el mismo mediante el Canal El Paico.

b.8 Proyecto: Sólo bombeo de agua subterránea. Sin embalses

Este proyecto, que se muestra en la Figura 4.2.3.8, contempla, además de los recursos hídricos de superficie disponibles en los tres valles, el uso de los recursos hídricos subterráneos

4.2.3.14

y la capacidad de regulación natural que tienen los acuíferos del área. Consulta el trasvase de recursos superficiales desde la cuenca del río Aconcagua, en caso de ser necesarios para suplir el déficit del recurso en las cuencas de los ríos La Ligua y Petorca. Este trasvase se realiza a través del canal El Paico. En el caso que este trasvase produjera un déficit en la cuenca del Aconcagua, éste sería resuelto mediante bombeo en las Zonas 1, 3 y 4.

Conviene destacar que lo anterior es una consideración teórica que, a juicio del Consultor, llevaría a la mejor distribución de los recursos en el sentido de su aprovechamiento. Sin embargo, el establecimiento de los mecanismos que permitan a los titulares de derechos llevar a la práctica el proyecto, requerirá de estudios que no se han abordado en la actualidad. Por tal razón, se estima que alternativas más factibles de este proyecto, ya que no alterarían el régimen de distribución actual de las aguas, podrían ser aquellas basadas en el trasvase de agua subterránea desde la zona de Curimón en el Aconcagua, hacia las cuencas del Ligua y Petorca. Al respecto se visualizan dos posibilidades:

- Trasvasar los excedentes superficiales del Aconcagua y complementariamente trasvasar aguas subterráneas desde Curimón, cubriendo así la totalidad del déficit en las cuencas de Ligua y Petorca.
- Trasvasar solamente agua subterránea desde Curimón para satisfacer los déficit de Ligua y Petorca.

Cabe hacer notar, que en esta etapa del presente estudio se analiza el caso de mejor aprovechamiento de los recursos, dejando para un análisis posterior, si fuese el caso, las alternativas relacionadas con Curimón.

3.2.3 Valores asignados a los parámetros del modelo

El modelo MSO contempla una serie de parámetros para definir, entre otras variables, la infiltración, la distribución de caudales en los nodos, geometrías de los embalses, etc.. Estos parámetros son los que se declaran en los párrafos siguientes.

- Parámetros de los sectores de riego

Los valores de los parámetros asignados a los sectores de riego, a saber, infiltración y percolación en el predio e infiltración en canales existentes son los mismos determinados durante el proceso de validación del MSO.

- Infiltración en canales de trasvase

En el caso de los nuevos canales de trasvase, que se suponen revestidos, se asignaron los siguientes valores a los parámetros que definen su respectiva ley de Infiltración o de Pérdida de agua. Como se recordará el MSO permite simular la infiltración mediante una expresión exponencial de la forma:

$$\text{Infil} = C \times Q_{\text{canal}}^E$$

Los valores de las constantes C y E son los siguientes:

CANAL	C	E
Canal Alto Jahuel	0.05	1,0
Canal Tártaro	0.05	1,0
Canal Túnel Veta del Agua	0.05	1,0
Canal Paico	0.05	1,0
Canal Norte	0.05	1,0
Canal Cabildo	0,00	---

En el caso del canal Cabildo, se consideró la pérdida concentrada en los canales derivados que riegan los respectivos sectores, por lo cual aparece el coeficiente C nulo.

En relación con la capacidad de los canales, éstas se resumen en el Cuadro 4.2.3.7, según el Proyecto en que interviene cada uno.

4.2.3.16

- Distribución de caudales en los Nodos

En lo que se refiere a la distribución de caudales en los nodos, ésta se fija de acuerdo a las metodologías descritas para cada proyecto en el capítulo 3.2.4 que sigue.

- Superficie Inundada y Volumen de Embalses

Los parámetros asignados a las curvas de superficie inundada y volumen de cada embalse se obtuvieron de ajustar expresiones analíticas a los datos medidos para cada embalse. El objetivo de estas expresiones analíticas es estimar para cada estado del embalse la superficie libre, y a partir de ella, calcular el volumen de agua mensual perdido por evaporación.

Las expresiones analíticas utilizadas son de la forma:

- Curva de embalse $V = V1 + V0 * (H-HV)^{MV}$
- Superficie inundada $S = S1 + S0 * (H-HS)^{MS}$

En estas ecuaciones las letras tienen los significados siguientes:

H : Profundidad del agua en zona de presa
V : Volumen del embalse en m^3
S : Superficie inundada en m^2

HV: Coeficiente de corrección a la altura para el cálculo del volumen embalsado.
V0: Coeficiente del volumen embalsado.
V1: Constante del volumen embalsado.
MV: Exponente del volumen embalsado.

HS: Coeficiente de corrección a la altura para el cálculo de la superficie.
S0: Coeficiente de la superficie.
S1: Constante de la superficie.
MS: Exponente de la superficie.

Los valores numéricos de los parámetros son los que se indican en el cuadro de la página siguiente.

PARAMETROS DEL MODELO MSO
CURVA DE EMBALSE Y SUPERFICIE INUNDADA

PARAMETRO	EMB. PUNTILLA DEL VIENTO	EMB. LOS ANGELES	EMB. ROCIN
HV	0.0	0.0	0.0
VO	69.5	11934.0	979.8
V1	0.0	0.0	0.0
MV	3.1	2.36	2.6
HS	0.0	0.0	0.0
SO	214.9	28166.5	7147.3
S1	0.0	0.0	0.0
MS	2.1	1.3	1.3
Volumen muerto Hm ³	30.0	7.4	3.0

Los volúmenes de embalse destinados a recibir los sedimentos decantados en ellos (volumen muerto) son 30.00 , 7.42 y 3.00 millones de m³, para Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocín respectivamente.

- Evaporación desde los embalses
- Evaporación de los embalses Puntilla del Viento y Rocín

Estos valores fueron deducidos a partir de datos de evaporación de tanque "Weather Bureau tipo A", medidos en la estación meteorológica de Vilcuya.

En efecto, los datos de evaporación de tanque Tipo A, Weather Bureau, se corrigieron por el factor 0.95 para considerar el efecto de la diferencia de altitud entre la estación y los embalses y se estimó un coeficiente de embalse promedio anual de 0.7, para transponer la evaporación medida en el Tanque al embalse.

Evaporación Anual medida en Vilcuya: 2 209 mm

Por lo tanto la Evaporación Anual en los embalses sería:

$$2\ 209 * 0.95 * 0.7 = 1\ 469\ \text{mm/año}$$

**Distribución Mensual de la evaporación en los Embalses
Puntilla del Viento y Rocín**

MES	Evaporación (mm)	MES	Evaporación (mm)
Abr	109	Oct	138
May	91	Nov	154
Jun	69	Dic	181
Jul	65	Ene	191
Ago	78	Feb	156
Sep	91	Mar	147

- Evaporación en el embalse Los Angeles

En este caso el procedimiento fue análogo, pero se consideraron los datos de la estación la Tranquilla.

Evaporación Anual medida en la Tranquilla: 1 559 mm

Luego, la Evaporación Anual en el Embalse sería:

$$1\ 559 * 0.95 * 0.7 = 1\ 037 \text{ mm/año}$$

**Distribución Mensual de la Evaporación en el Embalse Los
Angeles**

MES	Evaporación (mm)	MES	Evaporación (mm)
Abr	77	Oct	97
May	64	Nov	109
Jun	49	Dic	128
Jul	46	Ene	135
Ago	55	Feb	110
Sep	64	Mar	104

Las modernas técnicas de impermeabilización bajo los muros de presa, que se emplean hoy en día, consiguen que, en presencia

4.2.3.19

de un suelo de fundación adecuado, las filtraciones desde los embalses sean mínimas. Lo anterior lleva a considerarlas despreciables frente a la magnitud de los volúmenes de agua que intervienen en los balances que se realizan en este estudio.

De los balances globales expuestos en el punto 3 e iteraciones sucesivas del modelo, se determinaron los volúmenes máximos y mínimos de cada uno de los embalses considerados en los diferentes proyectos.

Los valores determinados para estos volúmenes se presentan en el cuadro siguiente:

CAPACIDAD DE EMBALSES CONSIDERADOS EN LA SIMULACION
(millones de m³)

EMBALSE	VOLUMEN MAXIMO	VOLUMEN MINIMO	VOLUMEN INICIAL
Puntilla del Viento	180	30.00	50
Los Angeles	260	7.42	60
Rocín	42	3.00	10

3.2.4 Descripción Detallada de las Operaciones Analizadas

Las simulaciones de la operación de los distintos proyectos, que se detallan en este acápite se refieren a proyectos específicos de riego que contemplan conjuntos de obras destinadas a conducir, a extraer y a almacenar recursos. Dichas obras son: embalses, red de canales y plantas de bombeo. Cada caso considerado se ha ilustrado mediante un esquema que muestra los diferentes elementos que operan de forma consistente entre ellos.

PROYECTO 1: Embalse Puntilla del Viento (155 y 180 Hm³) con Canal Jahuel.

Este proyecto, con la distribución de sus elementos según se muestra en el esquema de la Figura 4.2.3.1, consulta regular en el embalse Puntilla del Viento los recursos del río Aconcagua disponibles en la estación de Chacabuquito. Se considera un trasvase desde este embalse hacia las zonas de los ríos La Ligua y Petorca (Zonas 6 y 7) con el objeto de reducir el déficit de recursos que se presenta en ese sector. Dicho trasvase se realizaría con los canales Jahuel y Tártaro. Para suplir los déficit remanentes, se hace uso de los recursos subterráneos locales, de modo de lograr una seguridad de riego del 85% . El canal Jahuel permitiría además, la entrega de recursos provenientes del embalse Puntilla del Viento al valle del río Putaendo, si fuese necesario.

Los caudales a ser trasvasados desde el embalse Puntilla del Viento hacia las Zonas 6 y 7 corresponden, en primera aproximación, a los excedentes de agua luego de haberse suplido las demandas de riego del valle Aconcagua. Una vez determinada esta primera aproximación del caudal de trasvase, se hizo operar el modelo para encontrar la distribución de caudales óptima, que es aquella que permite la mejor seguridad de riego en cada sector. La metodología utilizada correspondió a un procedimiento iterativo de prueba y error para todas las zonas, haciendo variar los porcentajes de repartición de caudal en cada nodo.

Un resultado importante de esta operación, fue comprobar que los volúmenes que deberían ser bombeados en las Zonas 6 y 7, necesarios para obtener una seguridad de riego de 85%, eran superiores a lo que permiten sus acuíferos. Lo anterior indicó la necesidad de aumentar el caudal de trasvase desde la cuenca del Aconcagua a expensas de sus propios requerimientos. Esto último provoca un déficit de agua superficial en el valle del

4.2.3.21

Aconcagua, que para suplirlo se debió explotar los propios recursos subterráneos de este valle.

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que el sector S202 de la Zona 2 puede abastecerse con recursos propios, los cuales son suficientes para obtener una seguridad de riego de 85% .

Por su parte, el sector S201 no podría regarse con una seguridad de 85% a menos que se regulen las aguas del río Putaendo. Al respecto se puede mencionar que los recursos provenientes del Embalse Puntilla del Viento apenas son suficientes para satisfacer las demandas de las zonas 6 y 7, en consecuencia, el canal Jahuel pasa por la Zona 2 sin realizar ninguna entrega.

PROYECTO 2: Embalse Puntilla del Viento (155 y 180 Hm³) y Canal Paico.

En la Figura 4.2.3.2 se encuentra esquematizado este proyecto, el cual es muy similar al anterior, diferenciándose sólo en el canal de trasvase utilizado. Este proyecto permite comparar los dos canales de trasvase proyectados.

Al igual que el caso anterior, se realizaron simulaciones con volúmenes de embalse de 180 y 155 millones de m³ para Puntilla del Viento, haciéndose uso de los recursos subterráneos para suplir los déficit remanentes y de esta forma obtener una seguridad de riego de 85%.

Inicialmente, los caudales posibles de ser captados por el canal de trasvase se limitaron de forma de dejar pasar los recursos necesarios para el riego del valle del río Aconcagua aguas abajo de la captación, pero al igual que en el caso anterior, se encontró la necesidad de aumentar dicho caudal de trasvase a expensas de los requerimientos propios del valle de Aconcagua. El déficit originado en este último se debió suplir con los recursos subterráneos propios del valle.

Una vez determinada la distribución óptima de caudales en los nodos, se fijaron las capacidades de conducción de los canales de trasvase y riego.

PROYECTO 3: Embalses Puntilla del Viento (155 y 180 Hm³) y Rocín con Canal Paico.

Este proyecto se encuentra esquematizado en la Figura 4.2.3.3, donde se puede apreciar que la única diferencia con el proyecto anterior consiste en la inclusión del embalse Rocín, el cual permite regular los recursos del río Putaendo. El objetivo de este embalse es mejorar el riego en el valle del río Putaendo.

Para este proyecto se utilizaron los mismos parámetros que para el Proyecto 2, modificándose solamente los parámetros en la Zona 2, debido a la inclusión del embalse Rocín. Esto último se realizó de modo de minimizar el bombeo. Para ello se efectuaron pasadas del modelo en forma iterativa con el objeto de determinar los porcentajes de distribución de caudales en los nodos que fueran los más convenientes.

Como resultado de esta operación, se comprobó que el sector alto del valle del Putaendo (S201) se riega con una seguridad de 85%, lo cual se debe a la existencia del embalse Rocín, pues este sector carece de recursos subterráneos propios. En el sector bajo del valle se hace necesaria la utilización de bombeo para obtener la seguridad de riego del 85% . Por último, se obtuvieron las capacidades necesarias de los canales de trasvase y para el riego impuesta por la seguridad que se quiere obtener.

PROYECTO 4: Embalse Los Angeles (140, 190 y 260 Hm³)

Este proyecto, cuya configuración se muestra en la Figura 4.2.3.4, considera ocupar el embalse Los Angeles para regular los recursos de invierno de los ríos Aconcagua y Putaendo, más los aportes del estero Los Angeles. Para trasvasar los recursos de los ríos Aconcagua y Putaendo hacia este embalse se utiliza el canal Paico. También es posible trasvasar los excedentes de recursos durante la temporada de riego, que se produzcan en el río Aconcagua, a causa de los deshielos. En este proyecto también se hace necesario utilizar los recursos subterráneos para suplir los déficit remanentes y de esta forma obtener la seguridad de riego de 85% .

Los excedentes posibles de ser captados por el canal Paico se determinan de la misma forma mencionada anteriormente, es decir, se captan los recursos que no se utilizan en el riego de las Zonas 3 y 4. A diferencia con los proyectos anteriores, el canal Paico es utilizado como alimentador del embalse Los

4.2.3.23

Angeles, y por tal motivo podría trasvasar recursos de invierno y sobrantes de primavera-verano.

El MSO se operó para encontrar la distribución óptima del recurso, ocupando los volúmenes de embalse antes mencionados.

La distribución de los recursos del embalse Los Angeles lleva a la conclusión que no es posible abastecer la zona baja del río Aconcagua con los recursos de este embalse, razón por la cual se descartó el canal Poniente. De manera que para suplir las demandas requeridas para el riego con 85% de seguridad se utilizó volumen de bombeo local. Esto pudo realizarse ya que dicho volumen de bombeo resultó menor que los volúmenes disponibles en los acuíferos.

Una vez determinada la distribución óptima de caudales en los nodos, se fijaron las capacidades de conducción de los canales de trasvase y riego.

PROYECTO 5: Embalses Los Angeles (140, 190 y 260 Hm³) y Rocín.

Este proyecto se encuentra esquematizado en la Figura 4.2.3.5, donde se puede apreciar que la única diferencia con el proyecto 4 anterior consiste en la inclusión del embalse Rocín, el cual permite regular los recursos del río Putaendo.

Al igual que el caso anterior, se hace uso de los recursos subterráneos para suplir los déficit remanentes y de esta forma obtener una seguridad de riego de 85%.

El aprovechamiento de los recursos en la Zona 2 es del todo similar al expuesto en el caso del PROYECTO 3; proyecto en que ya se determinaron los valores de los parámetros del MSO, que intervienen en esta zona. Para el resto de las Zonas, se consideraron los valores de los parámetros determinados en el PROYECTO 4.

Al igual que en el PROYECTO 4, los recursos del embalse Los Angeles no permiten regar las Zonas bajas del Aconcagua.

PROYECTO 6: Embalses Puntilla del Viento (155 y 180 Hm³) y Los Angeles (140 y 260 Hm³).

Según el esquema de la Figura 4.2.3.6, este proyecto consulta regular en el embalse Puntilla del Viento los recursos del río Aconcagua en la zona de Chacabuquito y en el Embalse Los Angeles recibir los sobrantes de invierno del río Putaendo y los aportes del estero Los Angeles. Para trasvasar los recursos desde el valle del Aconcagua hacia el Embalse los Angeles se utiliza el canal Paico.

Los caudales posibles de ser captados por el canal Paico son los mismos determinados para el proyecto con el embalse Los Angeles (PROYECTO 4). Al igual que en el caso de los proyectos anteriores, se hace uso de los recursos subterráneos para suplir los déficit remanentes y de esta forma obtener la seguridad de riego de 85% .

Las distribuciones de los recursos en las Zonas 6 y 7 son las mismas determinadas para el PROYECTO 4, mientras que para las Zonas 1, 3 y 4, se debió realizar un proceso iterativo para encontrar la distribución óptima.

Con las distribuciones óptimas determinadas, se pasó el modelo para distintas combinaciones de volúmenes de embalse Puntilla del Viento-Los Angeles. Las combinaciones son las siguientes: 155-140, 180-140, 155-260 y 180-260 millones de m³. Por último, se determinaron las capacidades máximas de los canales.

PROYECTO 7: Embalses Puntilla del Viento (155 y 180 Hm³), Los Angeles (140 y 260 Hm³) y Rocín.

Este proyecto se encuentra esquematizado en la Figura 4.2.3.7, donde se puede apreciar que la única diferencia con el proyecto anterior es la inclusión del embalse Rocín, el cual permite regular los recursos del río Putaendo. Esto trae por consecuencia una disminución de los recursos regulados en el embalse Los Angeles. Al igual que en otros casos, se hace uso de los recursos subterráneos para suplir los déficit remanentes y de esta forma obtener la seguridad de riego de 85% .

Los valores de los parámetros del MSO, que se utilizan en la Zona 2, son los mismos que se han determinado para el PROYECTO

3. Para el resto de las zonas se utilizan los determinados en el PROYECTO 6.

La combinación de volúmenes embalsados usada en el presente proyecto es la misma que la utilizada en el PROYECTO 6.

PROYECTO 8: Bombeo solo, sin Embalses.

Según el esquema de la Figura 4.2.3.8, este proyecto considera, además de los recursos hídricos superficiales disponibles, la utilización de los recursos subterráneos y la capacidad de regulación natural de los diferentes acuíferos.

Los caudales necesarios para suplir el déficit en las cuencas de los ríos La Ligua y Petorca, se obtienen mediante el trasvase de recursos superficiales desde la cuenca del Aconcagua. Este trasvase se realiza a través del canal Paico. En el caso que este trasvase produjera un déficit en esta última cuenca, éste será resuelto mediante bombeo en las Zonas 1, 3 y 4.

La metodología seguida para encontrar el menor bombeo posible, que permita obtener el 85% de seguridad en todos los sectores de riego, es la que se describe a continuación:

- Como primer paso, se itera en todas las zonas, de modo de obtener las mejores seguridades de riego posibles en cada sector, utilizando sólo los recursos superficiales propios de cada uno. En este punto se destaca el hecho que se cubrió de mejor forma, con el agua superficial disponible, las necesidades de aquellos sectores que no contaban con acuíferos posibles de ser explotados.
- En un segundo paso se incorpora el bombeo necesario, limitado a la capacidad del respectivo acuífero, para suplir el área deficitaria y lograr un 85% de seguridad de riego.

De los balances realizados en el capítulo 3.2, se deduce que los recursos de las Zonas 6 y 7 no son suficientes para suplir sus demandas, por lo que será necesario trasvasar agua superficial desde el río Aconcagua. La magnitud del trasvase corresponde a la suma de los requerimientos de los sectores de las Zonas 6 y 7, al que se agrega un volumen adicional para cubrir las pérdidas en la conducción y en la distribución. Este

4.2.3.26

último volumen se determinó por iteraciones sucesivas del modelo, hasta alcanzar las seguridades requeridas.

Es importante destacar que en el caso de llevar a la práctica alguno de los proyectos antes mencionados, debe considerarse que los titulares de los derechos de agua, de los sectores de riego que se ubican aguas abajo de las descargas de los canales de trasvase, deberían cumplir con un proceso de negociación para liberar derechos comprometidos, con el objeto que los sectores que se ubican aguas arriba puedan utilizar los recursos de una manera adaptada a las nuevas condiciones del riego. Los sectores de riego que se ubican aguas arriba de las descargas de los canales de trasvase son:

- S201 (Putando), aguas arriba descarga canal Jahuel.
- S601 (Ligua), aguas arriba descarga canales El Tártaro y El Paico.
- S701 y S702 (Petorca), aguas arriba descarga canal Norte.

El resto de los sectores de Ligua y Petorca se ubicarían por aguas abajo de los canales de trasvase, que serían los sectores afectos al proceso de liberación de derechos.

3.3 RESULTADOS DE LAS OPERACIONES SIMULADAS

3.3.1 Resumen de los resultados de la simulación, sin proyecto.

Los resultados globales que se obtienen de simular la situación sin proyecto con las demandas agrícolas para los cultivos actuales se presentan en la Figura 4.2.3.9. En ella se indican a nivel anual, para cada zona considerada en el MSO, los volúmenes de agua afluentes, el consumo de agua por el riego, el volumen de agua por bombeo y otros factores del balance.

Los resultados de la simulación de la situación sin proyecto pero incorporando las nuevas superficies de riego y el cambio de cultivos, en consecuencia, las demandas futuras, se muestran en forma análoga al caso anterior, en la Figura 4.2.3.10.

También se presenta para este caso, la situación sin proyecto, las hectáreas regadas en cada sector con 85 % de seguridad, según se consideren las demandas actuales o las futuras. Este resultado se resume en el Cuadro 6. Cabe indicar que en este cuadro se considera la Zona 5 separada en dos sectores de riego: la parte sur de ella, valle del estero Quinteros, que se abastece desde la Zona 4, se ha llamado Sector 407 y la parte norte, Valle del estero Catapilco y vecindades, que se abastece desde la Zona 6, se ha designado Sector 607.

Lo anterior se ha basado en que la Zona 5 no dispone de recursos que puedan satisfacer sus potenciales demandas con un grado de seguridad razonable, cuenta solamente con pequeños esteros que se caracterizan por estiajes extremadamente secos.

De las cifras que muestra el mencionado Cuadro 6 se desprende que, bajo las condiciones actuales, pueden regarse unas 55 900 há con 85 % de seguridad. Además, al incorporar nuevas superficies de riego y simultáneamente otros cultivos, la misma oferta de agua podría satisfacer las demandas de 58 650 há con el mismo grado de seguridad.

Por otra parte, conviene recordar que la superficie total bajo riego actualmente llega a unas 89 000 há y podría extenderse hasta las 107 500 há. Los proyectos que se estudian pretenden satisfacer las demandas de algo más de 105 000 há con 85% de seguridad, de las cuales unas 49 200 há corresponderían a nuevo riego.

4.2.3.28

3.3.2 Resumen de los resultados de la simulación, con proyecto.

a. Manejo de los recursos hídricos

Para cada proyecto, se resumen los resultados de las simulaciones en dos Figuras.

En la primera de las Figuras se presenta un esquema de la configuración del proyecto simulado con la siguiente información, expresada como volumen esperado anual, en millones de m³, a nivel de Zonas de desarrollo:

- Recurso afluente en cabecera de los valles, AF
- Aporte de la hoya intermedia, HI
- Volumen bombeado, B
- Recurso no aprovechado (efluente), EF
- Consumo por riego, CONS
- Afloramientos, AFL
- Demandas de agua potable, DDA

En relación al factor **CONS**, consumo por riego, conviene recordar que su cálculo toma en cuenta los siguientes componentes:

- Evapotranspiración de la planta
- Infiltración en ríos y canales que conducen el agua hasta el sector de riego
- Percolación en el sector de riego

La segunda Figura muestra para cada proyecto la evolución de los volúmenes de agua en los embalses, pudiendo apreciarse la situación del embalse al final de la temporada de riego en relación a que si el recurso embalsado se utiliza o no durante la temporada de riego, o si el embalse está traspasando volúmenes de un año a otro, etc.. La base conceptual ha sido definir embalses anuales, que al final de la temporada de riego se encuentren en su nivel mínimo. La completa utilización de los volúmenes embalsados permitirá disminuir el volumen de bombeo en los sitios que lo requieran.

a.1 Puntilla del Viento con canal Jahuel.

Las Figuras 11 a 14 muestran los resultados generales para

4.2.3.29

las dos capacidades del embalse Puntilla del Viento que se estudian (155 y 180 millones de m³).

Se puede observar que el embalse, cualquiera sea la capacidad de las dos estudiadas, se vacía en 29 de los 40 años simulados.

También se puede comprobar que el embalse de mayor capacidad permite disminuir el bombeo complementario en unos 6 millones de m³, cuatro de ellos en la Zona 4 y uno en cada una de las Zonas 2 y 6.

a.2 Puntilla del Viento con canal El Paico

Las Figuras 15 a 18 muestran los valores esperados de las diferentes variables que se determinan en la simulación.

Se estudian, como en el caso a.1 anterior, dos capacidades del embalse Puntilla del Viento (155 y 180 millones de m³) con resultados similares en lo que se refiere al comportamiento del embalse.

En cuanto al volumen de bombeo se aprecia una disminución importante en la Zona 6 (valle del río La Ligua) pero al mismo tiempo un aumento de bombeo en las zonas 3 y 4.

a.3 Puntilla del Viento y Rocín con canal El Paico

Las Figuras 19 a 24 resumen los resultados del balance hídrico a nivel de Zonas de desarrollo.

En comparación con el caso a.2, este proyecto logra reducir el bombeo en la Zona 2 (valle del río Putaendo). Este hecho tiene una explicación basada en el embalse Rocín. En efecto, al regular los recursos en el embalse se cambia el régimen natural de caudales en el río por uno más uniformemente distribuido, sin grandes crecidas, por lo que se logra disminuir la infiltración en el cauce. Lo que afecta directamente a la variable CONS como se explicó anteriormente. El ahorro del recurso es lo que se está reflejando en la disminución de bombeo.

a.4 Los Angeles

Resultados análogos, a los que se han explicado en los casos anteriores se pueden apreciar en las Figuras 25 a 30.

4.2.3.30

Se analizan 3 capacidades del embalse Los Angeles, todas ellas inciden en los valles de Ligua y Petorca y no tienen ningún efecto notable en los valles de Putaendo y Aconcagua.

El bombeo en las Zonas 6 y 7 llega a 14 millones de m³ con la menor capacidad del embalse (140 millones de m³). Este se reduce a 4 millones de m³ para la capacidad intermedia y casi no tiene efecto el llevar el volumen del embalse Los Angeles a 260 millones de m³.

Por otra parte, los embalses de mayor capacidad se comportan como multianuales al no vaciarse de manera notoria al final de la temporada de riego. El embalse de menor capacidad se puede considerar que llega a niveles casi nulos 22 veces en los 40 años simulados.

a.5 Los Angeles y Rocín

Las Figuras 31 a 39 resumen los resultados del balance hídrico a nivel de Zonas de desarrollo simulado para las tres capacidades que se estudian del embalse Los Angeles.

El efecto que se aprecia en las Zonas 6 y 7 no difiere de lo que se observa en el caso del proyecto a.4, anterior. También la marcha de los niveles del embalse Los Angeles es similar en ambos proyectos.

a.6 Puntilla del Viento y Los Angeles

Se analizan sólo dos casos que se estimaron de interés:

- El embalse Los Angeles de 140 millones de m³ y Puntilla del Viento con 180 millones de m³.
- El embalse Los Angeles de 140 millones de m³ y Puntilla del Viento con 155 millones de m³.

Las Figuras 40 a 45 resumen los valores esperados de las variables del balance hídrico, a nivel de Zonas, que se obtienen de la simulación de 40 años.

Ambas alternativas del proyecto tienen un efecto similar en la zona del río Aconcagua, solamente se aprecia que en la Zona 4, el embalse Puntilla del Viento de 180 millones de m³ permite una disminución de bombeo que alcanza a 6 millones de m³ respecto del embalse de 155 millones m³.

4.2.3.31

Más interesante resulta comparar este proyecto con el de Puntilla del Viento sin Los Angeles. En efecto, entre ellos resalta el hecho de disminuir el bombeo en el área del Proyecto, vale decir, V Región, en 60 millones de m^3 a causa del embalse Los Angeles. Específicamente se disminuye el bombeo en 70 millones de m^3 en las Zonas 3 y 4 del Aconcagua, y al mismo tiempo, aumenta en 10 millones de m^3 en las zonas 6 y 7.

La diferencia de comportamiento de los proyectos antes analizados proviene de la distinta función que tiene el Canal El Paico. Cuando este canal actúa como alimentador del embalse Los Angeles desvía hacia él los recursos excedentes de invierno y los de primavera-verano lo que permite contar con más recursos a nivel regional.

a.7 Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocín

Para este proyecto se simularon, en una primera pasada del MSO, los siguientes casos en que se mantuvo el embalse Rocín con su capacidad constante:

- Puntilla del Viento 180 y Los Angeles 260 millones de m^3 .
- Puntilla del Viento 155 y Los Angeles 260 millones de m^3 .
- Puntilla del Viento 180 y Los Angeles 140 millones de m^3 .
- Puntilla del Viento 155 y Los Angeles 140 millones de m^3 .

Luego de analizar estos primeros resultados, se estimó conveniente optimizar el uso del agua embalsada de forma más exhaustiva pero solamente para las menores capacidades de los embalses Puntilla del Viento y Los Angeles; 155 y 140 millones de m^3 respectivamente.

Los resultados obtenidos en esta segunda pasada del modelo se resumen en las Figuras 46 a 49. En ella se observa que este proyecto no presenta novedades en relación con los otros proyectos en que se consideran los embalses Puntilla del Viento y Los Angeles, en otras palabras, agregar el embalse Rocín a esta configuración no presenta alteraciones en el área del Proyecto salvo en su propia zona de influencia que es la Zona 2, la del valle del río Putaendo.

a.8 Sólo bombeo de agua subterránea.

La solución al problema del riego con sólo bombeo de agua subterránea, sin obras de embalse, se estudió bajo dos proyectos alternativos cuyos balances hídricos se muestran en las Figuras 4.2.3.50 y 4.2.3.51.

4.2.3.32

En la primera de ellas, se supone que los bombeos de recurso deficitario se efectúan en la misma zona donde es requerido dicho recurso. Lógicamente, hasta los límites que se ha previsto para los acuíferos en lo relativo a la recarga natural anual estimada en cada uno de ellos. Esta forma de regar la zona 6 y 7 (Ligua y Petorca) hacen necesaria la concurrencia de recursos superficiales provenientes del río Aconcagua más allá de los excedentes sobre sus propias demandas lo que obliga a bombear en las zonas 3 y 4 para reemplazar los recursos desviados a las zonas 6 y 7. Se estimó que la solución anterior, no obstante resolver el problema del riego en la región complicaba el manejo del recurso entre los diferentes usuarios del agua, por lo que se estudió una solución alternativa que se resume en la figura 4.2.3.51.

En efecto, la alternativa de sólo bombeo que se consideró, consiste en desviar hacia los valles de Ligua y Petorca, solamente recursos superficiales del Aconcagua que sean excedentes sobre las demandas de las zonas 3 y 4 a través del canal El Paico. Adicionalmente, para satisfacer los déficit que aún persistan en Ligua y Petorca se trasvasarían, mediante el mismo canal, recursos subterráneos bombeados en Curimón, evitándose de esta manera bombear en las zonas 3 y 4 más allá de sus propias necesidades. Este proyecto, que se estima más conveniente que el anteriormente descrito, fue el que en definitiva se evaluó para los efectos de comparación económica con los proyectos que incluyen embalses.

b. Superficies regadas

Además de los términos del balance de aguas que se han presentado en los acápites anteriores, se entregan a continuación, en el Cuadro 8 (proyectos 1 a 4) y en el Cuadro 9 (proyectos 5 a 8), un resumen de las hectáreas regadas con 85% de seguridad, según cada una de las alternativas de los proyectos simulados. Los cuadros se exponen a nivel de sector y en comparación relativa a la situación actual.

En estos cuadros se aprecia que los sectores 407 y 607, pertenecientes a la Zona de Desarrollo 5, podrían tener un incremento de la superficie bajo riego significativo, en conjunto ambos sectores pasarían desde unas 155 há a 5500 há aproximadamente.

3.3.3 Otros resultados

El modelo MSO, en cada proceso, almacena información a nivel mensual para los diferentes elementos del modelo: canales, embalses, sectores de riego, etc.. Estos resultados detallados

4.2.3.33

de la simulación operacional de cada alternativa de los distintos proyectos, alcanza a unos 500 KB de archivos tipo texto (ASCII), razón por la cual se entregan dichos resultados en 7 diskettes de 1.44 MB, que contienen la siguiente información:

a. Parámetros de la simulación.

