

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
(CNR)

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DE JAPON
(JICA)

ESTUDIO
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA

VOLUMEN - III

ANEXOS

Agosto, 1999

NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.
ASIA AIR SURVEY CO., LTD.

REPUBLICA DE CHILE
ESTUDIO
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA

COMPOSICION DEL INFORME FINAL

1. RESUMEN EJECUTIVO

- PARTE I PLAN MAESTRO
- PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2. INFORME FINAL

(Volumen I)

FOTOS
ABREVIATURAS
RESUMEN
INFORME PRINCIPAL
- PARTE I PLAN MAESTRO
- PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DOCUMENTOS ADJUNTOS

3. ANEXOS

(Volumen II)

ANEXO A	GEOLOGIA
ANEXO B	SUELOS Y USO ACTUAL DE SUELOS
ANEXO C	METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
ANEXO D	AGRICULTURA
ANEXO E	DESARROLLO DE RECURSOS HIDRICOS
ANEXO F	UTILIZACION DEL AGUA
ANEXO G	INFRAESTRUCTURA AGRICOLA
ANEXO H	INFRAESTRUCTURA RURAL
ANEXO I	SOCIEDAD RURAL, ORGANIZACION DE AGRICULTORES

(Volumen III)

ANEXO J	ECONOMIA AGRARIA
ANEXO K	DISEÑO Y ESTIMACION DEL COSTO
ANEXO L	EVALUACION DEL PROYECTO
ANEXO M	MEDIO AMBIENTE E HIGIENE
ANEXO N	ALCANCE DE TRABAJO

Moneda Local

El cambio de la moneda local es el siguiente

\$1,00 = US\$0,002083 = Yen 0,2352

Agosto 1998

ANEXO J

ECONOMIA AGRARIA

ANEXO J

ECONOMIA AGRARIA

CONTENIDO

PARTE I PLAN MAESTRO

	Página
1 Antecedentes Políticos y Socioeconómicos.....	J-I- 1
1.1 Gobierno y Sistema Político.....	J-I- 1
1.1.1 Gobierno	J-I- 1
1.1.2 Subdivisión Administrativa	J-I- 1
1.1.3 Partidos Políticos	J-I- 2
1.2 Antecedentes Sociales.....	J-I- 2
1.2.1 Educación y Analfabetismo.....	J-I- 2
1.2.2 Salud.....	J-I- 2
1.2.3 Religión.....	J-I- 3
1.2.4 Perfil Demográfico	J-I- 3
1.3 Antecedentes Económicos.....	J-I- 3
1.3.1 Evolución de la Política Económica	J-I- 3
1.3.2 Situación Económica	J-I- 8
1.3.3 Estructura de la Economía.....	J-I- 10
1.4 Economía Regional.....	J-I- 11
2 Economía Agraria y Comercialización Agropecuaria	J-I- 12
2.1 Sistema y Organización de Mercadeo.....	J-I- 12
2.1.1 Mercados Mayoristas.....	J-I- 12
2.1.2 Comercialización de la Carne Bovina y Sub-productos	J-I- 13
2.1.3 Comercialización de Productos Agrícolas.....	J-I- 14
2.2 Productos Agrícolas	J-I- 15
2.3 Precio y Calidad	J-I- 16
2.3.1 Precio	J-I- 16
2.3.2 Calidad.....	J-I- 16
2.4 Ingreso del Hogar	J-I- 17
2.4.1 Ocupación y Brecha de Ingresos.....	J-I- 17
2.4.2 Ingreso de un Predio	J-I- 18

LISTA DE CUADROS

Cuadro J-I.1	Producto Interno Bruto por Actividad Económica	J-I- 20
Cuadro J-I.2	Población Empleada por Actividad Económica	J-I- 21
Cuadro J-I.3	Comercio Exterior de Chile: Valores de Exportación.....	J-I- 21
Cuadro J-I.4	Comercio Exterior de Chile: Valores de Importación.....	J-I- 22
Cuadro J-I.5	Producto Regional Bruto (PRB).....	J-I- 23
Cuadro J-I.6	Región V Producto Regional Bruto por Actividad Económica.....	J-I- 23
Cuadro J-I.7	Región Metropolitana: Producto Regional Bruto por Actividad Económica	J-I- 24
Cuadro J-I.8	Región VI Producto Regional Bruto por Actividad Económica	J-I- 24
Cuadro J-I.9	Producción de Carne por Región (ton).....	J-I- 25
Cuadro J-I.10	Producción de Cereales por Región (ton)	J-I- 26
Cuadro J-I.11	Producción de Leguminosas por Región (ton).....	J-I- 27
Cuadro J-I.12	Producción de la Papa por Región (ton).....	J-I- 27
Cuadro J-I.13	Precio Mayorista en Santiago en 1997 (\$/ton sin IVA)	J-I- 28
Cuadro J-I.14	Precios Internacionales en 1997 (US\$FOB/ton).....	J-I- 29
Cuadro J-I.15	Promedio Anual de Banda de Precios (US\$/ton)	J-I- 29

LISTA DE FIGURAS

Fig. J-I.1	Sistema de Comercialización del Ganado y Carne Bovina en Chile	J-I- 30
Fig. J-I.2	Sistema de Comercialización del Cereales (Trigo) en Chile.....	J-I- 31
Fig. J-I.3	Sistema de Comercialización de Frutas y Hortalizas en Chile.....	J-I- 31

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1	Areas Prioritarias.....	J-II- 1
2	Comercialización de Productos Agropecuarios	J-II- 2
2.1	Producción y distribución.....	J-II- 2
2.2	Instalaciones de Comercialización.....	J-II- 3
2.3	Productos Agropecuarios y Precios.....	J-II- 5
2.3.1	Precio en Predio.....	J-II- 5
2.3.2	Precio Mayorista.....	J-II- 5
2.4	Normas de Calidad	J-II- 6
2.5	Mejoramiento de la Comercialización	J-II- 6
3	Ingreso Familiar	J-II- 7
4	Normas Chilenas	J-II- 11

LISTA DE CUADROS

Cuadro J-II.1	Población y Fuerza de Trabajo en el Area Prioritaria en 1992.....	J-II- 23
Cuadro J-II.2	Precio Mayorista de Hortalizas en Feria Lo Valledor el 19 de Enero de 1999	J-II- 24
Cuadro J-II.3	Precio Mayorista de Hortalizas en Feria Mapocho el 15 de Enero de 1999.....	J-II- 25
Cuadro J-II.4	Precio Mayorista de Frutas en Feria Lo Valledor el 15 de Enero de 1999	J-II- 25
Cuadro J-II.5	Precio Mayorista de Frutas en Feria Mapocho el 18 de Enero de 1999.....	J-II- 26
Cuadro J-II.6	Precio Mayorista de Hortalizas en Feria Lo Valledor (Semana del 11 al 16 de Enero de 1999)	J-II- 27
Cuadro J-II.7	Precio Mayorista de Frutas en Feria Lo Valledor (Semana del 11 al 16 de Enero de 1999)	J-II- 28
Cuadro J-II.8	Comparación de Brecha de Ingresos según CASEN 96	J-II- 28

ANEXO J ECONOMIA AGRARIA

PARTE I PLAN MAESTRO

1 Antecedentes Políticos y Socioeconómicos

1.1 Gobierno y Sistema Político

1.1.1 Gobierno

El Poder Ejecutivo es ejercido por el Presidente de la República, quien es elegido en votación directa, debiendo obtener la mayoría absoluta de los sufragios válidamente emitidos. Si ningún candidato obtiene la mayoría absoluta de los votos, los dos candidatos que obtuvieron las más altas mayorías relativas deben enfrentarse en la segunda ronda de elecciones. El Presidente ejerce sus funciones por el término de seis años y no podrá ser reelegido para el período siguiente. El Presidente Eduardo Frei Ruiz-Tagle fue elegido el 11 de diciembre de 1993 y asumió el poder el 11 de marzo de 1994.

El Poder Legislativo, el Congreso Nacional con asiento en Valparaíso, consiste del Senado cuyos miembros duran ocho años en sus funciones, y la Cámara de Diputados cuyos miembros duran cuatro años en sus funciones.

El Poder Judicial consiste en las Cortes, incluyendo la Corte Suprema (21 ministros), cortes de apelación, y las cortes militares.

1.1.2 Subdivisión Administrativa

Administrativamente, el país está dividido en Regiones, consistentes en la Región Metropolitana de Santiago y 12 Regiones numeradas correlativamente de Norte a Sur. Las 13 Regiones se encuentran subdivididas en 51 Provincias, y estas Provincias en 337 Comunas. Cada Región es encabezada por un Intendente, cada Provincia por un Gobernador, y cada Comuna por un Alcalde.

De acuerdo a la Constitución de 1980, los Intendentes y Alcaldes serían nombrados directamente por el Presidente de la República, aunque los Alcaldes de ciudades más pequeñas podrían ser designados por el Consejo Regional creado para asesorar a los Intendentes. Los Consejos Regionales están integrados por funcionarios locales de agencias gubernamentales, y representantes de grupos de interés sin afiliación política. Este concepto de gobierno regional se extiende a las Comunas con sus respectivos Consejos Locales. Aunque este esquema hace que las autoridades locales sean altamente dependientes de los nombramientos desde arriba, el régimen militar descentralizó el gobierno dando a los gobiernos locales mayor autonomía y recursos para que sean viables. Un ejemplo notable fue la decisión de dar a los gobiernos municipales mayores responsabilidades en la educación primaria y secundaria y otros servicios locales.

El gobierno del presidente Aylwin dio alta prioridad a la restauración de la democracia a nivel popular. Muchos líderes políticos de la derecha compartieron la idea de que el régimen militar había ido demasiado lejos en erradicar la larga tradición chilena de gobiernos locales electos. Después de considerables debates, en noviembre de 1991 se modificó el Capítulo 13 de la Constitución de 1980 referente a gobiernos locales.

La citada reforma constitucional fue seguida de la promulgación de la Ley Orgánica Municipal (Ley 19130 del 19 de marzo de 1992), que condujo a la elección municipal de junio de 1992. De acuerdo a esta Ley, los gobiernos locales consisten de

un Consejo Municipal y de un Alcalde que dura 4 años en sus funciones, siendo electo por el sistema de representación proporcional. El número de Consejeros varía de seis en municipalidades pequeñas a diez en las más grandes.

Las municipalidades tienen la responsabilidad por el tráfico, zonificación y planeamiento urbano, recolección de basuras, y ornato. Los gobiernos municipales trabajan en estrecha cooperación con agencias del gobierno central, en tópicos referentes desde salud pública a turismo, recreación, educación, y están autorizados a crear unidades supervisoras de estas actividades. La mayoría de los recursos municipales proviene del Fondo Municipal Común, administrado por el Ministerio del Interior, que favorece a las áreas pobres en la distribución de estos recursos. La Ley Municipal también prescribe la creación de un Consejo Económico y Social en cada Comuna. Este Consejo está integrado por representantes de agencias gubernamentales, miembros de la Junta Vecinal, de la Asociación de Padres y Maestros, y del Club de Madres.

1.1.3 Partidos Políticos

El acápite 15 del Artículo 19 de la Constitución garantiza el pluralismo político, pero declara inconstitucionales los partidos u otras formas de organización que no respeten los principios básicos del régimen democrático y constitucional, los que procuren el establecimiento de un sistema totalitario, como asimismo aquellos que hagan uso de la violencia. Los partidos políticos abarcan todo el espectro de la izquierda a la derecha, desde el Partido Comunista de Chile (PCCh), a la Concertación de Partidos para la Democracia (CPD) que incluye al Partido Demócrata Cristiano (PDC), al Partido por la Democracia (PPD), al Partido Socialista (PS) y al Partido Radical (PR), hasta los partidos derechistas Renovación Nacional (RN) y la Unión Democrática Independiente (UDI).

1.2 Antecedentes Sociales

1.2.1 Educación y Analfabetismo

La educación primaria abarca 8 años y la secundaria 4 años, y el año escolar se extiende de marzo a diciembre. De acuerdo a datos del BID, la matrícula en 1995 fue de 99% al nivel primario, 69% al nivel secundario, y 30% al nivel terciario. El analfabetismo entre adultos en 1995 fue estimado en 4,8%, con un promedio de 6,7 años de educación en la población superior a 25 años de edad.

1.2.2 Salud

Grandes inversiones en programas sociales contribuyeron a reducir la mortalidad infantil y elevar las expectativas de vida al nacer, por lo cual a Chile le es otorgado un alto índice de desarrollo humano (IDH) de las Naciones Unidas que combina criterios de expectativa de vida al nacer, educación y PIB. El IDH de Chile para 1998, con datos de 1995, fue 0,893 que ubicó a Chile en el lugar número 31 entre los 64 países que constituyeron el grupo de alto desarrollo humano. Canadá ocupó el primer lugar con un IDH de 0,96, Japón el octavo lugar con 0,94, Costa Rica el lugar 34 con 0,889, Argentina el lugar 36 con 0,888, y Uruguay el lugar 38 con 0,885.

Natalidad bruta por 1000 (1995)	:	19,8	
Mortalidad bruta por 1000 (1995)	:	5,7	
Fertilidad total por mujer (1995)	:	2,3	
Expectativa de vida al nacer (1995)	:	74,8	Años
Mortalidad infantil por 1000 nacidos vivos (1995)	:	11,8	

1.2.3 Religión

Católica Romana	:	77 %
Protestante	:	13 %
Otras	:	4 %
Indiferente o ateos	:	6 %

1.2.4 Perfil Demográfico

El censo de población de 1992 arrojó una población total de 13.348.401, de los cuales 6.553.254 del sexo masculino y 6.795.147 del sexo femenino. Las mujeres en edad gestante (14 a 49 años) tuvieron una fertilidad media de 4,1 en 1967, pero se redujo a 2,3 en 1995.

Debido a la reducción en natalidad y a la ausencia de un aumento significativo en la inmigración, gran parte del aumento de la población de Chile se debe a la disminución en la mortalidad infantil (de 119,5 por 1000 nacidos vivos en 1960 a 14,6 por 1000 en 1991). La mortalidad infantil en Chile es una de las más bajas en América Latina, lo que refleja el éxito de los programas de sanidad para futuras madres e infantes que han sido implementados desde fines de la década de 1960. Se estima que un poco menos de la mitad de la población chilena es menor de 21 años de edad, indicando una estructura de población joven.

1.3 Antecedentes Económicos

1.3.1 Evolución de la Política Económica

Históricamente, el sector público ha desempeñado un papel importante en la economía. A fines de la década de 1960, las inversiones públicas directas constituyeron más del 50% de la inversión bruta, los gastos del gobierno comprendieron el 14% del producto interno bruto, y el 13% de la población económicamente activa trabajaba en el sector público. Al crecer el gobierno, también crecía la burocracia, conduciendo a la creación de agencias descentralizadas y semi autónomas con su propia dinámica y considerable independencia de cualquier ministerio. A mediados de la década de 1960, el 40% de los funcionarios públicos de Chile trabajaban en más de 50 agencias citadas que eran responsables por la implementación de la mayoría de las políticas económicas del gobierno, y por la provisión de servicios públicos.

De particular importancia fue la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), creado en 1939 para implementar la política de industrialización para substituir las importaciones. Para la década de 1950, CORFO poseía acciones en 80 de las compañías más importantes de Chile, siendo accionista mayoritario en 39 de ellas. A pesar de ser empresas públicas, estas compañías tenían sus propias juntas directivas que tenían una autonomía substancial de los controles gubernamentales. Durante el gobierno de Allende, la nacionalización de compañías privadas llevó a cerca de 500 las compañías bajo el control gubernamental, incluyendo la gigantesca compañía de cobre.

El crecimiento del gobierno respondió a una estrategia de desarrollo que confiaba el desarrollo económico a la iniciativa y regulación del sector público. La Presidencia contribuía al crecimiento del gobierno, ya que un presidente nuevo establecía su propio programa creando nuevas agencias ejecutoras sin desmantelar las agencias existentes que desempeñaban funciones similares. Cuando la economía se debilitaba, el empleo en el gobierno representaba una importante fuente de paternalismo. Pero el gobierno chileno se destacaba por su operación relativamente eficiente y libre de corrupción. Los funcionarios públicos eran perfectamente conscientes de que si eran descubiertos por la Contraloría General en el uso indebido de fondos, sus carreras llegarían a un brusco fin. Se valoraba la carrera en el servicio público, y muchos de ellos

que provenían de la clase media eran dedicados y con buen nivel educacional.

La política de sustitución de importaciones de Chile iba acompañada de la sobre valoración de la moneda, que no permitía el desarrollo de un vigoroso sector de exportación no tradicional (diferente del cobre). Aunque se intentó alguna reforma agraria, el gobierno recurrió cada vez más al control de precios de productos agrícolas con el fin de favorecer a los consumidores urbanos. El sector agrícola fue particularmente perjudicado por la sobre valoración de la moneda. El atraso del sector agrícola fue uno de los síntomas más claros del problema económico chileno en las décadas de 1950 y 1960. Durante este período, la industria y la minería (principalmente el cobre) aumentaron significativamente su participación en el PIB.

Durante la década de 1960, especialmente bajo la administración Frei, se realizaron algunos esfuerzos para reformar la economía, incluyendo la reforma agraria, limitada liberalización del sector externo, y una política de mini devaluaciones con el fin de prevenir la erosión de las tasas reales de cambio. Bajo la Ley de Reforma Agraria de 1962 se creó la Corporación de la Reforma Agraria (CORA) con el fin de redistribuir la tierra, pero la reforma agraria resultó ser lenta y cara. A pesar de estas reformas, a fines de la década de 1960 la economía no había mejorado en relación con los 20 años previos. Además, la economía seguía siendo fuertemente regulada.

- *El Gobierno de la Unidad Popular (UP) 1970-1973*

En setiembre de 1970, Salvador Allende fue elegido presidente de Chile con el apoyo de la UP que era una coalición de los partidos de izquierda y centro izquierda dominados por el Partido Socialista y el Partido Comunista. Entre 1970 y 1973 tuvo lugar un experimento político y económico único, buscando implementar profundas reformas institucionales, políticas y económicas.

Cuando Allende asumió la presidencia en noviembre de 1970, enfrentó una economía paralizada y debilitada por la inflación. La UP tenía un número de objetivos económicos a corto plazo: comenzar la reforma económica estructural incluyendo un programa de nacionalización; aumentar el salario real; reducir la inflación; estimular el crecimiento económico; incrementar el consumo, especialmente del grupo de menores ingresos; y reducir la dependencia de la economía en el resto del mundo. Las metas serían logradas por un aumento en la demanda agregada, generada principalmente por mayores gastos del gobierno, juntamente con un control estricto de precios y medidas para la redistribución de ingresos.