- a.1 Percolación y caudales máximos.
- a.2 Parámetros de sectores de riego.
- a.3 Parámetros de embalse.
- a.4 Distribución del caudal de entrada en nodos.
- a.5 Distribución anual de caudales.

b. Resultados del modelo.

- b.1 Caudales medios mensuales de los canales considerados.
- b.2 Hectáreas regadas.
- b.3 Volumen afluente a cada embalse.
- b.4 Volumen entregado por cada embalse.
- b.5 Volumen final en cada embalse.
- b.6 Balance hídrico.
- b.7 Caudales bombeados.

En cada uno de los diskettes antes mencionados se ha incluido un archivo "LEAME" que explica el contenido de cada directorio y archivos de datos, los que pueden leerse mediante programas editores usuales (Norton editor, PC Tools, Editor-DOS, etc..). No obstante, se ha incluido en el mismo diskette un editor de texto con el objeto de hacer más facil las consultas de estos archivos.

3.4 RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL BALANCE HÍDRICO

3.4.1 Resumen

El Balance Hídrico ha tenido por objeto investigar, sobre la base de un Modelo de Simulación Operacional MSO, si existen soluciones de oferta de agua capaces de entregar las demandas que permitan utilizar en forma integral los recursos naturales existentes en el área.

Los sistemas de riego analizados en el modelo fueron ocho, pretendiendo obtener a través de su estudio una visión lo más amplia posible de las alternativas favorables con las que se podría obtener el abastecimiento requerido del proyecto.

En primer término se analizó la potencialidad propia del río Aconcagua, es decir, el abastecimiento que se podría obtener a través de obras de regulación sólo en este río, a través de 3 proyectos:

- Puntilla del Viento-Canal Jahuel
- Puntilla del Viento-Canal El Paico
- Puntilla del Viento-Embalse Rocín-Canal El Paico.

Con este análisis se pretendió visualizar la máxima potencialidad del río, para lo cual se consideró una repartición del agua en los valles del Aconcagua, Ligua y Petorca que maximizara dicha potencialidad. Es decir, se trató de visualizar un aprovechamiento máximo del Aconcagua, aunque ello posteriormente tuviese que ser reducido al considerar la situación de derechos existentes.

Analizada esta potencialidad propia del Aconcagua, se consideró necesario estudiar qué se podría obtener considerando el conjunto de embalses identificados como Puntilla del Viento, Rocín y los Angeles.

Esto obedeció a que justamente se visualizó en la primera etapa del estudio que el Aconcagua, con regulación exclusiva en su cauce y en condiciones de óptimo aprovechamiento de los recursos, era una solución que no resolvía el problema y por lo tanto, era necesario agregar el embalse Los Angeles.

4.2.3.35

Esta segunda visión conceptual dio origen entonces a los proyectos:

- Puntilla del Viento-Los Angeles-Canal El Paico
- Puntilla del Viento-Rocín-Los Angeles-Canal El Paico.

En estos sistemas se consideró una administración del agua conforme a demandas; es decir, según las necesidades reales de los sectores de riego.

Por ejemplo: ya que de hecho, las demandas de invierno se reducen en forma drástica conforme a las necesidades de los cultivos correspondientes, básicamente fueron los caudales excedentes de esta época y los de los años lluviosos de la época de deshielo, los destinados al embalse Los Angeles, mediante el trasvase por el canal El Paico.

Posteriormente, durante la temporada de riego, cada uno de estos embalses se operó en forma independiente, satisfaciendo los requerimientos de sus respectivas zonas de servicio.

Cabe hacer presente que esta modalidad de administración de los recursos es lo más cercano a una distribución conforme a derechos, dadas las ambigüedades que hoy día presenta el Código de Aguas en relación a las características y valor de los derechos.

En la etapa siguiente del estudio, se consideró que podría ser posible que se justificaran los Sistemas de Riego que excluyeran el embalse Puntilla del Viento. Se decidió, por lo tanto, analizar los proyectos:

- Canal Paico-Los Angeles
- Rocín-Canal El Paico-Los Angeles

En estos sistemas se consideró también una distribución del agua conforme a necesidades (Demandas), es decir, se destinó a los Angeles los excedentes de invierno y los de primavera de los años lluviosos.

En relación al Aconcagua y al no haber una obra de regulación realmente importante en este río, el riego de la zona 4, entre Romeral y la Desembocadura, que es la más deficitaria, se

4.2.3.36

resolvió mediante el bombeo y adicionalmente, utilizando los recursos superficiales que le correspondían. En estas condiciones, se resolvió el riego mediante el aporte de los acuíferos, los que en esta zona 4 son abundantes y económicos de explotar.

Por último se analizó el riego mediante bombeo, sin obras de regulación de agua superficial.

En esta solución, inicialmente, se distribuyó el agua tratando de optimizar su utilización de manera que se pudiese visualizar si en estas condiciones óptimas tenía posibilidades de resultar factible. En líneas generales, esta utilización consistió en trasvasar hacia Ligua-Petorca las demandas correspondientes a este sector y en el Aconcagua suplir lo trasvasado, que en algunos meses se ocupaba en el regadío de este sector, mediante bombeo.

3.4.2 Conclusiones

Para el estudio de la situación actual se consideró la infraestructura existente en la zona de estudio. Como resultado del estudio se obtuvieron las superficies cuyas demandas actualmente pueden ser satisfechas con seguridad 85% en las diferentes zonas del área en estudio, las que se resumen en la tabla siguiente:

ZONA	SUPERFICIE TOTAL (ha)	SUPERFICIE REGADA CON 85% SEGURIDAD (ha)	% DE LA SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD
1	22.459	21.198	94,4
2	6.186	2.399	38,8
3	12.838	12.168	94,9
4	32.940	17.329	52,6
6	8.437	1.463	17,3
7	6.100	1.332	21,8
TOTAL	88.960	55.906	62,8

Un análisis de esta tabla indica que hay una gran seguridad de riego en las zonas 1 y 3 y una mucho más reducida en el resto de las zonas, siendo muy críticas las situaciones de las zonas 6 y 7 (valles de los ríos Ligua y Petorca).

4.2.3.37

Si al área actual regada se le agregan las superficies que son posibles de regar y se cambia la composición de cultivo actual por su proyección futura el área regada con 85% de seguridad aumenta sólo a 58.615 há.

Es importante destacar que el incremento de superficie regada es el objetivo prioritario del modelo, en atención a que los alcances generales de los Términos de Referencia, declara como finalidad del Estudio, identificar esquemas de obras que posibiliten la incorporación al riego de nuevas superficies productivas, ubicadas sobre canal y de vastas zonas de secano. Todo ello sobre la base del mejor aprovechamiento integral de los recursos en los tres valles.

Sobre la base de lo anterior se simularon los ocho proyectos que se han descrito en los capítulos anteriores, cuyos resultados más generales se indican en el cuadro "Resumen de los estudios de simulación realizados", que sigue. De este cuadro es importante destacar que, si no existen embalses que regulen los recursos superficiales, es necesario un volumen de bombeo de 241 millones de m³ y el trasvase requerido desde el Aconcagua hacia las cuencas de La Ligua y Petorca sería de 235 millones de m³, para conseguir una seguridad de riego de 85%, general en todo el sistema. La existencia de embalses en el sistema ahorra entre 110 y 160 millones de m³ de bombeo, dependiendo del proyecto que se trate.

En los Cuadros 8 y 9 "HECTÁREAS REGADAS CON 85% DE SEGURIDAD", se resume por zonas la cantidad de hectáreas que cada proyecto logra regar. En él se puede ver el aumento de dichas hectáreas con respecto a la situación actual, destacándose los incrementos porcentuales en las zonas costeras, 6 y 7. En cuanto al valle del Aconcagua, su Zona 4 prácticamente se duplica al agregarse 18 000 nuevas hectáreas. En las zonas 1, 2 y 3 se agregan del orden de 3 000 hectáreas en cada una de ellas.

Por su parte, en el Cuadro 10 "RESUMEN DE LOS ESTUDIOS DE SIMULACION REALIZADOS", se registran para cada proyecto los términos del balance hídrico, vale decir, caudales afluentes, bombeo, consumo del riego, efluentes al mar, etc..

En relación con este Cuadro 10, cabe recordar que en una primera pasada del MSO se detectó que en algunos casos el embalse disponía aún de recursos al final de la temporada de riego. Ante este hecho se procedió a efectuar un ajuste de la

4.2.3.38

utilización del recurso embalsado en orden a disminuir el bombeo que correspondía. Este ajuste se realizó en los proyectos de mayor interés y son los que se registran en el Cuadro. Sin embargo, se ha estimado conveniente agregar también los resultados obtenidos en los proyectos no optimizados los que se han puesto en el Cuadro 10 levemente sombreados.

Del Cuadro se desprende que, los casos que se refieren al embalse Puntilla del Viento como elemento básico para el abastecimiento del área del estudio, presentan cifras de consumo de agua y bombeo muy similares importando poco la capacidad del embalse. En efecto, el bombeo toma siempre valores del orden de 150 millones de m^3 al año, lo que indica que con un mayor volumen de embalse que 155 Hm^3 no se logra una disminución significativa en el bombeo necesario. Si a lo anterior se agrega que para volúmenes mayores de a 155 Hm^3 se producen interferencias importantes con la central hidroeléctrica Los Quilos, se puede concluir que no es conveniente sobrepasar la capacidad de 155 Hm^3 en este embalse.

Complementando la idea anterior, una capacidad de Puntilla del Viento menor que 155 Hm^3 tiene el efecto de aumentar fuertemente el volumen bombeado, tal como se indica en el Cuadro 4.2.3.1. Esto se explica porque una capacidad de regulación insuficiente para la hidrología de la cuenca, obliga a verter recursos superficiales que luego deben ser recuperados mediante bombeo. Estos antecedentes indican que la capacidad con que debe evaluarse el embalse Puntilla del Viento es 155 Hm^3 .

En los casos en que los sistemas de riego consideran como obra principal el embalse Los Angeles, se ve que la capacidad de 140 Hm^3 para el embalse produce un efecto similar que para obras de mayor volumen, ya sea en cuanto a consumo de agua o bombeo. Por lo tanto esta sería la capacidad más conveniente para evaluar el embalse Los Angeles.

En relación al embalse Rocín, que sirve exclusivamente a Putaendo, se verifica que al considerarlo conjuntamente con alguno de los otros dos embalses, su efecto es poco significativo en la disminución del bombeo.

En relación con los casos de funcionamiento conjunto de las obras de regulación Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocín, sucede algo parecido; los resultados de consumo de agua y de bombeo son similares entre las distintas alternativas. Esto permite concluir que lo más conveniente a considerar en la

4.2.3.39

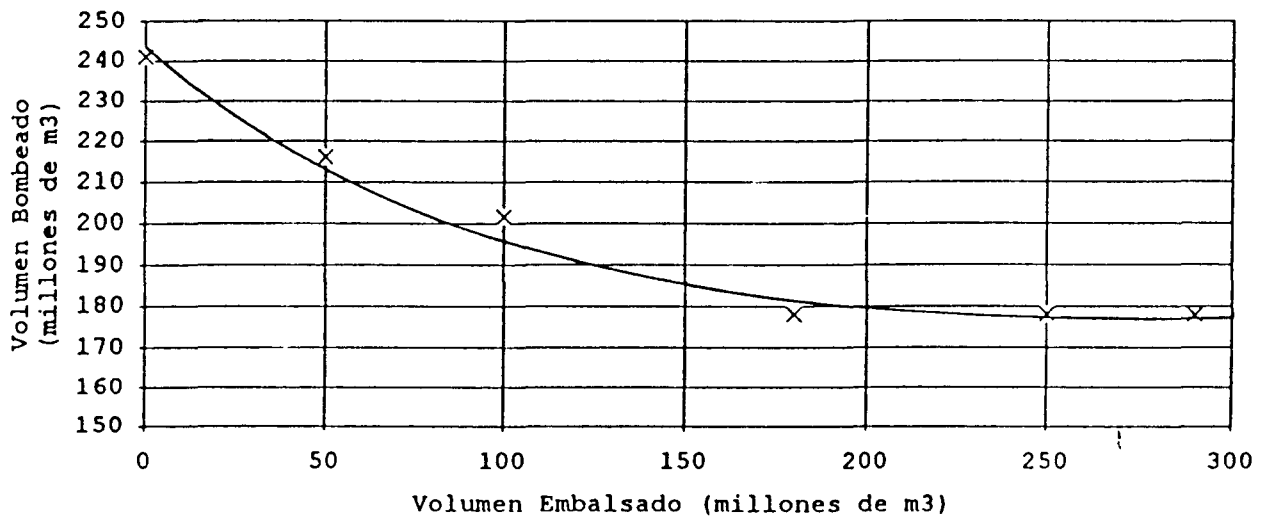
evaluación económica es el sistema basado en los embalses de menor costo; es decir Puntilla del Viento con 155 Hm³ y Los Angeles con 140 Hm³.

Al final del Cuadro 10 se ha calculado, para cada proyecto, la proporción entre el agua consumida por el riego y el agua total disponible (afluente en cabecera, hoyas intermedias y bombeo). Se observa que esta proporción en la situación con proyecto y regando alrededor de las 105 000 há, no logra sobrepasar el 71% y que baja al valor 65% en los proyectos que no incluyen el Embalse Los Angeles.

Curva de Volumen Embalsado versus Volumen Bombeado
para el embalse Puntilla del Viento independientemente.

Vol. Embalsado (millones de m3)	Vol. Bombeado (millones de m3)
0	241
50	216
100	201.59
180	178
250	178
290	177.86

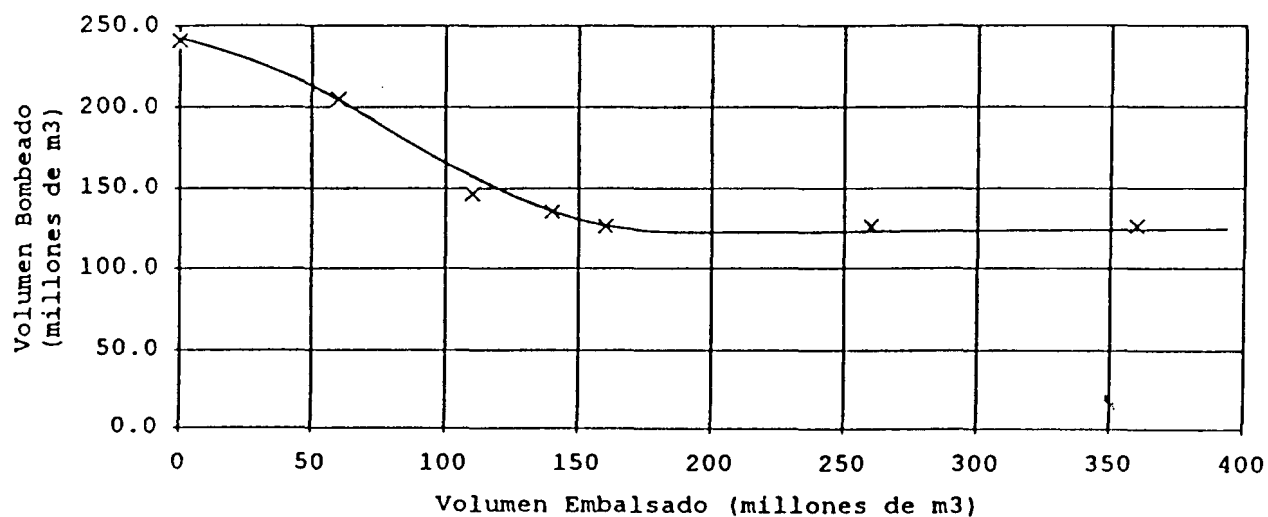
Volumen Embalsado v/s Volumen Bombeado para casos con el
embalse Puntilla del Viento solo.



Curvas de Volumen Embalsado versus Volumen Bombeado
para el embalse Los Angeles independientemente.

Vol. Embalsado (millones de m3)	Vol. Bombeado (millones de m3)
0	241.0
60	205.0
110	146.2
140	135.0
160	126.0
260	125.9
360	125.7

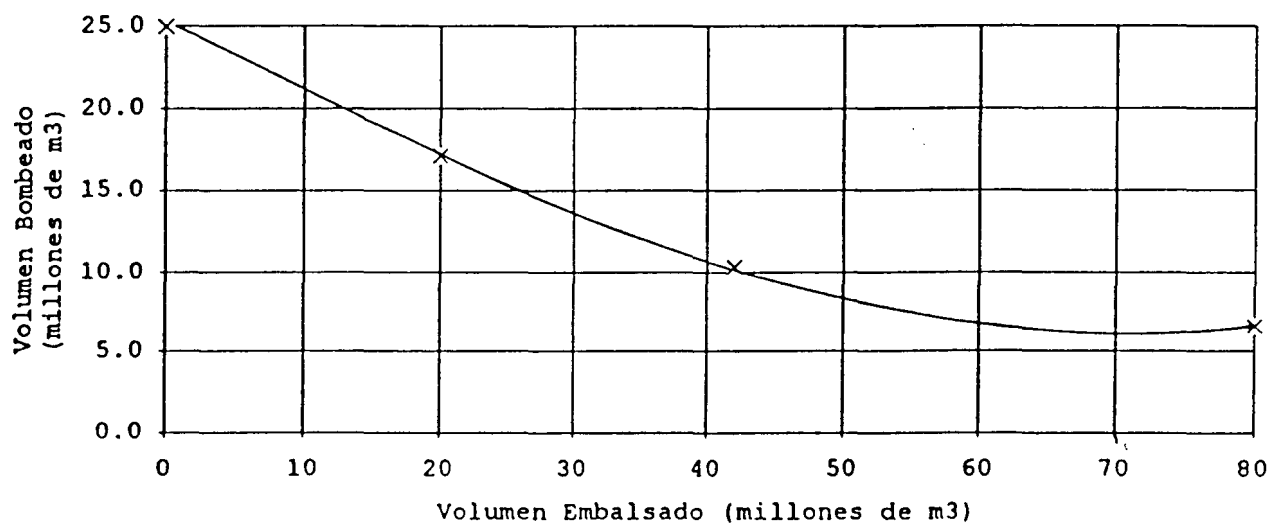
Volumen Embalsado v/s Volumen Bombeado para casos con el
embalse Los Angeles solo.



Curva de Volumen Embalsado versus Volumen Bombeado
para el embalse Rocín solo.

Vol. Embalsado (millones de m3)	Vol. Bombeado (millones de m3)
0	25.0
20	17.09
42	10.33
80	6.52

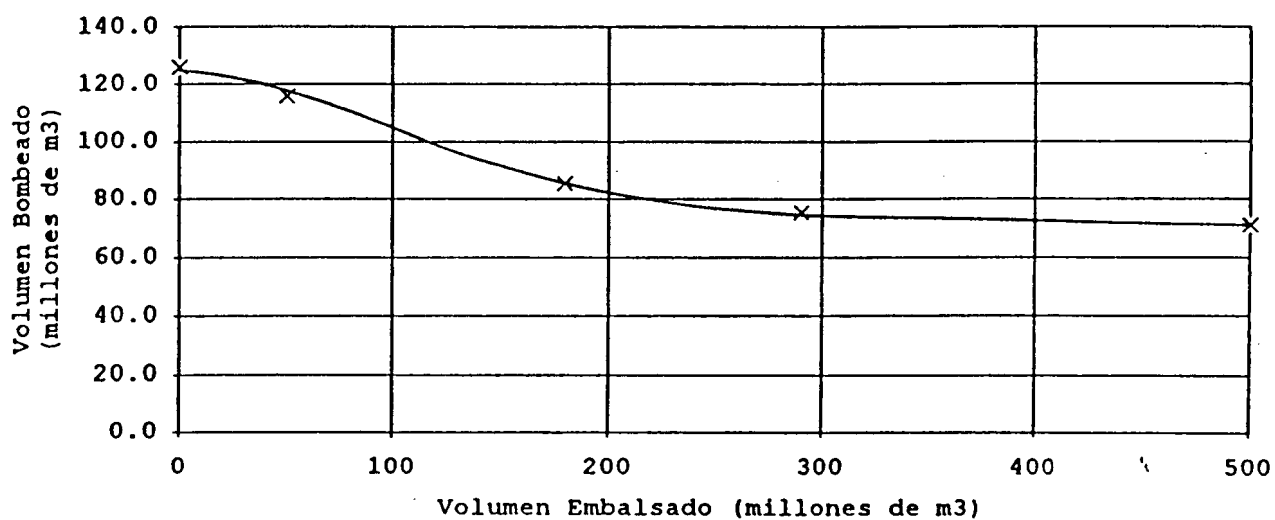
Volumen Embalsado v/s Volumen Bombeado para el embalse Rocín
solo.



Curva de Volumen Embalsado versus Volumen Bombeado para el embalse Puntilla del Viento con Los Angeles de 260 mill. de m3

Vol. Embalsado (millones de m3)	Vol. Bombeado (millones de m3)
0	125.9
50	115.9
180	85.2
290	75.3
500	70.9

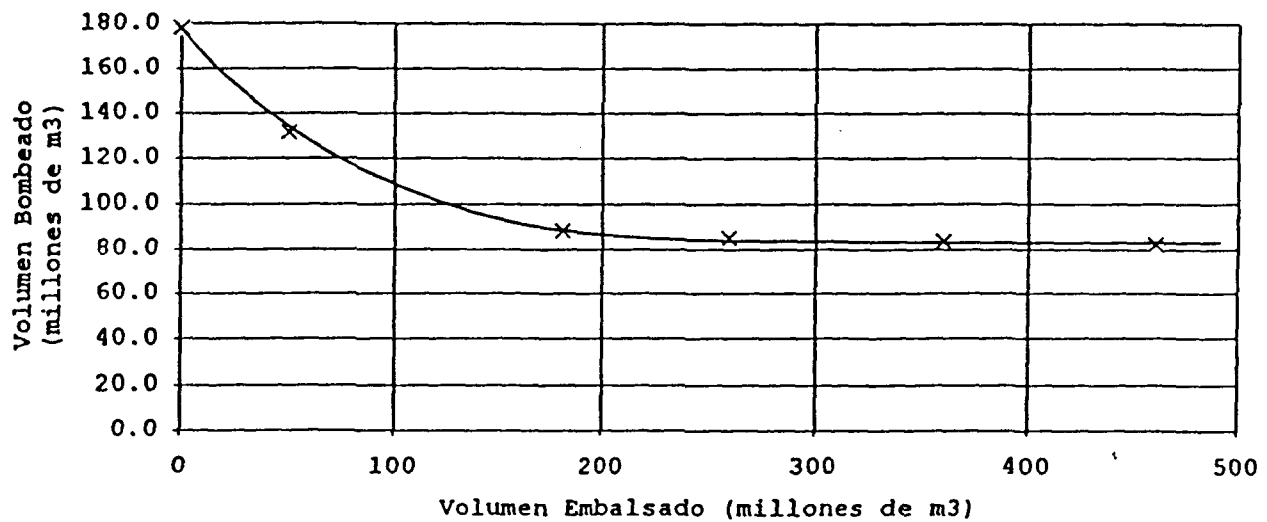
Volumen Embalsado v/s Volumen Bombeado para el embalse Puntilla del Viento y con Los Angeles de 260 mill. de m3.



Curva de Volumen Embalsado versus Volumen Bombeado para el embalse
Los Angeles con Puntilla del Viento de 180 mill. de m3

Vol. Embalsado (millones de m3)	Vol. Bombeado (millones de m3)
0	178.0
50	131.7
180	88.4
260	85.2
360	83.7
460	82.3

Volumen Embalsado v/s Volumen Bombeado para el embalse Los
Angeles y con Puntilla del Viento de 180 mill. de m3.



SUPERFICIE REGADA
SITUACIONES SIN PROYECTOS

SECTOR	SITUACION ACTUAL SIN PROYECTO		SITUACION FUTURA SIN PROYECTO	
	SUPERF TOTAL [ha]	SUPERFICIE 85% SEGURIDAD [ha]	SUPERF TOTAL [ha]	SUPERFICIE 85% SEGURIDAD [ha]
S101	11225	10371	12125	10701
S102	11234	10827	12134	11299
S201	2933	1213	3233	1202
S202	3253	1186	3953	1181
S301	243	243	643	643
S302	2299	2299	2699	2673
S303	4189	4188	4489	4488
S304	464	464	664	664
S305	1015	1015	1015	1016
S306	4628	3976	5028	3756
S401	9336	4982	9936	5193
S402	3185	2582	3565	2569
S403	280	247	950	573
S404	3309	2406	3539	2474
S405	1772	1287	1872	1319
S406	5955	3298	6575	3428
S407	865	125	865	139
S408	8238	2402	10538	2490
S601	306	199	406	224
S602	3786	935	3886	936
S603	453	4	653	4
S604	1685	290	2035	286
S605	467	6	1447	6
S606	1336	29	1336	26
S607	404	0	5704	0
S701	274	104	274	104
S702	1773	555	1913	553
S703	304	127	304	126
S704	960	368	1960	441
S705	2789	178	3789	137
TOTAL	88960	55906	107530	58651

CAPACIDAD MAXIMA DE LOS CANALES DE LA ZONA EN ESTUDIO EN LOS DISTINTOS PROYECTOS

Proyecto	Canal Jahuel (m3/S)	Canal Tártaro (m3/S)	Canal Paico (m3/S)	Canal Norte (m3/S)	Canal Mauco (m3/S)	Canal Cabildo (m3/S)	Canal Unificado Putando (m3/S)	Canal Waddington y Ovalle (m3/S)
1	14.0	14.0	--	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
2	--	--	12.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
3	--	--	12.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
4	--	--	20.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
5	--	--	20.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
6	--	--	20.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
7	--	--	20.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0
8	--	--	12.0	6.0	1.5	6.6	6.6	12.0

SITUACION FUTURA CON PROYECTO

HECTAREAS REGADAS CON 85% DE SEGURIDAD

SECTOR RIEGO	SITUACION ACTUAL	PROYECTO 1		PROYECTO 2		PROYECTO 3		PROYECTO 4		
		P.V 155 Hm3 JAHUEL	P.V 180 Hm3 JAHUEL	P.V 155 Hm3 PAICO	P.V 180 Hm3 PAICO	P.V 155 Hm3 ROC 42 Hm3	P.V 180 Hm3 ROC 42 Hm3	L.A 140 Hm3	L.A 190 Hm3	L.A 260 Hm3
S101	10371	12126	11938	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126
S102	10827	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134
S201	1213	2734	2700	2700	2734	3233	3233	2734	2734	2734
S202	1186	3953	3559	3953	3953	3953	3953	3953	3953	3953
S301	243	643	641	643	643	643	643	643	643	643
S302	2299	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699
S303	4188	4488	4460	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488
S304	464	664	664	664	664	664	664	664	664	664
S305	1015	1016	986	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016
S306	3897	5028	4984	5028	5028	5028	5028	5014	5028	5028
S401	5319	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935
S402	2547	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565
S403	251	951	951	951	951	951	951	951	951	951
S404	2444	3539	3539	3539	3539	3539	3539	3539	3539	3539
S405	1314	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872
S406	3561	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575
S407	155	865	600	865	865	865	865	865	865	865
S408	2572	10538	10538	10538	10538	10517	10538	10538	10538	10538
S601	199	398	398	398	398	398	398	398	398	398
S602	935	3886	3461	3886	3886	3886	3886	3886	3874	3869
S603	4	654	654	654	654	654	654	654	654	654
S604	290	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035
S605	6	1446	1446	1446	1446	1446	1446	1428	1446	1446
S606	29	1336	1336	1336	1336	1336	1336	1336	1331	1329
S607	0	5704	5095	5597	5704	5580	5704	5704	5704	5704
S701	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
S702	555	553	553	553	553	553	553	553	553	553
S703	127	298	304	304	304	304	304	304	304	304
S704	368	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1944	1944
S705	178	3788	3788	3788	3788	3788	3788	3788	3788	3788

SITUACION FUTURA CON PROYECTO

HECTAREAS REGADAS CON 85% DE SEGURIDAD

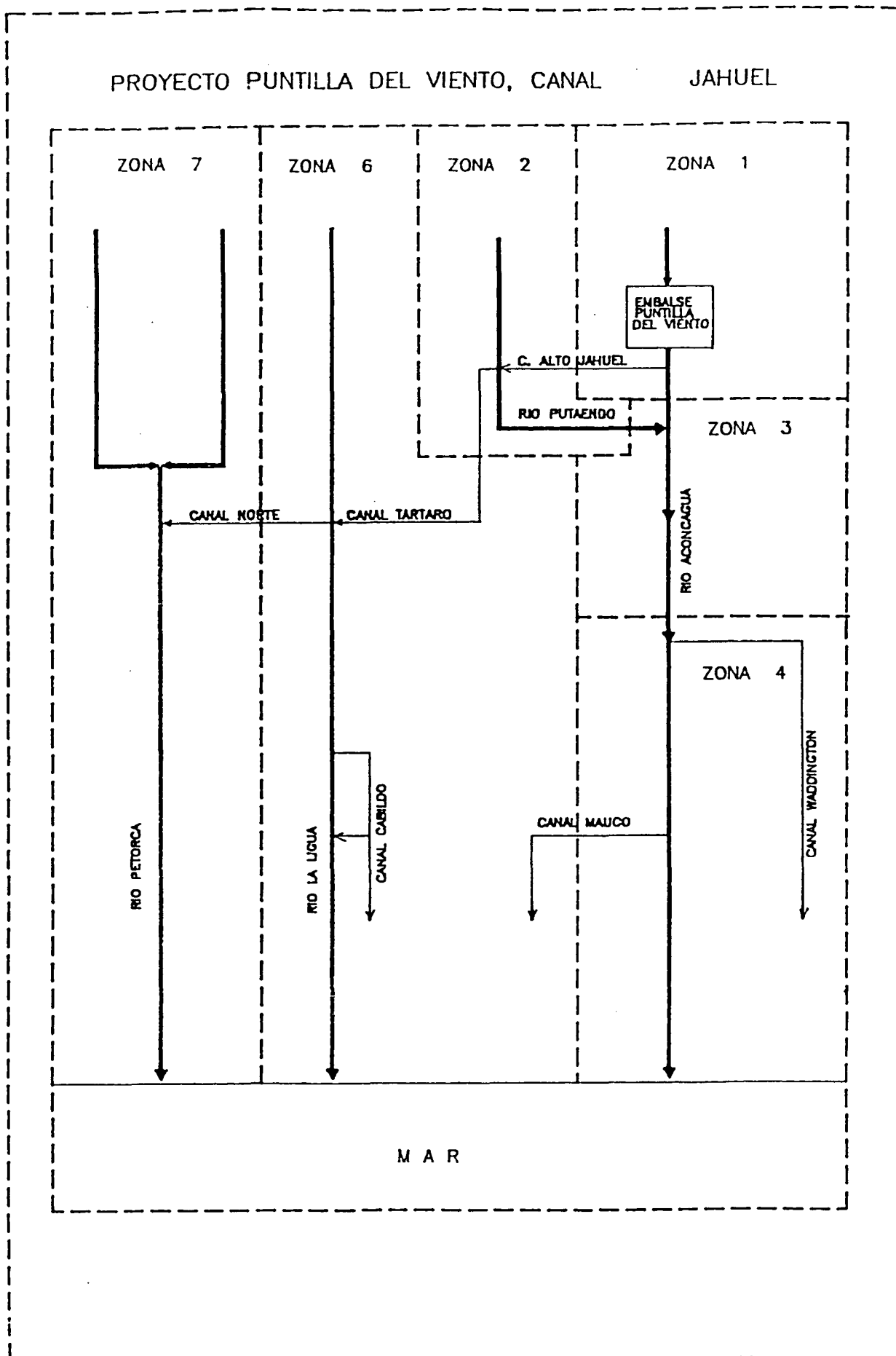
SECTOR RIEGO	PROYECTO 5			PROYECTO 6				PROYECTO 7				PROYECTO 8
	L.A 140 Hm3	L.A 190 Hm3	L.A 260 Hm3	P.V 155 Hm3	P.V 155 Hm3	P.V 180 Hm3	P.V 180 Hm3	P.V 155 Hm3	P.V 155 Hm3	P.V 180 Hm3	P.V 180 Hm3	SIN
	ROC 42 Hm3	ROC 42 Hm3	ROC 42 Hm3	L.A 140 Hm3	L.A 260 Hm3	L.A 140 Hm3	L.A 260 Hm3	L.A 140 Hm3	L.A 260 Hm3	L.A 140 Hm3	L.A 260 Hm3	EMBALSES
S101	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126	12126
S102	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134	12134
S201	3233	3233	3233	2700	1982	2700	2734	3179	3233	3179	3233	2700
S202	3953	3953	3953	3953	3588	3953	3953	3953	3953	3953	3953	3953
S301	643	643	643	643	643	643	643	643	643	643	643	643
S302	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699	2699
S303	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488	4488
S304	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664
S305	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016
S306	5028	5028	5028	5028	5028	5028	5028	5028	5028	5028	5028	5028
S401	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935	9935
S402	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565
S403	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951
S404	3527	3539	3539	3385	3539	3539	3539	3295	3539	3539	3527	3539
S405	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872	1872
S406	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575	6575
S407	865	865	865	865	865	795	865	865	865	795	865	865
S408	10538	10538	10538	10538	10506	10538	10455	10538	10538	10538	10455	10538
S601	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
S602	3886	3886	3869	3886	3886	3886	3886	3886	3886	3886	3886	3568
S603	654	654	654	654	654	654	654	654	654	654	654	654
S604	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035
S605	1428	818	1431	1446	1446	1446	1446	1446	1446	1446	1446	1446
S606	1336	1336	1327	1336	1336	1336	1336	1336	1336	1336	1336	1336
S607	5704	2864	5704	5447	5704	5445	5704	5200	5704	5194	5704	5704
S701	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
S702	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553
S703	304	304	304	303	304	304	304	303	304	290	304	304
S704	1960	1962	1944	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1911	1960	1960
S705	3788	3788	3788	3788	3748	3788	3788	3788	3751	3788	3788	3440

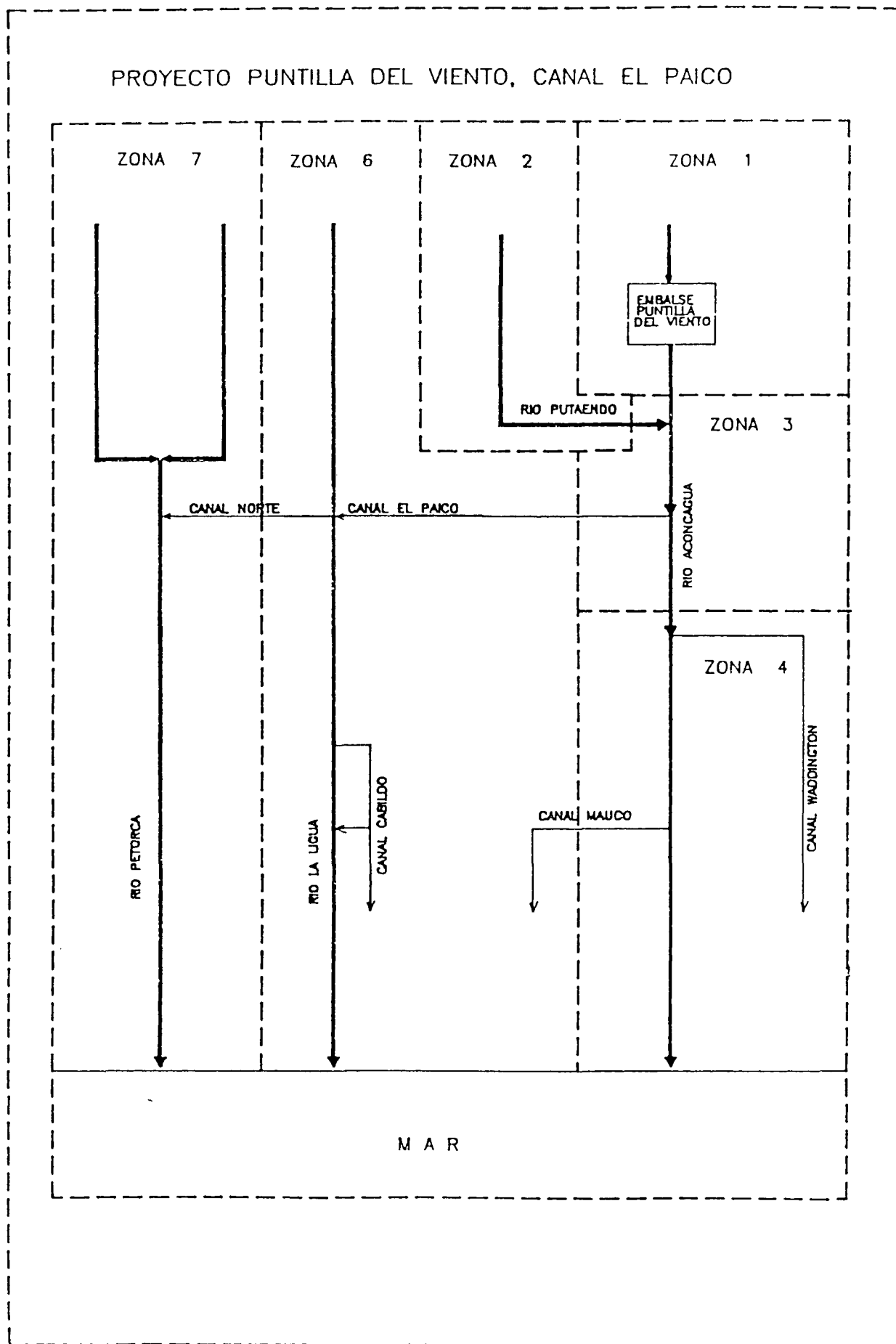
SITUACION FUTURA CON PROYECTO
RESUMEN DE LOS ESTUDIOS DE SIMULACION REALIZADOS

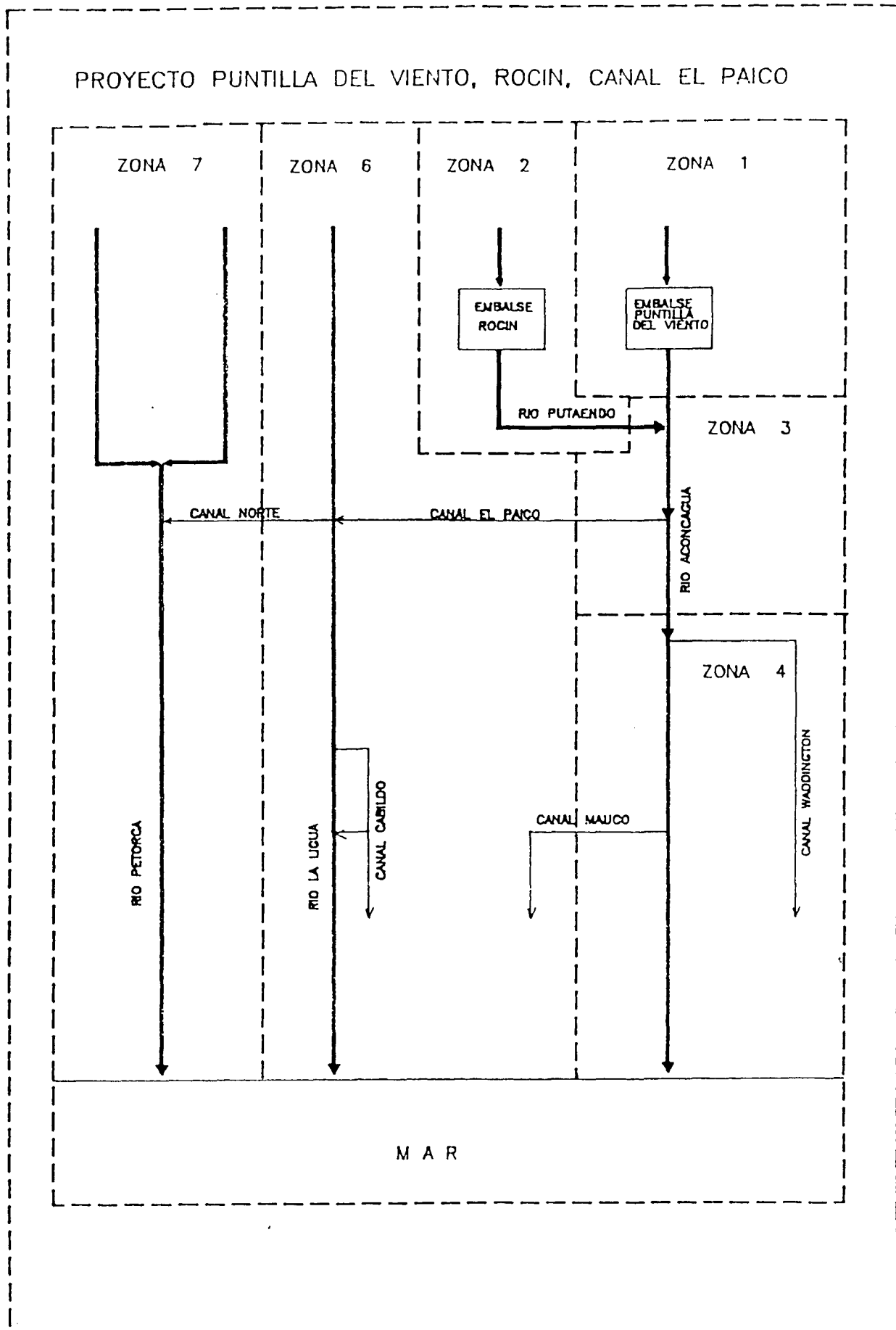
SITUACION	VOLUMEN Hm3	OBRA DE CONDUCCION			RECURSO DISPONIBLE (CABECERA Y ARREGLOS)			CUENCA INTERMEDIA			BOMBEO			CONSUMO POR RIEGO			AGUA POTAB	RECURSOS AL MAR				TOTAL	TOTAL	CONS
		CANAL	GASTO (m3/s)	TRASV Hm3	Hm3			Hm3			Hm3			Hm3			Hm3	Hm3				AFLUE	CONS	AFLUE
					ACONC	LIGUA	PETOR	ACONC	LIGUA	PETOR	ACONC	LIGUA	PETOR	ACONC	LIGUA	PETOR	ACONC	ACONC	LIGUA	PETOR	Hm3	Hm3		
CON PROYECTO																								
Puntilla del Viento	155	Jahuel	14	222	1666	46	45	226	27	19	126	16	5	1198	139	57	52	545	74	112	2176	1394	0.64	
Puntilla del Viento	180	Jahuel	14	223	1663	46	45	226	27	19	121	15	5	1194	139	57	52	540	73	112	2167	1390	0.64	
Puntilla del Viento	155	Paico	12	237	1665	46	45	226	27	19	152	3	5	1198	155	56	52	556	86	87	2188	1409	0.64	
Puntilla del Viento	180	Paico	12	238	1662	46	45	226	27	19	148	3	5	1198	155	56	52	549	86	87	2181	1409	0.65	
Puntilla del Viento y Rocin	155 y 42	Paico	12	239	1665	46	45	226	27	19	123	3	5	1183	154	56	58	533	87	87	2159	1393	0.65	
Puntilla del Viento y Rocin	180 y 42	Paico	12	238	1663	46	45	226	27	19	124	3	5	1181	155	56	53	536	87	87	2154	1392	0.65	
Los Angeles	140	Paico	20	321	1669	46	45	226	27	19	116	6	8	1223	232	57	55	414	100	79	2162	1512	0.70	
Los Angeles	190	Paico	20	320	1669	46	45	226	27	19	117	1	3	1224	221	58	55	411	101	82	2153	1503	0.70	
Los Angeles	260	Paico	20	321	1669	46	45	226	27	19	116	1	2	1220	208	56	55	414	107	88	2151	1484	0.69	
Los Angeles y Rocin	140 y 42	Paico	20	320	1667	46	45	226	27	19	88	6	8	1215	230	57	55	402	99	80	2132	1502	0.70	
Los Angeles y Rocin	190 y 42	Paico	20	320	1667	46	45	226	27	19	89	1	3	1205	215	58	55	402	101	82	2123	1478	0.70	
Los Angeles y Rocin	260 y 42	Paico	20	320	1667	46	45	226	27	19	89	1	2	1205	202	65	55	402	106	86	2122	1472	0.69	
Puntilla del Viento y Los Angeles	155 y 140	Paico	20	277	1665	46	45	226	27	19	85	10	8	1238	204	56	54	407	90	78	2131	1498	0.70	
Puntilla del Viento y Los Angeles	155 y 260	Paico	20	270	1662	46	45	226	27	19	81	1	2	1255	190	56	53	391	83	74	2109	1501	0.71	
Puntilla del Viento y Los Angeles	180 y 140	Paico	20	270	1664	46	45	226	27	19	79	10	8	1232	200	56	55	412	88	77	2124	1488	0.70	
Puntilla del Viento y Los Angeles	180 y 260	Paico	20	275	1664	46	45	226	27	19	84	1	3	1237	194	56	54	405	84	75	2115	1487	0.70	
Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocin	155 140 Y 42	Paico	20	272	1663	46	45	226	27	19	58	10	8	1222	200	56	54	398	89	77	2102	1478	0.70	
Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocin	155 260 y 42	Paico	20	270	1662	46	45	226	27	19	81	1	2	1255	190	56	53	391	83	74	2109	1501	0.71	
Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocin	180 140 y 42	Paico	20	263	1662	46	45	226	27	19	74	10	8	1252	198	56	54	391	86	76	2117	1506	0.71	
Puntilla del Viento, Los Angeles y Rocin	180 260 y 42	Paico	20	266	1661	46	45	226	27	19	79	1	3	1254	189	56	53	391	82	74	2107	1499	0.71	
Bombeo original	---	Paico	12	235	1669	46	45	226	27	19	196	34	11	1202	174	54	50	602	124	67	2273	1430	0.63	
Bombeo Curimón	---	Paico	12	127	1669	46	45	226	27	19	150	31	16	1210	133	47	69	639	72	59	2229	1390	0.62	
SIN PROYECTO																								
Cultivos Actuales	---	---	---	---	1669	46	45	226	27	19	---	---	---	1220	35	29	60	612	39	35	2032	1284	0.63	
Cultivos Futuros	---	---	---	---	1669	46	45	226	27	19	---	---	---	1117	38	24	61	713	36	41	2032	1179	0.58	

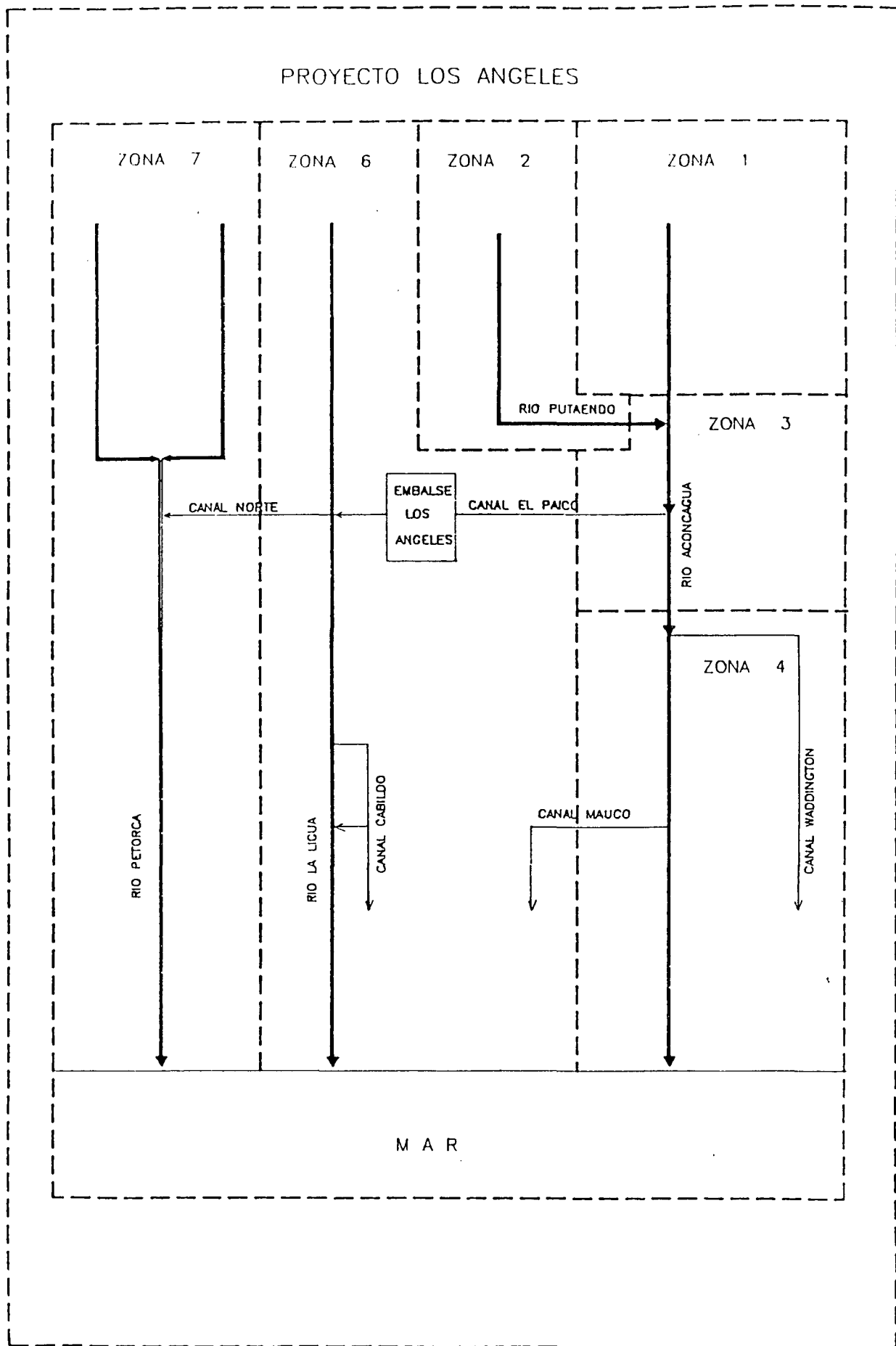
NOTAS

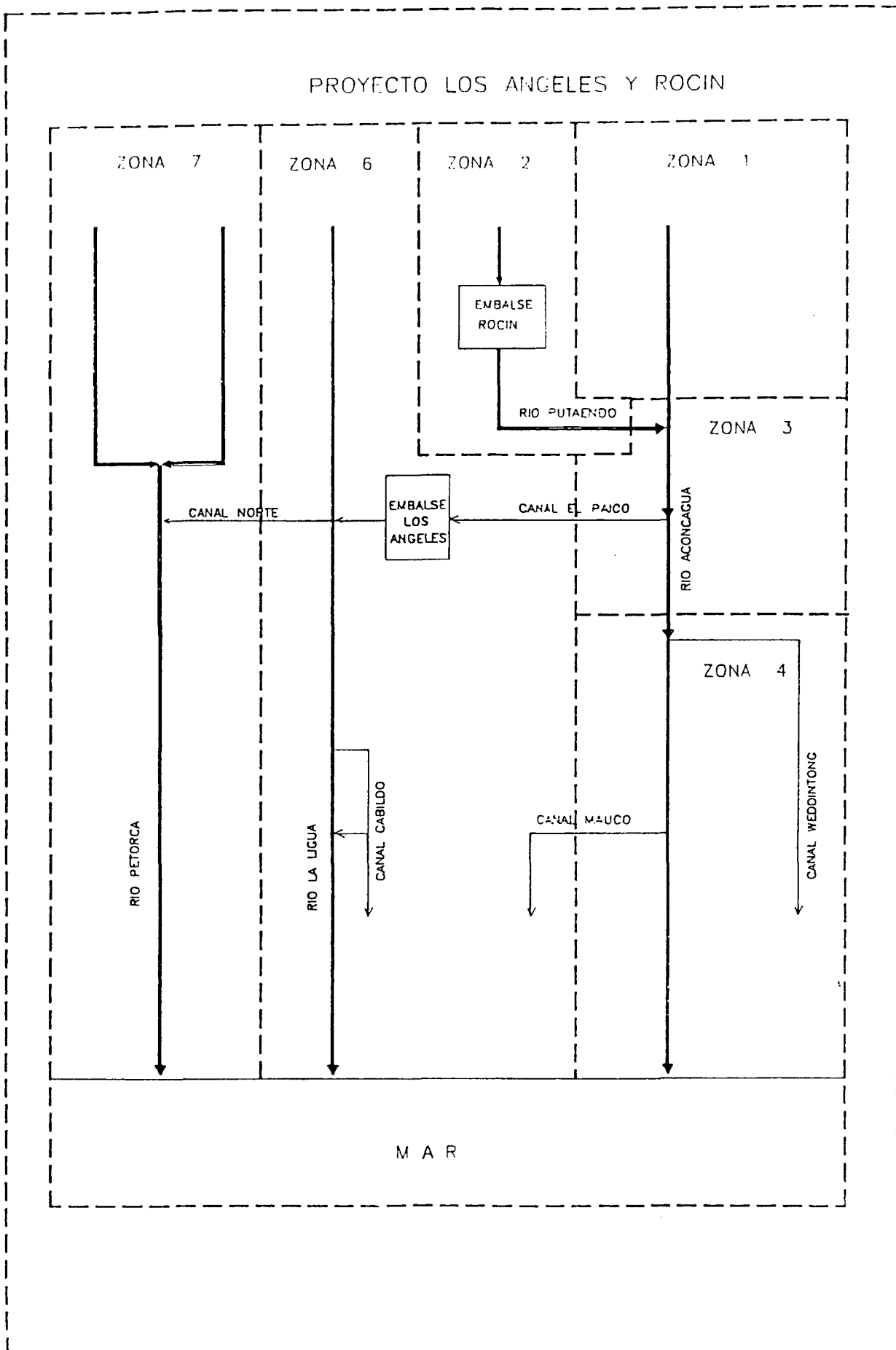
	SIMULACION DE LOS PROYECTOS CON DISTRIBUCION DEL AGUA DE LOS EMBALSES CONFORME A DEMANDAS (1° PASADA)
	SIMULACION DE PROYECTOS MAS ATRACTIVOS OPTIMIZANDO LOS RECURSOS DEL EMBALSE PARA DISMINUIR EL BOMBEO (2° PASADA)
Bombeo Curimón	PROYECTO CONSIDERADO EN LA EVALUACION ECONOMICA, PARA LA SITUACION SIN EMBALSE.











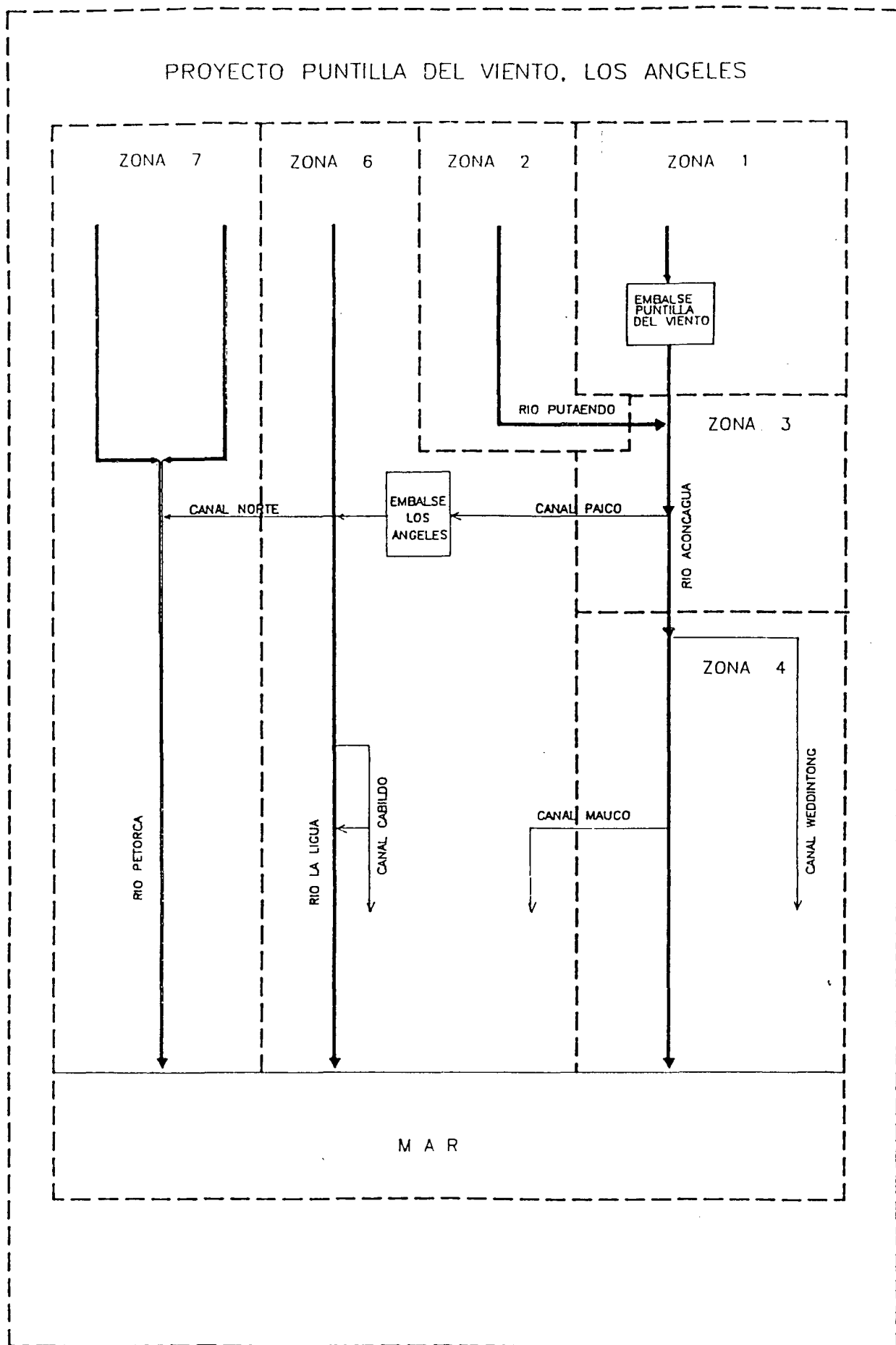
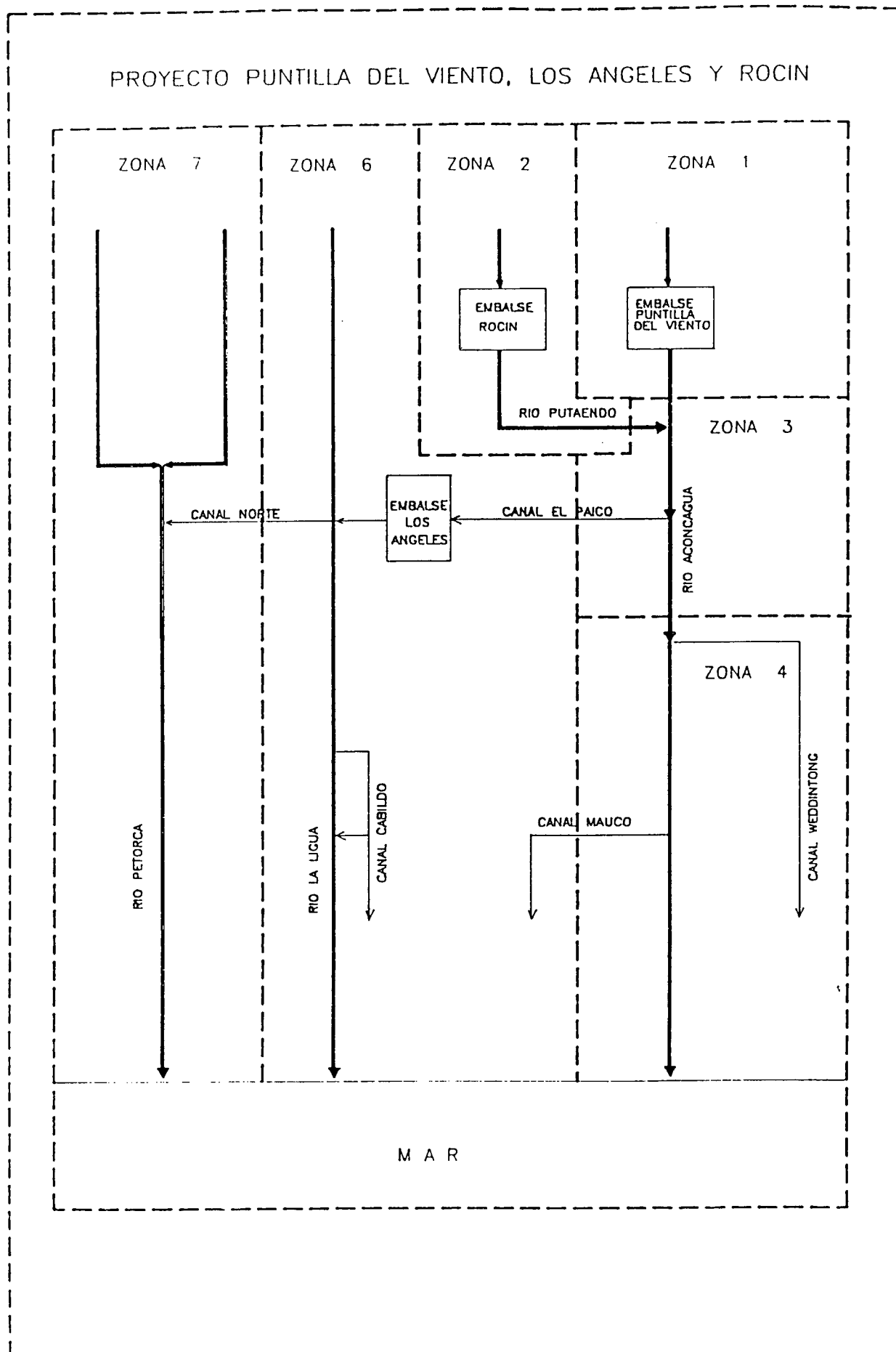
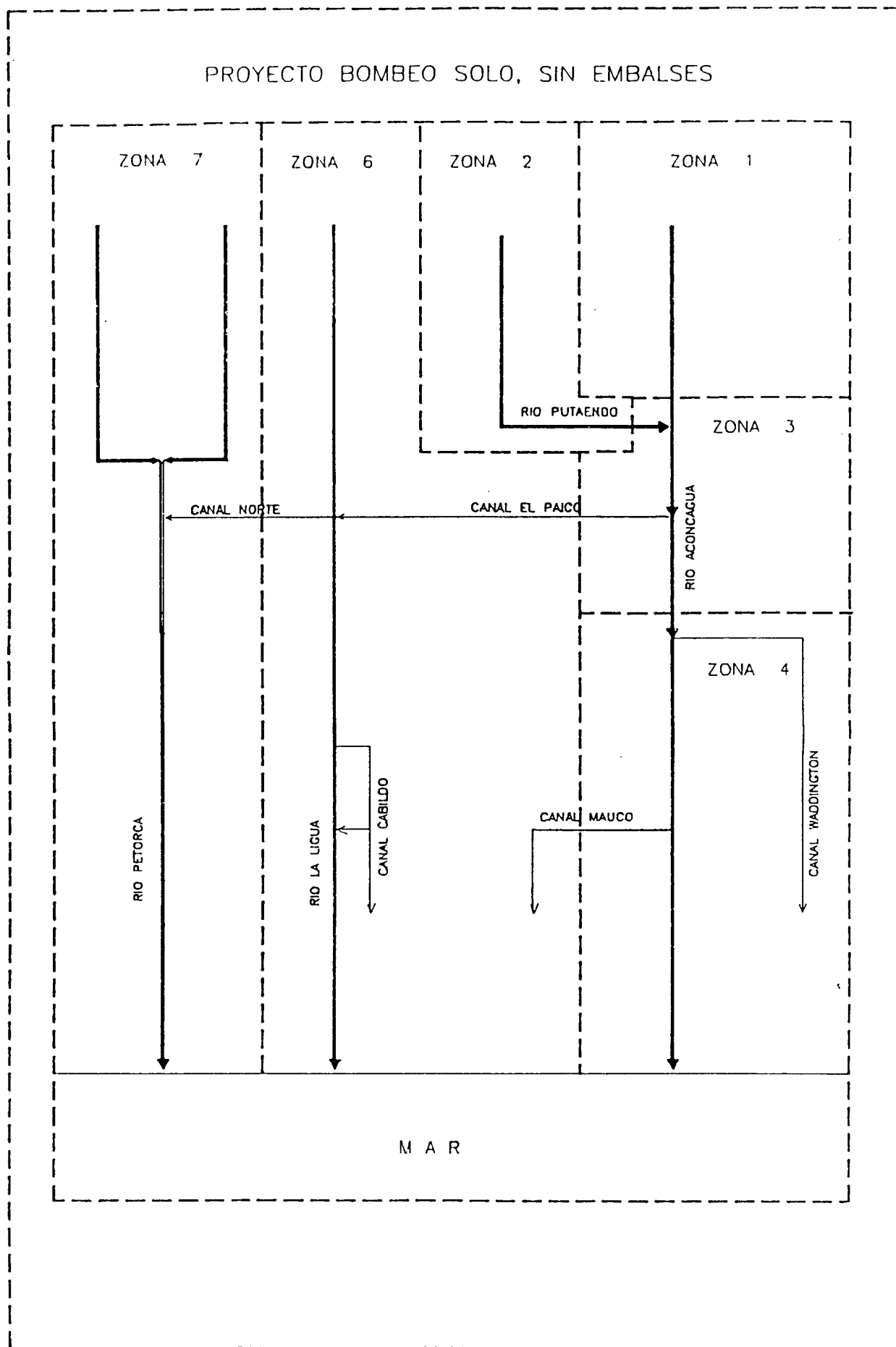
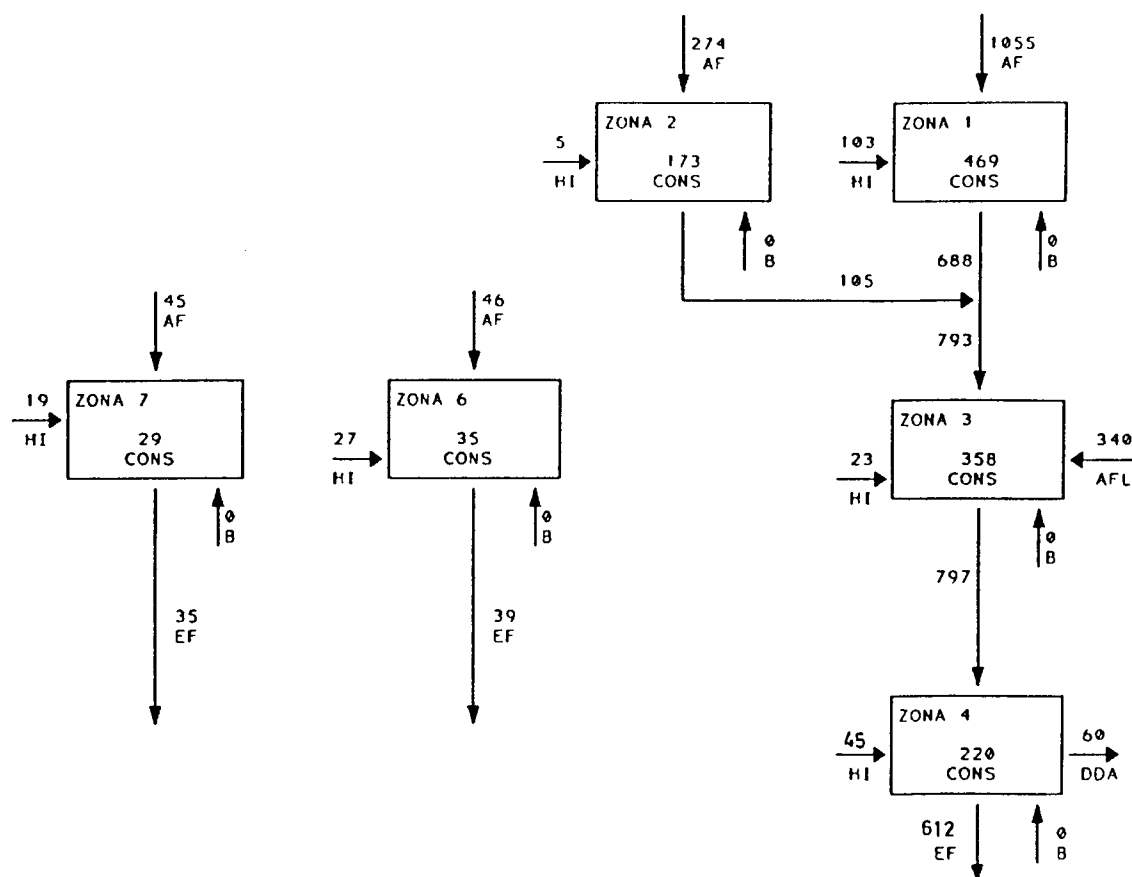