El programa macro económico de la UP se basaba en algunos supuestos básicos, siendo el más importante la capacidad excedente en el sector de la industria manufacturera. Esto daba el fundamento teórico de que grandes déficits fiscales no serían necesariamente inflacionarios. La capacidad excedente era atribuida a dos factores fundamentales: la naturaleza monopolística de la industria manufacturera, y la estructura de la distribución de ingresos. En base a este diagnóstico, se consideró que si se redistribuía el ingreso hacia los grupos más pobres a través del incremento de salarios, y si los precios se controlaban en forma apropiada, se produciría una significativa expansión en la producción y la demanda.

- *Crisis Económica y el Golpe Militar*

Al asumir el poder en noviembre de 1970, la UP rápidamente implementó dos medidas básicas de reforma estructural: expropiación de grandes predios para intensificar la reforma agraria, y propuesta para reformar la Constitución de tal manera a poder nacionalizar las grandes compañías de cobre.

Inicialmente, los indicadores económicos fueron favorables, pero a fines de 1971 comenzaron las presiones inflacionarias. El déficit fiscal aumentó, las actividades económicas comenzaron a trasladarse de la economía formal a la informal, comenzando así un círculo vicioso: la presión inflacionaria causaba la informalización de la economía, reduciendo la recaudación de impuestos, lo que conducía a mayores déficits fiscales, empeorando aun más la inflación. Se implementaron dos programas de estabilización en 1972, pero no tuvieron los efectos esperados. El gobierno de la UP llegó a su fin cuando los militares llevaron a cabo un golpe de estado el 11 de setiembre de 1973.

Reformas Económicas del Gobierno Militar 1973-1990

Cuando los militares llegaron al poder, el país se encontraba dividido políticamente, y la economía estaba en ruinas. La inflación era galopante, un sistema extensivo de control de precios causaba distorsión de precios, prevalecía el mercado negro, el salario real había caído drásticamente, la exportación estaba en crisis, las inversiones y la producción estaban decayendo tremendamente, y las finanzas públicas estaban fuera de control.

Bajo el gobierno militar, Chile fue transformado gradualmente de una economía con fuerte intervención gubernamental y aislado del mundo a una economía libre en donde prevalecen las fuerzas del mercado e integrado a la economía mundial. El gobierno militar puede ser dividido en dos períodos: el primero de 1973 a 1982 durante el cual se implementaron la mayoría de las reformas; y el segundo de 1982 a 1990 caracterizado por la recuperación económica y la consolidación de las reformas del mercado libre.

Política Comercial

Una meta fundamental del régimen militar fue la apertura de la economía al resto del mundo. Desde 1974 comenzó unilateralmente un comercio libre caracterizado por aranceles sobre importación bajos y uniformes, por las tasas de cambio competitivas, y por restricciones mínimas al movimiento de capital. La combinación de aranceles bajos y tasas de cambio competitivas tuvo un impacto significativo en la estructura económica de Chile. La productividad creció substancialmente, y se diversificaron notablemente los productos y mercados de exportación. A comienzos de la década de 1990, las exportaciones se habían transformado en el motor del crecimiento, y las crecientes exportaciones, en especial de frutas frescas y productos industriales, fueron los motivos de lo que se denominó el milagro chileno.

Como una indicación del éxito de la reforma comercial, el gobierno del presidente Patricio Aylwin (1990-1994) continuó con el proceso de apertura, reduciendo los aranceles sobre importación a una tasa uniforme del 11%. Fueron propuestos más reducciones de aranceles bajo la administración del presidente Eduardo Frei Ruiz-Tagle en 1998.

Reformas del Sector Bancario y Financiero

La liberalización y la modernización del sector bancario fue otra de las metas del régimen militar. El proceso de liberalización fue lento, comenzando en 1974 con la venta de bancos nacionalizados al sector privado, la liberalización de las tasas de interés, el relajamiento de algunas restricciones, y la creación de nuevas instituciones financieras. Sin embargo, el movimiento internacional del capital fue estrictamente controlado hasta mediados de 1979, cuando fueron levantadas algunas restricciones sobre el movimiento de capitales a mediano y largo plazos.

La apertura del mercado del capital resultó en la entrada masiva del capital extranjero que subsecuentemente contribuyó a crear algunos problemas. La liberalización del mercado del capital tuvo que hacer frente a tres obstáculos: altas tasas de interés, baja tasa de ahorro doméstico, y falta de supervisión por parte de las autoridades monetarias. Como resultado, muchos bancos acumularon un volumen sin precedentes de deudas incobrables, situación que condujo a la crisis financiera de 1982-83. Las autoridades monetarias han aprendido la importancia de la supervisión bancaria, y el sector financiero de Chile ha llegado a ser estable y dinámico.

- *Reforma del Mercado de la Tierra Rural*

En el momento del golpe militar, cerca del 60% de la tierra regada de Chile y el 50% del total de tierra agrícola se encontraba bajo el control del sector público. La reforma agraria comenzó en la década de 1960 con la expropiación de terrenos mayores de 80 hectáreas de riego básico (HRB) para transformarlos en pequeños predios de aproximadamente 8,5 HRB operados por sus propios dueños. La administración Allende prefirió predios mayores a cargo de cooperativas o del Estado. En 1974, el régimen militar comenzó a usar CORA para poner fin a la reforma agraria, fomentando el establecimiento de predios familiares de propiedad privada.

En 1978 fue abolido el poder del gobierno de expropiar tierras, el límite de 80 HRB fue eliminado, y se derogó la prohibición impuesta a las corporaciones de ser propietarias de tierras. A fines de 1978, toda la tierra agrícola de propiedad pública había sido distribuida y CORA dejó de existir legalmente.

Las reformas introducidas en 1980 a las legislaciones que regulaban el alquiler y la subdivisión de tierras hicieron aun más flexibles el mercado de la tierra rural. Otro aspecto crucial consistió en la separación de los derechos de agua y la tierra, abriendo la posibilidad de transferir los títulos de agua en forma independiente de las transacciones de la tierra.

- *Reforma en el Mercado Laboral*

Inmediatamente después del golpe militar de 1973 fueron disueltas muchas instituciones laborales, al igual que algunos sindicatos importantes. El ajuste de salarios fue una función de indexación hasta 1982. Después de 1982, el gobierno continuó anunciando periódicamente para beneficio de la mano de obra no sindicalizada los ajustes de salarios, que generalmente no iban al mismo paso que la inflación. El dinamismo de la economía desde comienzos de la década de 1990 resultó en aumentos de salarios que excedían los ajustes anunciados oficialmente. El Decreto Ley 2200 de 1978 autorizó a los empleadores a modificar y rescindir los contratos de trabajo con causa justificada.

- *Crisis de la Deuda*

La crisis de la deuda internacional que comenzó en 1982 afectó severamente a Chile al cortar el flujo del capital externo. Se pusieron en práctica diferentes medidas en el sector financiero, en la política monetaria, y se reestructuró el sector industrial, pero la economía no dio señales de respuesta.

En 1985, un nuevo grupo de economistas pragmáticos ideó un programa de ajustes con la finalidad de lograr el crecimiento económico, reduciendo la deuda externa, y recuperando la fortaleza de los sectores financieros e industriales. Fueron cruciales para el programa una política macro económica

activa, la consolidación de las reformas estructurales iniciadas en la década de 1970, y la reprogramación de la deuda. Esto contrastó con la política macroeconómica del período inicial del régimen militar que confiaba en el ajuste automático del mercado, que resultó en una severa sobrevaloración de la moneda a mediados de 1982. Entre 1982 y 1988, mejoró la competitividad internacional de las exportaciones chilenas. Esta política generó un crecimiento en la exportación de productos no tradicionales, y contribuyó a mantener tasas de interés razonables y a prevenir la fuga del capital.

Las metas de reforma estructural del programa de 1985 fueron: reforma del sector financiero, reducción de los aranceles sobre importación, promoción de exportaciones por medio de incentivos fiscales, y una tasa de cambio real que sea competitiva. Las medidas más importantes fueron la privatización y recapitalización de firmas y bancos que fueron a la bancarrota durante la crisis de 1982-1983. El gran aumento en las exportaciones no tradicionales que tuvo lugar en la segunda mitad de la década de 1980 fue posible gracias a las inversiones comenzadas en la década de 1970.

Agricultura

Como resultado de las expropiaciones de tierra realizadas de 1970 a 1973, no hubo incentivos para realizar inversiones en el sector agrícola. El régimen militar revirtió esta situación devolviendo las tierras a los dueños originales y otorgando incentivos para aumentar las exportaciones. Aunque Chile fue un importador neto de productos agropecuarios entre 1960 y 1970, desde comienzos de la década de 1990 adquirió una importancia creciente las exportaciones de productos agrícolas, incluyendo productos forestales y de la pesca. Especialmente importante entre las exportaciones agrícolas es la fruta fresca, como la uva, pera, limón y durazno.

Distribución de Ingresos y Programas Sociales

América Latina, incluyendo Chile, tradicionalmente ha tenido una de las distribuciones de ingreso más desiguales del mundo. Se estima que durante el régimen militar aumentó la desigualdad de ingresos en Chile. Se estimaba que en 1985 el 25% de los hogares vivían en extrema pobreza, y que el 45% vivía por debajo de la línea de pobreza. Sin embargo, el Ministerio de Planificación y Coordinación estima que entre 1990 y 1993 más de 1,3 millones de personas lograron salir de la pobreza gracias al rápido crecimiento económico y a la implementación de programas sociales especialmente diseñados para beneficiar a los grupos más pobres de la sociedad.

Se comenzó a mediados de 1970 a poner énfasis en programas sociales especiales diseñados para ciertos grupos, con el fin de beneficiar directamente a los grupos más necesitados, tratando de evitar los desvíos a favor de los grupos de ingresos medianos y altos. Estos programas exitosos incluyeron el programa nutricional preescolar (90% de alimentos alcanzaron a los 3 deciles más pobres), y el programa de vivienda básica (50% de los subsidios alcanzaron a los 3 deciles más pobres).

Política Macroeconómica

Una lección clave de las reformas chilenas es la importancia del equilibrio macroeconómico como el ambiente favorable para el crecimiento económico y la estabilidad. Esta situación fue lograda por Chile alrededor de 1988-89, y fue reforzada por la ley que otorgó autonomía al Banco Central, sin la interferencia del Ministerio de Hacienda. El Banco Central enfocó su atención en dos

puntos: mantener baja la inflación, y una tasa de cambio que favorezca la exportación sin causar inflación. Se entendió que era crucial evitar la sobrevaloración del Peso si se quería lograr el crecimiento y la prosperidad.

Un elemento fundamental en el programa económico del gobierno que siguió al régimen militar fue el mantenimiento de la política comercial, y la toma de medidas para mejorar la competitividad internacional. Los datos de exportación indicaron una reducción en los productos mineros tradicionales, un aumento significativo en los productos agropecuarios e industriales, y una proporción creciente de productos industriales exportados a países industrializados. Chile buscó acuerdos comerciales en forma agresiva, firmando acuerdos bilaterales con la Argentina en 1992, con México en 1993, y regionalmente con el MERCOSUR en 1996. Chile exportó al Japón US\$ 2.675 millones en 1997.

1.3.2 Situación Económica

Durante la última década, la economía chilena tuvo un crecimiento robusto y sostenido, incentivada por el constante aumento en el ahorro doméstico y las inversiones extranjeras. Es un sistema económico fundamentado en la interacción de las fuerzas del mercado, en el cual el sector privado funciona como el motor del desarrollo, mientras que el sector público juega solamente el papel de guía y apoyo estableciendo las reglas básicas, compensando los desequilibrios mayores, y manteniendo la estabilidad macroeconómica. El cobre sigue siendo el más importante producto chileno, constituyendo aproximadamente el 40% de las exportaciones. Sin embargo, están creciendo en importancia las exportaciones de pescados, productos forestales y manufacturados, y muy especialmente las de frutas frescas.

El gobierno del expresidente Patricio Aylwin (1990-1994) y el del actual presidente Eduardo Frei han enfatizado la necesidad de mantener la estabilidad macroeconómica y la orientación exportadora de la economía. El independiente Banco Central ha relajado gradualmente las restricciones sobre el flujo de capitales. El gobierno trata de mantener un control sobre los efectos que un rápido ingreso de capitales extranjeros pueda tener sobre la tasa de cambio de divisas. Aunque la privatización es menos intensa en los últimos años, algunas empresas regionales de agua potable y alcantarillado sanitario comenzaron a ser privatizadas a partir de fines de 1998.

La política monetaria del Banco Central ajusta las tasas de interés como un medio de regular el consumo. Una meta es controlar la inflación mientras mantiene la economía en una senda de crecimiento sostenido. Otra meta es mantener la estabilidad en la tasa de cambio de divisas, comprando y vendiendo en el mercado oficial interbancario, con el fin de mantener las fluctuaciones de la tasa de cambio a corto plazo dentro de la banda de 10% a ambos lados del valor de referencia que cambia diariamente. Existe un mercado paralelo legal que opera con tasa de cambio similar a la tasa interbancaria. El gobierno rara vez fija precios específicos, excepto para el transporte público urbano, algunos servicios públicos y derechos portuarios. Existe un impuesto al valor agregado (IVA) de 18% que se aplica a todas las transacciones, y es la fuente de más del 40% de las recaudaciones fiscales. El gobierno interviene en la regulación de unos pocos sectores como servicios de utilidad pública, banca, bolsa de valores, y fondos de administración de pensiones.

El robusto crecimiento económico de Chile durante la última década, en combinación con el manejo cuidadoso de la deuda, hacen que la deuda externa no constituya un problema mayor. A fines de 1996, la deuda externa pública y privada de Chile ascendía a unos US\$ 20.000 millones, equivalentes a alrededor del 27% del PIB. Desde la segunda mitad de la década de 1980 ha disminuido constantemente la deuda externa pública, pero ha aumentado la deuda privada ya que las firmas han buscado préstamos en el exterior con el fin de financiar las inversiones.

Existe un arancel del 11% sobre la mayoría de las importaciones, pero en la segunda mitad de 1998 se hizo una propuesta para reducir el nivel arancelario. Chile ha firmado acuerdos de libre comercio con México, Venezuela, Colombia, Ecuador y Canadá, estableciendo libre comercio para la mayoría de los productos para fines de 1999. En 1996 Chile firmó un acuerdo de liberalización de comercio con MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Los aranceles son inferiores al 11% en los países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). La barrera no arancelaria más importante de Chile es el sistema de la banda de precios de importación para ciertos productos agrícolas: trigo, aceite vegetal comestible y azúcar. Bajo este sistema, cuando los precios de importación bajan por debajo de cierto valor, se agregan impuestos adicionales al 11% de arancel para aumentar los precios de importación a un promedio de precios internacionales.

Con algunas excepciones menores, el gobierno chileno no otorga en favor de los exportadores subsidios directos o indirectos, tales como financiamiento preferencial o fondos de promoción de exportaciones. Sin embargo, el gobierno ofrece algunos incentivos no ligados al mercado, tales como gestiones simplificadas para los exportadores de productos no tradicionales. El subsidio forestal chileno favorece las exportaciones en forma indirecta, ya que la mayoría de los productos chilenos son exportados, y el gobierno subvenciona alrededor del 75% de los costos de plantación y de ciertos costos de cuidado de los árboles de la primera generación.

La mayoría de los trabajadores tienen el derecho de unirse a sindicatos sin autorización previa, y se estima que el 12% de la fuerza laboral pertenece a sindicatos. A partir de los 14 años las personas pueden ser empleadas en forma legal en ciertos tipos de trabajo, si es que cuentan con el permiso de sus padres o tutores. La semana legal de trabajo es de 48 horas. El salario mínimo es establecido por el gobierno, ya sea por sí mismo o en acuerdo con los representantes de los empleadores y de los sindicatos. Existen subsidios especiales para personas de bajos ingresos a través de programas especiales, los cuales redujeron la pobreza del 45% en 1987 al 28% en 1994.

El comercio es uno de los pilares de la economía chilena. El comercio ha generado el crecimiento económico, que a su vez ha conducido a la generación de externalidades como ser la contaminación ambiental. La ciudad capital Santiago concentra un tercio de la población total chilena, causando el empeoramiento en la contaminación de la atmósfera, del agua y de la tierra. La cantidad de automóviles, que se estiman en 700.000 en Santiago, se piensa que aumentará a un millón para el año 2000, lo que augura nada bueno para la contaminación atmosférica. La gasolina sin plomo llegó a Chile en 1992, y desde entonces todos los vehículos tienen que estar equipados con convertidores catalíticos. Se han establecido algunos límites para emisiones industriales, pero probablemente se requieran de medidas más drásticas.

Otro recurso natural que es fuertemente afectado por la contaminación es el agua, ya sea del mar, lago, río, canales de riego o agua subterránea. Los puertos generalmente están rodeados de desembarcaderos, ferrocarriles, tanques de petróleo, plantas químicas, fábrica de harina de pescado, acerías, e instalaciones similares, que descargan efluentes a los cuerpos de agua. El cobre, el producto de exportación más importante de Chile, también contamina el agua y la atmósfera. Santiago necesita con extrema urgencia plantas de tratamiento de aguas servidas, y la situación se agrava por la eliminación de excreta humana y otros desperdicios en ríos y canales de riego. De esta manera, el agua de riego se encuentra tan contaminada en algunos distritos de riego de la Región Metropolitana que se ha prohibido la producción de algunas especies de hortalizas de hojas, o se producen bajo condiciones muy deficientes desde el punto de vista sanitario. Es por eso que las oportunidades agrícolas no pueden ser plenamente explotadas en muchos casos, afectando no solamente la capacidad de exportación sino también la salud pública.

1.3.3 Estructura de la Economía

(1) Producto Interno Bruto (PIB)

El Cuadro J-I.1 muestra que el PIB de Chile entre 1995 y 1997 aumentó de 6.800.000 Millones a 7.800.000 Millones en Pesos chilenos de 1986, demostrando fuertes crecimientos anuales de 10,6% en 1995, 7,4% en 1996 y 7,1% en 1997. El BID estimó el PIB per capita de Chile en 1997 en alrededor de US\$3.700 (en dólares de 1990), habiendo crecido a 5,3% por año entre 1988 y 1997. La tasa de cambio del dólar norteamericano varió de 407,1 \$ en 1995, a 425,0 \$ en 1996 y 439,8 \$ en 1997. El dólar norteamericano en 1998 se cotizó en alrededor de 450 \$ en junio y 470 \$ en septiembre, manteniendo este último valor hasta enero de 1999.