Figura 4.2.3.7





Situación Actual sin Proyecto

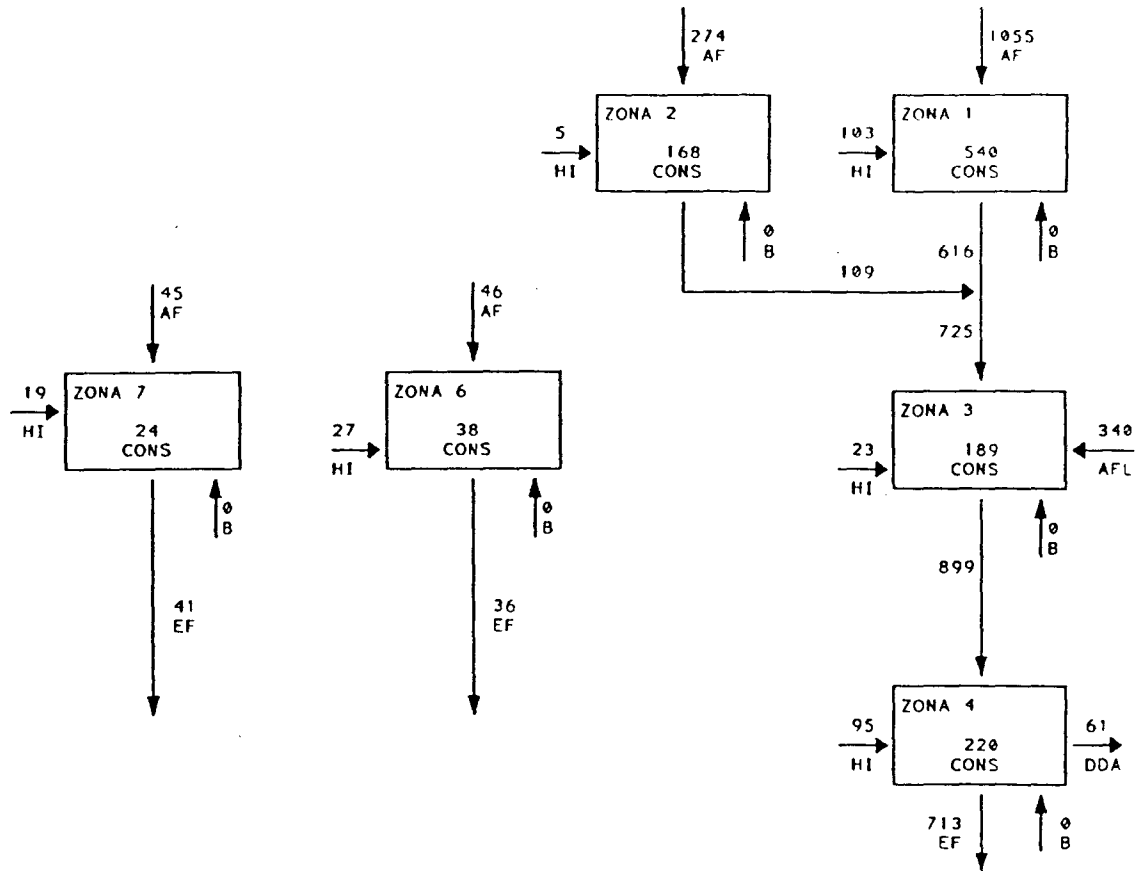
(volumenes Anuales en millones de M³)

AF : Afluente
 HI : Hoya Intermedia
 B : Bombeo
 EF : Efluente
 CONS : Consumo en la Zona
 AFL : Afluoramiento
 DDA : Demanda Agua Potable

Area bajo 85% de Seguridad
 55.906 há

Situación Futura con Demandas Futuras sin Proyecto

(volumenes Anuales en millones de M^3)



AF : Afluente
 HI : Hoya Intermedia
 B : Bombeo
 EF : Efluente
 CONS : Consumo en la Zona
 AFL : Afloramiento
 DDA : Demanda Agua Potable

Area bajo 85% de Seguridad
 58.615 há

PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 180 mill de m³ Y CANAL JAHUEL

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³

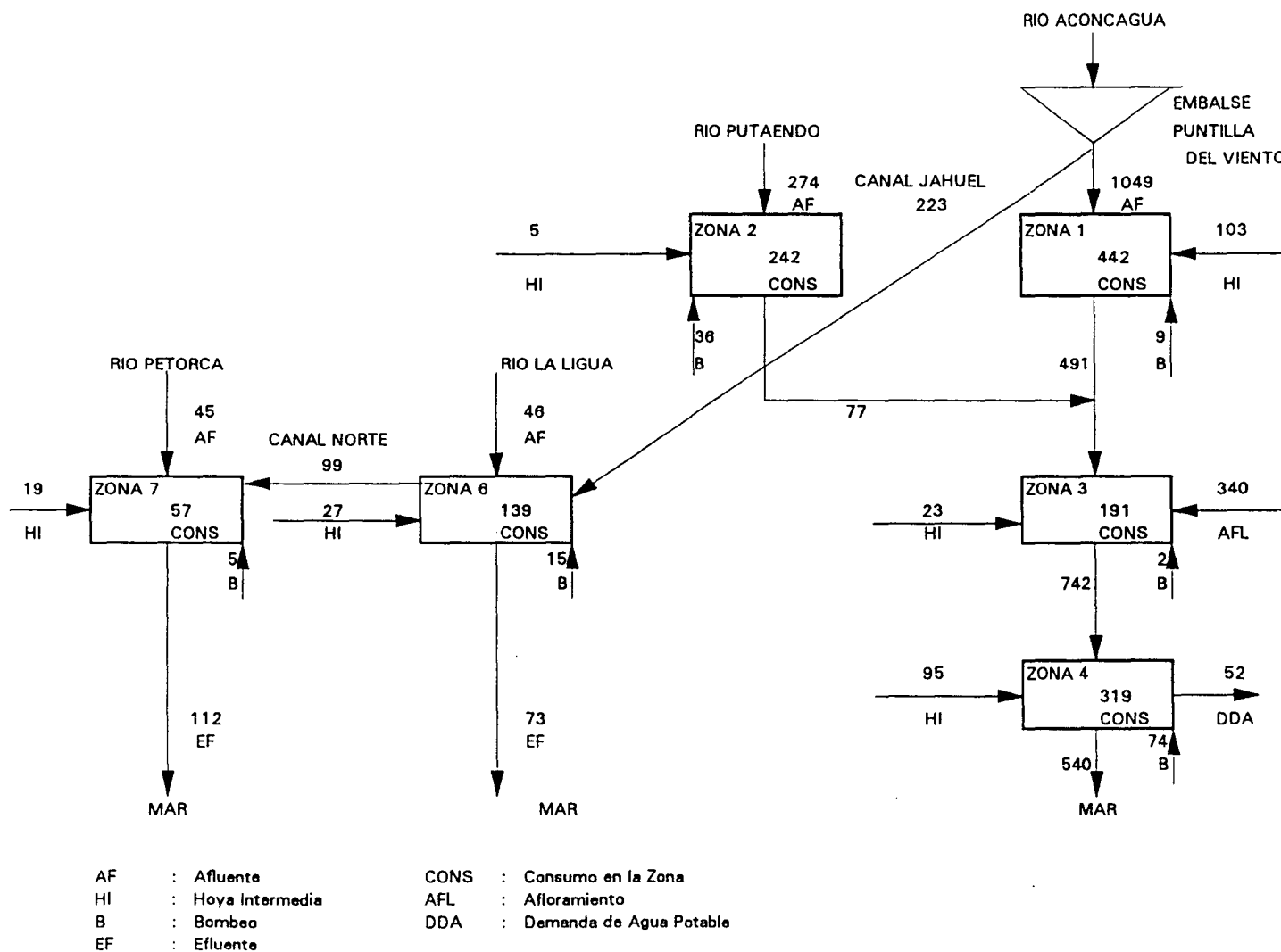
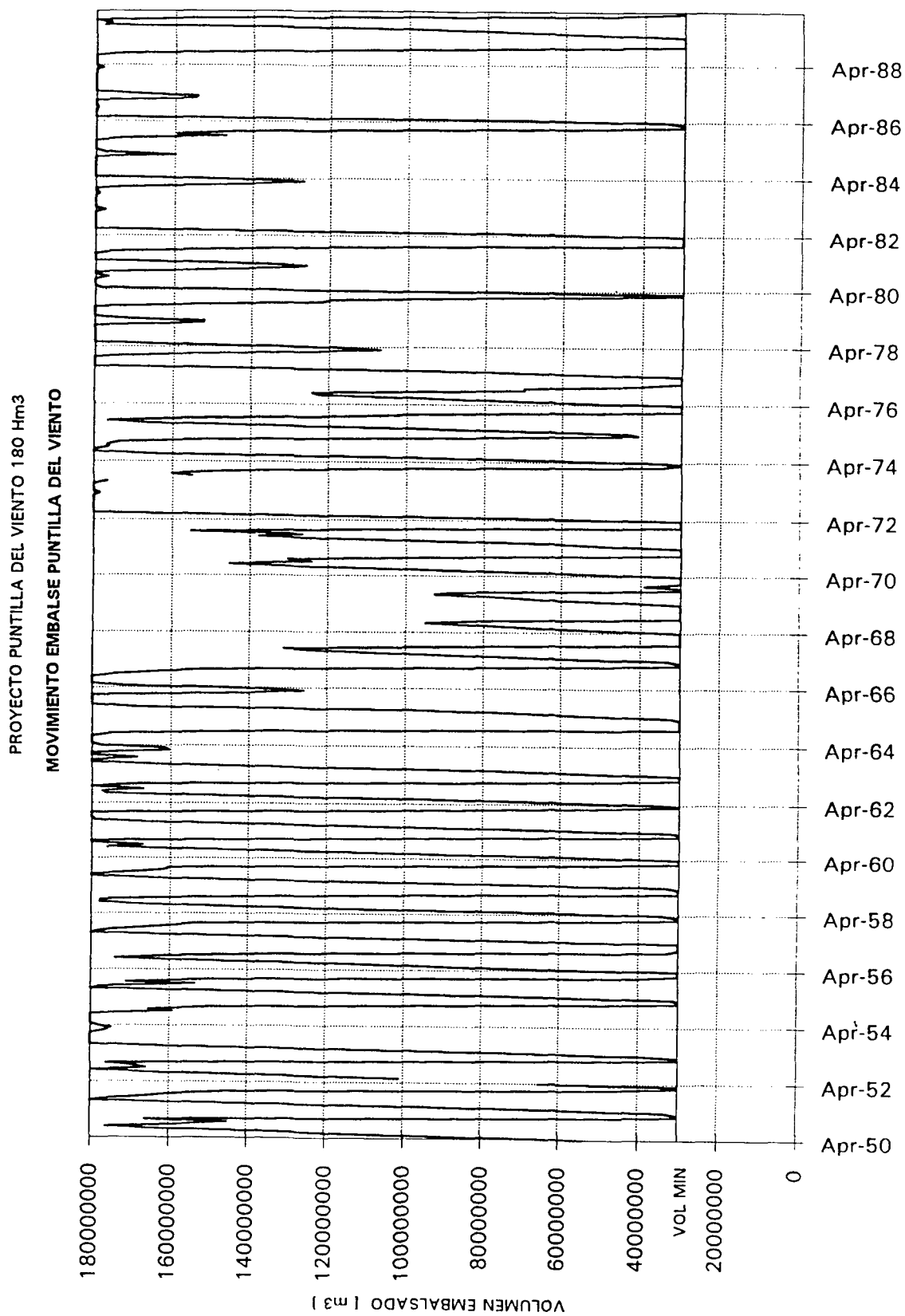


Figura 4.2.3.11



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 155 mil de m³ Y CANAL JAHUEL

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³

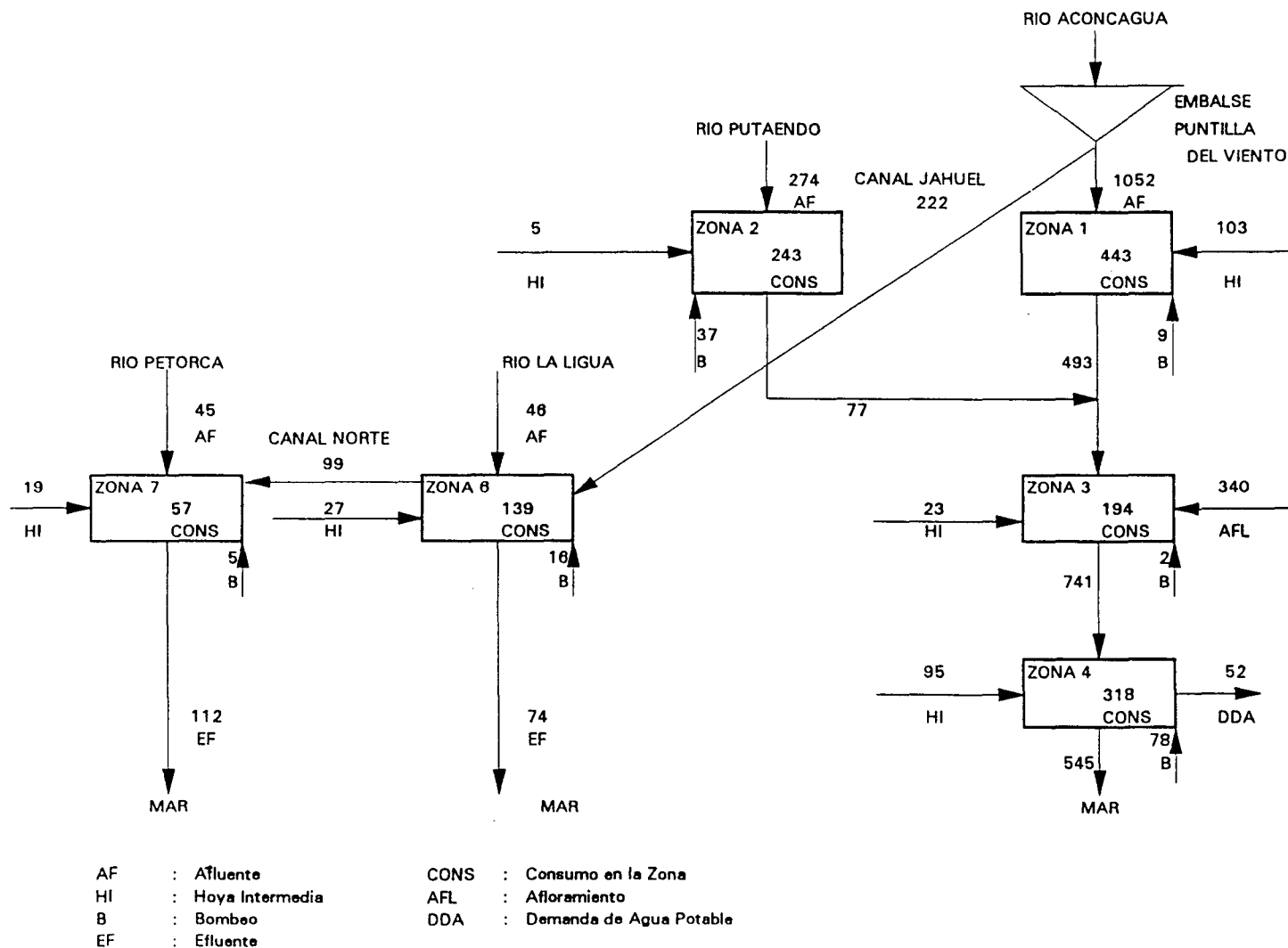
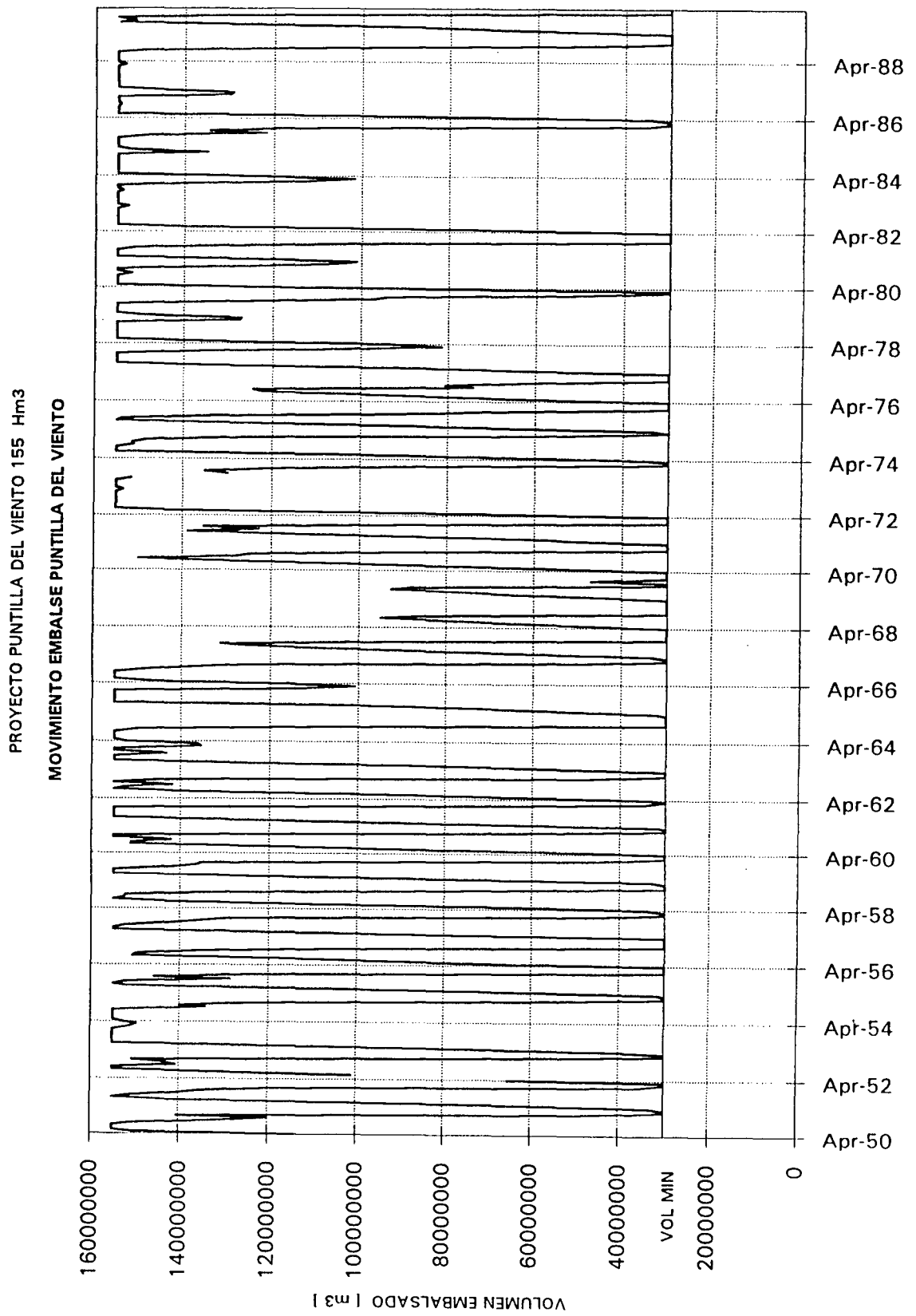


Figura 4.2.3.13

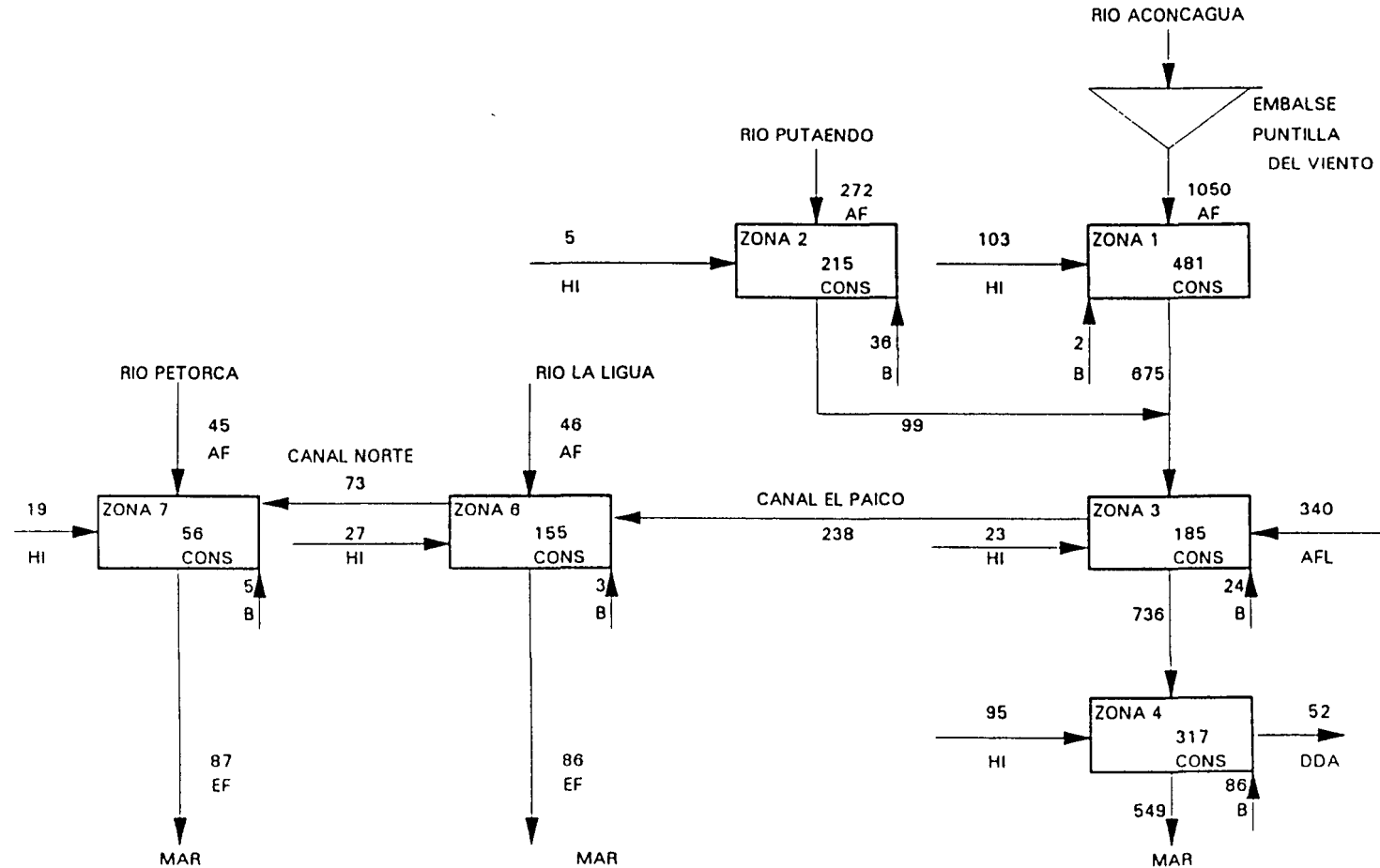
Figura 4.2.3.14



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON EL EMBALSE PUNTILLA DEL VIENTO DE 180 mil de m3.

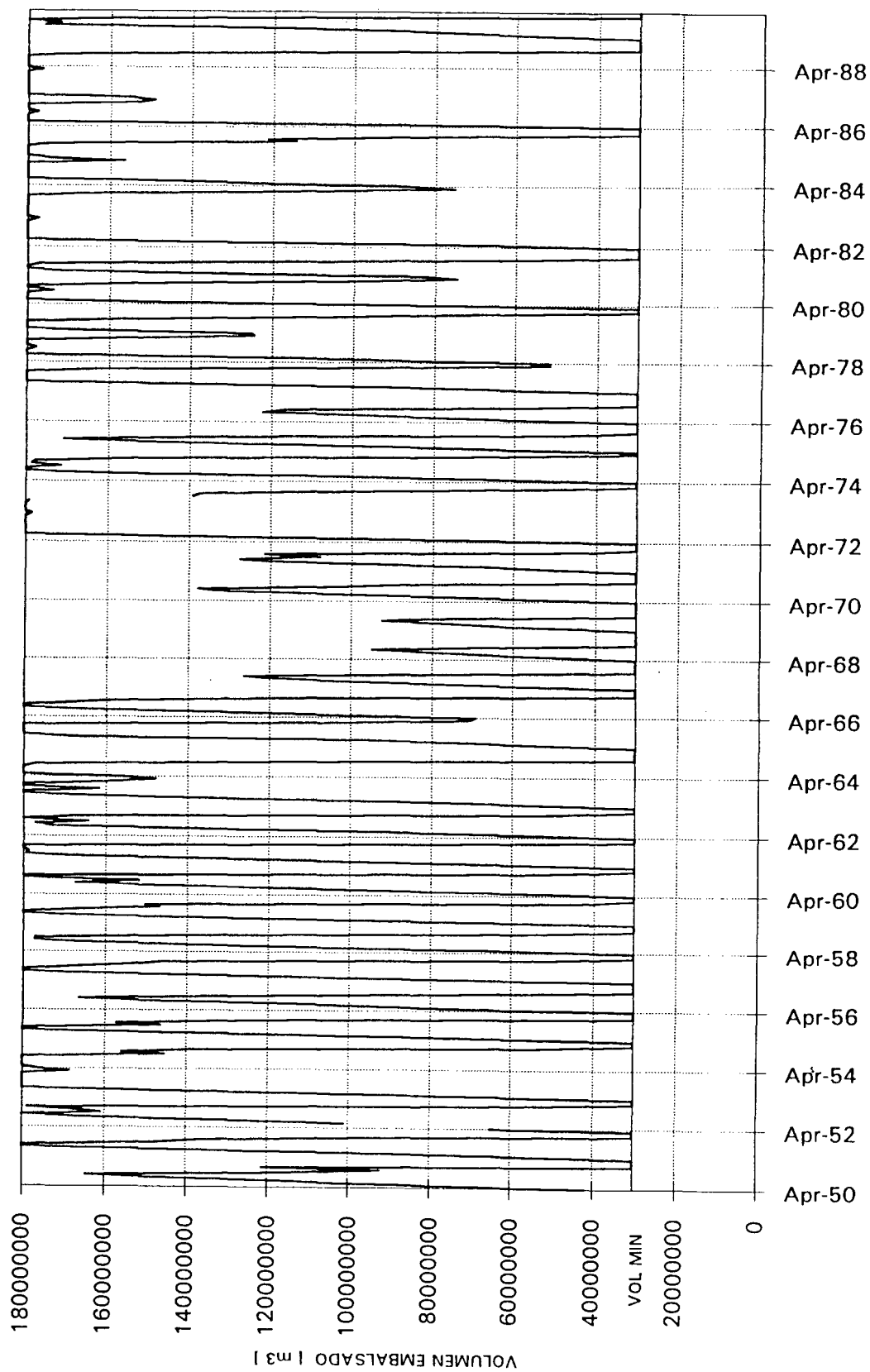
VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3



AF	: Afluente	CONS	: Consumo en la Zona
HI	: Hoya Intermedia	AFL	: Afloramiento
B	: Bombeo	DDA	: Demanda de Agua Potable
EF	: Efluente		

PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 180 Hm3 POR PAICO

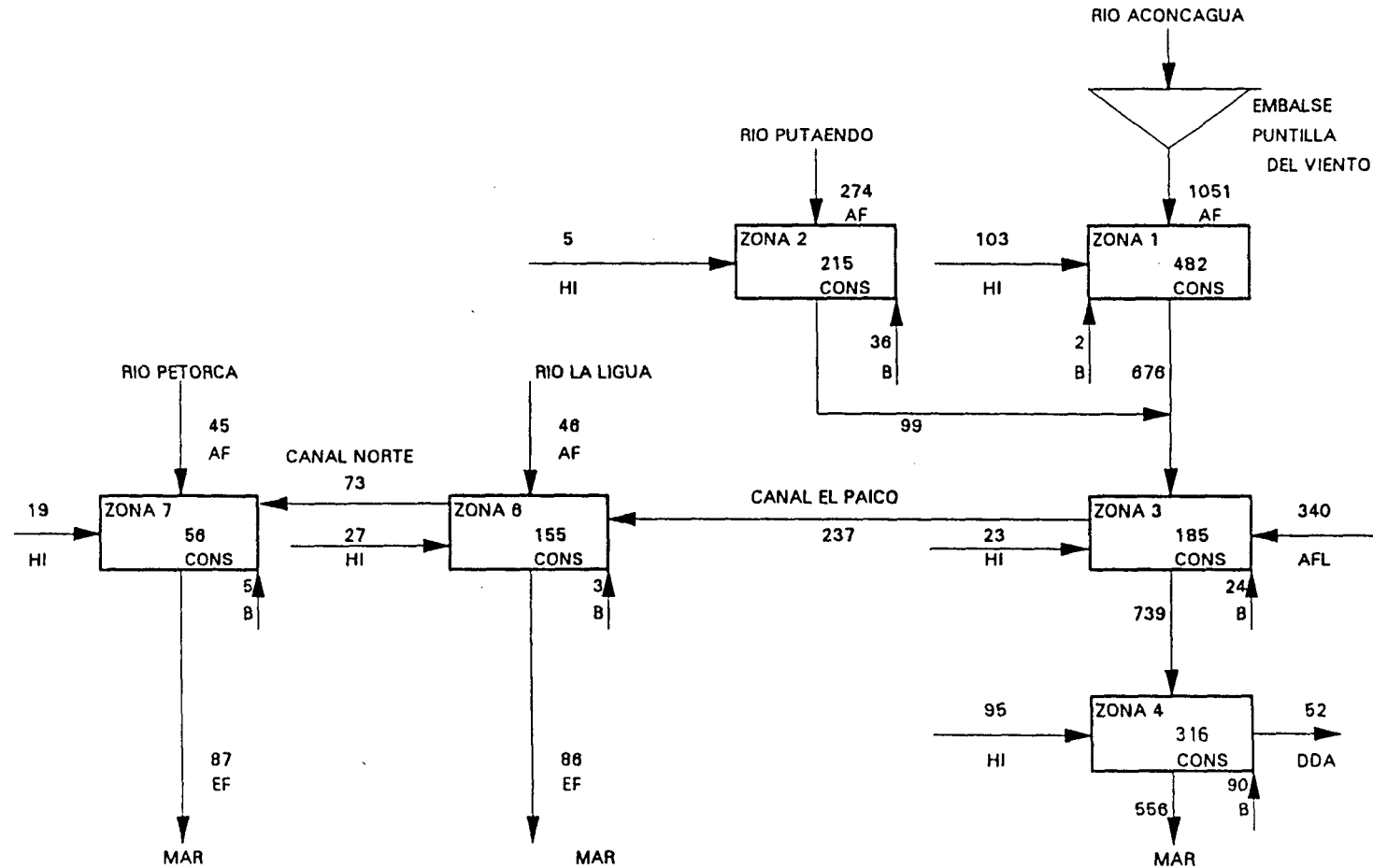
MOVIMIENTO EMBALSE PUNTILLA DEL VIENTO



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 155 mil de m³

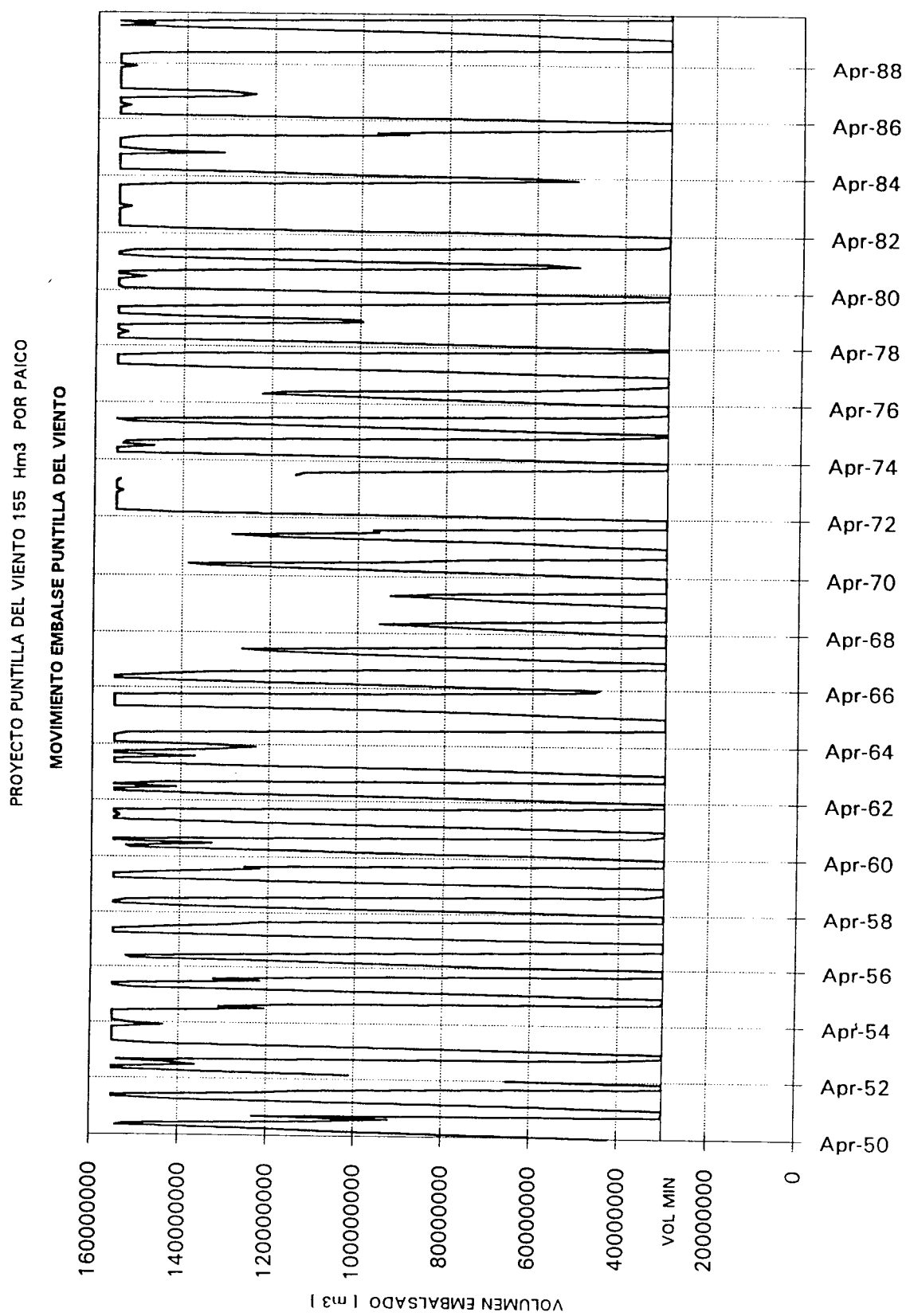
VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³



AF	: Afluente	CONS	: Consumo en la Zona
HI	: Hoya Intermedia	AFL	: Afloramiento
B	: Bombeo	DDA	: Demanda de Agua Potable
EF	: Efluente		

Figura 4.2.3.17

Figura 4.2.3.18



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 180 mill de m3
Y ROCIN DE 42 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3

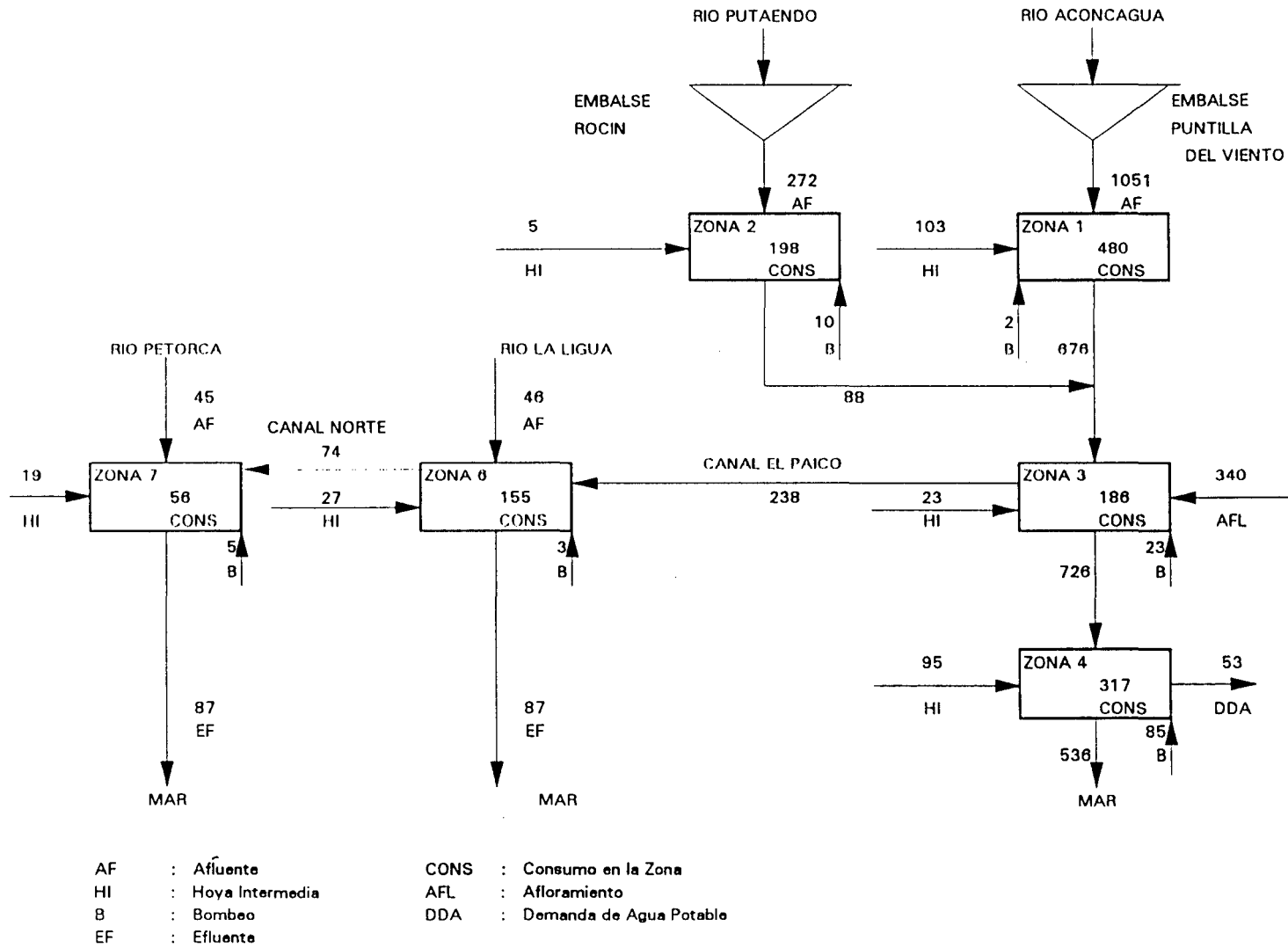


Figura 4.2.3.19

PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 180 Hm3 Y ROCIN 42 Hm3.

MOVIMIENTO EMBALSE PUNTILLA DEL VIENTO

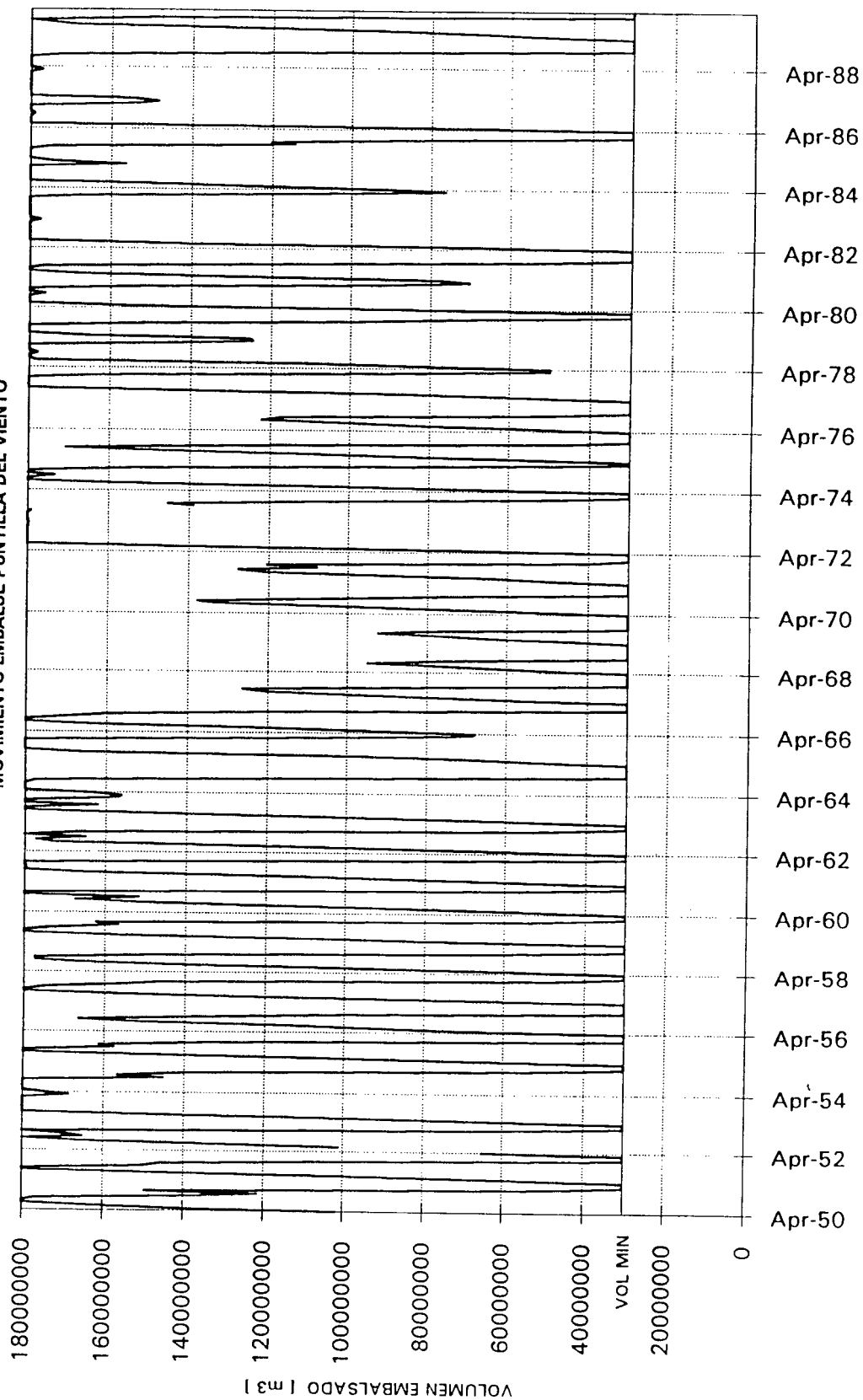
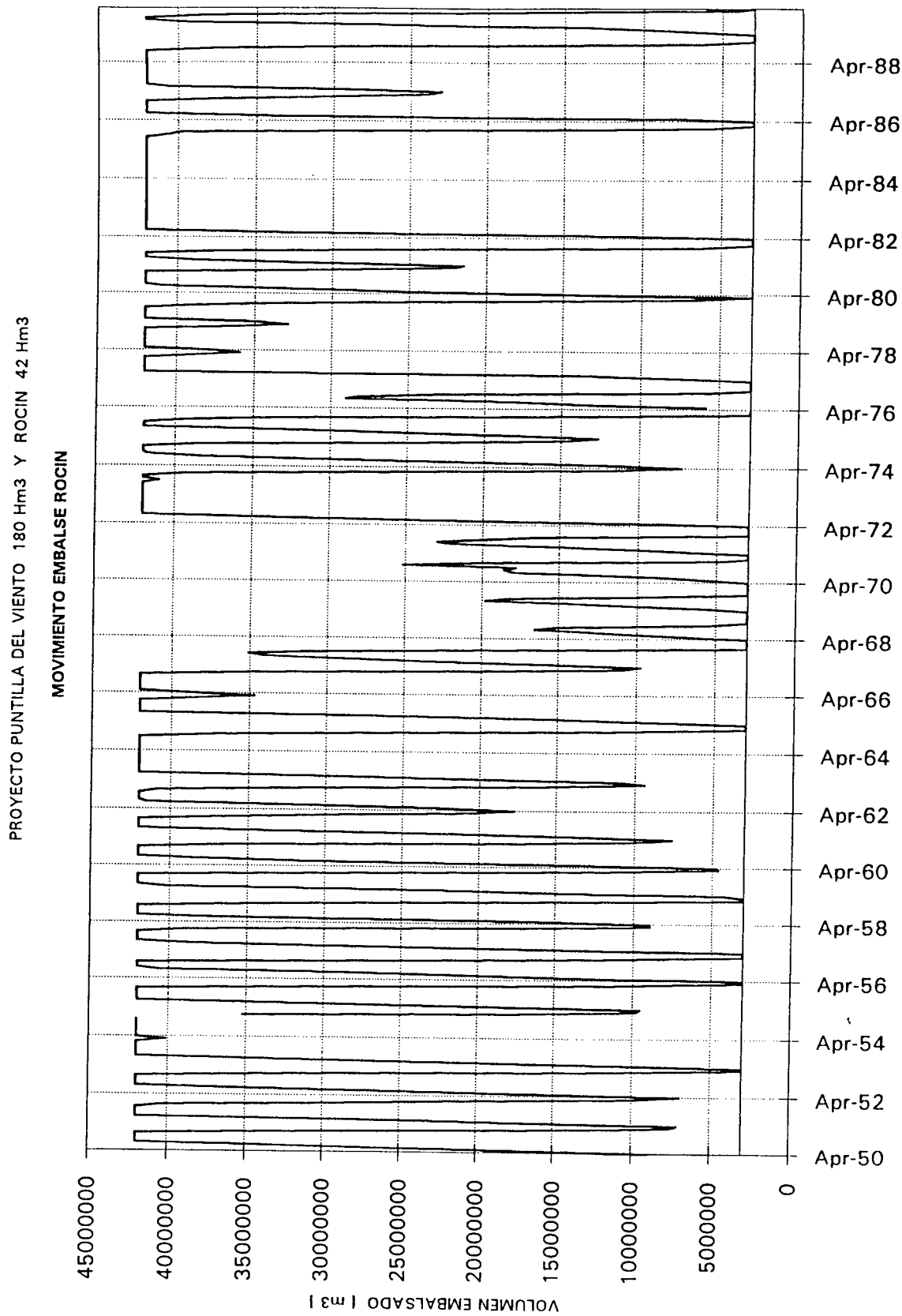


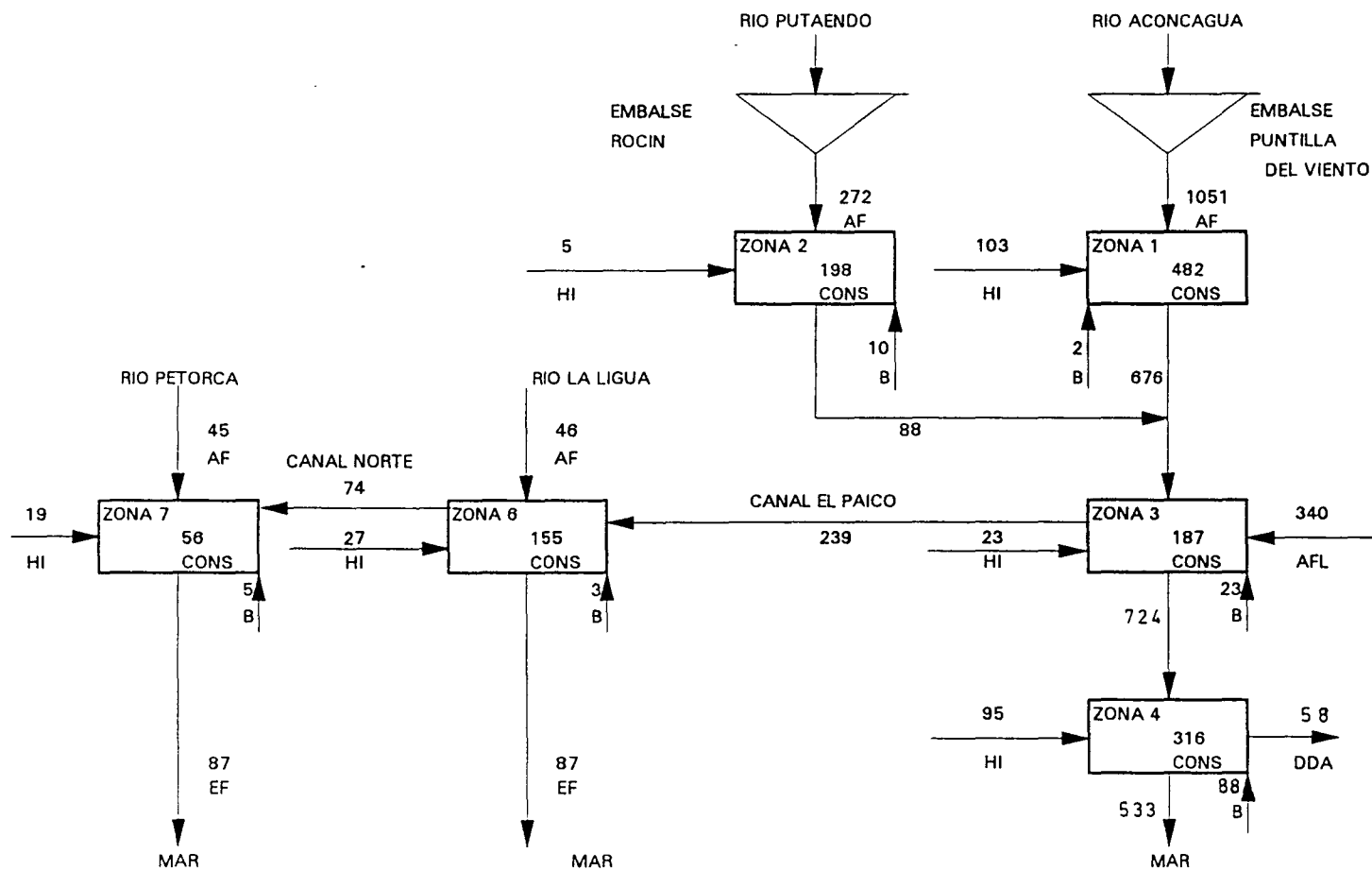
Figura 4.2.3.21



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 155 mill de m3.
Y ROCIN DE 42 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3

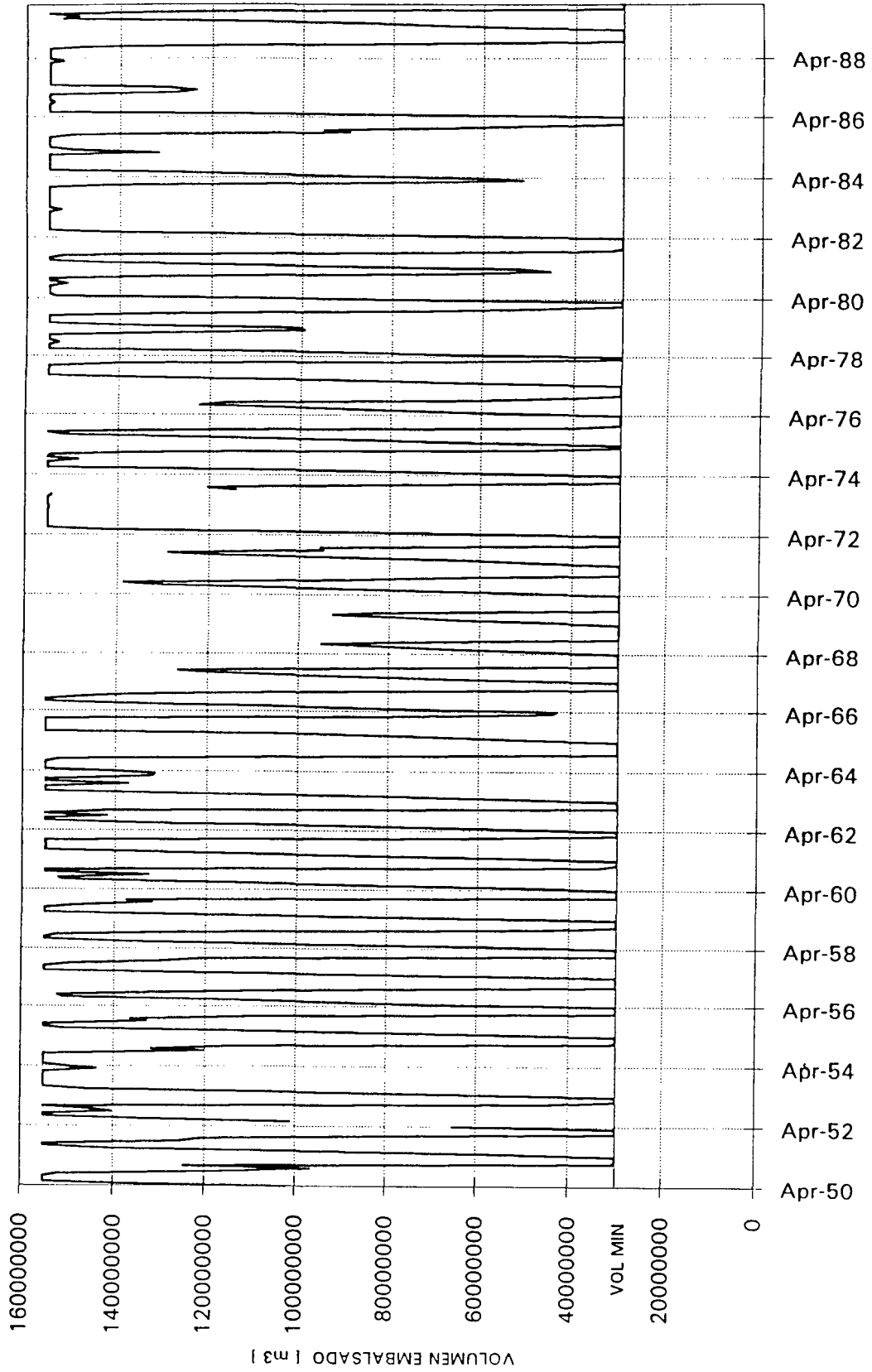


AF	: Afluente	CONS	: Consumo en la Zona
HI	: Hoya Intermedia	AFL	: Afloramiento
B	: Bombeo	DDA	: Demanda de Agua Potable
EF	: Efluente		

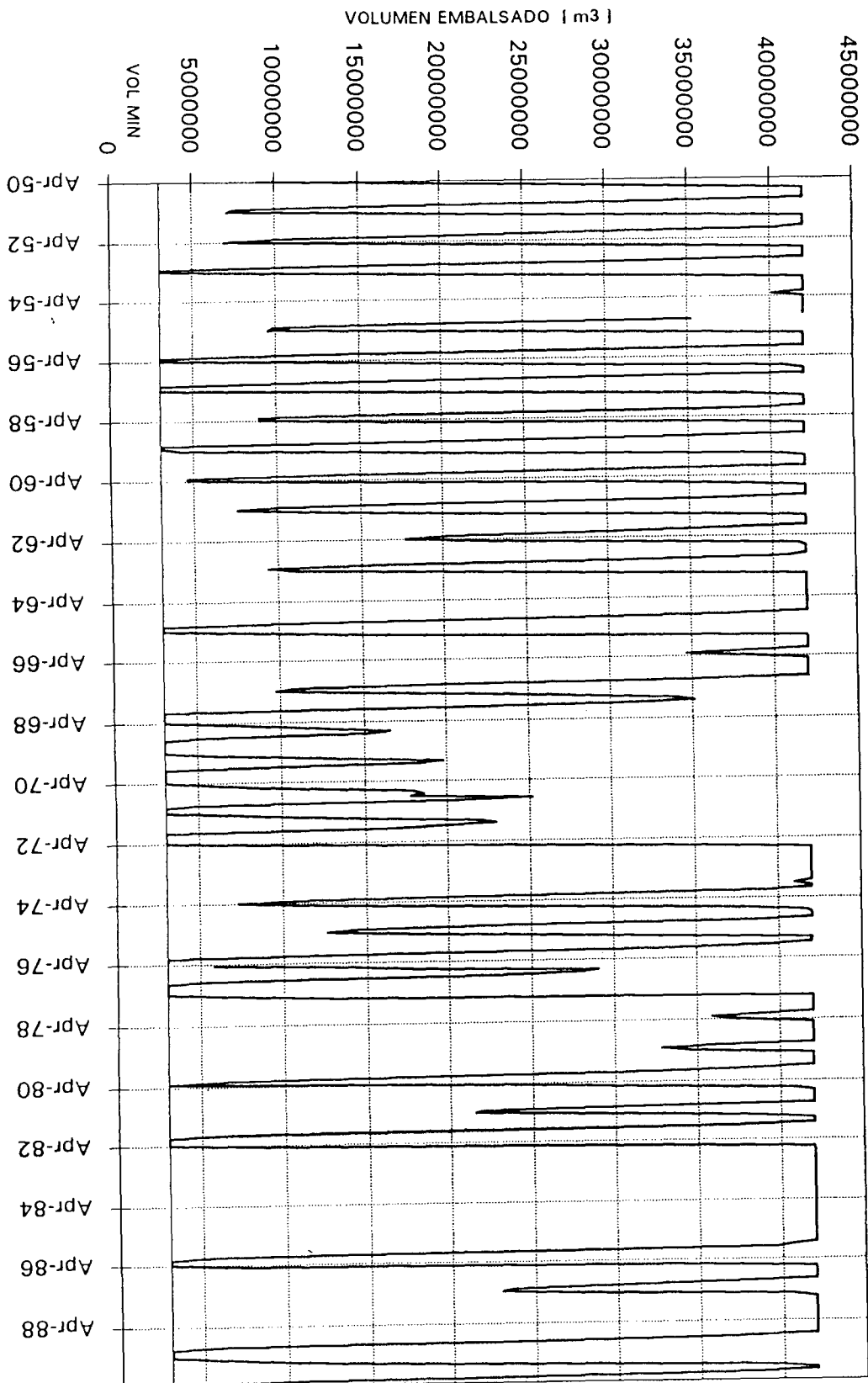
Figura 4.2.3.23

PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 155 Hm3 Y ROCIN 42 Hm3

MOVIMIENTO EMBALSE PUNTILLA DEL VIENTO



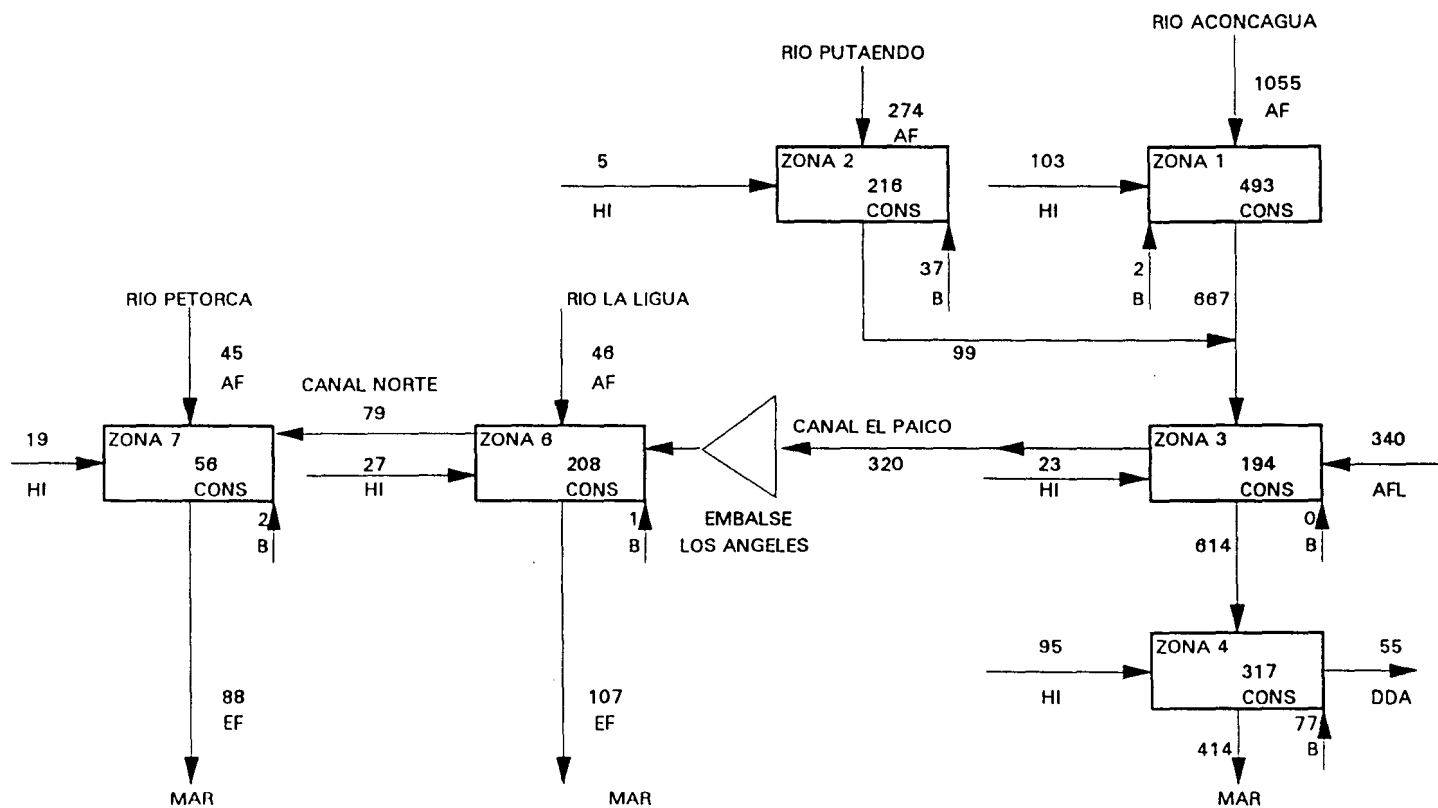
PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 155 Hm³ Y ROCIN 42 Hm³
MOVIMIENTO EMBALSE ROCIN