Las actividades económicas que componen el PIB muestran que el sector terciario es predominante, seguido del sector secundario. La agricultura, ganadería y silvicultura en conjunto comprenden menos del 7% del PIB siguiendo una tendencia decreciente en los últimos 3 años, hecho que supuestamente se debió a un clima irregular consistente en exceso o deficiencia de lluvia. Esto se refleja en la tasa anual de crecimiento del sector agrícola que ha sido decreciente, siendo la única actividad económica con crecimiento negativo en 1997 (-2,1%). Por el contrario, la participación de la pesquería en el PIB ha ido aumentando, a pesar de que la tasa de crecimiento anual ha disminuido en los últimos 3 años. Los principales productos son uvas, manzanas, ciruelas, papas, remolacha azucarera, y productos forestales. El principal rubro agrícola de exportación es la fruta, mientras que los de importación son banana, café, algodón, soya, azúcar, té y trigo.

La minería constituye alrededor del 8% del PIB, y presenta un fuerte crecimiento entre 1995 y 1997. El cobre es el mineral más importante, pero Chile produce y exporta 24 minerales no metálicos. La industria manufacturera constituye alrededor del 16% del PIB, con un crecimiento moderado entre 1995 y 1997. La construcción constituye alrededor del 5% del PIB, con un fuerte crecimiento entre 1995 y 1997.

Los servicios constituyen alrededor de la mitad del PIB, con un fuerte crecimiento entre 1995 y 1997. Los principales servicios son comercio, hoteles y restaurantes con alrededor del 17% del PIB (tasa de crecimiento: 14,2% en 1995, 9,4% en 1996, 8,2% en 1997), y servicios financieros con alrededor del 13% del PIB (tasa de crecimiento: 9,8% en 1995, 7,2% en 1996, 7,4% en 1997). El turismo constituye un servicio clave, con alrededor de 1,5 millones de visitantes, la mitad de la Argentina, quienes gastaron alrededor de US\$900 millones.

(2) Empleo

El Cuadro J-I.2 muestra la tendencia del empleo por actividad económica entre 1995 y 1997. Se puede ver que el sector terciario provee más de la mitad del empleo, siendo lo más importante los servicios personales, comunitarios y sociales con alrededor del 26%, seguido por el comercio con alrededor del 18%, transporte y comunicaciones con alrededor del 7%, y servicios financieros con alrededor del 7%. La industria manufacturera provee alrededor del 16% de los empleos, la construcción alrededor del 8%, y minas y canteras menos del 2% de los empleos. El empleo en la agricultura y la pesquería ha disminuido constantemente en los últimos 3 años, del 16% en 1995 a 15% en 1996 y 14% en 1997.

(3) Inflación

De acuerdo al Banco Central de Chile, el índice de precios al consumidor (IPC) fue de doble dígito hasta 1994, pero desde entonces ha disminuido año con año como se

presenta a continuación.

Año	IPC (%)
1993	12,7
1994	11,4
1995	8,2
1996	7,4
1997	6,1

(4) Comercio Exterior

El Cuadro J-I.3 y el Cuadro J-I.4 muestran que Chile en 1997 exportó alrededor de US\$17.000 millones e importó alrededor de US\$19.000 millones. El cobre continúa siendo el producto de exportación más importante, constituyendo alrededor del 40% del valor de las exportaciones entre 1995 y 1997. La agricultura constituye alrededor del 10% del valor de las exportaciones, principalmente frutas con alrededor del 8% del valor de las exportaciones. La exportación de productos manufacturados constituye alrededor del 40% del total, contándose entre los más importantes productos los alimentos (16%), productos químicos y plásticos (6%), papel (6%), y muebles de madera (5%). Los destinos principales de las exportaciones en 1997 fueron los Estados Unidos (16%), Japón (16%), Inglaterra (6%), Corea del Sur (6%), Brasil (6%), Argentina (5%), en general Chile exporta a unos 60 países de todo el mundo.

De los productos importados, los Bienes Intermedios constituyen alrededor del 50% del valor total de importaciones, los Bienes de Capital alrededor del 27%, y Bienes de Consumo alrededor del 18%. Dentro de cada una de estas categorías, la agricultura constituye la mínima parte, siendo la más importante alrededor del 2% de los valores de importación bajo Bienes Intermedios. Los productos manufacturados constituyen los más altos valores de importación en Bienes de Consumo y Bienes Intermedios, con el 18% y 40%, respectivamente. Las maquinarias y equipos son los más importantes Bienes de Consumo, mientras que los productos químicos y petróleo son los más importantes Bienes Intermedios. Por otra parte, las maquinarias, equipos, y materiales de transporte son los más importantes Bienes de Capital con alrededor del 27% de los valores de importación. Los principales países de origen de los productos de importación son los Estados Unidos (23%), Argentina (10%), Brasil (7%), México (6%), Japón (6%), Alemania (4%), Italia (4%), en general Chile importa de unos 60 países de todo el mundo.

1.4 Economía Regional

El Cuadro J-I.5 muestra el producto regional bruto (PRB) de cada Región administrativa de Chile, con relación al producto interno bruto (PIB). Las tres Regiones que comprenden el Área de Estudio, a saber, Región V, Región Metropolitana y Región VI en conjunto constituyen alrededor del 53% del PIB (39% Región Metropolitana, 9% Región V, y 5% Región VI). Sin embargo, ya que el Área de Estudio comprende una pequeña porción de la Región V y la Región VI, el producto regional bruto del Área de Estudio se puede estimar en 45% del PIB. Aun así, la inclusión de la Región Metropolitana hace que el Área de Estudio sea un elemento dominante dentro de la economía nacional.

Los Cuadros J-I.6, J-I.7 y J-I.8 muestran los productos regionales brutos de la Región V, Región Metropolitana y la Región VI, respectivamente, por actividad económica. En la Región V, el componente más importante es la Industria Manufacturera con más del 20% de PRB, mientras que en la R M el sector servicios como Comercio y Servicios Financieros constituyen la mayoría absoluta, y en la Región VI la Minería es el componente más importante del PRB con alrededor del 30%.

La Agricultura y la Silvicultura como componente del PRB constituye la

proporción más alta en la Región VI y la más baja en la R M. Es interesante, sin embargo, que la Agricultura y Silvicultura de la Región Metropolitana efectúa la más alta contribución, entre las tres Regiones, al componente agropecuario del PIB. El peso dominante de la Agricultura y Silvicultura de la R M puede ser atribuido a la gran magnitud de su PRB, y al alto valor de la producción agrícola de la R M.

2 Economía Agraria y Comercialización Agropecuaria

2.1 Sistema y Organización de Mercadeo

La Región Metropolitana es el principal centro de mercadeo, industrialización, y consumo de productos agropecuarios en el país. Los principales agentes económicos involucrados en estas actividades son mercados mayoristas, supermercados, exportadores, agroindustria y molinos. Se observa la integración vertical en la producción de carnes de cerdo y pollo, mientras que la producción de carne vacuna es más horizontal y se basa principalmente en las ferias ganaderas y la planta faenadora de Lo Valledor. Los pequeños productores comercializan sus productos principalmente a través de intermediarios, mercados mayoristas tradicionales, y ferias ganaderas, también venden sus productos a una gran diversidad de plantas industriales que procesan productos agropecuarios, y menos frecuentemente a los exportadores y supermercados.

2.1.1 Mercados Mayoristas

(a) Vega Central

Es un viejo mercado ubicado en una área congestionada en el centro de Santiago. Ha dejado de ser una ubicación apropiada para un mercado mayorista, y la infraestructura no satisface las condiciones sanitarias requeridas.

(b) Lo Valledor

Está ubicado en el sur de la ciudad capital, y es el destino de gran parte de las frutas y hortalizas que se producen en el país, especialmente por parte de los pequeños productores. El mercado mayorista Lo Valledor tiene una superficie estimada de 250.000 m², incluyendo puestos de venta, instalaciones de almacenaje, y estacionamiento de vehículos. En años recientes, los mercados mayoristas tradicionales han perdido terreno frente a otros compradores (supermercados, agroindustria, exportadores), debido a los siguientes factores:

- Predominancia de transacciones informales, y falta de transparencia
- Ausencia de precios diferenciados que justifiquen la clasificación y tipificación de los productos, situación que penaliza productos de buena calidad
- Capacidad limitada con relación a la producción y las necesidades regionales de comercialización
- Falta de seguridad

Los factores negativos mencionados arriba indujeron propuestas para establecer dos nuevos mercados mayoristas para frutas y hortalizas frescas, así como también otros productos de consumo humano como carne, productos lácteos, mariscos y abarrotes. Estos dos nuevos mercados mayoristas buscan recuperar la confianza y la preferencia de los productores y consumidores introduciendo transparencia en las transacciones, bajando los costos y aumentando las ganancias del productor por medio de la disminución del papel de los intermediarios, y mejorando la relación entre productores, intermediarios y distribuidores. Los dos nuevos mercados son los siguientes:

(c) Mercado Mayorista de Santiago (MERSAN)

Ubicado en el barrio industrial de Lo Espejo, tiene previsto una superficie de 50 ha y unas 500 unidades de comercialización. La idea es de que estas unidades de comercialización sean operadas por grupos de agricultores, de tal manera que puedan vender sus productos directamente a los consumidores.

El Mercado Mayorista de Santiago - MERSAN - comenzó a operar en octubre de 1998, al completarse la primera etapa de las construcciones. El área destinada al mercado mayorista es de 50 ha en el distrito industrial Lo Espejo, sobre la Ruta 5 Sur, que tiene conexiones con las principales carreteras de acceso a Santiago. Debido a esta ubicación excepcional, el mercado mayorista pretende capturar el 60% de los productos duraderos que llegan a Santiago desde el sur de Chile.

La primera etapa de las construcciones consiste en 11 edificios, de 120 metros de largo y 40 metros de ancho cada uno. Un edificio contiene 30 módulos para exhibición y depósito, con una superficie de 7,40 m por 14,50 m, además de 30 m² como oficina en el segundo piso, y un mínimo de 200 m² de estacionamiento exterior, poniendo un total de 330 m² a disposición de cada arrendatario. El color del techo de los edificios indica los productos, flores bajo el techo color naranja; verduras y hortalizas bajo el techo verde; abarrotes bajo el techo violeta; aves, huevos, quesos y lácteos bajo techo amarillo; carnes bajo el techo rojo; pescados y mariscos bajo el techo azul.

Los módulos de exhibición se ofrecen bajo el sistema general de arrendamiento. Se pretende abarcar en forma integral toda la cadena de comercialización, con el fin de cubrir aspectos concernientes a la producción, la distribución y la venta. Esto se pretende lograr con la estandarización de productos y envases, a través del esfuerzo conjunto de asociaciones de productores y transportistas, así como la organización de feriantes. La administración será fiscalizada por una junta de vigilancia que velará por los intereses de los arrendatarios. La segunda etapa de construcciones incluirá un centro administrativo, y áreas para remate, insumos agrícolas, combustibles, frigorífico, talleres, hoteles y restaurantes, bancos, consignatarios, empresas de transporte, sala de conferencias, carabineros y prevención de incendios, correo y centro médico.

(d) **Mercado Modelo de Santiago**

La superficie prevista para este mercado es de 30 ha y 1.600 unidades de comercialización. La idea es que los agricultores o grupos de productores compren un espacio y sean socios del mercado, o simplemente arrienden el espacio que necesiten.

2.1.2 Comercialización de la Carne Bovina y Sub-productos

De acuerdo a un estudio de ODEPA, la Figura J-I.1 representa esquemáticamente la comercialización de la carne vacuna desde el productor hasta el consumidor. Además, existe un segundo mercado de la carne bovina, involucrando firmas que procesan la carne, como los fabricantes de cecinas o productos enlatados, restaurantes, servicios de alimentación, etc. Estas firmas se abastecen normalmente de plantas faenadoras, distribuidores mayoristas, o importadores, y se estima que constituyen entre el 40 y el 45% del mercado de la carne vacuna.

Los agentes que participan en la comercialización de la carne bovina son: corredores de ganado, ferias ganaderas, plantas faenadoras, carnicerías y supermercados.

- (a) Los Corredores de Ganado son intermediarios que facilitan la relación entre la oferta y la demanda, cobrando el 0,5% del valor de la transacción. Algunos corredores pueden llegar a comprar y vender ganados en un intento de aumentar el margen de utilidad.

- (b) Las Ferias Ganaderas son espacios físicos adonde los vendedores llevan sus ganados que son comprados en subasta pública. El servicio de la feria le cuesta 3% tanto a los vendedores como a los compradores. El papel de los corredores y las ferias han disminuido en la medida en que han mejorado los medios de comunicación, de un 50% del ganado para consumo en la década de 1970 a un 30% al presente.
- (c) Las Plantas faenadoras entregan la carne vacuna a los mayoristas y minoristas, como canal y como corte. En lugar de la entrega de la carne como canal, la tendencia reciente es entregar la carne como corte, y como resultado los cortes han aumentado de 8 cortes por animal a 52 cortes al presente. La entrega de la carne bovina como cortes, antes que como canal, tiene la ventaja de satisfacer las demandas específicas de cada minorista (carnicería, supermercado), y de rebajar los costos de transporte (los cortes evitan el transporte innecesario de huesos y grasas). Los mataderos se clasifican en dos tipos: mataderos propiamente dichos o comerciales, y centros de faenamamiento para auto consumo (CFA), cuyas ubicaciones se indican a continuación.

Región	Mataderos	
	Comerciales	CFA
Región V	12	0
Región Metropolitana	12	0
Región VI	11	6
Chile	112	52

La planta faenadora de Lo Valledor, en la Región Metropolitana, constituyó el 13,4% de la faena nacional en 1995. Ningún matadero alcanza los niveles requeridos para ser autorizados a exportar a países exigentes como los Estados Unidos, Japón, Canadá y la Unión Europea. Los centros de acopio de la leche son bastante difundidos en el Área de Estudio. Se trata de un interesante sistema de comercialización que mejora la capacidad de negociación de un grupo de pequeños productores frente a otros compradores de la leche o las plantas de procesamiento de la leche. Sin embargo, algunos de estos grupos que se dedican al acopio de la leche no piensan avanzar a la siguiente etapa consistente en la industrialización de la leche, alegando que el control de calidad de la leche es muy difícil bajo condiciones rudimentarias y sanidad deficiente que caracterizan a los pequeños productores.

2.1.3 Comercialización de Productos Agrícolas

En la comercialización de productos agrícolas, el interés radica siempre en los pequeños productores que carecen de la capacidad de negociación para vender sus productos. Teóricamente, al agrupar a los pequeños productores, para que comercialicen sus productos en forma colectiva, debe aumentar la capacidad negociadora del grupo, y debería beneficiar a todos los integrantes del grupo con mejor precio para sus productos. Sin embargo, esto es difícil de poner en práctica, debido a la diferencia de calidad en los productos de cada integrante del grupo, lo cual hace que los agricultores que entregan productos de buena calidad se vean perjudicados por el precio promedio que reciben como resultado de la mezcla de productos de buena calidad con los de baja calidad. El problema de la diferencia de calidad en los productos puede ser superado, como en el caso de la leche, ya que existen muchos centros de acopio de la leche dentro del Área de Estudio.

(a) Comercialización de Cereales

Las especies de cereales pueden requerir desgranado y procesamiento antes del consumo (trigo), o puede requerir solamente molienda (arroz), o puede ser

comercializado aun sin molienda (maíz). El canal de comercialización de los cereales puede ser representado esquemáticamente como la Figura J-I.2.

(b) Comercialización de Frutas y Hortalizas

Las frutas y hortalizas se producen generalmente cerca de los centros de consumo. Ya que el Area Metropolitana de Santiago concentra cerca del tercio de la población chilena, la producción y comercialización de frutas y hortalizas se realiza predominantemente cerca de este mayor centro de consumo. Ya fueron descritos arriba los mercados mayoristas del Area Metropolitana de Santiago. Dentro del Area de Estudio, las ciudades costeras de Valparaíso y Viña del Mar también constituyen importantes centros de consumo.

Estos centros de consumo y las áreas de producción cuentan con la mejor red de caminos del país, hecho que constituye una circunstancia muy favorable para la comercialización agropecuaria, abriendo diversas opciones de mercadeo a los productores. La venta a los intermediarios en el mismo predio constituye obviamente una opción, pero generalmente es la menos atractiva debido al bajo precio pagado por tales intermediarios. Una segunda opción para los agricultores es la venta en las ferias populares o puestos de venta sobre las carreteras. Otra opción es recurrir a los concesionarios, pagando una comisión que oscila entre 2% y 7% del valor de la venta. Otra opción más es vender los productos en subasta pública en los mercados mayoristas.

Cuando un productor de frutas y hortalizas llega a ser reconocido por la buena calidad de sus productos, puede recibir órdenes directas de mayoristas, supermercados o concesionarios, lo que significa mejor precio para el productor a menor costo, ya que ahorran el costo de transporte al mercado. En forma similar, un productor que tenga cierta ventaja, como riego con agua de pozo en lugar del agua contaminada de los canales, puede recibir ofertas de producción por contrato para supermercados o exportadores. En años recientes ha crecido la importancia de los exportadores y la agroindustria como compradores de frutas y hortalizas. La comercialización de frutas y hortalizas puede ser representada esquemáticamente como la Figura J-I.3.

2.2 Productos Agrícolas

El Area de Estudio es reconocida como la zona de producción frutícola más importante del país, influenciada por la proximidad a los principales centros de consumo, plantas de procesamiento, y centros de exportación. También la producción de hortalizas es importante en el Area de Estudio, constituyendo las aguas de riego contaminadas un obstáculo para la producción de ciertas especies de hortalizas. En esta sección se refieren a productos agrícolas que sirven como alimentos, y los que se producen en el Area de Estudio se resumen en el Cuadro J-I.9 sobre la producción de la carne, el Cuadro J-I.10 sobre la producción de cereales, el Cuadro J-I.11 sobre la producción de leguminosas, y el Cuadro J-I.12 sobre la producción de la papa.

Se acota que los datos se refieren a la producción de carne como canal en las plantas faenadoras. Es por eso que la proporción del Area de Estudio es alta, ya que el faenamiento de los animales ocurre cerca de los centros de consumo, y el Area de Estudio es el principal centro de consumo del país. La Región Metropolitana constituye alrededor del 50% de la producción de carne vacuna y de cerdos como canal en el país. En la producción de cereales, el Area de Estudio es importante solamente en referencia con el trigo y el maíz. La producción de trigo en la Región Metropolitana constituye alrededor del 7% del país, mientras que la del maíz constituye el 10%. El Area de Estudio tiene muy poca importancia en la producción de leguminosas, sea que se trate de porotos, lentejas, garbanzos o arvejas. En forma similar, la R M constituye alrededor del 5% de la producción de papas del país.

2.3 Precio y Calidad

2.3.1 Precio

(a) Medidas de Mejoramiento de Precios

El apoyo gubernamental a la comercialización agropecuaria consiste en medidas para mejorar y estabilizar los precios, para abrir nuevos mercados, y para poner a disposición de los interesados los precios actualizados en diferentes mercados del país. Las medidas específicas incluyen las siguientes:

- COTRISA (Comercializadora de Trigo S.A.): regula precios y compra trigo, con la posibilidad de incluir eventualmente maíz y arroz en el futuro
- Banda de precios: busca evitar fluctuaciones violentas en los precios de trigo, harina de trigo, azúcar y aceites vegetales
- PROCHILE, oficina dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores, promociona productos chilenos del sector agropecuario y forestal en los mercados extranjeros
- Programa de Desarrollo de Proveedores, de CORFO, apoya el mejoramiento de las relaciones entre la agroindustria y los agricultores
- ODEPA, del Ministerio de Agricultura, provee precios actualizados sobre productos e insumos agropecuarios por fax o por Internet

(b) Precios de los Productos Agropecuarios

ODEPA provee informaciones actualizadas de precios de productos agrícolas, ganaderos, forestales y agroindustriales, así como también los precios de los insumos agropecuarios, ya sean como valores diarios o como promedios mensuales o anuales, tanto para los mercados domésticos como los internacionales. Se presentan algunos ejemplos de informaciones de precios proveídas por ODEPA como Cuadro J-I.13 Precios Promedios Mayoristas en Santiago, Cuadro J-I.14 Precios Internacionales Mensuales de algunos productos seleccionados, y Cuadro J-I.15 Promedio Anual de Banda de Precios de algunos productos.

2.3.2 Calidad

La calidad en la agricultura involucra el establecimiento de criterios o normas para determinar los tipos de los productos, y la aplicación práctica de estas normas. Obviamente, las normas de calidad son establecidas en forma específica para diferentes productos, tales como frutas (tamaño, peso, contenido de azúcar, color), cereales (contenido de humedad, granos quebrados, impurezas), leche (acidez, contenido de materia grasa, impurezas), etc. En el caso de la leche, las observaciones en el terreno dentro del Area de Estudio revelaron que el control de calidad se realiza en el momento de la recepción de la leche con la toma de muestras de leche de cada productor. En el centro de acopio lechero se examina la acidez, mientras que la calidad general de la leche se analiza en los laboratorios del comprador de acuerdo a criterios propios. Probablemente este control de calidad aplicado a cada productor individual posibilita la comercialización colectiva de la leche a través de los centros de acopio de la leche, por permitir la diferenciación de precios de acuerdo a la calidad. Las normas de calidad de algunos productos agropecuarios se encuentran establecidas como Normas Chilenas (NCh) por el Instituto Nacional de Normalización. Estas normas también contienen directivas referentes a comercialización, tales como envases, desviación permitida en el peso nominal rotulado, e informaciones a ser incluidas en la etiqueta, en especial en el caso de los productos de exportación. Estas Normas Chilenas para algunos productos agropecuarios se presentan como apéndice.

2.4 Ingreso del Hogar

2.4.1 Ocupación y Brecha de Ingresos

La fuerza de trabajo ocupada en agricultura, caza y pesca en las tres regiones que comprenden el Área de Estudio ha estado disminuyendo, en contraste con el aumento registrado en la fuerza de trabajo ocupada en general, como se presenta a continuación.

Sector	Fuerza de Trabajo Ocupada		Tasa de Cambio (%)
	1991	1996	
Fuerza de Trabajo en Agricultura			
Región V	67.570	66.910	- 0,16
Región Metropolitana	99.450	84.890	- 2,70
Región VI	97.270	90.750	- 1,15
Chile	848.980	789.340	- 1,21
Fuerza de Trabajo Total			
Región V	466.960	507.060	1,38
Región Metropolitana	1.827.610	2.197.220	3,12
Región VI	228.650	252.850	1,69
Chile	4.518.030	5.182.080	2,31
Agricultura/Total (%)			
Región V	14,47	13,30	
Región Metropolitana	5,44	3,86	
Región VI	42,54	35,89	
Chile	18,79	15,23	

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Una encuesta realizada en 1996 sobre el ingreso del hogar por actividad económica muestra que la diferencia entre ricos y pobres, medida como la relación entre los ingresos promedios del 20% superior y el 20% inferior, es más grande en la agricultura, siendo la brecha de 11 veces, como se detalla abajo.

Tipo de Actividad Económica	20% Inferior	20% Superior	Brecha
Agricultura, Pesca, Silvicultura, Caza	53.696	590.794	11,00
Minas y Canteras	82.264	687.335	8,36
Manufacturas	72.809	553.181	7,60
Electricidad y Agua	85.913	498.373	5,80
Construcción	74.865	686.853	9,17
Comercio, Restaurante	64.559	458.189	7,10
Transporte, Comunicaciones, Almacenamiento	73.116	559.989	7,66
Finanzas, Seguros, Inmobiliaria	76.858	713.131	9,28
Servicios	57.635	427.242	7,41
No especificadas	71.684	540.674	7,54
Total	62.954	530.132	8,42

Fuente: CASEN 1996, MIDEPLAN, Enero 1998

El ingreso promedio del 20% inferior de los hogares dedicados a la agricultura es absolutamente la más baja entre todas las actividades económicas. Sin embargo, el ingreso promedio del 20% superior de los hogares dedicados a la agricultura es mayor que en seis categorías, a saber, (manufacturas, electricidad y agua, comercio y restaurante, transporte y comunicaciones y almacenaje, servicios, y actividades no especificadas). Desafortunadamente, la brecha de ingresos de hogares por tipo de actividad no se encuentra disponible por regiones geográficas. En su lugar, la diferencias en los ingresos promedios entre el 20% superior y el 20% inferior, por región geográfica, se encuentra en función de ingresos autónomos y subsidios monetarios, como se detalla a continuación.

Región Geográfica	Brecha de Ingreso: 20% Superior/20% Inferior		
	Ingreso Autónomo	Subsidios	Ingreso Total
Región Metropolitana	13,92	0,0837	13,25
Región V	9,78	0,1094	9,11
Región VI	12,32	0,1573	11,17
Chile	14,84	0,1117	13,63

Fuente: CASEN 1996, MIDEPLAN, Enero 1998

Se observa que en la Región Metropolitana la brecha de ingresos es mayor que en las Regiones V y VI, pero es menor la relación entre subsidios monetarios recibidos y los ingresos autónomos.

2.4.2 Ingreso de un Predio

Se presenta a continuación los resultados obtenidos con la asistencia de PROMM en una propiedad de 12,8 ha en donde se implementó un proyecto de riego Californiano móvil con nivelación de suelos, de acuerdo a lo descrito en "Análisis de un Sistema Productivo bajo Riego en el Proyecto Convento Viejo."

Cultivos	Uso del Suelo			
	Superficie (ha)			
	1995/96	%	1996/97	%
Tomate pasta	4,0		2,0	
Cebolla guarda	1,5		3,0	
Cebolla exportación	--		0,5	
Maíz (grano)	5,0		1,6	
Pimentón semilla	--		2,0	
Melón semilla	--		1,0	
Subtotal	10,5	82,3	10,1	78,9
Indirectamente Productiva	2,3	21,7	2,7	21,1
Total	12,8	100,0	12,8	100,0

Producción, Valor y Destino en 1995/96							
Cultivo	Producción kg	Destino de la Producción				Valor Total	
		Consumo Familiar		Venta		\$	%
		kg	\$	kg	\$		
Tomate	204.500	--	--	204.500	4.291.500	4.291.500	26,1
Cebolla	60.000	--	--	60.000	7.080.000	7.080.000	43,1
Maíz	65.000	400	31.200	64.600	5.038.800	5.070.000	30,8
Total			31.200		16.410.300	16.441.500	100,0

Producción, Valor y Destino en 1996/97							
Cultivo	Producción kg	Destino de la Producción				Valor Total	
		Consumo Familiar		Venta		\$	%
		kg	\$	kg	\$		
Tomate past.	109.120	--	--	109.120	3.128.894	3.128.894	10,8
Melón semi.	197	--	--	197	743.872	743.872	2,6
Pimentón deshidratado	149.777	--	--	149.777	7.045.510	7.045.510	24,4
Cebolla . exportación	80.000	--	--	80.000	10.400.000	10.400.000	36,0
. guarda	54.400	600	70.800	53.800	6.419.200	6.490.000	22,5
Maíz	13.000	1.86	109.297	11.132	651.333	760.333	2,7
Almácigos		8			300.000	300.000	1,0
Total	--	--	180.097	--	28.688.809	28.868.906	100,0

Gastos y Resultados Económicos				
Gastos	1995/96		1996/97	
	\$	%	\$	%
Generales	624.500	100,0	637.500	100,0
Contribuciones	232.000	37,2	236.000	37,0
Agua, limpieza	52.500	8,4	52.500	8,2
Electricidad	60.000	9,6	69.000	10,8
Transporte, reparaciones	50.000	8,0	50.000	7,9
Asistencia técnica	30.000	4,8	30.000	4,7
Bancarios, contador	200.000	32,0	200.000	31,4
Variables	8.535.269	100,0	10.017.935	100,0
Arriendo máquinas	1.196.500	14,0	942.500	9,4
Vacunas, remedios	10.000	0,1	12.000	0,1
Combustible	150.000	1,7	165.000	1,7
Semillas, plantas	1.312.283	15,4	1.307.120	13,1
Abonos	1.322.880	15,5	1.210.706	12,1
Desinfectantes	581.439	6,9	501.950	5,0
Trabajo contratado	2.537.750	29,8	3.279.800	32,7
Trabajo familiar	436.667	5,2	873.333	8,7
Herbicidas	167.750	1,9	121.710	1,2
Repuestos, reparaciones	50.000	0,5	50.000	0,5
Fletes	700.000	8,2	1.415.516	14,1
Materiales varios	70.000	0,8	138.300	1,4
Total Gastos	9.159.769	--	10.655.435	--
Valor de la Producción	16.441.500		28.868.906	
Margen Bruto	7.281.731		18.213.471	

Se puede observar que aun con una ligera disminución en la superficie cultivada, 10,1 ha en 1996/97 contra 10,5 ha en 1995/96, una combinación diferente de cultivos resultó en un margen bruto de 18.213.471 Pesos en 1996/97 contra 7.281.731 Pesos en 1995/96.

Cuadro J-I.1 Producto Interno Bruto por Actividad Económica

Actividad Económica	(Millones de \$1986)			(Tasa de Crecimiento Anual %)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Agricultura, Ganader., Silvicult.	464.295	476.478	466.579	5,2	2,6	-2,1	6,83	6,53	5,97
Pesca	100.040	109.628	118.269	15,9	9,6	7,9	1,47	1,50	1,51
Minería	527.800	596.215	644.274	9,3	13,0	8,1	7,76	8,17	8,24
Industria	1.104.750	1.143.266	1.194.017	7,5	3,5	4,4	16,24	15,66	15,27
Electricidad, Gas, Agua	166.945	168.971	185.023	7,6	1,2	9,5	2,45	2,31	2,37
Construcción	356.179	388.372	414.827	9,9	9,0	6,8	5,24	5,32	5,31
Comercio, Hotel, Restaurantes	1.133.117	1.239.255	1.340.834	14,2	9,4	8,2	16,66	16,97	17,15
Transporte, Comunicaciones	518.310	572.878	646.665	14,7	10,5	12,9	7,62	7,85	8,27
Servicio Financieros	915.060	981.183	1.053.955	9,8	7,2	7,4	13,45	13,44	13,48
Vivienda	237.006	244.441	253.517	2,9	3,1	3,7	3,48	3,35	3,24
Servicios Personales	422.005	439.119	457.400	3,2	4,1	4,2	6,21	6,01	5,85
Administración Pública	162.933	165.160	167.403	1,4	1,4	1,4	2,40	2,26	2,14
Subtotal	6.108.440	6.524.966	6.942.762	9,2	6,8	6,4	89,82	89,36	88,81
Menos: Imputaciones bancarias	444.527	476.532	512.200	8,5	7,2	7,5	6,54	6,53	6,55
Mas: IVA	616.869	673.297	717.718	10,6	9,1	6,6	9,07	9,22	9,18
Mas: Derechos de importación	520.170	580.238	669.386	28,5	11,5	15,4	7,65	7,95	8,56
Producto Interno Bruto	6.800.952	7.301.969	7.817.666	10,6	7,4	7,1	100,00	100,00	100,00

Fuente: Boletín Mensual, Banco Central de Chile, No. 845, Julio 1998

Cuadro J-I.2 Población Empleada por Actividad Económica

Actividad Económica	(Miles de Personas)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Empleo Total	5.174,4	5.298,7	5.380,2	100,00	100,00	100,00
Agricultura y Pesca	841,7	816,4	775,9	16,27	15,41	14,42
Minas y Canteras	87,7	90,6	87,9	1,69	1,71	1,63
Industria	830,5	859,6	860,8	16,05	16,22	16,00
Construcción	396,2	417,0	488,8	7,66	7,87	9,09
Electricidad, Gas, Agua	30,3	41,7	31,1	0,59	0,79	0,58
Comercio	947,1	931,9	975,9	18,30	17,59	18,14
Servicios Financieros	330,9	369,4	376,5	6,39	6,97	7,00
Servicios Personales, Comun., Sociales	1.312,5	1.377,9	1.382,4	25,37	26,00	25,69
Transporte y Telecomunicaciones	395,3	393,9	401,0	7,64	7,43	7,45
Actividades No Especificadas	0,0	0,2	0,0	0,00	0,00	0,00

Fuente: Boletín Mensual, Banco Central de Chile, No.845, Julio 1998

Cuadro J-I.3 Comercio Exterior de Chile: Valores de Exportación

Productos Exportados	(Millones US\$ FOB)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
AGRICULTURA	1.530,4	1.673,9	1.637,0	9,31	10,87	9,62
Agricultura	162,7	161,5	172,1	0,99	1,05	1,01
Frutales	1.161,8	1.345,8	1.291,8	7,06	8,74	7,59
Ganadería	29,6	26,4	26,8	0,18	0,17	0,16
Silvicultura	147,7	111,2	116,4	0,90	0,72	0,68
Pesca	28,6	29,0	29,9	0,17	0,19	0,18
MINERIA	7.984,1	7.101,7	8.243,1	48,55	46,13	48,42
Cobre	6.646,8	5.881,0	6.975,8	40,42	38,20	40,97
Otros	1.337,3	1.220,7	1.267,3	8,13	7,93	7,44
INDUSTRIA	6.876,3	6.510,7	7.050,9	41,81	42,29	41,42
Alimentos y forrajes	2.626,2	2.729,8	2.684,1	15,97	17,73	15,77
Bebidas, líquidos, alcohol, tabaco	223,2	342,0	470,3	1,36	2,22	2,76
Textiles y prendas de vestir	149,9	172,0	193,3	0,91	1,12	1,14
Cuero, pieles, calzado	32,7	26,9	33,0	0,20	0,17	0,19
Forestales, muebles de madera	734,5	729,2	838,0	4,47	4,74	4,92
Papel, cartón, celulosa	1.628,5	952,9	966,3	9,90	6,19	5,68
Químicos, petróleo, plástico	822,6	771,5	1.014,2	5,00	5,01	5,96
Loza, vidrio, no-metálicos	28,3	33,0	41,9	0,17	0,21	0,25
Hierro, acero, no-ferrosos	220,8	198,3	200,3	1,34	1,29	1,18
Maquinaria, equipo, eléctrico	237,1	347,4	385,5	1,44	2,26	2,26
Materiales de transporte	145,6	177,3	201,4	0,89	1,15	1,18
Manufactura no-especificada	26,9	30,4	22,6	0,16	0,20	0,13
Otros	53,9	109,9	93,8	0,33	0,71	0,55
TOTAL	16.444,7	15.396,2	17.024,8	100,00	100,00	100,00

Fuente: Indicadores de Comercio Exterior, Banco Central de Chile, Abril 1998

Cuadro J-I.4 Comercio Exterior de Chile: Valores de Importación

Productos Importados	(Millones US\$ CIF)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
BIENES DE CONSUMO	2.668,6	3.160,2	3.480,5	17,39	18,21	18,43
AGRICULTURA	39,1	41,0	45,3	0,25	0,24	0,24
INDUSTRIA	2.629,5	3.119,2	3.435,0	17,13	17,97	18,19
Alimentos, licores, bebida, tabaco	171,8	176,5	215,9	1,12	1,02	1,14
Textiles, prendas de vestir	450,6	602,0	647,1	2,94	3,47	3,43
Madera, papel, imprenta	94,7	115,0	142,0	0,62	0,66	0,75
Químicos, petróleo	296,7	411,9	456,5	1,93	2,37	2,42
Minerales no-metálicos	46,8	56,0	58,0	0,30	0,32	0,31
Metales, maquinarias, equipos	1.420,9	1.589,1	1.724,5	9,26	9,16	9,13
Otros productos industriales	148,0	168,7	191,0	0,96	0,97	1,01
ACTIVIDADES ARTISTICAS	0,0	0,0	0,2	0,00	0,00	0,00
BIENES DE CAPITAL	4.091,3	4.651,6	5.166,7	26,66	26,81	27,35
AGRICULTURA	0,9	1,5	1,5	0,01	0,01	0,01
MAQUIN. y EQUIP., TRANSPORTE	4.087,8	4.645,2	5.161,3	26,63	26,77	27,33
ACTIVIDADES ARTISTICAS	2,6	4,9	3,9	0,02	0,03	0,02
BIENES INTERMEDIOS	8.138,2	8.992,8	9.458,0	53,02	51,82	50,07
AGRICULTURA	321,0	428,7	342,3	2,09	2,47	1,81
MINERIA	1.227,1	1.457,7	1.432,1	8,00	8,40	7,58
Petróleo, carbón, mineral organic.	1.028,1	1.366,6	1.331,3	6,70	7,88	7,05
Cobre, hierro, otros minerales	199,0	91,1	100,8	1,30	0,52	0,53
INDUSTRIA	6.587,8	7.104,1	7.680,7	42,92	40,94	40,66
Alimentos, licores, bebida, tabaco	535,0	649,2	715,5	3,49	3,74	3,79
Textiles, prendas de vestir	493,5	488,9	494,3	3,22	2,82	2,62
Productos de madera	44,7	63,0	84,1	0,29	0,36	0,45
Papel, imprenta, editoriales	428,8	348,1	387,9	2,79	2,01	2,05
Químicos, petroles	2.353,3	2.646,7	2.757,1	15,33	15,25	14,60
Mineral no-metálico	156,6	194,1	219,9	1,02	1,12	1,16
Productos minerales basicos	630,7	572,9	688,9	4,11	3,30	3,65
Metales, maquinarias, equipos	1.903,8	2.098,6	2.288,6	12,40	12,09	12,12
Otros productos industriales	41,4	42,6	44,4	0,27	0,25	0,24
ACTIVIDADES ARTISTICAS	2,3	2,3	2,9	0,01	0,01	0,02
OTROS	162,5	170,4	225,5	1,06	0,98	1,19
Trámite simplificado, via postal	157,6	164,9	218,8	1,03	0,95	1,16
Resto	4,9	5,5	6,7	0,03	0,03	0,04
Subtotal	15.060,6	16.975,0	18.330,7	98,13	97,82	97,05
Zonas francas	287,7	378,1	557,6	1,87	2,18	2,95
TOTAL	15.348,3	17.353,1	18.888,3	100,00	100,00	100,00