PROYECTO ACONCAGUA

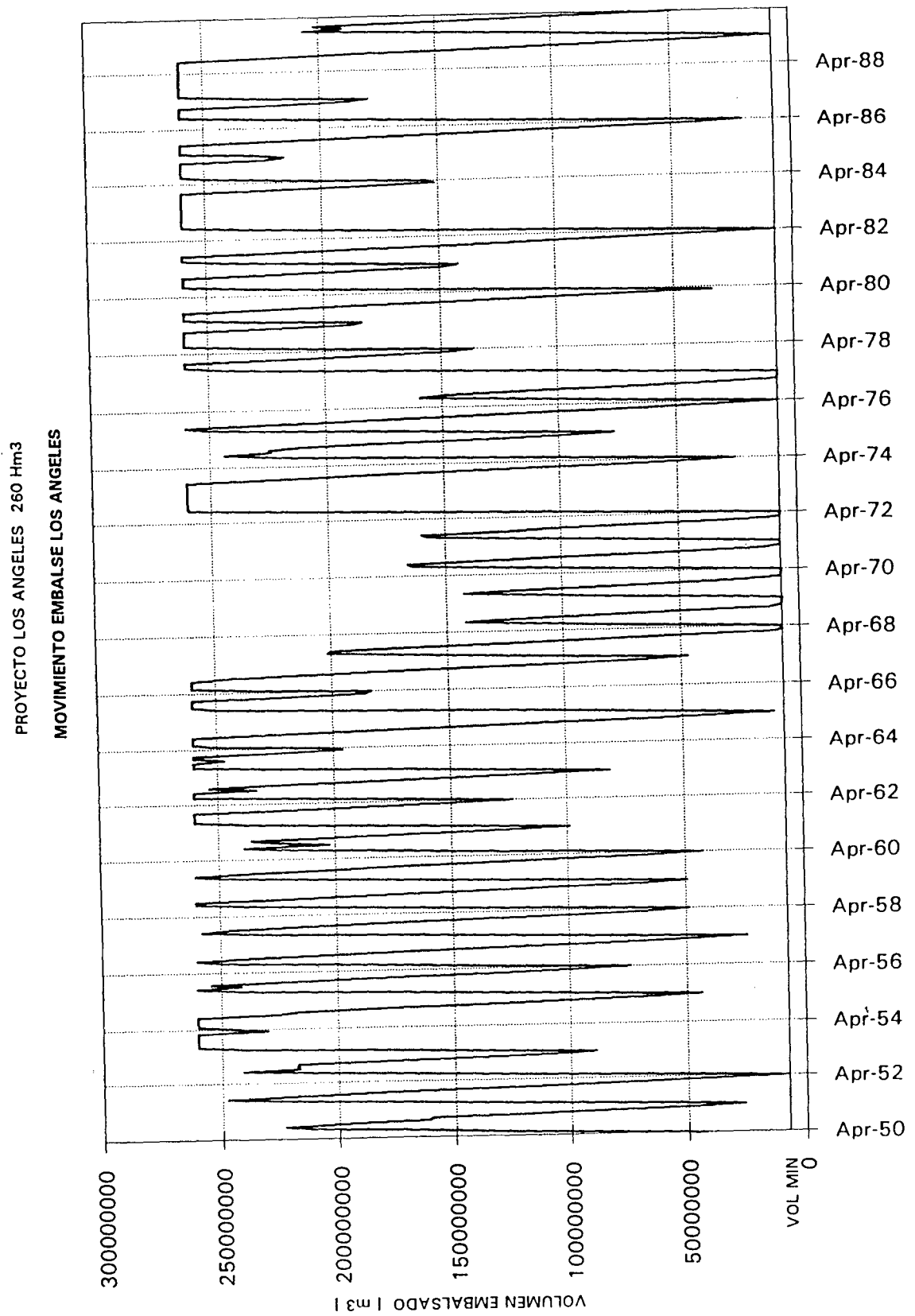
PROCESO CON EMBALSE LOS ANGELES DE 260 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3



AF	: Afluente	CONS	: Consumo en la Zona
HI	: Hoya Intermedia	AFL	: Afloramiento
B	: Bombeo	DDA	: Demanda de Agua Potable
EF	: Efluente		

Figura 4.2.3.26



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON EMBALSE LOS ANGELES DE 190 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3

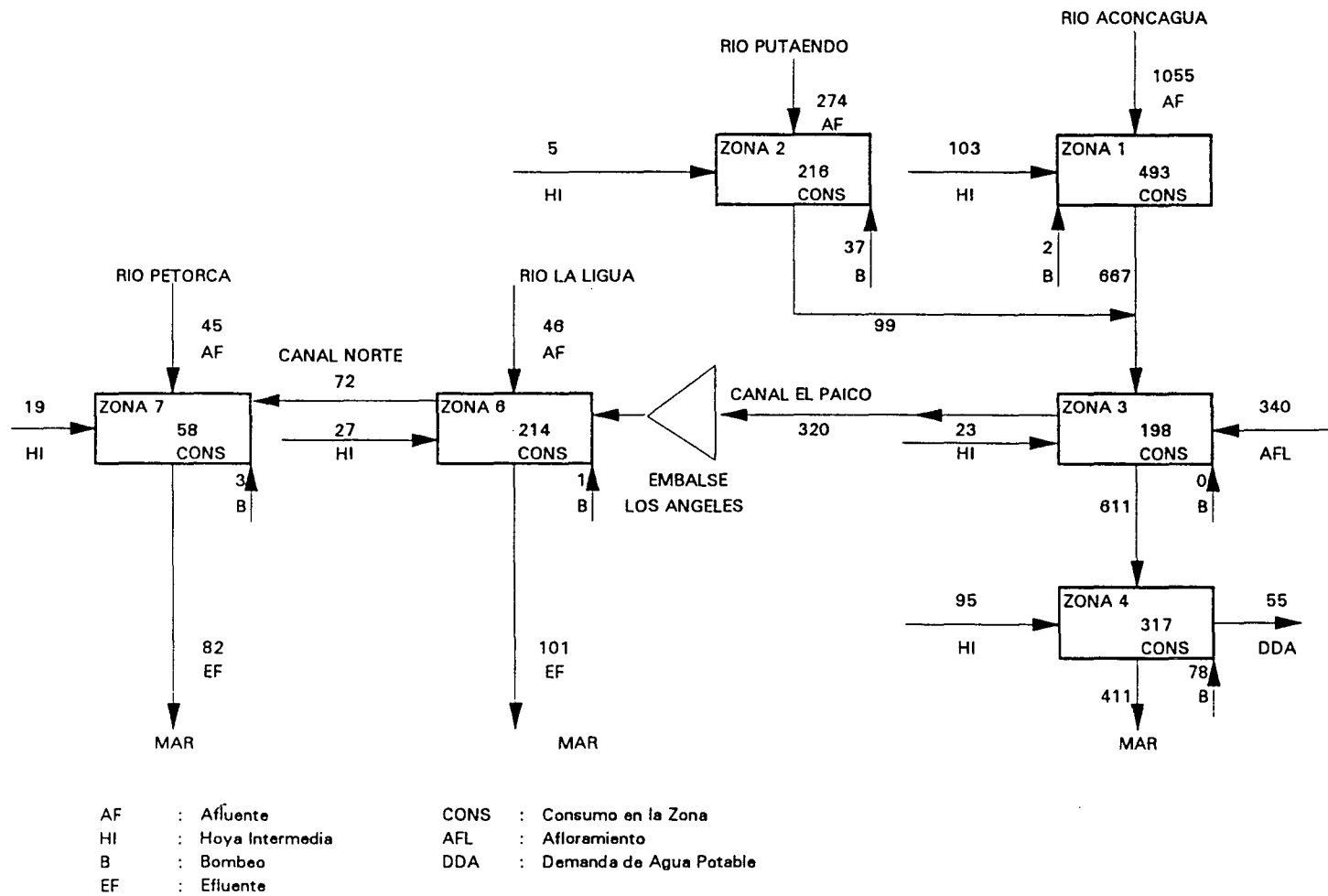
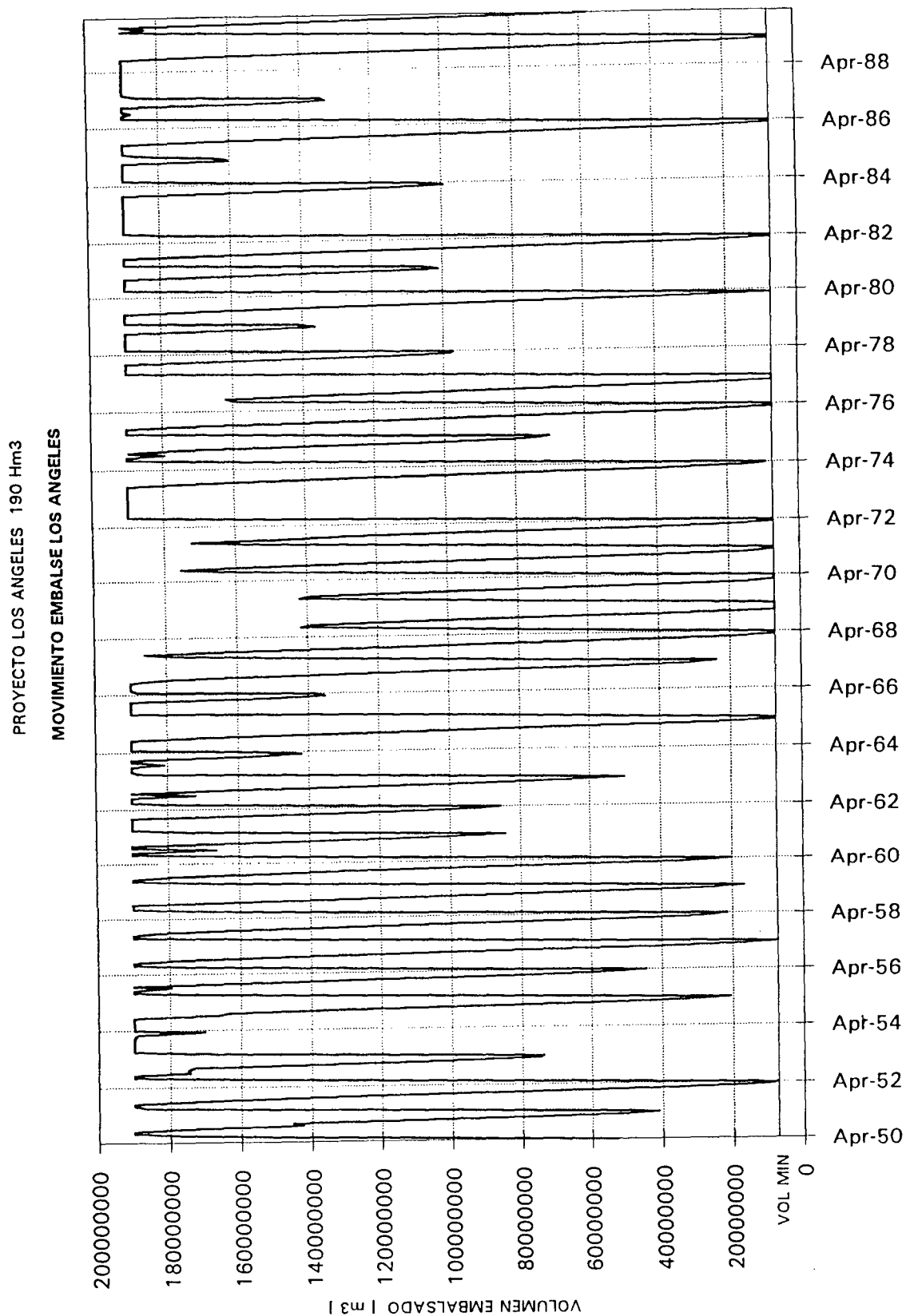


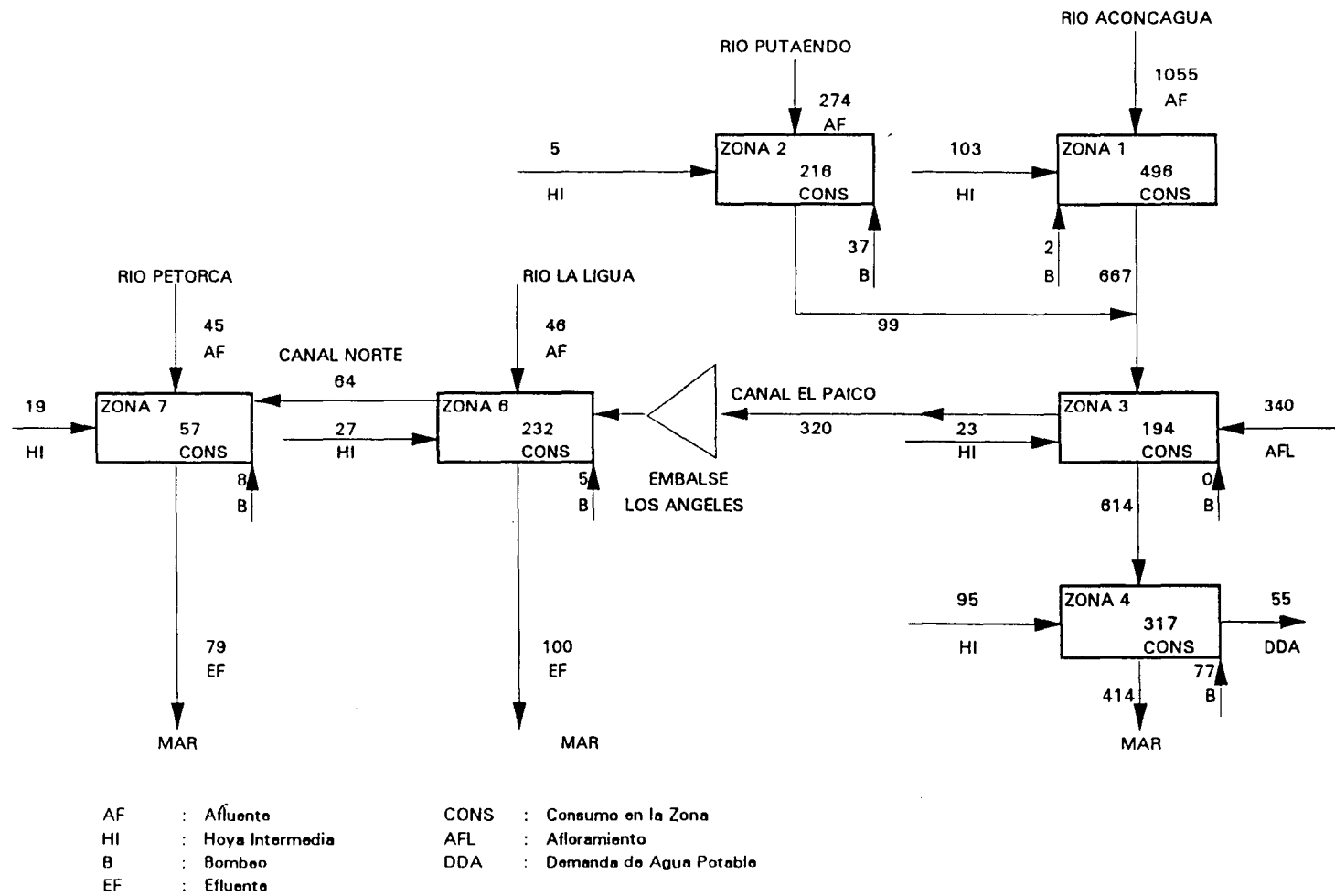
Figura 4.2.3.27

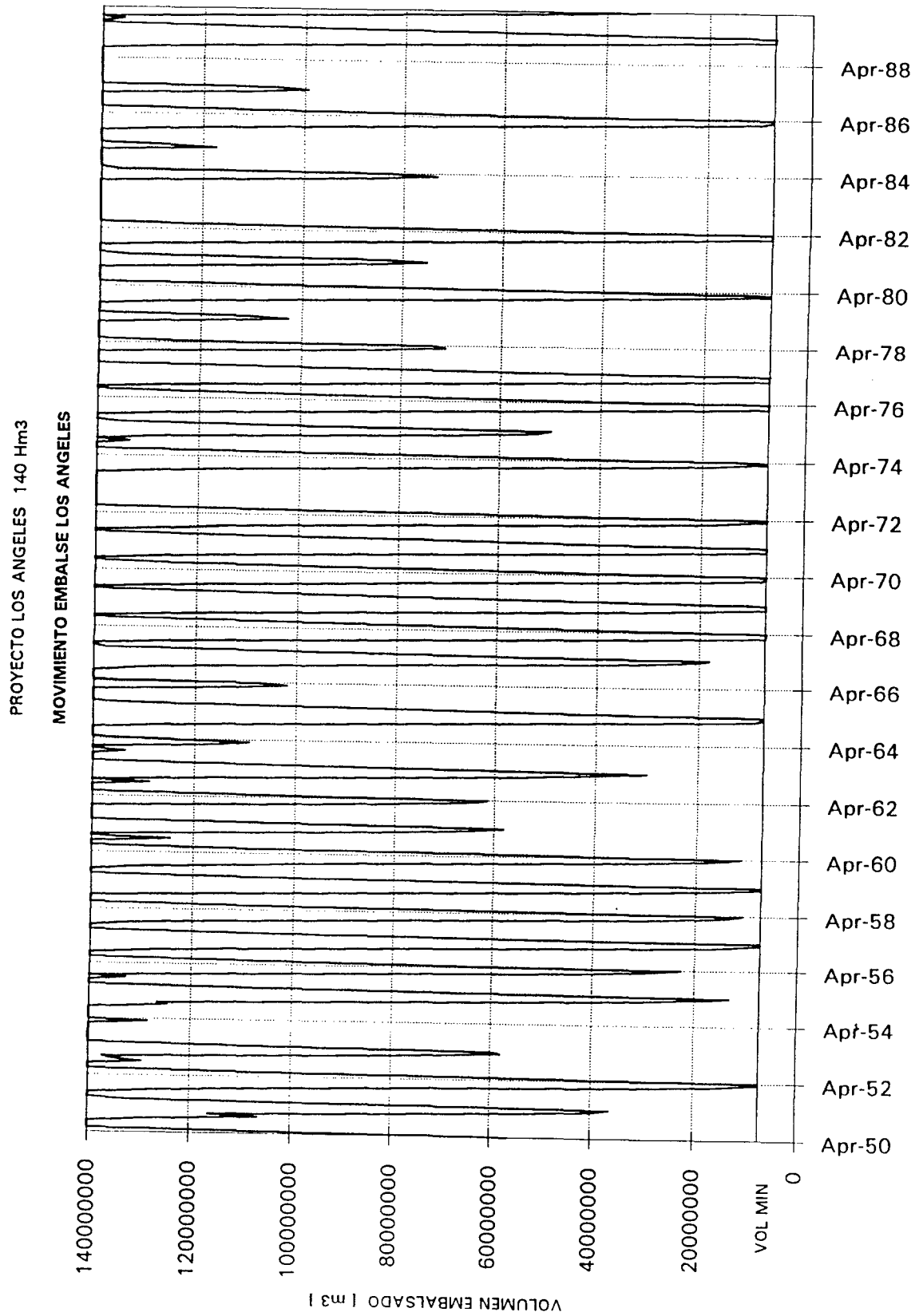


PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON EMBALSE LOS ANGELES DE 140 mill de m³

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³

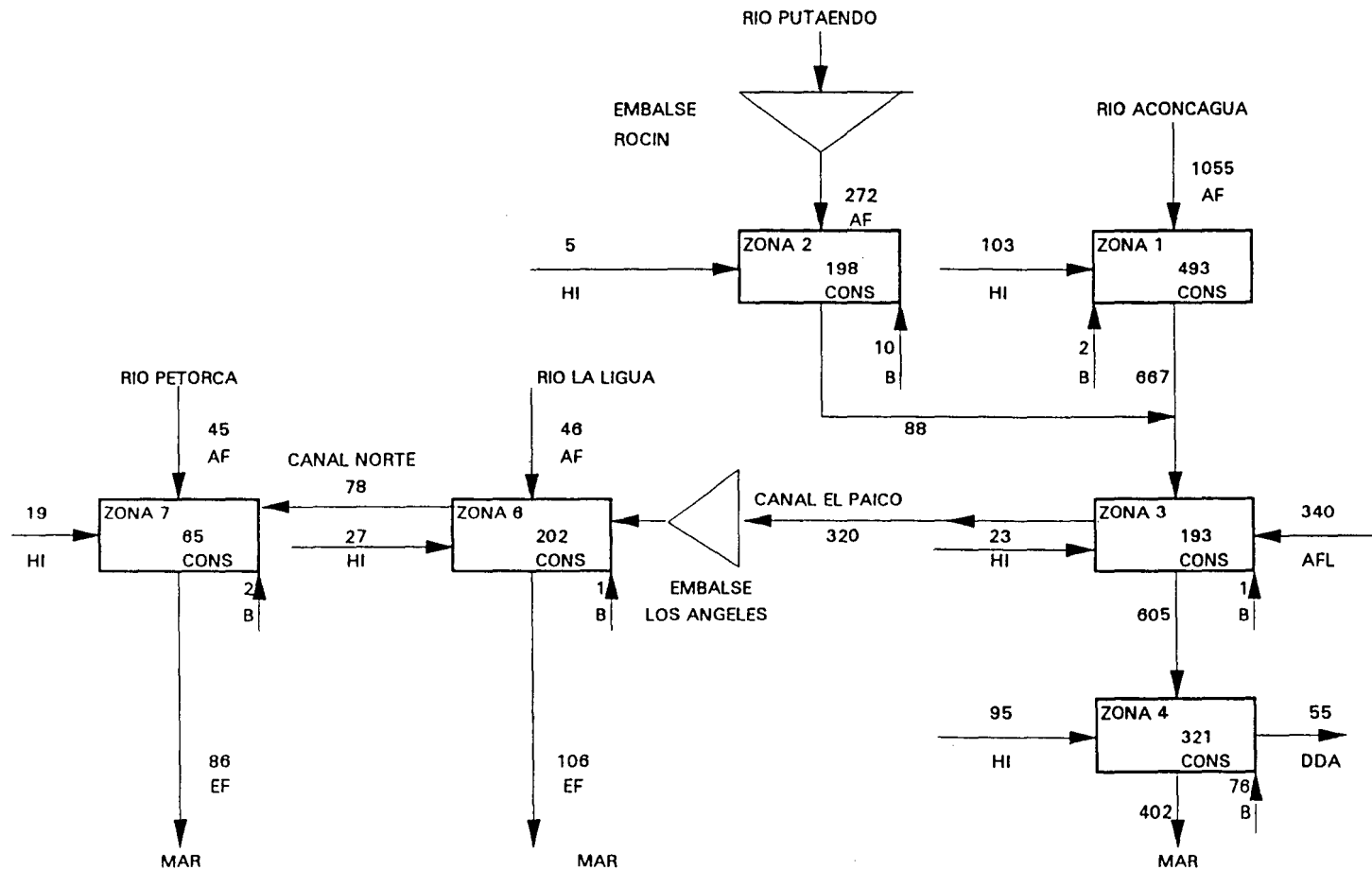




PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON EMBALSE LOS ANGELES DE 260 mill de m3
Y EMBALSE ROCIN DE 42 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3



AF : Afluente
HI : Hoya Intermedia
B : Bombeo
EF : Efluente

CONS : Consumo en la Zona
AFL : Afloramiento
DDA : Demanda de Agua Potable

Figura 4.2.3.31

Figura 4.2.3.32

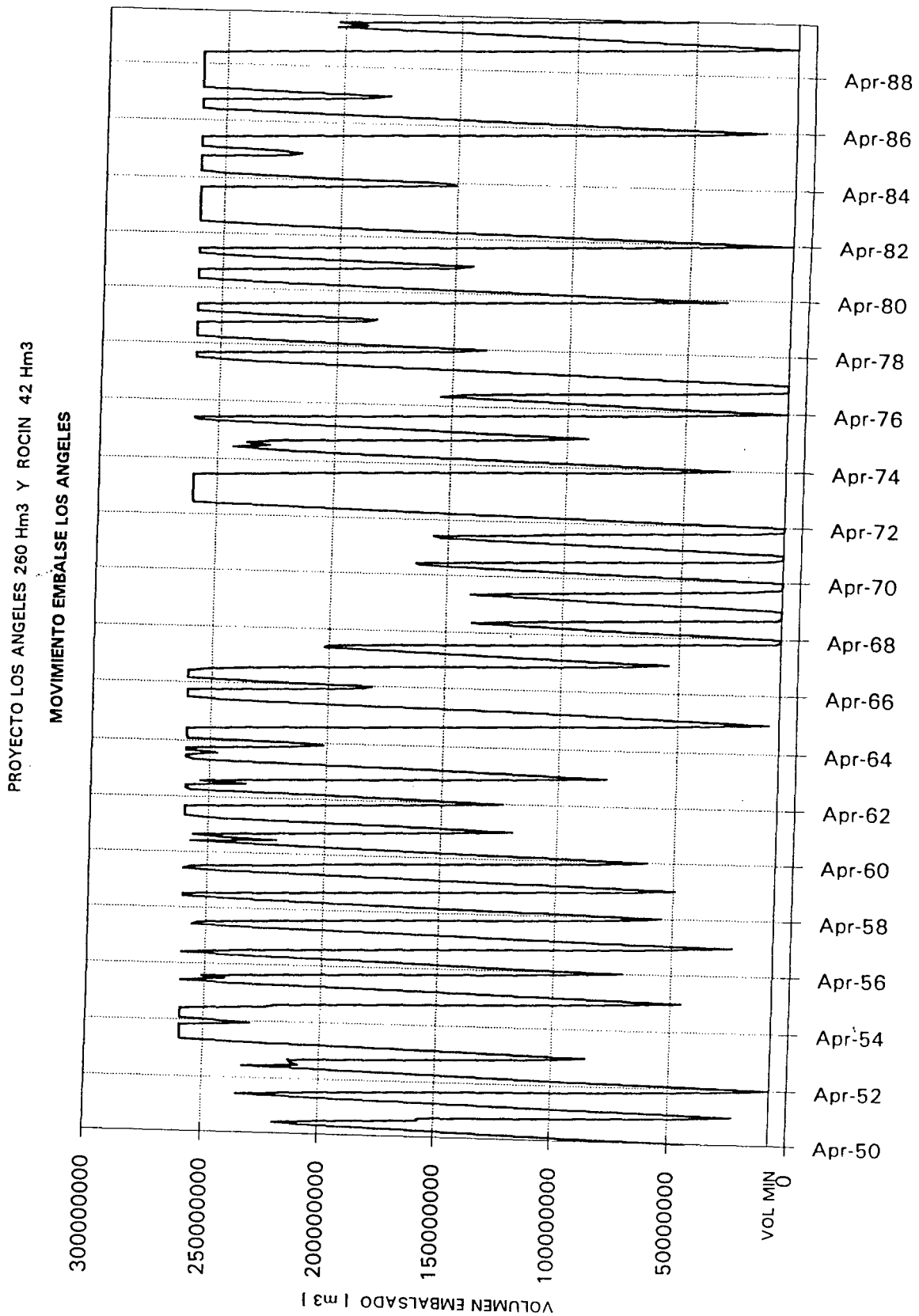
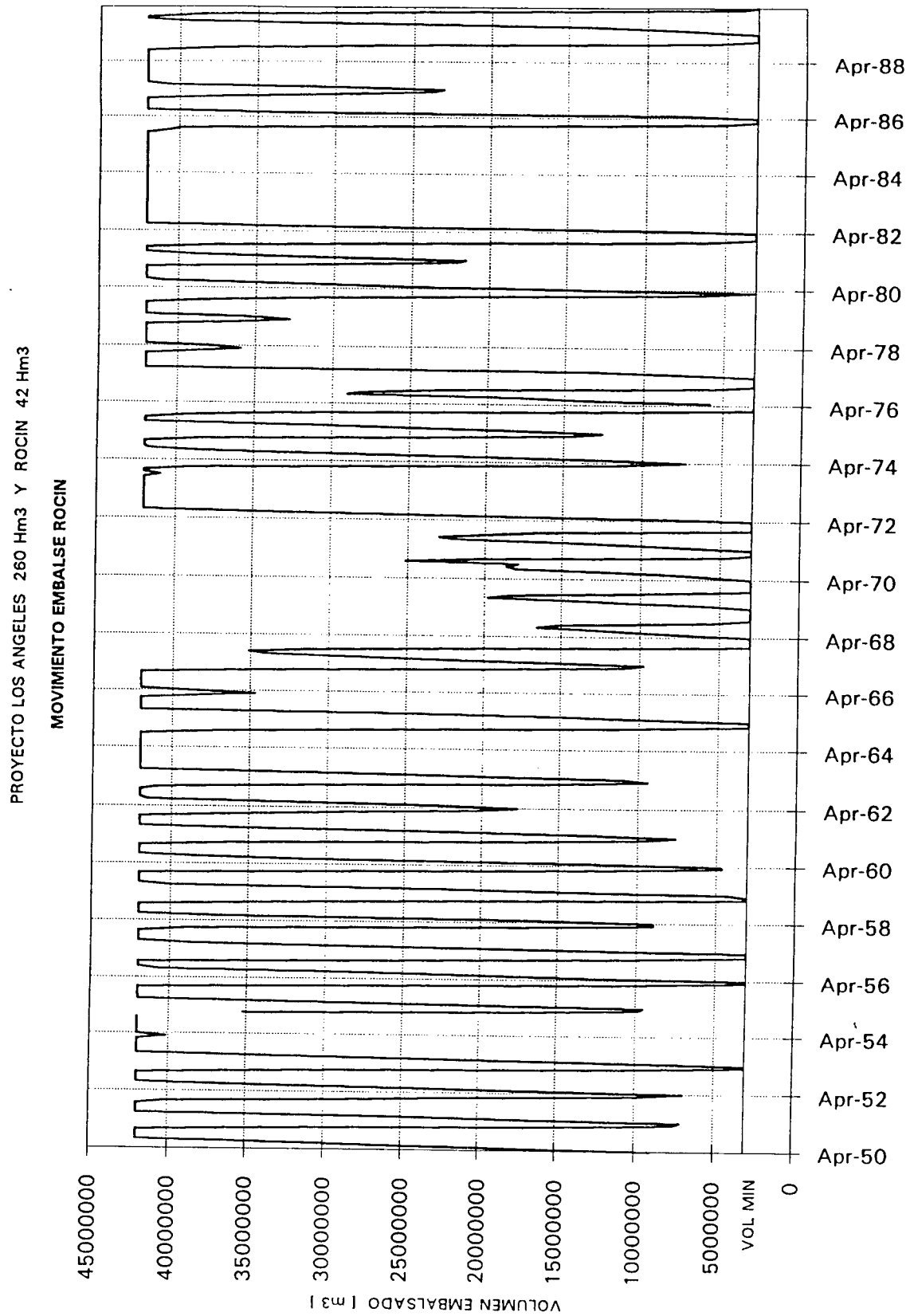


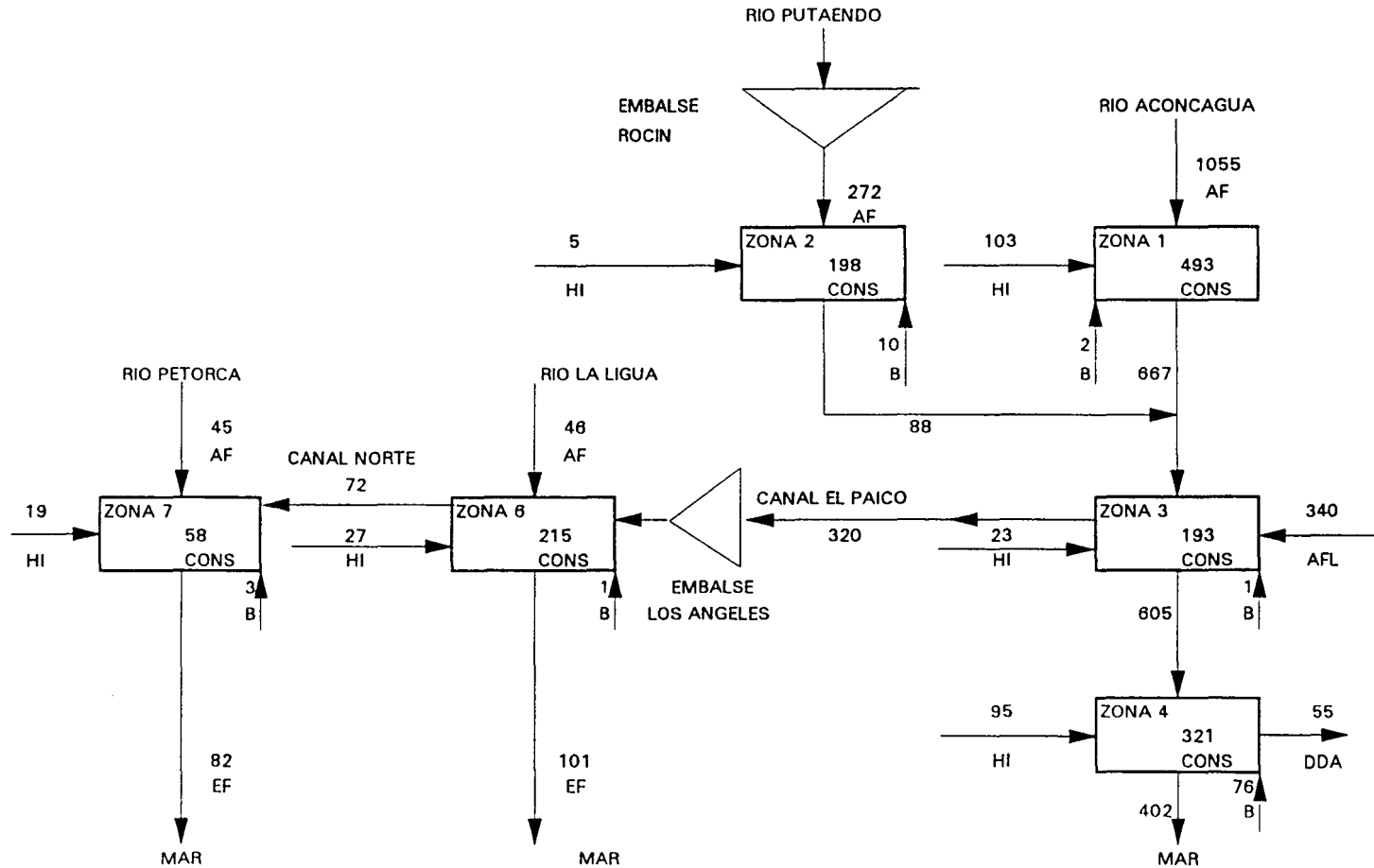
Figura 4.2.3.33



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON EMBALSE LOS ANGELES DE 190 mill de m3
Y EMBALSE ROCIN DE 42 mill de m3

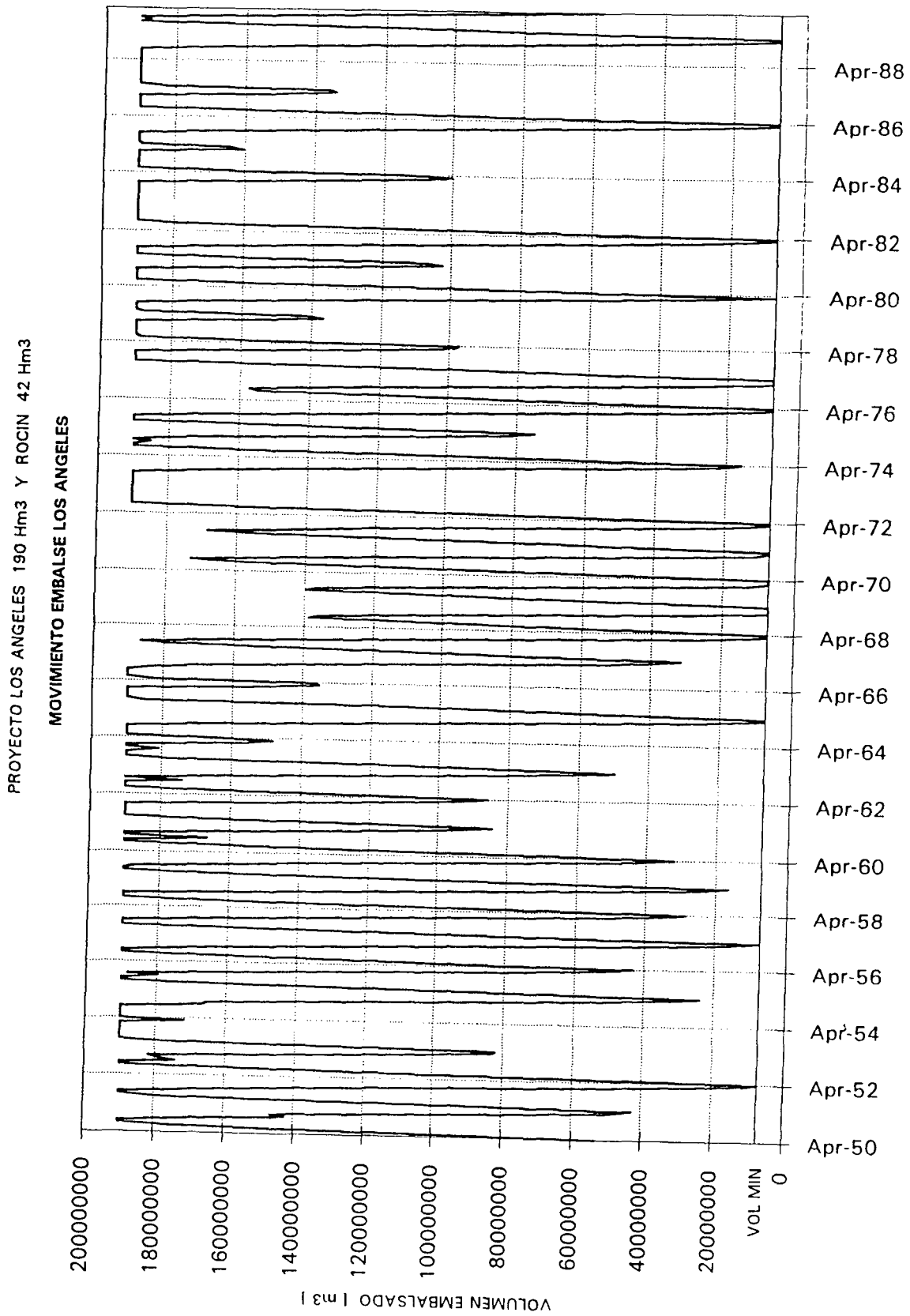
VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3

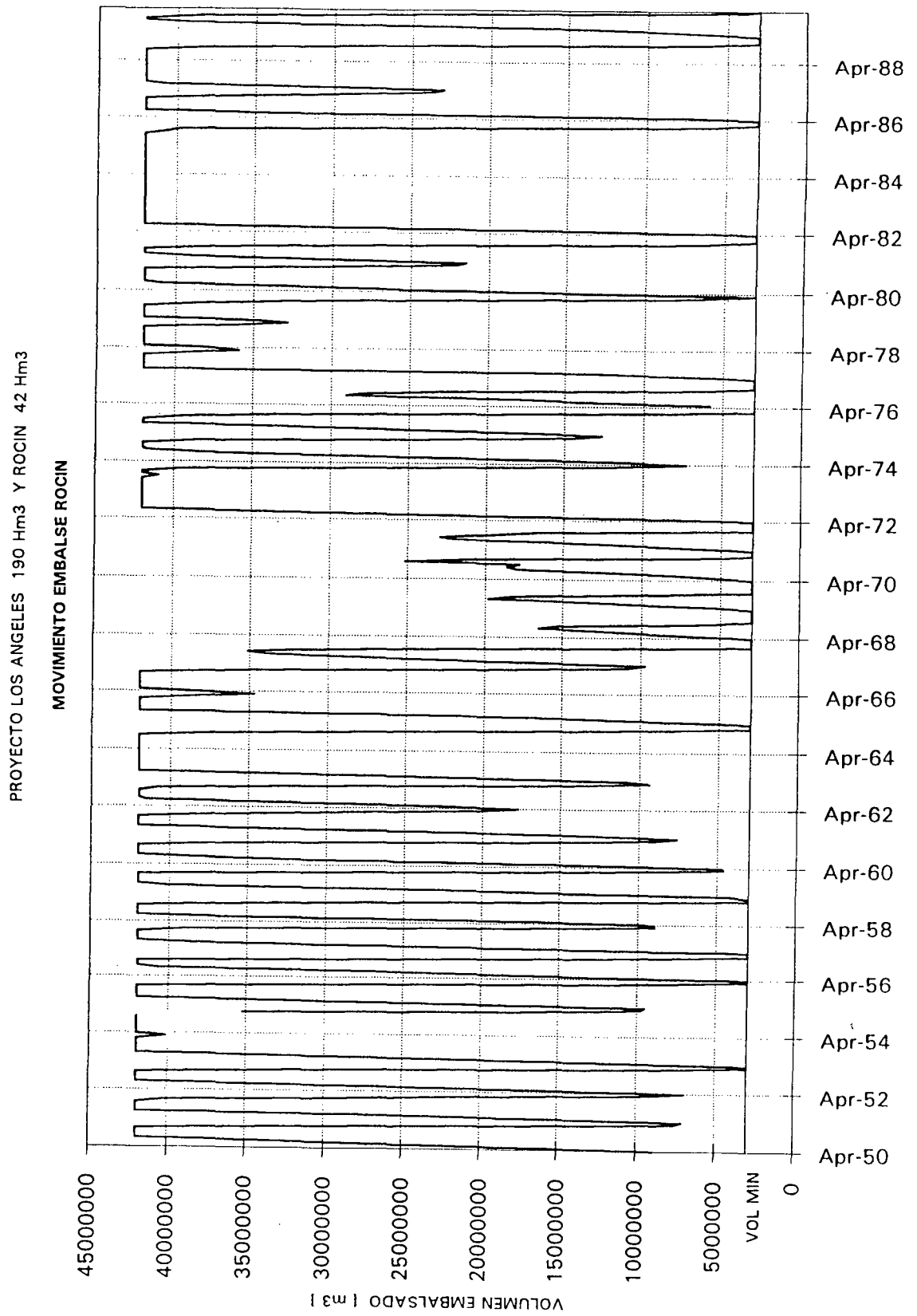


AF : Affuente
HI : Hoya Intermedia
B : Bombeo
EF : Efluente

CONS : Consumo en la Zona
AFL : Afloramiento
DDA : Demanda de Agua Potable

Figura 4.2.3.35





PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: LOS ANGELES DE 140 mill de m³
Y ROCIN DE 42 mill de m³

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³

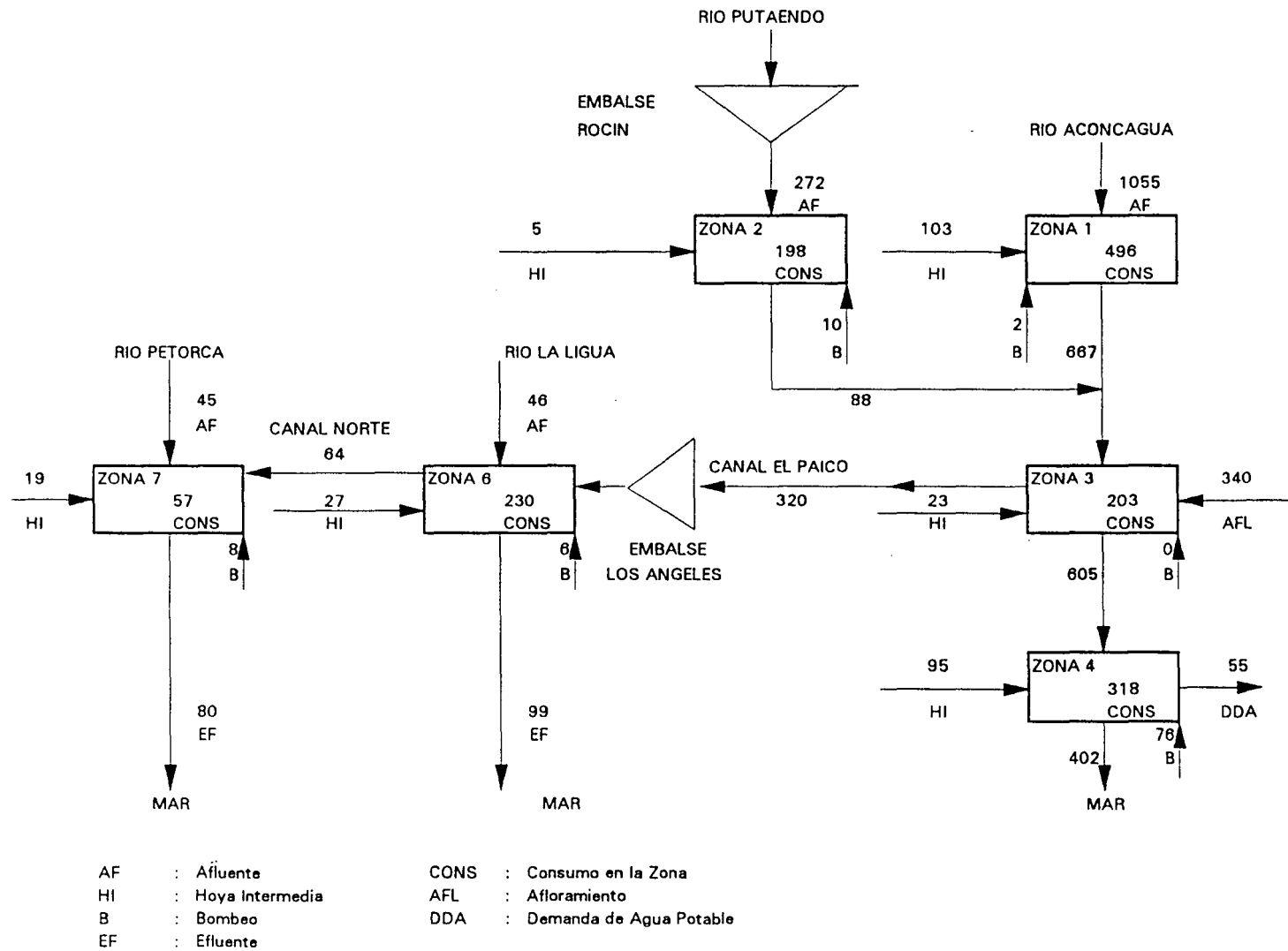


Figura 4.2.3.37

PROYECTO LOS ANGELES 140 Hm3 Y ROCIN 42 Hm3

MOVIMIENTO EMBALSE LOS ANGELES

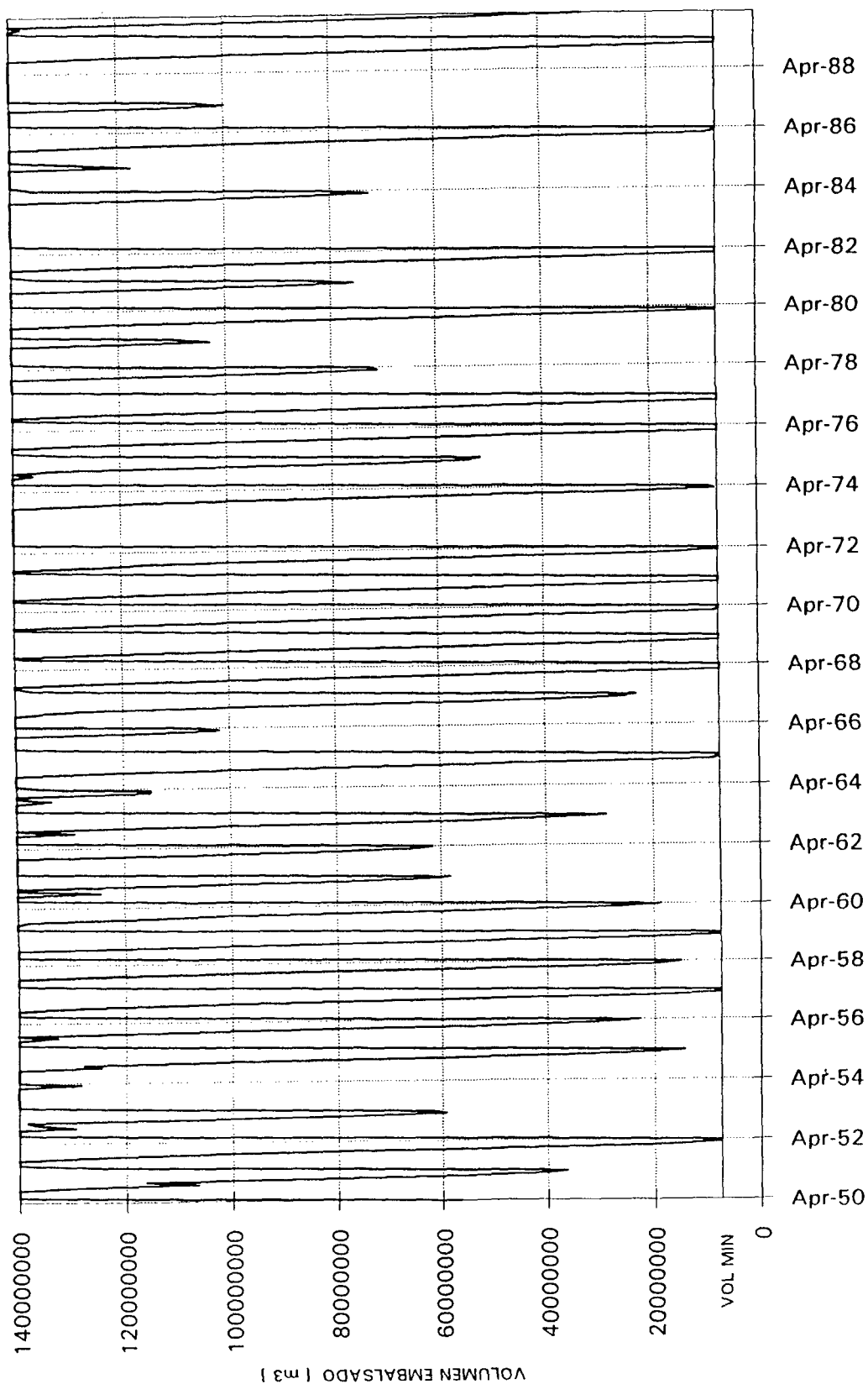
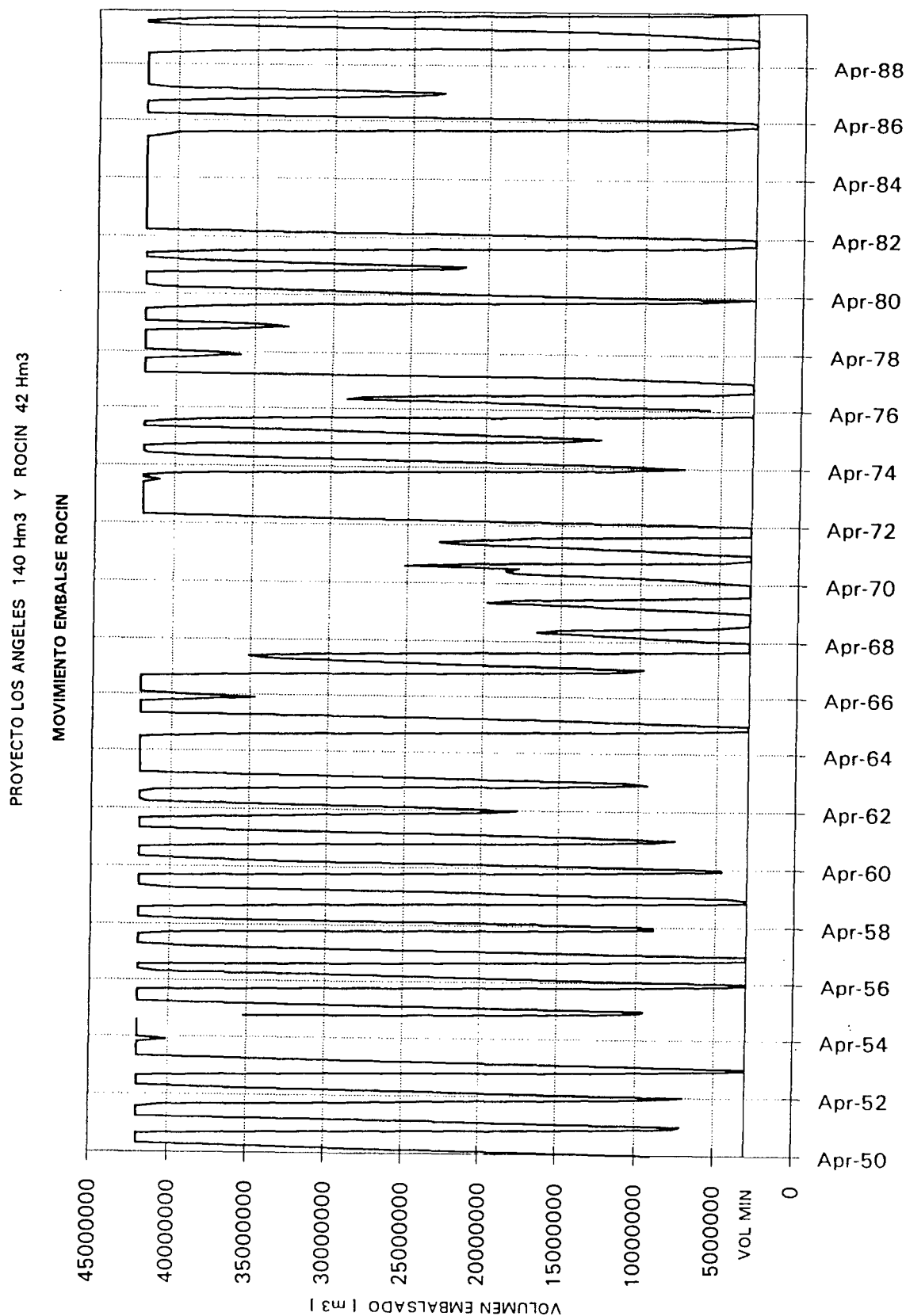


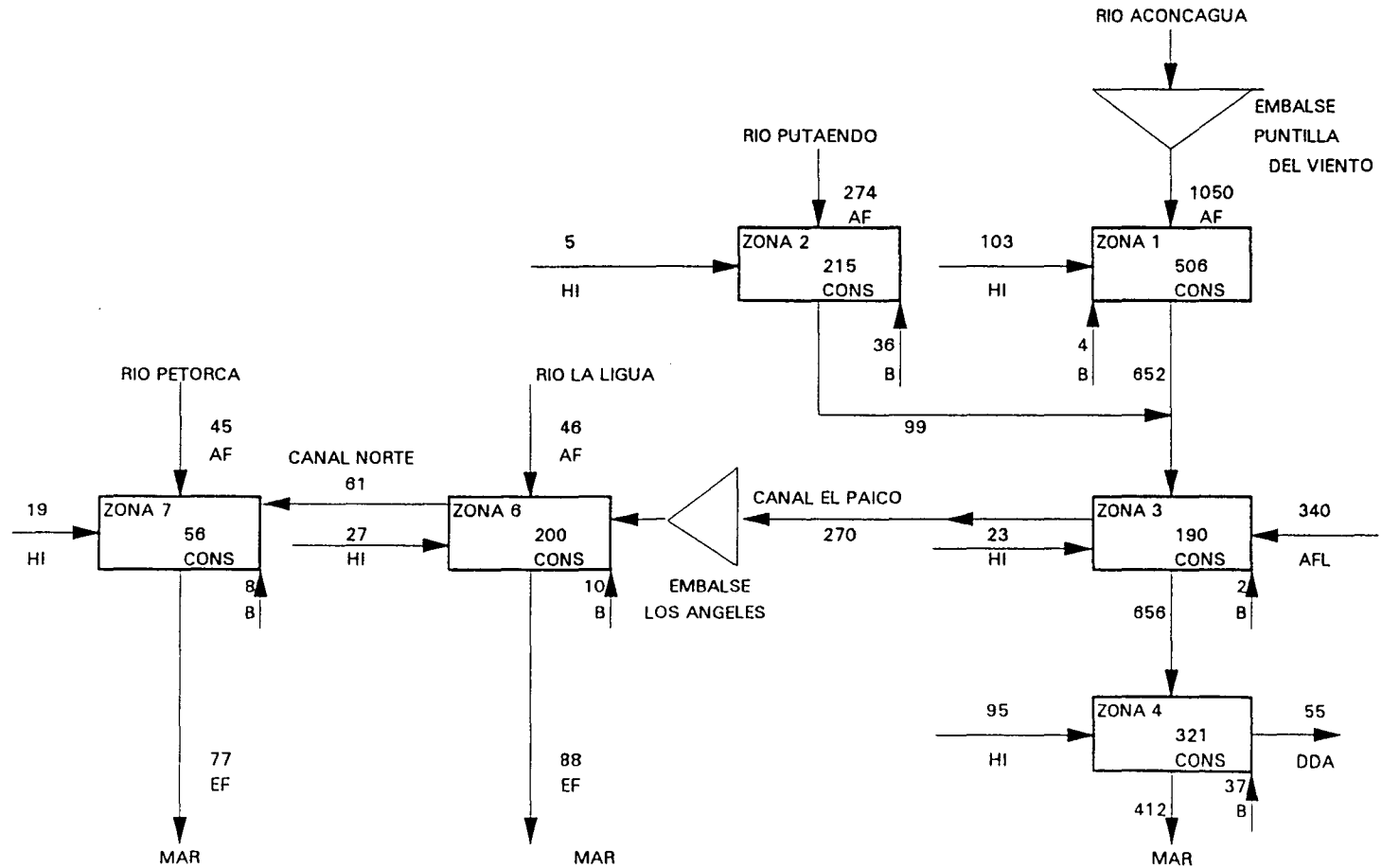
Figura 4.2.3.39



PROYECTO ACONCAGUA

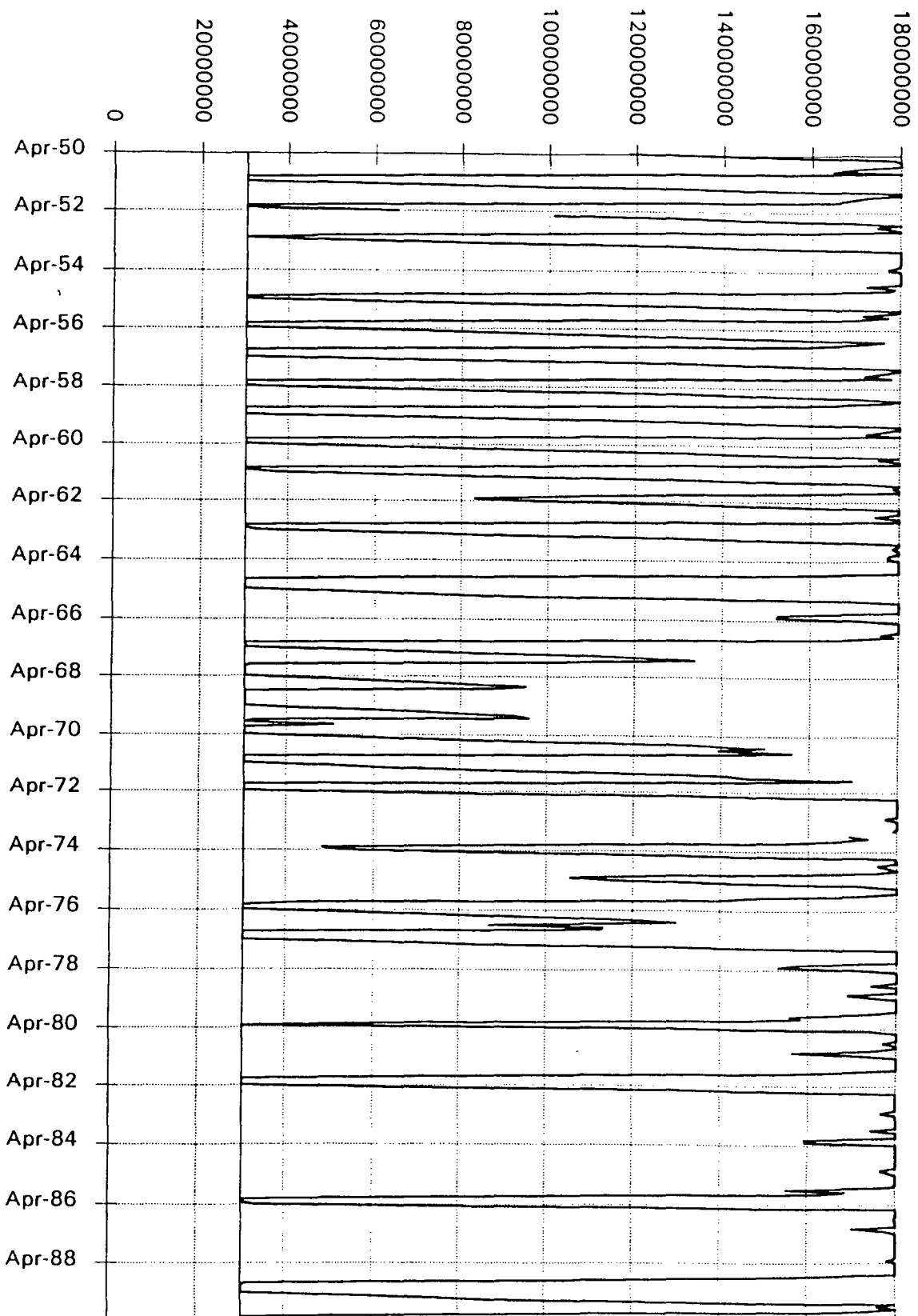
PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 180 mill de m3, LOS ANGELES DE 140 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3



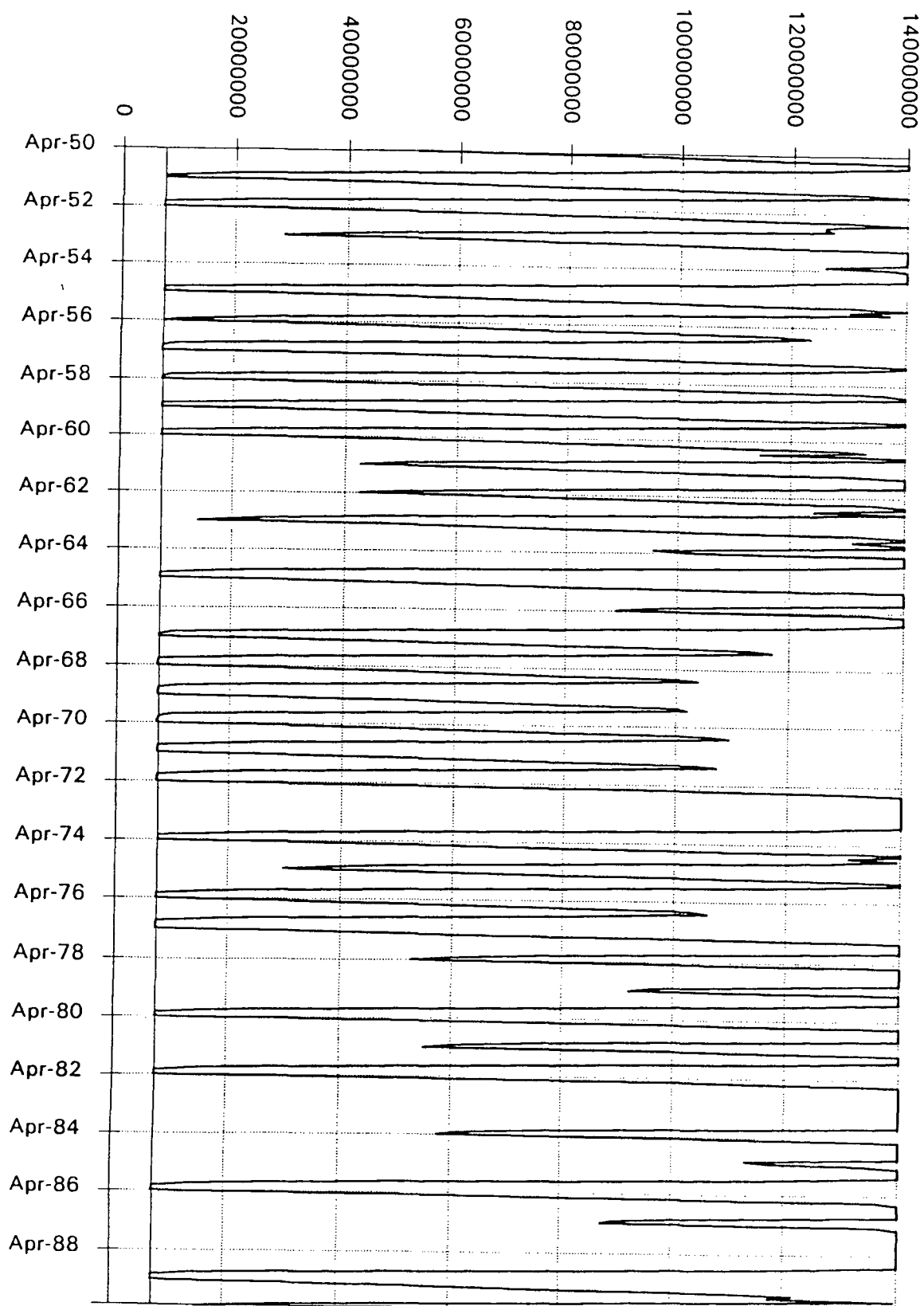
AF : Afluente
HI : Hoya Intermedia
B : Bombeo
EF : Efluente

CONS : Consumo en la Zona
AFL : Afloramiento
DDA : Demanda de Agua Potable



EMBALSE PUNTILLA DEL VIENTO 180 mm3

EMBALSE LOS ANGELES 140 Mm3



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 155 mill de m3, LOS ANGELES DE 140 mill de m3