Fuente: Indicadores de Comercio Exterior, Banco Central de Chile, Abril 1998

Cuadro J-I.5 Producto Regional Bruto (PRB)

Region	(Millones \$1986)			(Porcentaje Regional %)		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992
I	124.828	131.198	141.620	2,81	2,79	2,73
II	271.778	289.155	303.012	6,13	6,15	5,84
III	61.161	70.939	79.994	1,38	1,51	1,54
IV	102.791	108.367	115.996	2,32	2,30	2,24
V	380.935	397.111	423.096	8,59	8,44	8,15
R.M.	1.736.198	1.853.863	2.080.761	39,14	39,40	40,10
VI	204.748	207.054	228.128	4,62	4,40	4,40
VII	161.150	185.353	211.066	3,63	3,94	4,07
VIII	409.815	429.243	457.223	9,24	9,12	8,81
IX	94.790	99.083	103.825	2,14	2,11	2,00
X	161.988	164.561	171.461	3,65	3,50	3,30
XI	19.171	20.974	21.792	0,43	0,45	0,42
XII	117.493	116.391	114.999	2,65	2,47	2,22
PRB	3.846.846	4.073.292	4.452.973	86,72	86,57	85,82
IVA, derechos importac., otros	589.196	631.781	735.738	13,28	13,43	14,18
PIB	4.436.042	4.705.073	5.188.711	100,00	100,00	100,00

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.6 Región V: Producto Regional Bruto por Actividad Económica

	(Millones \$1986)			(Porcentaje Sectorial %)			(Porcentaje en PIB %)		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
Agricultura, Silvicultura	37.496	33.189	41.470	10,91	8,82	10,89	11,99	10,35	11,92
Pesca	5.286	6.387	6.577	1,54	1,70	1,73	11,71	12,60	13,68
Minería	38.771	47.937	46.235	11,28	12,73	12,14	10,52	11,87	11,67
Industria	82.405	88.748	78.565	23,97	23,57	20,62	11,77	11,43	10,06
Electricidad, Gas, Agua	11.207	14.450	14.554	3,26	3,84	3,82	10,96	14,54	14,91
Construcción	17.057	21.800	21.358	4,96	5,79	5,61	8,80	9,60	9,00
Comercio	35.231	38.114	38.026	10,25	10,12	9,98	6,25	6,00	5,70
Transporte, Comunicaciones	38.384	46.345	50.021	11,17	12,31	13,13	14,85	15,80	16,02
Servicios Financieros	21.575	23.750	24.530	6,28	6,31	6,44	4,38	4,23	4,22
Vivienda	18.431	18.712	19.160	5,36	4,97	5,03	9,23	9,21	9,19
Servicios Personales	29.662	30.329	31.465	8,63	8,06	8,26	9,17	9,07	9,13
Administración Pública	18.862	18.000	19.663	5,49	4,78	5,16	13,52	12,97	13,94
Menos: Imputac. Bancarias	-10.647	-11.310	-10.689	-3,10	-3,00	-2,81	3,90	3,65	3,39
PRB	343.720	376.451	380.935	100,00	100,00	100,00	8,79	8,74	8,59

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.7 Región Metropolitana: Producto Regional Bruto por Actividad Económica

	(Millones \$1986)			(Porcentaje Sectorial %)			(Porcentaje en PIB %)		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
Agricultura, Silvicultura	48.589	52.085	58.757	3,25	3,14	3,38	15,54	16,24	16,89
Pesca	117	151	195	0,01	0,01	0,01	0,26	0,30	0,41
Minería	15.098	14.738	15.142	1,01	0,89	0,87	4,10	3,65	3,82
Industria	329.607	371.317	381.769	22,02	22,36	21,99	47,10	47,82	48,90
Electricidad, Gas, Agua	24.158	27.308	27.913	1,61	1,64	1,61	23,63	27,48	28,59
Construcción	80.631	89.926	95.395	5,39	5,42	5,49	41,60	39,60	40,20
Comercio	372.134	427.879	451.672	24,86	25,77	26,02	66,00	67,40	67,70
Transporte, Comunicaciones	128.189	143.900	154.314	8,56	8,67	8,89	49,58	49,05	49,41
Servicios Financieros	392.192	447.261	462.146	26,20	26,94	26,62	79,55	79,65	79,55
Vivienda	99.900	101.929	104.884	6,67	6,14	6,04	50,01	50,18	50,32
Servicios Personales	176.064	183.903	189.045	11,76	11,08	10,89	54,45	54,97	54,85
Administración Pública	59.277	59.756	60.285	3,96	3,60	3,47	42,49	43,05	42,75
Menos: Imputac. Bancarias	-228.768	-259.711	-265.319	-15,28	-15,64	-15,28	83,71	83,75	84,08
PRB	1.497.188	1.660.442	1.736.198	100,00	100,00	100,00	38,28	38,54	39,14

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.8 Región VI: Producto Regional Bruto por Actividad Económica

	(Millones \$1986)			(Porcentaje Sectorial %)			(Porcentaje en PIB %)		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
Agricultura, Silvicultura	45.448	49.052	55.527	23,36	24,71	27,12	14,53	15,29	15,96
Pesca	126	126	134	0,06	0,06	0,07	0,28	0,25	0,28
Minería	69.015	62.530	57.021	35,47	31,50	27,85	18,73	15,48	14,39
Industria	16.931	19.394	19.177	8,70	9,77	9,37	2,42	2,50	2,46
Electricidad, Gas, Agua	6.463	6.875	5.961	3,32	3,46	2,91	6,32	6,92	6,10
Construcción	14.343	14.988	18.035	7,37	7,55	8,81	7,40	6,60	7,60
Comercio	13.943	15.840	17.798	7,17	7,98	8,69	2,47	2,50	2,67
Transporte, Comunicaciones	5.540	6.137	6.386	2,85	3,09	3,12	2,14	2,09	2,04
Servicios Financieros	7.542	8.575	8.938	3,88	4,32	4,37	1,53	1,53	1,54
Vivienda	6.556	6.632	6.764	3,37	3,34	3,30	3,28	3,26	3,25
Servicios Personales	9.139	9.326	9.731	4,70	4,70	4,75	2,83	2,79	2,82
Administración Pública	3.214	3.202	3.156	1,65	1,61	1,54	2,30	2,31	2,24
Menos: Imputac. Bancarias	-3.691	-4.153	-3.880	-1,90	-2,09	-1,90	1,35	1,34	1,23
PRB	194.569	198.524	204.748	100,00	100,00	100,00	4,97	4,61	4,62

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.9 Producción de Carne por Región (ton)

Carne/Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Carne Vacuna						
Región V	16.888	14.701	12.848	13.720	13.925	16.505
Región Metropolitana	111.590	104.949	95.290	112.452	120.749	127.031
Región VI	8.187	7.883	7.166	7.415	8.005	9.636
Tres Regiones	136.665	127.533	115.304	133.587	142.679	153.172
Chile	242.452	229.791	199.972	224.099	239.615	257.792
Carne de Cerdo						
Región V	3.735	3.243	2.731	2.010	2.102	2.894
Región Metropolitana	59.116	63.793	68.022	70.865	79.424	85.750
Región VI	38.284	37.449	41.708	47.913	52.533	57.216
Tres Regiones	101.135	104.485	112.461	120.788	134.059	145.860
Chile	123.171	128.835	137.571	147.282	160.814	172.410
Carne de Oveja						
Región V	114	117	220	100	72	97
Región Metropolitana	1.893	2.048	1.697	1.602	1.182	1.022
Región VI	282	259	243	225	216	202
Tres Regiones	2.289	2.424	2.160	1.927	1.470	1.321
Chile	14.880	13.451	12.784	13.372	12.180	10.229
Carne de Cabra						
Región V	29	20	38	43	14	3
Región Metropolitana	0	1	1	2	0	0
Región VI	0	1	1	1	1	1
Tres Regiones	29	21	40	46	15	4
Chile	227	199	257	229	146	74
Carne de Caballo						
Región V	5.410	5.454	5.022	3.812	4.155	4.511
Región Metropolitana	4.187	4.609	3.122	1.643	1.890	5.218
Región VI	1	0	0	1	1	0
Tres Regiones	9.598	10.063	8.144	5.456	6.046	9.729
Chile	10.807	11.533	9.519	6.582	7.162	10.831
Carne de Pollo						
Región V						
Región Metropolitana						
Región VI						
Tres Regiones	0	0	0	0	0	0
Chile						

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.10 Producción de Cereales por Región (ton)

Cereal/Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Trigo						
Región V	43.560	52.526	39.959	34.184		36.067
Región Metropolitana	149.886	136.146	88.524	92.427		92.751
Región VI	219.617	173.412	97.645	125.964		156.243
Tres Regiones	413.063	362.085	226.128	252.575	0	285.062
Chile	1.588.677	1.556.588	1.322.336	1.271.202		1.227.148
Avena						
Región V	177	1.037	36	51		1.163
Región Metropolitana	1.960	3.396				87
Región VI	796	1.901	199	627		1.500
Tres Regiones	2.932	6.334	235	678	0	2.750
Chile	206.684	182.699	202.435	176.434		199.627
Cebada						
Región V	1.571	849	1.232	184		774
Región Metropolitana	1.957	523	382	807		618
Región VI	2.567	2.989	2.804	3.306		1.879
Tres Regiones	6.095	4.360	4.419	4.296	0	3.271
Chile	106.959	109.089	83.970	100.289		64.103
Maiz						
Región V	9.448	20.541	17.288	17.443		17.133
Región Metropolitana	121.793	119.246	106.851	97.075	0	96.922
Región VI	596.583	629.555	654.660	700.167		695.486
Tres Regiones	727.824	769.342	778.799	814.685	0	809.541
Chile	835.723	911.056	899.496	937.250		931.572
Arroz						
Región V						
Región Metropolitana						
Región VI	19.482	23.108	32.194	29.891		33.201
Tres Regiones	19.482	23.108	32.194	29.891	0	33.201
Chile	117.115	133.531	130.629	133.080		152.795

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.11 Producción de Leguminosas por Región (ton)

Leguminosa/Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Poroto						
Región V	1.329	3.829	1.755	748		651
Región Metropolitana	1.300	1.312	632	426		1.990
Región VI	11.494	12.806	7.918	4.459		8.877
Tres Regiones	14.123	17.947	10.304	5.633	0	11.518
Chile	116.954	90.693	54.560	53.980		65.581
Lentejas						
Región V	3	372	36	18		
Región Metropolitana	14	101				
Región VI	270	327	71	44		163
Tres Regiones	287	799	107	62	0	163
Chile	11.883	15.782	9.796	8.911		9.697
Garbanzo						
Región V	445	1.261	495	309		253
Región Metropolitana	902	89	187	148		77
Región VI	1.451	6.114	2.012	1.835		1.856
Tres Regiones	2.798	7.464	2.694	2.292	0	2.185
Chile	8.778	18.638	10.767	10.090		10.073
Arvejas						
Región V	87	106	12	11		
Región Metropolitana	20	44		7		63
Región VI	171	662	117	36		118
Tres Regiones	278	812	128	54	0	181
Chile	5.346	7.784	4.906	4.120		3.295
Chicharos						
Región V	16	232	73	165		5
Región Metropolitana	1	20	68	85		
Región VI	219	436	124	99		54
Tres Regiones	236	688	265	349	0	59
Chile	1.650	2.098	1.537	1.759		1.120

Cuadro J-I.12 Producción de la Papa por Región (ton)

Papa/Región	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Región V	47.141	59.888	41.151	44.822		21.494
Región Metropolitana	57.244	37.246	45.137	35.985		48.588
Región VI	60.263	69.365	61.652	51.193		47.865
Tres Regiones	164.648	166.499	147.939	131.999	0	117.947
Chile	843.938	1.023.236	926.036	899.619		827.633

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

Cuadro J-I.13 Precio Mayorista en Santiago en 1997 (\$/ton sin IVA)

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Trigo	83.030	85.200	85.450	85.610	87.920	90.580	88.330	87.670	87.330	85.080	82.580	81.880
Maíz	82.500	78.130	67.130	64.250	64.690	64.000	63.190	62.380	61.690	63.380	68.310	70.810
Arroz	82.500	82.500	87.500	92.500	92.500	92.500	95.000	95.000	85.000	85.000	85.000	85.000
Poroto	326.670	373.330	360.000	370.000	376.670	373.330	333.330	313.330	283.330	273.330	330.000	400.000
Papa	54.070	48.199	43.264	44.338	52.825	58.735	62.725	65.470	71.387	94.676	136.458	153.731
Remolacha	23.952	23.272	22.929	23.174	23.202	23.241	23.113	22.940	23.068	22.990	23.261	23.898
Rap	109.890	109.890	111.480	111.480	112.440	112.440	112.440	112.440	112.440	111.600	111.600	111.600
Maravilla	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	128.520	126.520
Carne Vacuna	842.500	855.000	862.500	835.000	840.000	879.000	951.000	1.065.000	1.341.500	1.131.500	910.000	917.500
Carne Cerdo	540.000	540.000	600.000	645.000	730.000	845.000	845.000	725.000	780.000	688.000	665.000	700.000
Pollo	616.500	654.000	652.500	640.000	547.500	547.500	550.000	550.000	580.000	590.000	590.000	590.000
Mantequilla	1.543.760	1.519.400	1.505.200	1.506.640	1.533.740	1.546.720	1.552.520	1.557.920	1.571.320	1.579.440	1.601.030	1.598.750
Harina	137.333	128.167	127.500	134.000	131.833	133.333	133.667	132.333	130.333	128.000	127.333	124.667
Azúcar	233.860	235.180	235.180	235.180	235.180	235.180	235.180	235.180	235.180	235.180	235.180	239.370
Urea	130.900	127.433	125.595	123.920	122.666	121.860	118.560	121.900	115.363	104.593	103.113	105.082
Fosfato Amonio	141.573	140.044	137.314	136.600	135.533	135.533	136.347	137.800	136.047	133.320	133.320	137.687
Harina Pescado	256.330	254.330	264.000	274.250	275.630	272.600	276.800	276.800	282.280	280.360	288.760	288.760

Fuente: Mercados Agropecuarios, ODEPA, Ministerio de Agricultura, No. 71, Junio 1998

Cuadro J-I.14 Precios Internacionales en 1997 (US\$ FOB/ton)

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Trigo US	167,2	165,5	172,7	180,0	172,1	155,1	142,2	152,8	153,3	152,9	149,8	146,6
Trigo Argentina	143,8	148,1	167,3	181,1	183,5	168,3	164,6	163,7	155,0	149,4	139,3	134,6
Maíz amarillo US	123,5	124,8	131,4	127,1	120,1	115,0	107,8	114,5	115,7	122,5	119,6	115,7
Maíz amarillo Arg.	115,7	113,3	120,5	119,4	116,9	114,7	107,8	111,0	112,3	118,4	118,0	116,4
Arroz Bangkok	373,0	390,0	380,5	354,1	350,0	350,0	350,0	334,3	304,1	303,9	281,5	290,2
Azúcar Londres	305,9	308,4	309,6	312,8	322,0	329,1	332,4	345,4	319,8	299,5	304,4	300,7
Aceite soya US	495,2	494,6	513,8	513,7	525,8	504,0	484,1	489,2	508,2	537,1	566,1	547,1
Aceite soya Arg.	510,3	510,7	515,8	514,1	526,9	525,1	518,0	521,2	542,7	588,3	630,1	622,3

Fuente: Mercados Agropecuarios, ODEPA, Ministerio de Agricultura, No. 71, Junio 1998

Cuadro J-I.15 Pomedio Anual de Banda de Precios (US\$/Ton)

Producto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Trigo								
Piso	187	201	190	187	183	183	210	213
Cielo	261	252	232	240	246	234	240	251
Aceite Vegetal								
Piso	592	626	604	609	625	628	699	705
Cielo	1114	845	719	706	740	692	778	772
Azúcar Refinado								
Piso	353	362	400	400	410	418	442	449
Cielo	490	465	453	453	453	438	479	496

Fuente: ODEPA Internet Information

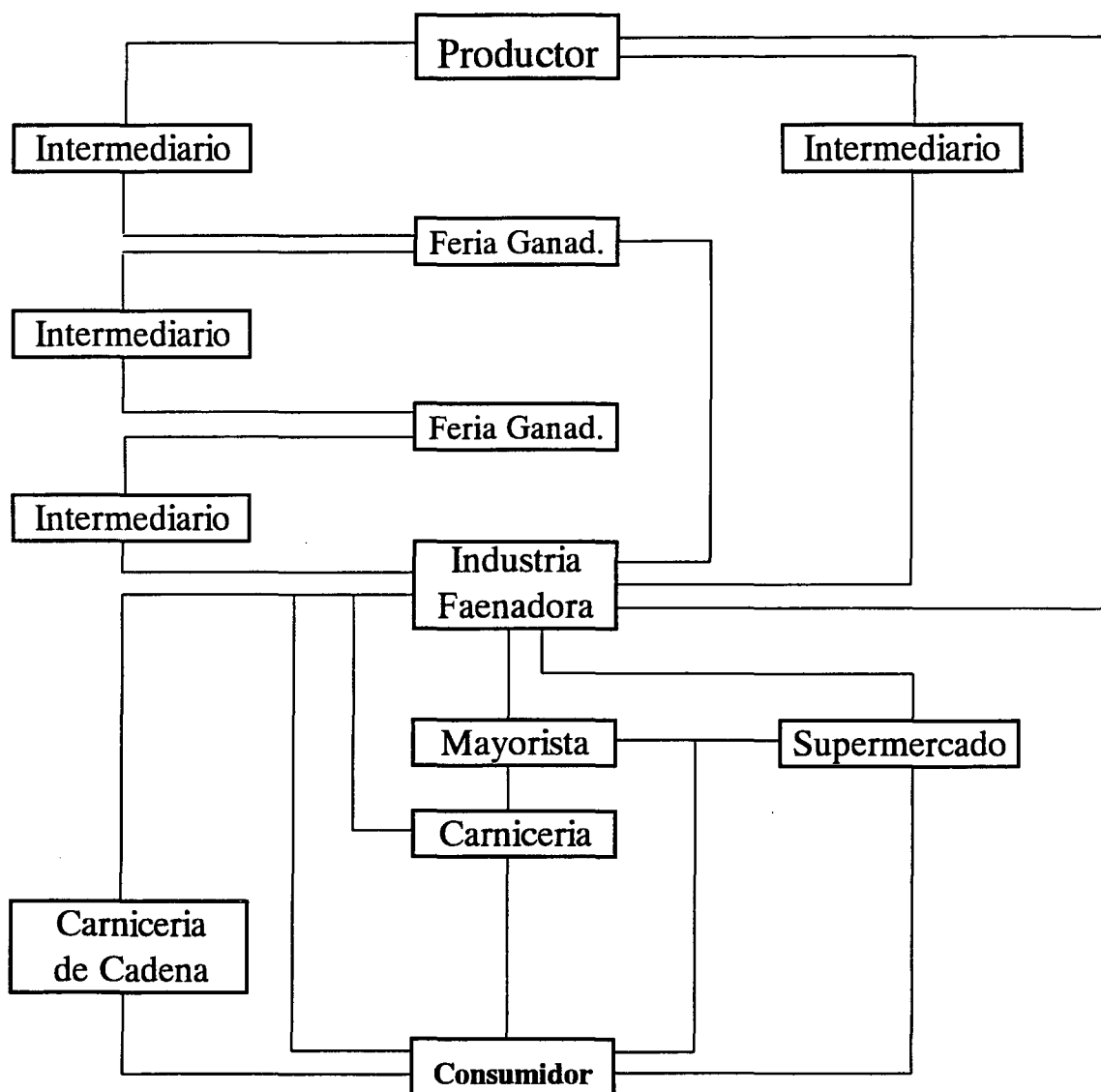


Figura J-I.1 Sistema de Comercialización del Ganado y Carne Bovina en Chile

Fuente: Temporada Agrícola, ODEPA, Dic.1997

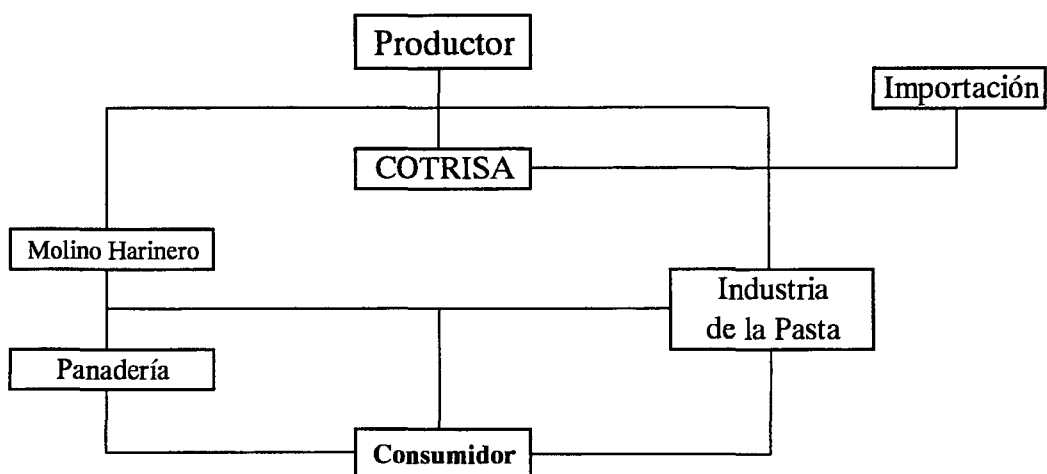


Figura J-1.2 Sistema de Comercialización de Cereales (Trigo) en Chile

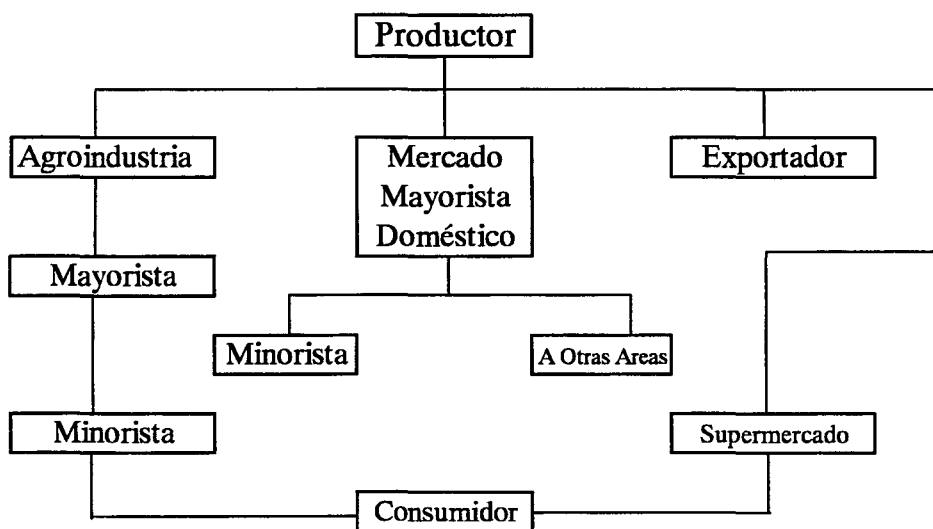


Figura J-I.3 Sistema de Comercialización de Frutas y Hortalizas en Chile

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Areas Prioritarias

Como resultado de la evaluación se seleccionaron las áreas de Popeta-Alhué-Yali, y Mallarauco como prioritarias para el estudio de factibilidad. Estas áreas se encuentran ubicadas en la Provincia de Melipilla, abarcando las Comunas de Melipilla, Alhué y San Pedro. El Cuadro J-II.1 presenta los datos de población, fuerza de trabajo y ocupación en estas tres Comunas. La Comuna y la ciudad de Melipilla ejercen una influencia predominante debido a su población relativamente alta y a la disponibilidad de servicios que no se encuentran en las Comunas más rurales. Mientras la totalidad de la población en las Comunas de San Pedro y Alhué se clasifica como rural, el 64% de la población de la Comuna de Melipilla es urbana.

La fuerza de trabajo constituye alrededor del 28% de la población total en Alhué, y alrededor del 34% en San Pedro y Melipilla. La fuerza de trabajo es predominantemente masculina, especialmente en las Comunas rurales de Alhué (85%) y San Pedro (83%), mientras que el 24% de la fuerza de trabajo en Melipilla está constituida por mujeres, indicando la oportunidad de empleo que ofrece la zona urbana a la población femenina. El trabajo agropecuario ocupa a la mayoría de la fuerza de trabajo en Alhué (53%) y San Pedro (68%), mientras que en la Comuna de Melipilla la ocupación en el sector agropecuario alcanza el 44%. La tasa de desocupación es más baja en San Pedro con el 2,2%, mientras que constituye el 4,7% en la Comuna de Melipilla y el 5,0% en Alhué.

El hecho de que la ocupación predominante de la mano de obra ocurra en el sector agropecuario origina un problema que se debe a la estacionalidad de esta actividad, ya que la demanda de la mano de obra se extiende solamente entre los meses de septiembre y abril.

Los pequeños productores que se dedican a la actividad agropecuaria practican la agricultura tradicional, utilizando predominantemente la mano de obra familiar y tecnología inadecuada sin suficiente inversión productiva, debido a lo cual tienen bajos niveles de productividad y rentabilidad, con problemas de comercialización en la venta favorable de su producción. Los pequeños productores cuentan con un mínimo de equipos y maquinarias, escaso capital de trabajo, y hacen uso limitado del crédito, tanto por las dificultades de acceso al mercado financiero como por el riesgo que implica el uso del crédito.

Sin embargo, esta área se encuentra en una ubicación privilegiada con relación al Area Metropolitana de Santiago y a las grandes ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, así como también al puerto de San Antonio. Esta ubicación y el clima favorable posibilitaron la producción de la frutilla en San Pedro, cuyo cultivo sirvió para introducir el riego por goteo, y condujo a la formación de la asociación gremial (AG), y al establecimiento del packing para la comercialización de la frutilla.

Los pequeños productores que quieren mejorar su situación necesitan fortalecerse asociándose entre ellos mismos, o articulándose con otros agentes económicos, aunque inicialmente sea en forma dependiente. El desarrollo de los pequeños productores está relacionado a incrementos de productividad, a la adecuación de su producción a las exigencias del mercado, y a su articulación con el sistema de transformación y comercialización eficientes.

2 Comercialización de Productos Agropecuarios

2.1 Producción y distribución

En general, la comercialización puede ser (a) individual, en que el productor vende a un intermediario sin la existencia de un contrato previo, recibiendo como regla precios bajos pero que a veces las condiciones del mercado permiten obtener buenos precios, y (b) grupal, o por medio de una asociación gremial (AG) de los mismos productores, que no sólo mejora la comercialización al reemplazar a los intermediarios, sino que también permite el acceso al crédito y la asistencia técnica.

Como canal de comercialización, los pequeños productores del área prioritaria de estudio mencionan en primer lugar a los intermediarios, quienes llevan los productos agropecuarios a los mercados mayoristas de Santiago, a fin de venderlos a mayoristas, minoristas, industriales o consumidores. Al parecer existen dos tipos de intermediarios: (a) aquellos que pagan antes de retirar los productos agropecuarios, y (b) aquellos que combinan los servicios de transporte y venta, pagando al agricultor después de la venta, lo cual los hace más similares a consignatorios o concesionarios. Los mercados mayoristas de Santiago constituyen el destino principal de la mayoría de los productos agropecuarios, y los centros de consumo regionales parecen abastecerse de estos mercados mayoristas de Santiago, antes que de los propios productores.

Algunos agricultores cuyos terrenos dan sobre una carretera principal, tienen la opción de vender sus frutas y hortalizas en improvisados puestos de venta sobre la carretera, ya que pueden ser mucho más lucrativos. Por ejemplo, una bandeja de 5 kg de frutilla puede ser vendida por \$2.000 a un intermediario, pero puede llegar a \$4.000 si se vende en 4 bandejas más pequeñas a \$1.000 cada una en los puestos de venta sobre las carreteras.

Otro canal de comercialización es la feria popular de productos agropecuarios, que es generalmente organizada por alguna asociación gremial de pequeños productores sobre alguna carretera con suficiente tráfico. Una de estas ferias opera en San Pedro durante los fines de semana, y los feriantes pueden ser algunos de los 68 miembros de la asociación gremial, o cualquier agricultor que quiera vender sus productos. La feria establece el precio de los productos al nivel de precios de mercado, y cobra un 10% como gastos administrativos.

Otra opción de comercialización se refiere a la producción por contrato, generalmente con firmas industriales o "packing", pero estas firmas tienen un número de requisitos para asegurar la calidad de los productos agropecuarios a comprar. Estos requisitos no siempre son accesibles o económicamente justificables para el pequeño productor.

Una tendencia reciente parece ser la planta de procesamiento para algún tipo de tratamiento post cosecha, en especial en el caso de las frutas. Un "packing" de frutilla comenzó a operar en San Pedro en noviembre de 1998, en donde la frutilla se recibe, se clasifica, se limpia, se empaca en cajas de 13,6 kg, se congela, y se exporta a Inglaterra. Este "packing" fue ejecutado como una extensión de las actividades de la Asociación Gremial de Frutilleros de San Pedro.

Los centros de acopio lechero, que funcionan como un medio de comercialización colectiva de la leche, parece ser un paso necesario en la comercialización de la leche producida por pequeños productores. La diferencia de precio entre la leche sin refrigerar y la leche refrigerada puede ser de hasta 50% (\$40 contra \$60 por litro hace algún tiempo).

Los centros de acopio lechero pueden ser establecidos por un grupo de

productores lecheros quienes financian las inversiones requeridas, pero cuando exista excedente de capacidad también reciben la leche de no asociados, aunque tal vez a un precio menor.

El propósito del control de calidad al recibir la leche en el centro de acopio es detectar la acidez y prevenir la dilución con agua. El precio pagado a los productores no varía de acuerdo a la calidad de la leche en algunos centros de acopio, mientras que en otros centros de acopio mejor organizados se toman muestras de leche traída por cada productor identificado por un código, y estas muestras son analizadas por el comprador final que paga precios diferenciados de acuerdo a la calidad. Las normas de calidad de la leche son establecidas por los compradores, que son generalmente grandes lecherías o queserías locales.

Los pequeños centros de acopio lechero que se encuentran distribuidos en el área de Popeta incluyen los de Codigua, Culiprán, Popeta y Puerta Colorada, mientras que los del área de Mallarauco incluyen los de Viña Campesino, Santa Elena y Los Carrera. Estos centros de acopio lechero relativamente pequeños están formando asociaciones de centros de acopio lechero, una de las cuales es el Proyecto Micro-Regional Melipilla que agrupa a los centros de acopio lechero de la Comuna de Melipilla, y cuenta con un gerente y un veterinario, proveyendo insumos, asistencia técnica y servicios como trámites administrativos.

2.2 Instalaciones de Comercialización

En el área prioritaria de estudio se encuentran instalaciones que facilitan la comercialización de productos perecederos. Estas instalaciones consisten en frigoríficos y packings, que permiten agregar valor al producto, ya sea por medio del procesamiento o por la mejor distribución temporal del producto. Algunas de tales instalaciones incluyen las siguientes.

Agrofrutilla San Pedro SAC			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
Frutilla	25 ton/día	* 1 cámara de recepción a 5°C * 2 túneles de prefrío para refrigerado (10 t/d) * 2 cámaras de mantenimiento a 0°C (50 ton c/u) * 1 túnel de prefrío para congelado (2,5 t/d) * 1 cámara de congelado a -20°C (50 ton) * 1 sala de proceso (36m x 20m x 7m)	* Producción de frutilla durante todo el año mediante técnicas de cultivos forzados * Producción de hortalizas * Servicios de frío

Planta Agrícola Nueva			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
*Uva *Damasco	*Uva: 3.000 cajas/día *Damasco: 1.000 cajas/día	*2 cámaras pequeñas *2 cámaras medianas *1 cámara grande *3 túneles de prefrío (6.000 cajas/jornada)	*Servicios a terceros

Sociedad Agrícola Vista Hermosa			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
Pera, clementina, palta, limón, kiwi, ciruela, nueces, alcachofa	150 bins de nectarina por turno	* Calibrado electrónico * 4 cámaras de frío (4.600 bins) * 2 cámaras de prefrío * 2 túneles de prefrío (72 bins por turno) * 1 hydrocooling (10 bins por turno)	Servicios a terceros

Agrícola Chorombo			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
Uva de mesa Nectarin	10.000 cajas/día 3.000 kg/hora	* 2 cámaras chicas para 22.000 cajas * 4 cámaras grandes de mantención para 33.000 cajas * 4 túneles de prefrío	* Arriendo de cámaras de frío a terceros

Agrícola Tantehue			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
*Nectarines, ciruelas	33.000 kg/turno	*2 cámaras de 15.000 cajas de nectarines c/u	*Uva de mesa desde 1999
*Secado de frutas	(3.700 kg/hora)	*3 cámaras de 18.000 cajas de nectarines c/u	*No dan servicios a terceros
		*4 túneles de prefrió de 1.500 kg c/u	
		*2 hidrocóoling de 4 bins c/u	
		*4 túneles de secado de 3.000 kg c/u en 18 horas	
		* Una limpiadora de almendras de 50.000 kg c/u	
		* Una partidora de almendras de 2.500 kg por turno	

Agrícola Ariztía			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
Cebolla	50.000 mallas por temporada		

Agromarco			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
	20.000 kg por temporada		

Huero Chacra San Pedro			
Productos	Capacidad	Instalaciones	Plan Futuro
Pera	1.000 cajas por jornada	*Selección semiautomática	
		*3 cámaras de frío (1.400 bins)	
		*3 túneles de prefrió (1.200 cajas/día)	
		*1 anti cámara (100 bins)	

El cultivo de la frutilla en San Pedro fue introducido por INDAP en 1964, y es el principal rubro de la zona, habiéndose convertido en la principal zona productora de la frutilla del país. Hasta 1988, los productores vendían individualmente a través de ferias mayoristas e intermediarios, obteniendo bajos precios en condiciones de alta inseguridad debido al escaso poder de negociación. Con el deseo de mejorar esta situación se creó la Asociación Gremial de Frutilleros de San Pedro en 1988. En 1994 se presentó un pedido de la Federación de AG de la Comuna para un estudio de factibilidad sobre un negocio asociativo en base a la frutilla, y esta idea fue apropiada por la AG de Frutilleros de San Pedro formándose en 1997 Agrofrutilla San Pedro SAC que es una empresa agroindustrial integrada por 63 pequeños y medianos productores de frutilla de la Comuna. INDAP financió el 77% de las inversiones consistentes en packing, oficinas, camión refrigerado, y la compra de plantas para sus asociados, mientras que los socios aportaron el 23%.

La función de la planta Agrofrutilla San Pedro SAC es recibir la frutilla producida por socios y de terceros, prestando los servicios de comercialización, procesamiento (selección y despezonado), embalaje (potes, bandejas), refrigeración, y transporte refrigerado a los diferentes mercados, diferenciados en agroindustria (70%), mercado interno (20%) y exportación (10%). La empresa cobra comisiones de servicio de comercialización (4%), y por la selección y embalaje en envases tipo (\$45 + IVA/kg). Los compradores pagan a la empresa, la cual cancela a sus asociados descontando las comisiones de servicios. La frutilla para la agroindustria es depezonada manualmente por operarias, y luego lavada con agua a presión. La frutilla lavada es sometida a una segunda selección, y embalada en bandejas plásticas que se transportan a la planta agroindustrial. Los servicios de despezonado se cobran a la agroindustria (\$65 + IVA), además de un recargo del 4% por el transporte en frío.