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m3

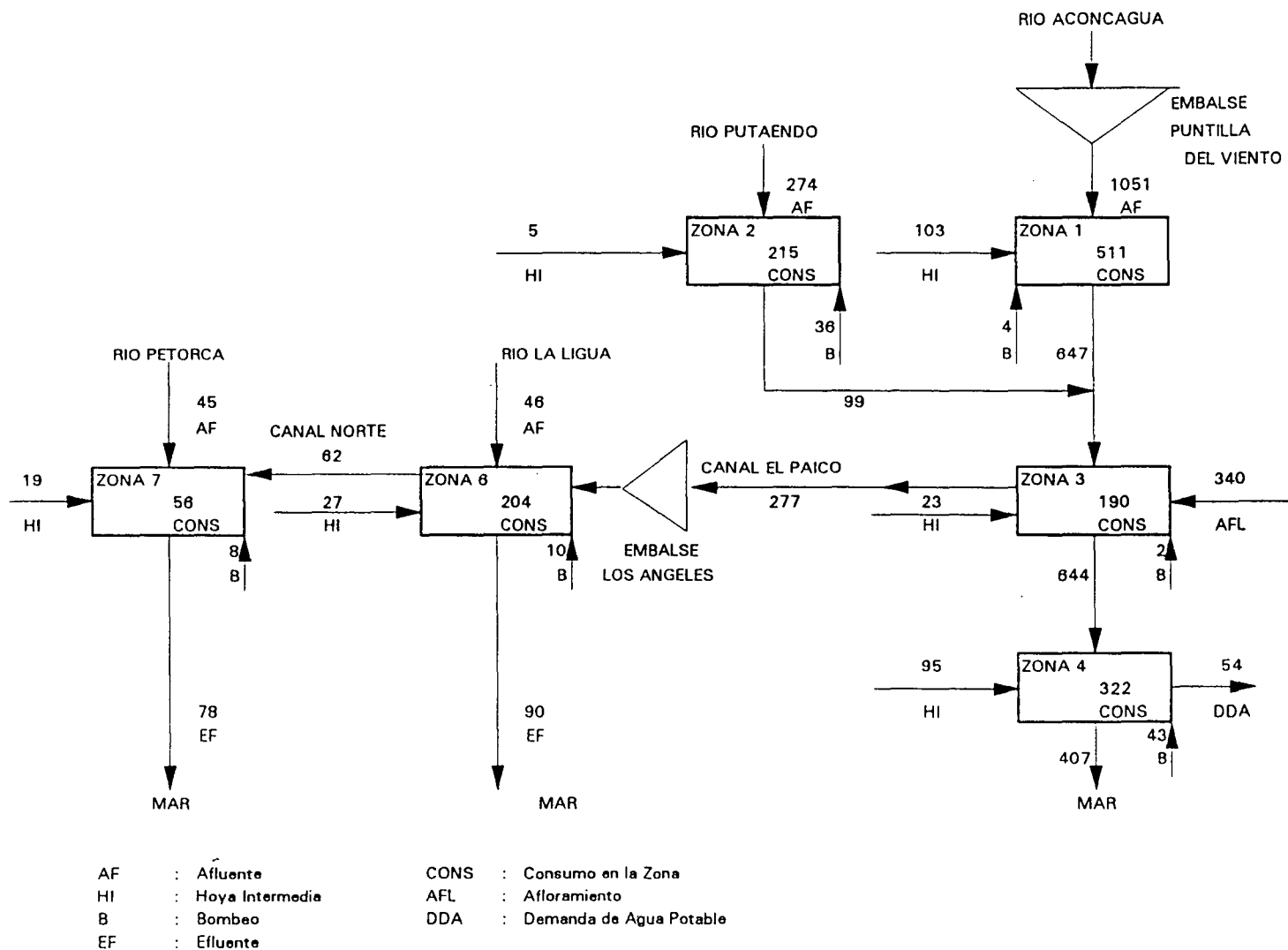


Figura 4.2.3.44

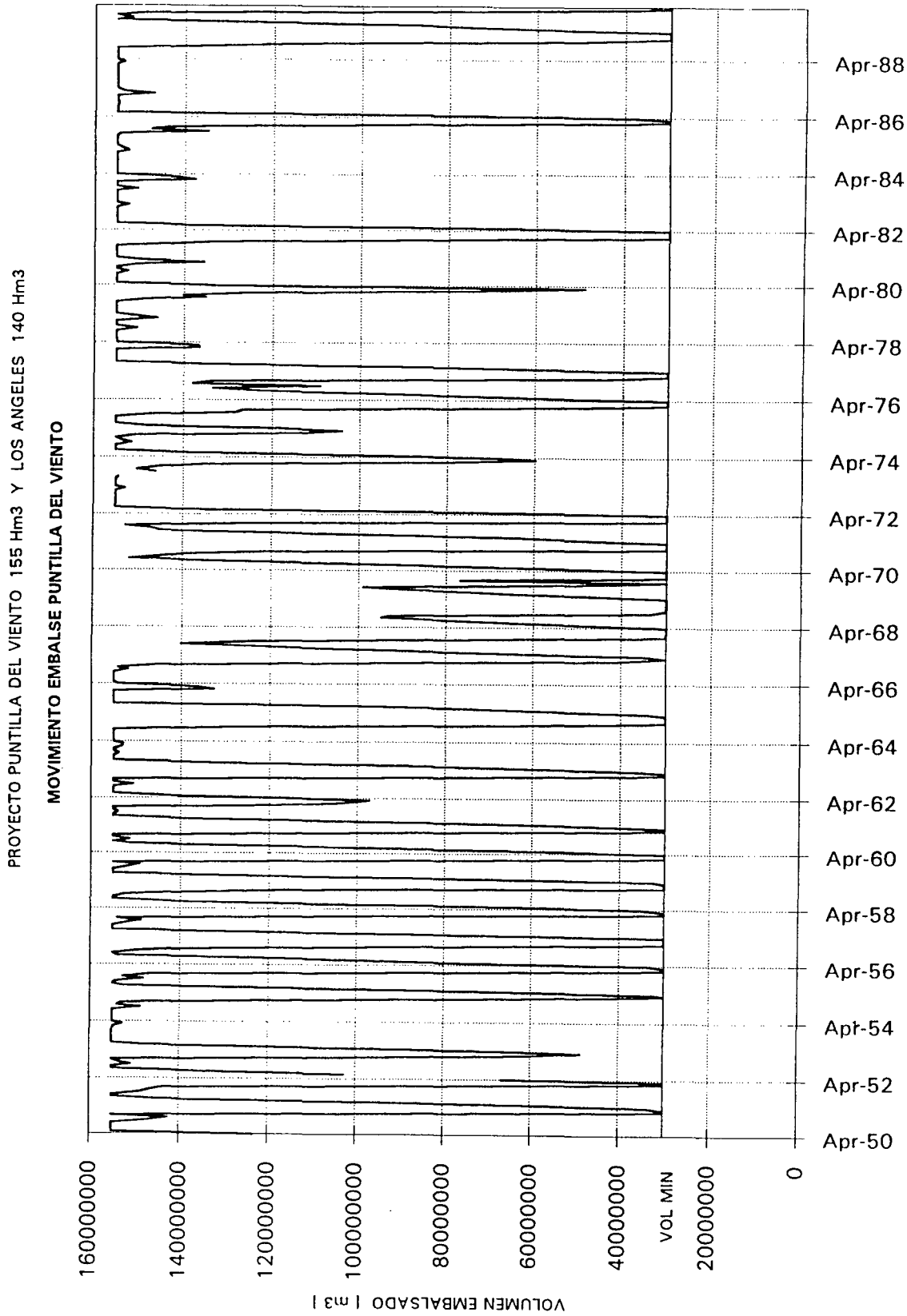
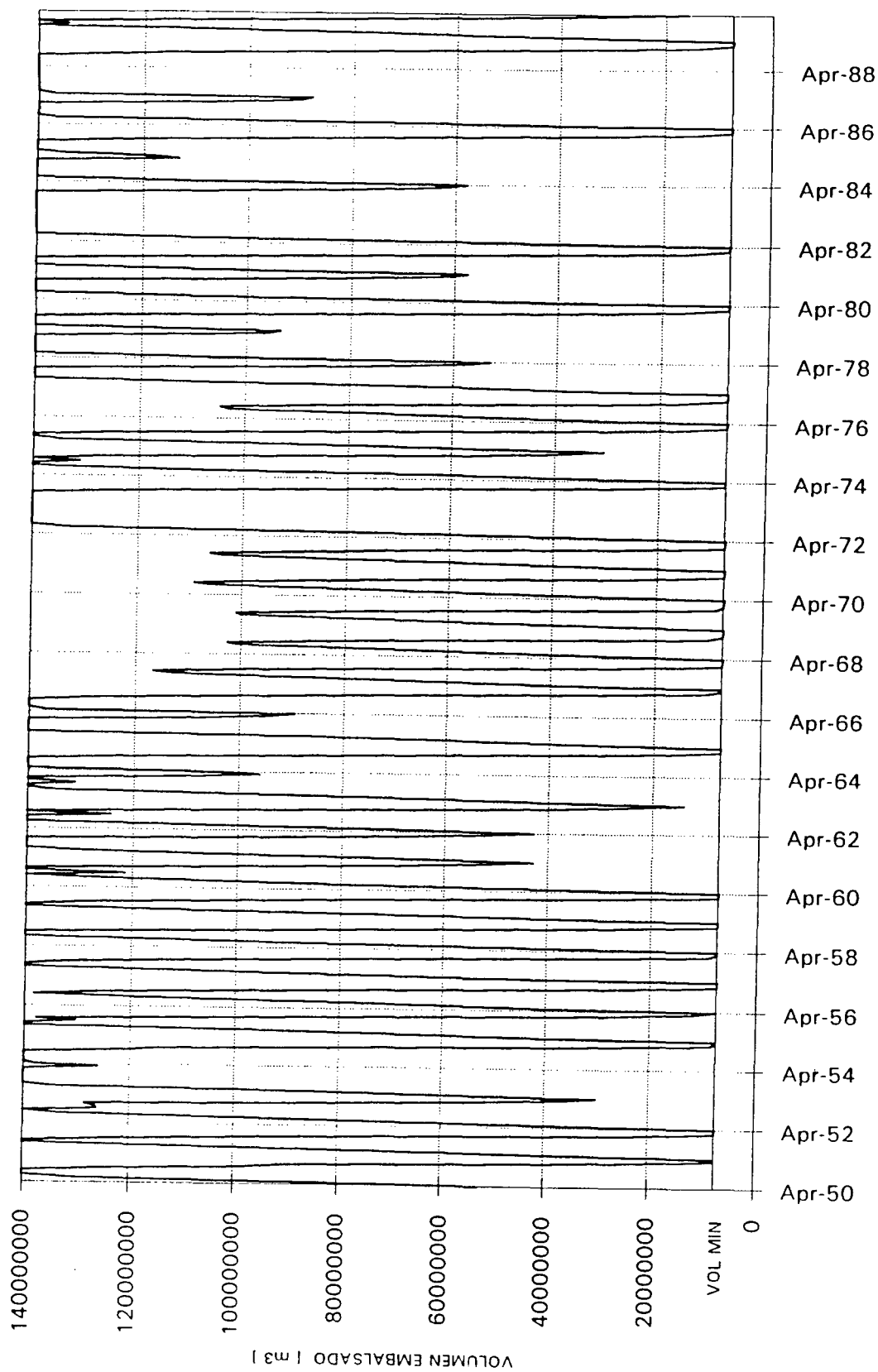


Figura 4.2.3.45

PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 155 Hm3 Y LOS ANGELES 140 Hm3

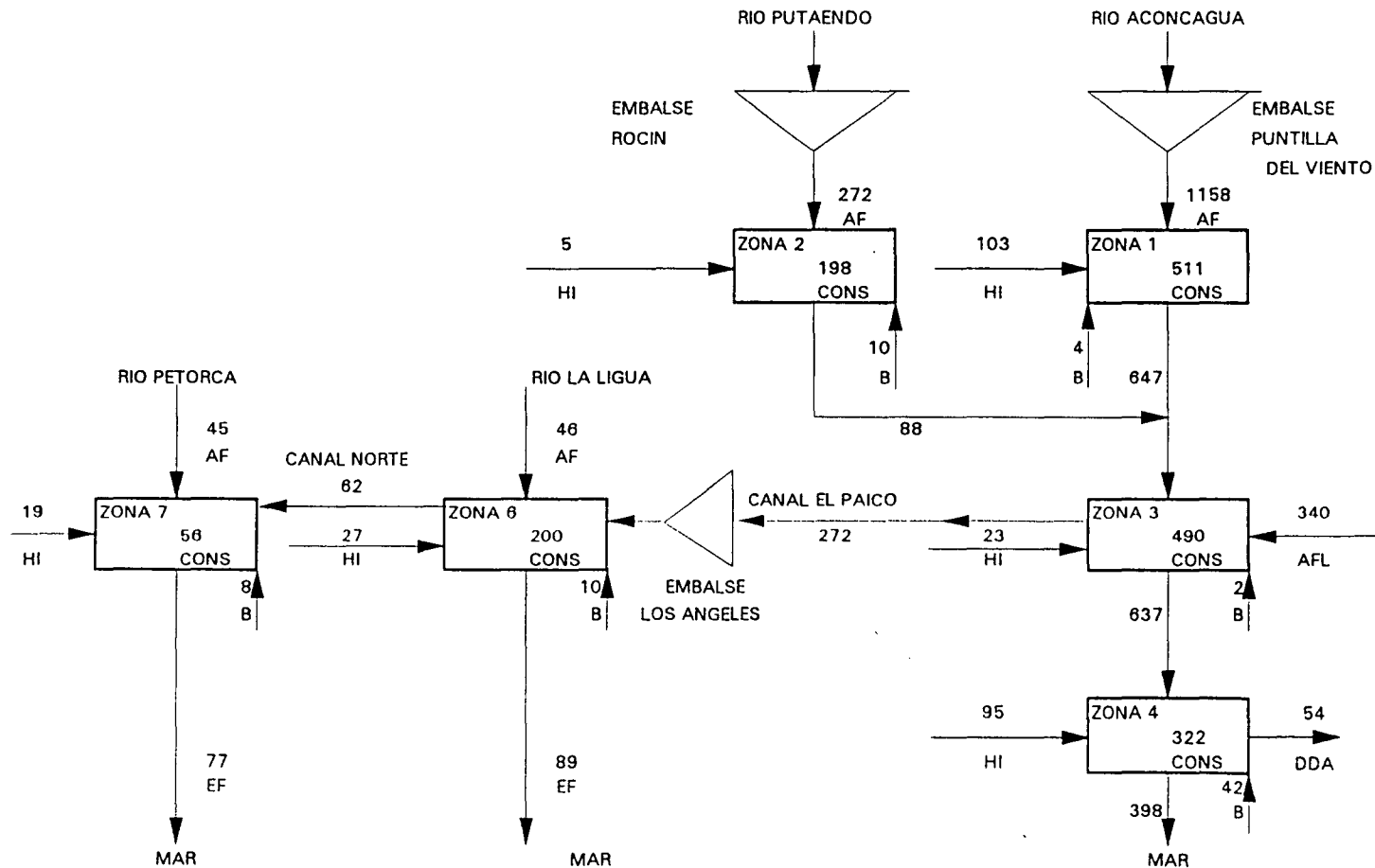
MOVIMIENTO EMBALSE LOS ANGELES



PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON LOS EMBALSES: PUNTILLA DEL VIENTO DE 155 mill de m³, LOS ANGELES DE 140 mill de m³
Y ROCIN DE 42 mill de m³

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³

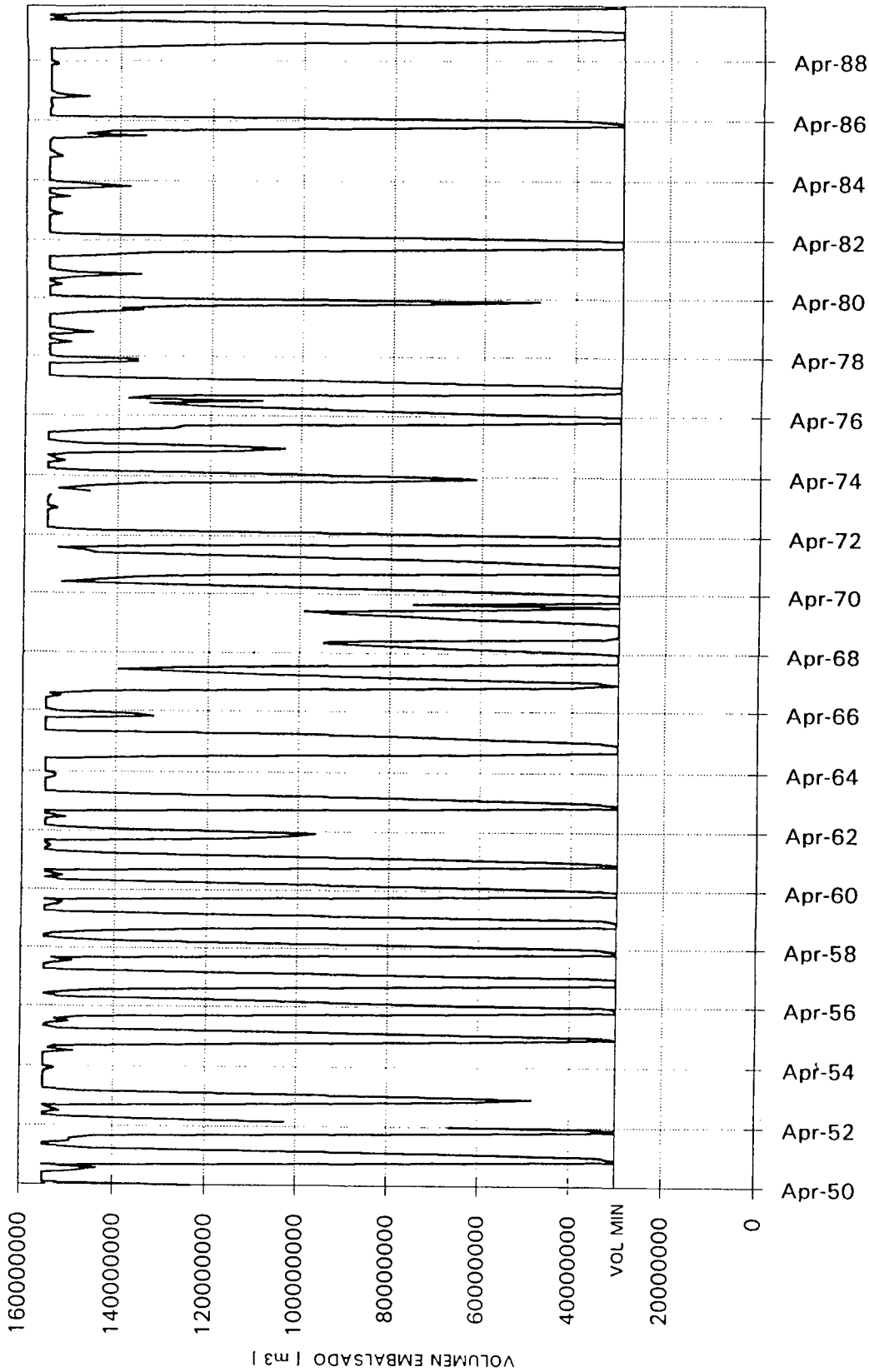


AF	: Afluente	CONS	: Consumo en la Zona
HI	: Hoya Intermedia	AFL	: Afloramiento
B	: Bombeo	DDA	: Demanda de Agua Potable
EF	: Efluente		

Figura 4.2.3.47

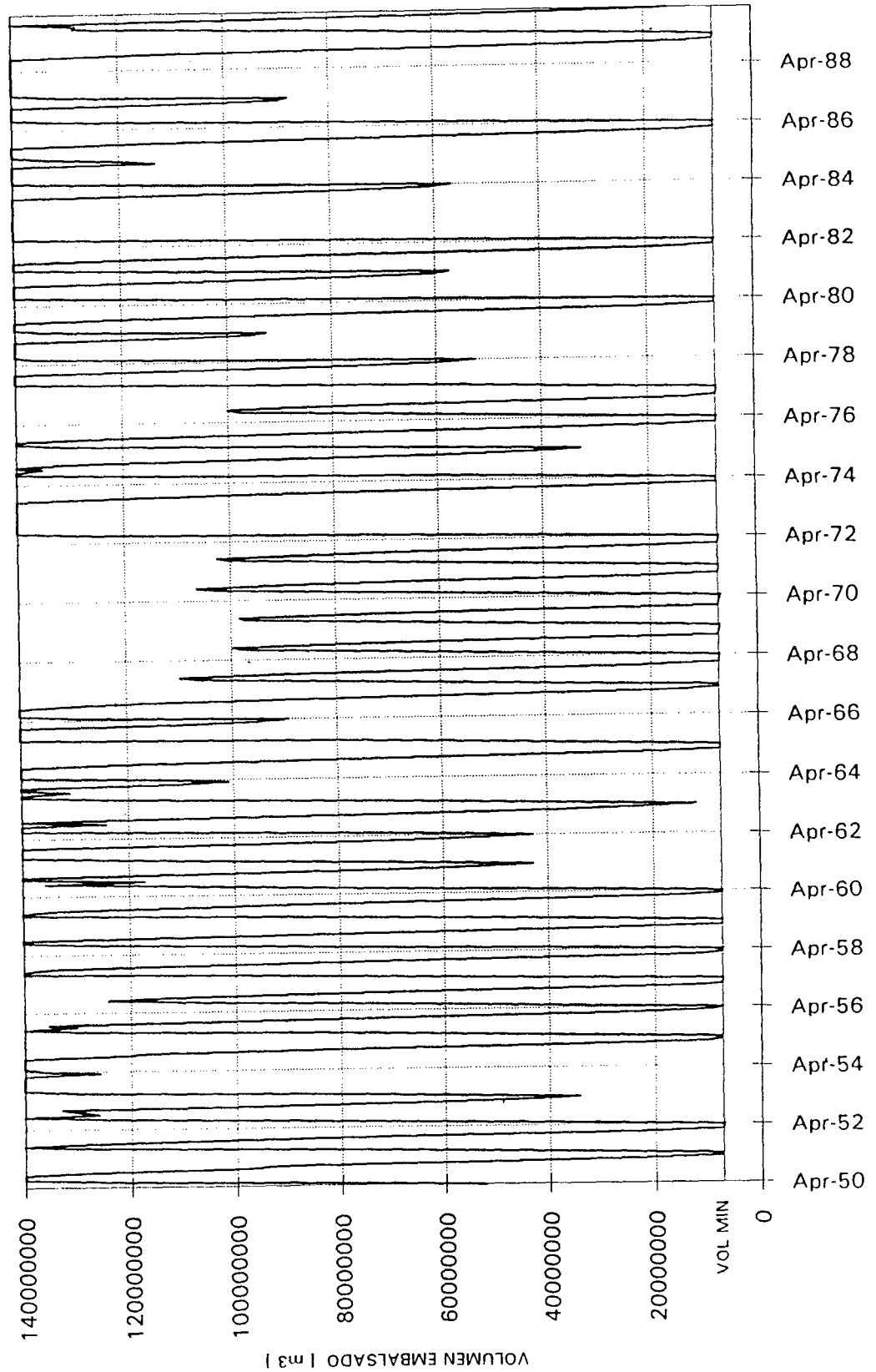
PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 155 Hm3, LOS ANGELES 140 Hm3 Y ROCIN 42 Hm3

MOVIMIENTO EMBALSE PUNTILLA DEL VIENTO



PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 155 Hm3, LOS ANGELES 140 Hm3 Y ROCIN 42 Hm3

MOVIMIENTO EMBALSE LOS ANGELES



PROYECTO PUNTILLA DEL VIENTO 155 Hm3, LOS ANGELES 140 Hm3 Y ROCIN 42 Hm3

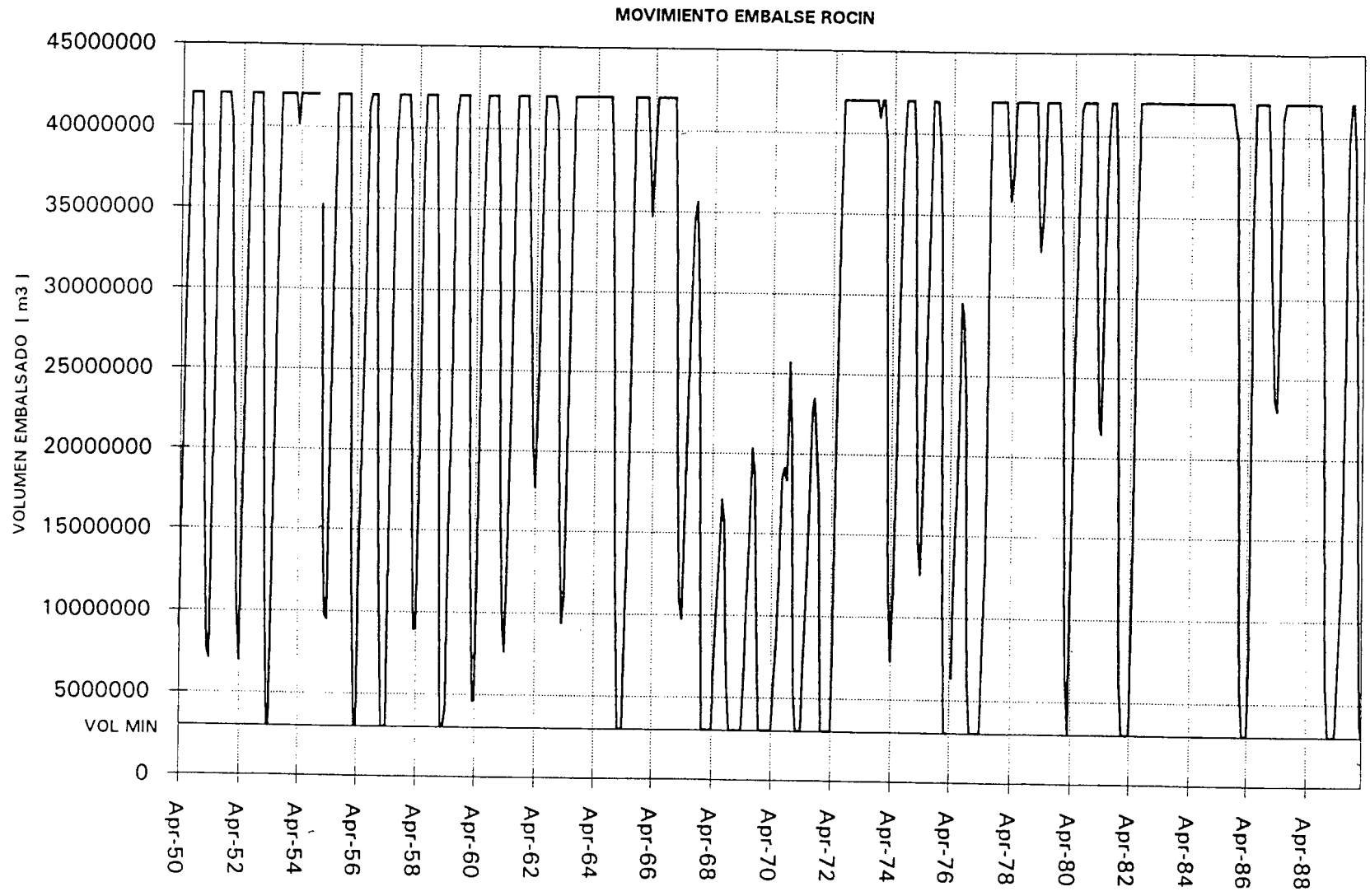
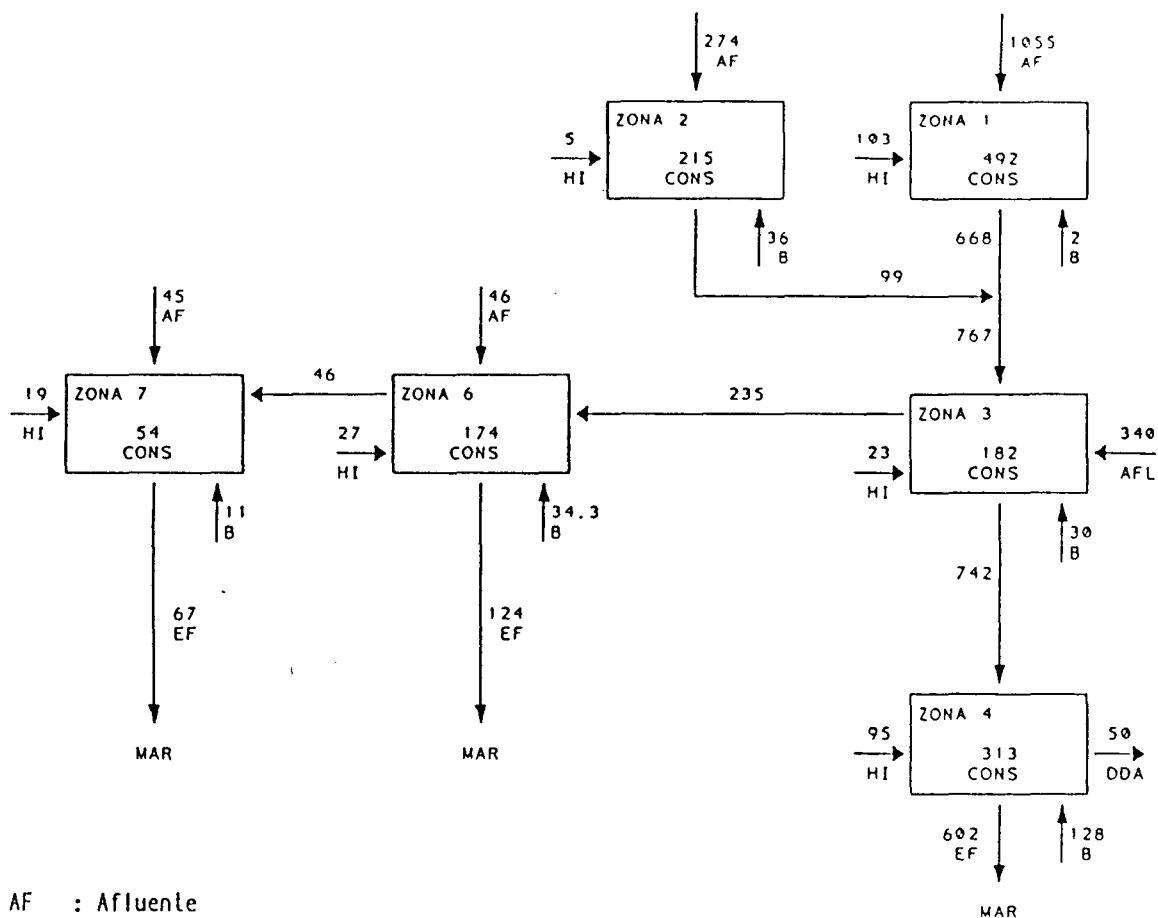


Figura 4.2.3.49

Proyecto 8 Sin Regulación Solo Bombeo

(volumenes Anuales en millones de M³)

AF : Afluente

HI : Hoya Intermedia

B : Bombeo

EF : Efluente

CONS : Consumo en la Zona

AFL : Afloramiento

DDA : Demanda Agua Potable

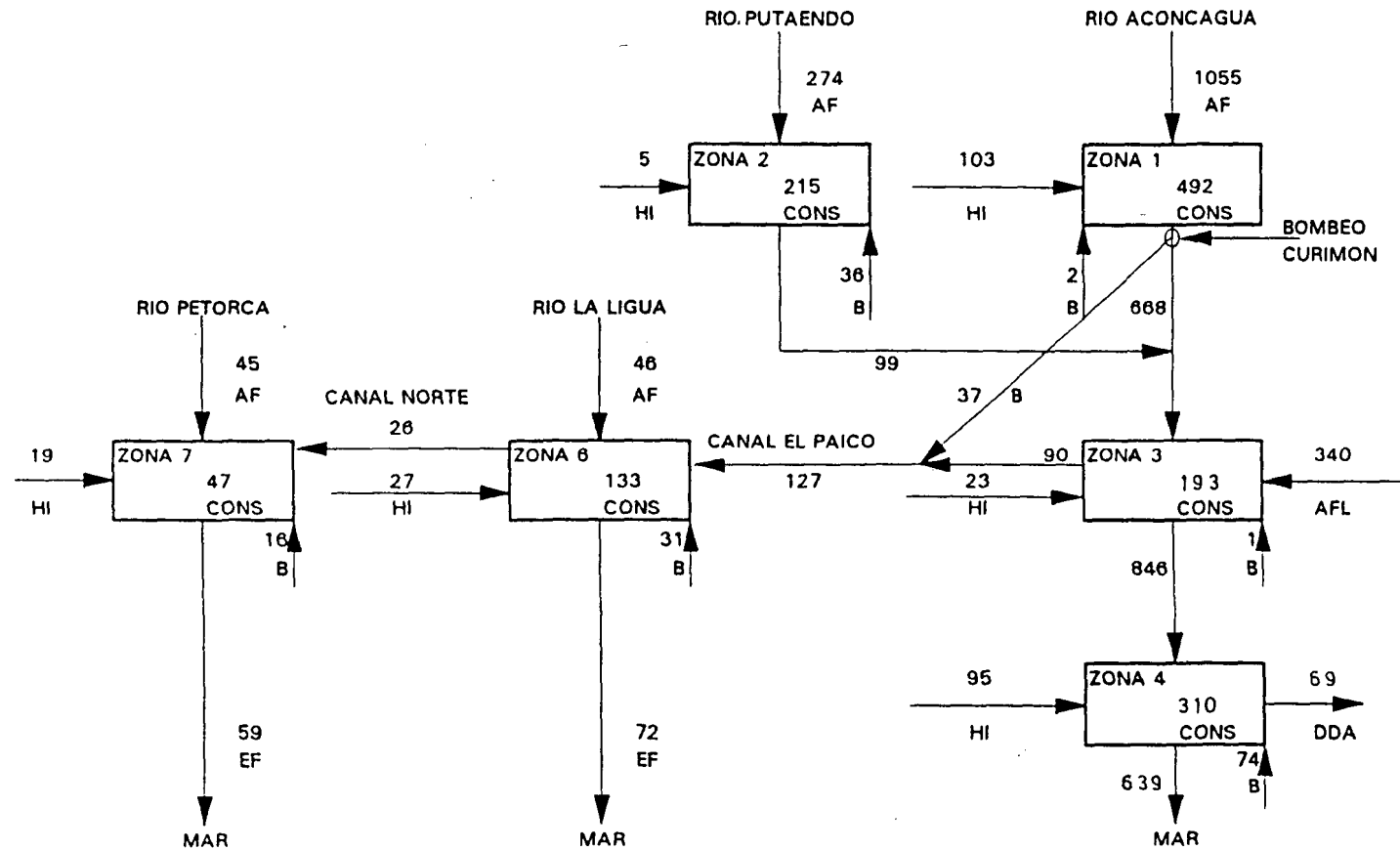
Total Bombeo : 242 millones de M³

PROYECTO ACONCAGUA

PROCESO CON PURO BOMBEO

CANAL PAICO LOS EXCEDENTES SUPERFICIALES DEL RIO ACONCAGUA Y TRASVASA LOS RECURSOS BOMBÉADOS EN CURIMON

VOLUMENES MEDIOS ANUALES EN MILLONES DE m³



AF : Afluente
HI : Hoya Intermedia
B : Bombeo
EF : Efluente

CONS : Consumo en la Zona
AFL : Afloramiento
DDA : Demanda de Agua Potable

Figura 4.2.3.51