El plan de utilización de la planta se basa exclusivamente en la producción de la frutilla entre octubre y mayo, por lo que el uso de la planta fuera de la temporada de frutilla será la clave en este negocio. Se está considerando la producción de la frutilla

durante todo el año mediante técnicas de cultivos forzados (túnel o invernaderos), o la producción de hortalizas (espinaca, repollo chino, acelga, coliflor, brócoli, habas, arvejas, oca), o simplemente el servicio de frío para la conservación de semillas, vernalización de plantas, almacenaje de frutas y hortalizas, etc. Para el futuro se tiene planeada la creación de una comercializadora de insumos agropecuarios, maquinaria y equipo, los cuales serán recibidos a consignación para ser vendidos a los asociados y al resto de la Comuna. La empresa percibiría un margen de comercialización (10 a 30%).

2.3 Productos Agropecuarios y Precios

Los productos agropecuarios o rubros de producción identificados por la encuesta agropecuaria fueron los siguientes:

Area de Popeta: maíz choclo y papa fueron los cultivos más comunes, con ocasionales cultivos de cebolla, tomate, zapallo, melones, pepino, poroto, habas, maravilla, trigo, frutales como palta y limón, además de alfalfa y pastos naturales para la ganadería.

Area de Malla-rauco: frutales como naranja, palta y limón, melones, zapallos, pepinos y sandía, maíz y papa, alfalfa y pastos naturales para la ganadería.

2.3.1 Precio en Predio

El precio recibido por el pequeño productor en su predio parece depender de la época de producción, antes que de la calidad del producto. En el caso de la frutilla, los pequeños productores no tienen las facilidades necesarias para limpiar la frutilla, por lo cual tipifican visualmente la frutilla en primera clase y segunda clase, y la envasa por clase en bandejas de 5 kg. En esta forma, el precio recibido por la frutilla de primera clase al comienzo de la temporada de frutilla en octubre es alrededor de \$2.300 por bandeja, \$2.000 en noviembre y \$1.800 en diciembre. Mientras tanto, el precio de la frutilla de segunda clase no cambia mucho, vendiéndose a un precio que varía entre \$1.000 y \$1.200 por bandeja durante el mismo período. En forma similar, la papa cosechada al comienzo de la temporada en octubre se vende por alrededor de \$14.000 el saco de 80 kg, pero el precio disminuye a alrededor de \$10.000 en noviembre y \$2.000 en diciembre.

Mes	Precio de Frutilla (\$/5 kg bandeja)		Precio de Papa (\$/80 kg)
	Primera Clase	Segunda Clase	
Octubre	2.300	1.000 - 1.200	14.000
Noviembre	2.000	1.000 - 1.200	10.000
Diciembre	1.800	1.000 - 1.200	2.000

Los agricultores reciben informaciones sobre precios a través de 2 o 3 estaciones de radio, y son conscientes de la existencia de tal servicio. Sin embargo, los agricultores alegan que las estaciones de radio transmiten esta información durante la mañana, cuando ellos deben trabajar en el campo. El prestigioso periódico El Mercurio publica la "Revista del Campo" todos los lunes, con extensas informaciones sobre precios de insumos y productos. ODEPA suministra informaciones de precios por fax a agricultores interesados, y también envía informaciones sobre precios a las oficinas pertinentes de las municipalidades.

2.3.2 Precio Mayorista

Los precios registrados por ODEPA en los mercados mayoristas diferencian la zona de origen de los productos, precios mínimos, máximos y comunes por variedad y calidad de los productos, y el volumen de transacción. Además, se disponen de datos

sobre el promedio de precios semanales por variedad y calidad de productos, y el volumen de transacciones durante la semana. Finalmente, se disponen de promedios de precios mensuales desde 1975.

La diferenciación de precios mayoristas por calidad de productos indica que se ha realizado alguna tipificación o clasificación de los productos entre el predio del agricultor y el mercado mayorista. Los Cuadros J-II.2 al J-II.7 presentan ejemplos de precios en dos mercados mayoristas de Santiago: Feria Lo Valledor y Feria Mapocho. Existe diferencia de precios entre los mercados mayoristas, reflejando los precios más elevados de la Feria Mapocho su ubicación más conveniente en la parte céntrica de la ciudad, mientras que la Feria Lo Valledor se encuentra más alejada del centro.

2.4 Normas de Calidad

El Instituto Nacional de Normalización (INN) define las normas de calidad para una variedad de productos, incluyendo algunos productos agropecuarios. Las normas de calidad para uva, manzana, pera, palta y limón se encuentran establecidas tanto para el mercado doméstico como para el mercado de exportación. En el caso de la uva de la variedad Thompson Seedless, y tomando como criterio el peso del racimo, las normas para los mercados domésticos y de exportación difieren de la siguiente manera:

Clase	Norma Doméstica (gramo/racimo)	Norma de Exportación (gramo/racimo)	
		Thompson Seedless, Cardinal, Perlette	Otras Variedades
1	225	250	300
2	180	200	250
3	115		
4	115		

Fuente: NCh1818.Of80, NCh1925.Of82

Las normas de calidad establecidas por INN son utilizadas por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) con el fin de ejercer el control de calidad de los productos agropecuarios de exportación. Las oficinas regionales de SAG dentro del área prioritaria se encuentran ubicadas en Melipilla y Talagante. Por otra parte, en el caso del mercado doméstico, no parece existir control alguno sobre el cumplimiento de las normas establecidas por INN.

2.5 Mejoramiento de la Comercialización

Existen elementos favorables para que los productores del área de estudio puedan mejorar los aspectos referentes a la comercialización de sus productos. Estos elementos favorables son la cercanía a los principales mercados consumidores del país, y la relativa abundancia de las informaciones sobre precios y la calidad requerida de los productos.

La tendencia de precios sobre períodos prolongados puede dar una indicación sobre los rubros promisorios. Las normas de calidad de los rubros promisorios darían una pauta sobre los requisitos del mercado, y por consiguiente el nivel de tecnología que sería requerido para la producción de tales rubros. Una vez producidos los rubros escogidos, las informaciones de precios recientes darían las pautas para decidir la venta en mercados específicos. Se recomienda que los pequeños productores formen asociaciones gremiales (AG) que asumirían las funciones de los intermediarios. La formación de la asociación gremial daría a sus asociados ventajas adicionales consistentes en el acceso a la asistencia técnica y al crédito que ofrecen las instituciones gubernamentales. Una asociación gremial puede alquilar una unidad de comercialización, o módulo de exhibición y venta, en el mercado mayorista MERSAN, lo cual permitiría la venta directa a los consumidores. Si el costo del alquiler del módulo de exhibición y venta en MERSAN resulta prohibitivo para una determinada asociación

gremial, se recomienda que un grupo de asociaciones gremiales compartan el mismo espacio, de tal manera que cada asociación pueda realizar la venta directa dependiendo de la producción de su rubro específico, cuya producción debería ser escalonada.

3

Ingreso Familiar

El Cuadro J-II.8 presenta la brecha de ingresos entre la población no pobre y la población indigente en la Comuna de Melipilla, en comparación con las cifras correspondientes para la Región Metropolitana y el total nacional. Estos datos indican que la brecha de ingreso monetario en 1996 entre la población no pobre y la población indigente fue de 7,78 en la Comuna de Melipilla, 14,36 en la Región Metropolitana, y 10,85 a nivel nacional, indicando una distribución de ingreso relativamente más equitativa en la Comuna de Melipilla. De las 50 encuestas tomadas en el área prioritaria de estudio, se escogieron al azar dos predios, con el fin de examinar sus características de producción e ingreso.

El predio escogido en Popeta produce solamente maíz choclo y papa, reflejando la característica productiva general del área. Los predios de Popeta resultaron de la reforma agraria, teniendo una superficie uniforme de 4,5 ha, y el predio escogido no fue excepción. El predio produce 2,0 ha de maíz choclo y 2,0 ha de papa, obteniendo márgenes brutos de 161.400\$/ha y 93.000\$/ha, respectivamente, resultando en un ingreso bruto predial de \$508.800. Cuando se monetiza la leche y los huevos producidos y consumidos en el predio, el ingreso bruto predial es de \$608.900. Al restar los gastos generales del predio, el ingreso neto predial es de \$394.900. Sin embargo, para sufragar el gasto que necesita la familia para vivir, este agricultor necesita recurrir al ingreso generado como pensionado, que es de \$45.000 mensuales, o \$540.000 anuales. El ingreso familiar final es de \$310.900, como se indica a continuación.

Concepto	Superficie (ha)	Gastos (\$)	Valor Total		Resultado (\$)
			Unidad	\$	
Maíz choclo	2,0		36.000 espigas	900.000	
Aradura		60.000			
Semilla		96.000			
Siembra		18.000			
Limpieza		18.000			
Riego		72.000			
Fertilizante		85.200			
Cosecha		108.000			
Flete		120.000			
Gasto variable		577.200			
Margen bruto					322.800
Papa	2,0		520 sacos	1.560.000	
Aradura		60.000			
Rastra		24.000			
Semilla		420.000			
Siembra		44.000			
Limpieza		24.000			
Riego		72.000			
Fertilizante		230.000			
Cosecha		260.000			
Flete		240.000			
Gasto variable		1.374.000			
Margen bruto					186.000
Ingreso pecuario				100.100	
Ingreso bruto					608.900
Gasto general		214.000			
Ingreso neto					394.900
Pensión				540.000	
Gasto familiar		624.000			
Ingreso familiar					310.900

Por otra parte, el predio escogido en Mallarauco produce 4,0 ha de frutales, consistentes en 2,5 ha de limón, 1,0 ha de naranja, y 0,5 ha de palta. No se tienen en cuenta las inversiones iniciales y los gastos realizados en los años improductivos de los frutales, que demuestran buena rentabilidad, resultando en \$5.414.520 de ingreso bruto predial, \$4.761.856 de ingreso neto predial, y \$3.841.856 de ingreso familiar. Se presentan los detalles a continuación.

Concepto	Superficie (ha)	Gastos (\$)	Valor Total		Resultado (\$)
			Unidad	\$	
Limón	2,5		40.000	4.000.000	
Naranja	1,0		10.000	2.300.000	
Palta	0,5		3.360	1.283.520	
Venta total					7.583.520
Limpieza		60.000			
Mano obra		144.000			
Riego		350.000			
Fertilizante		1.070.000			
Herbicida		85.400			
Insecticida		459.600			
Gasto variable		2.169.000			
Ingreso bruto					5.414.520
Gasto general		652.664			
Ingreso neto					4.761.856
Gasto familiar		920.000			
Ingreso familiar					3.841.856

Los resultados de la encuesta fueron analizados principalmente con relación a predios pequeños de menos de 15 ha. En el área de Popeta la encuesta incluyó un predio de tamaño mediano y un predio de tamaño grande, mientras que en el área de Mallarauco la encuesta incluyó un predio mediano y ningún predio grande.

Los predios pequeños en el área de Popeta fueron analizados como un todo, y también clasificados en aquellos que se dedican a maíz y papa exclusivamente, y en aquellos con cultivos diversificados. Los resultados económicos de estos predios, determinados según la encuesta, se presentan a continuación.

Popeta Predio Pequeño Total: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	4,91			
Area Explotada	3,61			
Ingreso Predial Bruto				943.808
Gastos Generales			265.028	
Ingreso Predial Neto				678.780
Mano de Obra Familiar		97.529		776.309
Ingreso Extra-Predial		313.719		1.090.028
Gastos Familiares			757.538	
Ingreso Familiar				332.490

Popeta Predio Pequeño Maíz y Papa: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	4,75			
Area Explotada	3,22			
Ingreso Predial Bruto				499.571
Gastos Generales			224.861	
Ingreso Predial Neto				274.711
Mano de Obra Familiar		136.000		410.711
Ingreso Extra-Predial		417.632		828.342
Gastos Familiares			751.821	
Ingreso Familiar				76.521

Popeta Predio Pequeño Diversificado: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	5,11			
Area explotada	4,09			
Ingreso Predial Bruto				1.506.507
Gastos Generales			315.907	
Ingreso Predial Neto				1.190.600
Mano de Obra Familiar		48.800		1.239.400
Ingreso Extra-Predial		182.097		1.421.497
Gastos Familiares			764.780	
Ingreso Familiar				656.717

Popeta Predio Mediano: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	21,0			
Area explotada	8,0			
Ingreso Predial Bruto				1.115.600
Gastos Generales			140.000	
Ingreso Predial Neto				975.600
Mano de Obra Familiar				975.600
Ingreso Extra-Predial		720.000		1.695.600
Gastos Familiares			1.630.000	
Ingreso Familiar				65.600

Nota: Perdió totalmente 8 ha de trigo

Popeta Predio Grande: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	321,0			
Area explotada	315,0			
Ingreso Predial Bruto				6.220.000
Gastos Generales			369.000	
Ingreso Predial Neto				5.851.000
Mano de Obra Familiar				5.851.000
Ingreso Extra-Predial				5.851.000
Gastos Familiares			2.440.000	
Ingreso Familiar				3.411.000

Mallarauco Predio Pequeño: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	8,14			
Area Explotada	4,39			
Ingreso Predial Bruto				3.164.032
Gastos Generales			412.458	
Ingreso Predial Neto				2.751.574
Mano de Obra Familiar		75.000		2.826.574
Ingreso Extra-Predial		156.000		2.982.574
Gastos Familiares			988.625	
Ingreso Familiar				1.993.949

Mallarauco Predio Mediano: Resultado Económico				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	18,5			
Area Explotada	17,0			
Ingreso Predial Bruto				12.133.456
Gastos Generales			1.003.200	
Ingreso Predial Neto				11.130.256
Mano de Obra Familiar				11.130.256
Ingreso Extra-Predial				11.130.256
Gastos Familiares			760.000	
Ingreso Familiar				10.370.256

Los resultados económicos presentados arriba indican que el predio pequeño se encuentra en una situación precaria, necesitando de ingresos extra-prediales para mantener viables la explotación agropecuaria. Se puede ver en el área de Popeta que el predio pequeño que se dedica exclusivamente al cultivo del maíz choclo y la papa se encuentran en la situación más precaria. En cierta medida esta selección de cultivos se atribuye a un factor de juegos de azar, que permitiría grandes beneficios si las condiciones del mercado se tornan favorables. Por ejemplo, el precio del choclo se ha mantenido bajo en alrededor de \$25 a \$30, pero a veces llega a \$100, y es esta posibilidad la que hace que el choclo sea difícil de dejar de cultivar aunque incurran en pérdidas en la mayoría de los años. También se presentan posibilidades de grandes ganancias en los casos de cosechas tempranas de la papa y el zapallo.

Por otra parte, el aspecto positivo consiste en que el predio pequeño, aunque incurra en pérdidas como resultado económico, constituye una fuente de trabajo para el agricultor y algunos miembros familiares.

4 Normas Chilenas

Cereza: NCh1571.Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Calibre (número de frutas en 500 gramos)	>60~80	>80~110	>110~150	
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, coloración desuniforme (% máximo)	5	7	10	12
Frutas sin pedúnculo, con manchas leves, con lesiones ligeras (% máximo)	1	2	5	7
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	5	8	10	12
Frutas descalibradas (% máximo)	10	10	15	20

Las cerezas en un envase dado deben ser de una misma variedad o de similares características varietales.

Los pedúnculos deben permanecer intactos y bien adheridos.

Las cerezas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las cerezas deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Las cerezas deben estar exentas de hojas, trozos de rama, ramillas o centros frutales.

Para envases individuales menores o iguales a 500 g se acepta una desviación negativa de un 3%.

Para envases individuales mayores a 500 g se acepta una desviación negativa de un 1,5%.

El contenido neto promedio de las muestras (envases individuales) debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Frutillas: NCh1574. Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Calibre (milímetros)	>30	>21~30	>15~21	
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras, deformadas (% máximo)	4	6	8	10
Frutas con manchas, con color desuniforme o no típico de la variedad (% máximo)	3	5	8	11
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas sobremaduras (% máximo)	0	1	2	3
Frutas defectuosas (% máximo)	4	6	8	12
Frutas descalibradas (% máximo)	10	10	15	20

Las frutillas en un envase dado deben ser de una misma variedad.

Las frutillas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las frutillas deben presentar el cáliz intacto, bien adherido siendo inaceptable la inserción desgarrada, y el pedúnculo debe ser corto, verde y fresco.

Las frutillas deben estar libres de olores y sabores extraños.

Las frutillas deben estar libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Las frutillas deben estar libres de exceso de humedad exterior.

Para envases individuales menores o iguales a 500 g se acepta una desviación negativa de un 3%.

Para envases mayores a 500 g se acepta una desviación negativa de un 1,5%.

El contenido neto promedio de las muestras (envases individuales) debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Chirimoyas: NCh1575.Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Calibre (gramos)	>459~542	>401~459	>359~401	>307~359
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, con coloración desuniforme (% máximo)	5	10	15	20
Frutas con russet, con heridas cicatrizadas, con quemaduras de sol (% máximo)	4	6	9	12
Frutas con leves machucones o golpes (% máximo)	2	4	4	4
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	10	15	20	25
Frutas descalibradas (por envase)	1	2	3	4

Las chirimoyas en un envase dado deben ser de una misma variedad o de similares características varietales.

Las chirimoyas deben presentar su inserción peduncular sin desgarrar y su roseta intacta.

Las chirimoyas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las chirimoyas deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artópodos.

Las chirimoyas deben presentar una madurez firme y uniforme en cada envase.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras (envases individuales) debe ser igual o mayor que el contenido neto rotulado.

Limonos: NCh1576.Of80		
Calibre	Diámetro Ecuatorial, DE, en mm	Peso Unitario, PU, en gramos
1	>67~70	>153~167
2	>64~67	>139~153
3	>61~64	>128~139
4	>59~61	>119~128
5	>57~59	>110~119
6	>55~57	>103~110
7	>53~55	>96~103
8	>51~53	>90~96
9	>49~51	>88~90

Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Frutas con coloración desuniforme, deformadas, con piel rugosa o amarilla, limón helado (% máximo)	4	7	12	16
Frutas con heridas cicatrizadas, con manchas, con russet, sin botón peduncular (% máximo)	6	10	16	20
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	8	14	18	24
Frutas levemente heladas (% máximo)	2	2	2	2
Frutas descalibradas (% máximo)	10	15	20	25

Los limones deben ser de similares características varietales, pero se acepta la mezcla de las variedades Génova y Eureka en un mismo envase.

Los limones deben estar limpios, libres de tierra u otras materias extrañas y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Los limones deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

El color de los limones puede ser desde el plateado (anterior al verde claro) hasta el amarillo limón (amarillo claro).

Los pedúnculos deben estar cortados en forma recta sobre la roseta, y el botón debe estar completo.

Los limones deben estar libres de exceso de humedad exterior.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras (envases individuales) debe ser igual o mayor que el contenido neto rotulado.

Limones para Exportación: NCh1933.Of83			
Tamaño	Diámetro Ecuatorial, DE, (mm)	Calibre	Peso Unitario (gramos)
1	72~83	80	186~214
2	68~78	90	166~190
3	63~72	100	149~171
4	58~67	110	135~155
5	53~62	120	124~142
6	48~57	130	114~132
7	45~52	140	106~122
		150	99~113
		160	93~107
		180	83~95
		200	74~86

Los limones para exportación son clasificados de acuerdo a defectos "leves" y "graves", en dos categorías, con base a los siguientes parámetros: daños por insectos, deformación, deshidratación, golpe de sol, heridas cicatrizadas, heridas frescas, inicio de pudrición, inserción desgarrada, limón helado, manchas, machucones, peteca, piel rugosa, russet áspero, russet suave, y ausencia del botón peduncular. El porcentaje de limones defectuosos permitidos varía entre el 8%, 10%, 12% y 16%, dependiendo de defectos leves y graves en dos categorías. El total de limones defectuosos es de 18% en la Categoría 1 y 24% en la Categoría 2.

El porcentaje total de limones defectuosos en la muestra para la categoría convencional no debe ser mayor de 30% y el porcentaje de limones con pudrición no debe ser mayor de 1%.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 3%.

El contenido neto promedio de los envases individuales de la muestra debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Duraznos: NCh1577.Of80			
Calibre		Diámetro Ecuatorial, DE (mm)	Peso Unitario, PU (gramo)
Durazno	Nectarino		
1	-	>82~88	>200~232
2	-	>78~82	>176~200
3	-	>74~78	>158~176
4	-	>71~74	>143~158
5	-	>68~71	>131~143
6	-	>65~68	>120~131
7	-	>62~65	>111~120
8	-	>59~62	>104~111
9	1	>57~59	>97~104
10	2	>55~57	>91~97
11	3	>53~55	>86~91
12	4	>51~53	>81~86
13	5	>49~51	>77~81
14	6	>48~49	>73~77
15	7	>47~48	>70~73
16	8	>46~47	>67~70

Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, y con coloración desuniforme (% máximo)	6	8	10	12
Frutas con heridas cicatrizadas, con manchas, con carozo partido, con grietas de crecimiento, con machucones o golpes, con russet, con protuberancias (% máximo)	3	5	7	9
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	8	10	12	14
Frutas descalibradas (% máximo)	8	10	12	14

Los duraznos en un envase dado deben ser de una misma variedad.

Los duraznos deben estar limpios, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Los duraznos deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Los duraznos para todos los grados deben presentar en promedio una madurez firme al momento de la comercialización. Los valores de madurez de los duraznos y nectarinos se encuentran establecidos de acuerdo a la variedad, y corresponden a la firmeza de la pulpa medida con presiónmetro de vástago.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Manzana: NCh1750.Of80			
Calibre	Diámetro Ecuatorial, DE, (mm)		Peso Unitario, PU, (g)
	Variedades Alargadas	Variedades Redondas	
1	> 80~83	> 84~87	> 239~264
2	> 77~80	> 81~84	> 214~239
3	> 74~77	> 78~81	> 189~214
4	> 71~74	> 75~78	> 169~189
5	> 68~71	> 72~75	> 153~169
6	> 65~68	> 70~72	> 139~153
7	> 62~65	> 68~70	> 128~139
8	> 59~62	> 66~68	> 118~128
9	> 57~59	> 64~66	> 108~118
10	> 55~57	> 62~64	> 97~108
11	> 53~55	> 60~62	> 89~97

Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, y con coloración desuniforme (% máximo)	7	10	15	20
Frutas con russet, manchas, heridas cicatrizadas, machucones o golpes, bitter pit (% máximo)	7	10	20	30
Frutas con manchas de Venturia (% máximo)	3	4	6	6
Frutas con manchas de escama de San José (% máximo)	0	0	3	5
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)				
febrero a mayo	0	0	0,5	0,5
junio a agosto	1	1	1	1
setiembre a enero	2	2	2	2
Frutas defectuosas (% máximo)	10	15	25	35
Frutas descalibradas (% máximo)	10	10	15	20
Russet suave (% superficie del fruto)	5	15	25	33
Russet rugoso (% superficie del fruto)	0	3	6	10
Bitter pit (número de manchas por fruto)	3	5	7	10

Las manzanas en un envase dado deben ser de una misma variedad y con coloración típica de la variedad.

Las manzanas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las manzanas deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros y otros artrópodos.

Las manzanas coloreadas deben tener un porcentaje mínimo del color típico en la superficie de cada fruto, que se encuentra establecido de acuerdo a la variedad.

Las manzanas para todos los grados deben presentar en promedio una madurez firme al momento de la comercialización. Los valores de madurez se encuentran establecidos de acuerdo a la variedad, y corresponden a la firmeza de la pulpa medida con presiónmetro de vástago.

Las manzanas que provengan de rechazos de partidas de exportación podrán comercializarse en el mercado interno, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en esta norma.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Manzana para Exportación: NCh1926.Of83			
Número de frutas en 20 kg neto	Diámetro Ecuatorial, DE, (mm)		Peso Unitario, PU, (g)
	Variedades Alargadas	Variedades Redondas	
80	> 80~83	> 84~87	> 238~262
88	> 77~80	> 81~84	> 214~240
100	> 74~77	> 78~81	> 186~214
113	> 71~74	> 75~78	> 167~187
125	> 68~71	> 72~75	> 152~168
138	> 65~68	> 70~72	> 138~152
150	> 62~65	> 68~70	> 126~140
163	> 59~62	> 66~68	> 117~129
175	> 57~59	> 64~66	> 108~120
180	> 55~57	> 62~64	> 105~117
198	> 53~55	> 60~62	> 96~106
216	> 51~53	> 58~60	> 88~98

Las manzanas se clasifican en Categoría 1, Categoría 2, y Categoría convencional (los requisitos se establecen por contrato entre las partes).

Las manzanas en un mismo envase deben ser de una misma variedad, y uniformes en tamaño y coloración.

Las manzanas deben ser bien formadas y tener una madurez firme y uniforme.

Las manzanas deben estar limpias, libre de tierra u otras materias extrañas.

Las manzanas deben cumplir con las tolerancias de residuos de pesticidas de acuerdo a normas internacionales o a las disposiciones existentes en el país de destino.

Las manzanas deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros y otros artrópodos.

Las manzanas deben presentar los valores de madurez expresados en firmeza de la pulpa, medida con presionómetro de vástago.

Las variedades rojas deben tener un porcentaje mínimo de color rojo típico, que se encuentra establecido de acuerdo a la categoría y la variedad.

Los defectos se clasifican en "leves" y "graves" con referencia a bitter pit, corcho, coloración rosada, corazón acuoso, corazón pardo, daño por insectos, daño por oidio, deformación, escaldado, granizo, helada climática, herida cicatrizada, herida fresca, infiltración, inicio de pudrición, inserción desgarrada, mancha de escama de San José, mancha de Venturia, machucones, pardeamiento interno, partidura o grieta, pedúnculo seccionado, quemadura de sol, quimera, russet áspero o rugoso, y russet suave.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 3%.

El contenido neto promedio de los envases individuales debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Si la muestra cumple con las tolerancias establecidas en esta norma para las Categorías 1 y 2, el lote se acepta para la categoría correspondiente.

Si la muestra ha sido inspeccionada para Categoría 1, y no satisface los criterios exigidos, podrá ser evaluada para la Categoría 2 y si cumple se acepta para Categoría 2.

Si la muestra no cumple con los requisitos de la Categoría 2, el lote se declara FUERA DE GRADO y puede ser comercializado como Categoría Convencional.

Tomate: NCh1792.Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Calibre (milímetros)	>76	>66~76	>55~66	
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, coloración desuniforme, quemaduras de sol superficiales (% máximo)	8	12	15	20
Frutas con grietas de crecimiento, daños mecánicos cicatrizados, daños superficiales por insectos, machucones o golpes (% máximo)	6	9	12	15
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	8	12	15	20
Frutas descalibradas (% máximo)	8	10	12	15

Los tomates en un mismo envase deben ser de una misma variedad o de similares características varietales, y presentar una madurez firme y coloración adecuada.

Los tomates deben estar limpios, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Los tomates deben estar libres de olores o sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Melones: NCh1815.Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Frutas con madurez o grado sacarino desuniforme o sin madurez firme, deformadas, y con color y/o textura que no son propios de la variedad (% máximo)	6	9	12	15
Frutas con russet, manchas, heridas cicatrizadas, quemaduras de sol, puntos verdes causados por roce (% máximo)	7	10	20	30
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	10	15	20	25
Frutas descalibradas (Fruta por envase)	2	2	2	2

Los melones se clasifican en 13 calibres definidos de acuerdo al peso unitario, que varía de 863 gramos a 2857 gramos.

Los melones deben ser de una misma variedad en un mismo envase.

Los melones deben estar limpios, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias de residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Los melones deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Los melones deben presentar en promedio una madurez firme al momento de la comercialización.

Los melones para embarques prolongados deben presentar los valores de madurez dados en % de sólidos solubles en grados Brix medidos con refractómetro.

Los melones que provengan de rechazos de partidas de exportación podrán ser comercializados en el mercado interno, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en esta norma.

Para envases individuales menores o iguales a 10 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 10 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Paltas: NCh1816.Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras/sobremaduras, deformadas, con coloración deuniforme (% máximo)	8	12	16	20
Frutas con heridas cicatrizadas, russet, machucones o golpes, sin roseta, con pedúnculos defectuosos (% máximo)	6	9	12	15
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Frutas defectuosas (% máximo)	10	15	20	25
Frutas descalibradas (% máximo)	5	10	15	20

Las paltas se clasifican en 7 calibres de acuerdo al diámetro ecuatorial en mm, siendo el calibre 1 mayor de 80 mm, y el calibre 7 entre 40 y 45 mm, variando en intervalos de 10 mm los calibres 1 a 3, y en intervalos de 5 mm entre los calibres 4 y 7.

Las paltas deben ser de una misma variedad en un mismo envase.

Las paltas deben presentar su pulpa firme al tacto.

Las paltas deben presentar sus pedúnculos cortados pero intactos, con una longitud máxima de 0.5 cm.

Las paltas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las paltas deben estar libres de sabores y olores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Palta para Exportación: NCh1932.Of83	
Número de paltas en 4 kg neto	Peso unitario, PU, (gramo)
10	>360~440
12	>307~359
14	>266~306
16	>232~268
18	>206~238
20	>186~225
22	>169~195
24	>157~177
26	>145~163
28	>136~150
30	>126~140

Las paltas se clasifican en Categoría 1 y Categoría 2, cada una con defectos "leves" y "graves", y en Categoría Convencional cuyos requisitos se fijan por contrato entre las partes.

Los defectos se clasifican en "leves" y "graves" en función de daño por insectos, deformación, heridas cicatrizadas, heridas frescas, inicio de pudrición, inserción desgarrada, manchas, machucones, pedúnculo seccionado, quemadura de sol, russet áspero o rugoso, y russet suave.

Las paltas en un mismo envase deben ser de una misma variedad, y uniformes en tamaño y coloración.

La madurez adecuada de las paltas se determinará por los meses de cosecha, que se

encuentran establecidos por variedad.

Hacia principio y fin de temporada y fuera de las épocas normales de cosecha se determinará el contenido de aceite de las paltas que debe ser igual o mayor a 8%.

Las paltas deben presentar una madurez firme, medida con presionómetro de vástago.

Las paltas deben presentar sus pedúnculos cortados en forma recta pero intactos, con una longitud de 0,5 cm \pm 0,2 cm.

Las paltas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas.

Las paltas deben cumplir con las tolerancias de residuos de pesticidas de acuerdo a las normas internacionales o a las disposiciones existentes en el país de destino.

Las paltas deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros y otros artrópodos.

El contenido neto de los envases debe ser igual o menor a 6 kg; de preferencia se usarán cajas de 4 kg neto.

Para envases individuales se acepta una desviación negativa de 3%.

El contenido neto promedio de los envases debe ser igual o mayor al contenido neto nominal rotulado.

Si la muestra cumple con los requisitos establecidos, se acepta para la categoría correspondiente. Si no cumple los requisitos para Categoría 1 puede ser inspeccionado para Categoría 2, y si cumple ser aceptado. Si la muestra no cumple los requisitos de la Categoría 2, el lote se declara FUERA DE GRADO y puede ser comercializado como Categoría Convencional.

Pera: NCh1817.Of80		
Calibre	Diámetro Ecuatorial, DE, (mm)	Peso Unitario, PU, (g)
1	> 84~87	> 285
2	> 81~84	> 250~285
3	> 78~81	> 200~250
4	> 75~78	> 182~200
5	> 71~75	> 167~182
6	> 68~71	> 148~167
7	> 65~68	> 133~148
8	> 62~65	> 121~133
9	> 59~62	> 111~121
10	> 55~59	> 103~111
11	> 52~55	> 97~103

Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, sin pedúnculos o con pedúnculos seccionados (% máximo)	7	10	12	15
Frutas con russet, manchas, heridas cicatrizadas, quemaduras de sol, machucones o golpes, litiasis (% máximo)	7	10	12	15
Frutas con manchas de Venturia (% máximo)	3	4	6	8
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)				
enero a mayo	0	0	0,5	0,5
junio a diciembre	1	1	1	1
Frutas defectuosas (% máximo)	10	12	15	20
Frutas descalibradas (% máximo)	10	10	15	20
Russet suave (% superficie del fruto)	10	25	50	75
Russet rugoso (% superficie del fruto)	0	5	17	25

Las peras deben ser de una misma variedad en un mismo envase.

Las peras deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las peras deben estar libres de olores o sabores extraños, libres de enfermedades,

insectos, ácaros u otros artrópodos.

Las peras deben presentar una madurez firme al momento de la comercialización.

Las peras para embarques prolongados deben presentar los valores de madurez establecidos por variedad, correspondiente a la firmeza de la pulpa medida con presionómetro de vástago.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Pera para Exportación: NCh1929.Of83

Las peras se clasifican en Categoría 1 y Categoría 2, con defectos "leves" y "graves", y en Categoría Convencional en que los requisitos se establecen por contrato entre partes.

Los defectos se clasifican en "leves" y "graves" en función de deformación, deshidratación, granizo, helada, heridas cicatrizadas, heridas frescas, inicio de pudrición, inserción desgarrada, litiasis, manchas, mancha de escama de San José, mancha de Venturia, machucones, partidura o grieta, pedúnculo seccionado, quemadura de sol, russet áspero o rugoso, russet suave, y stony pit.

El tamaño de las peras se clasifica en 10 clases de acuerdo al peso unitario que varía de 105 gramos a 268 gramos.

Las peras en un mismo envase deben ser de una misma variedad, y uniformes en tamaño y coloración.

Las peras deben ser bien formadas y tener una madurez firme y uniforme.

Las peras deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas.

Las peras deben cumplir con las tolerancias de residuos de pesticidas de acuerdo a normas internacionales o del país de destino.

Las peras deben estar libres de olores y sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros y otros artrópodos.

Las peras deben presentar los valores de madurez establecidos por variedad, expresados en resistencia a la presión de la pulpa, medida con presionómetro de vástago.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores de 5 kg se acepta una desviación negativa de un 3%.

El contenido neto promedio de los envases debe ser igual o mayor al contenido neto nominal rotulado.

Uva de Mesa: NCh1818.Of80				
Detalle	Grados			
	1	2	3	4
Peso del racimo (gramos)	225	180	115	115
Frutas con madurez desuniforme, inmaduras o sobremaduras, deformadas, apretadas o desuniformes, con escobajos deshidratados (% máximo)	7	10	15	19
Frutas con granos arrugados o marchitos, granos corridos, granos con cicatrices o manchas causadas por Thrips u oidio, granos con roces o heridas cicatrizadas, granos con Almería Spot, con alteraciones de la piel del grano (% máximo)	5	7	10	13
Granos sueltos (% máximo)	3	5	7	9
Leves partiduras en la base del pedúnculo del grano (% máximo)	1	2	3	4
Frutas con indicios de pudrición (% máximo)	0	0	0	0
Racimos defectuosos (% máximo)	10	15	20	25

La coloración típica de los granos debe estar presente en por lo menos el 90% de los granos de las variedades negras, y el 70% en las variedades rojas.

La uva debe ser de una misma variedad en un mismo envase.

Los racimos deben estar libres de exceso de humedad exterior.

El grano debe ser turgente y bien adherido al pedúnculo.

Los racimos no deben ser apretados, ni presentar espacios abiertos, ni deformaciones provenientes de la eliminación de granos defectuosos.

Las uvas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecidas en NCh1525.

Las uvas deben estar libres de olores o sabores extraños, libres de enfermedades, insectos, ácaros u otros artrópodos.

Las uvas deben presentar una madurez firme al momento de la comercialización, establecida por variedad en % de sólidos solubles correspondientes a grados Brix.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 2%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Uva de Mesa de Exportación: NCh1925.Of82		
Detalle	Categoría 1	Categoría 2
Peso del racimo (gramo)		
Cardinal, Perlette, Thompson Seedless	250	200
Otras variedades	300	250
Tolerancia de racimos con peso inferior	10%	10%
Color (% granos en racimo)		
Negras	95%	85%
Rojas, rosadas	75%	67% - 75%
Blancas	Sin requerimiento	Sin requerimiento
Tolerancia de racimos con coloración inferior	10%	10%
Tolerancia de racimos deformados, apretados, con escobajo deshidratado, manchado, con heridas	10%	15%
Tolerancia de pudrición	0%	0%
Tolerancia de total de racimos defectuosos	15%	20%

La uva debe ser de la misma variedad en un mismo envase.

El grano debe ser turgente y bien adherido al pedicelo.

El escobajo o raquis debe estar bien desarrollado, fresco, sano, y conforme a las características de cada variedad.

El racimo debe estar bien formado, ni muy apretado ni muy suelto (fallas en la polinización), ni presentar espacios o deformaciones provenientes de la eliminación de granos defectuosos.

El racimo no debe presentar humedad exterior anormal proveniente de la lluvia, niebla o roturas. Se exceptúa la humedad condensada en el empaque en polietileno, o por cambio brusco de temperatura.

El racimo debe estar libre de bayas acuosas, marchitas, secas o desecadas, y corridas.

El racimo debe estar limpio, libre de tierra u otras materias extrañas, y cumplir con las tolerancias para residuos de pesticidas establecida en el país de destino.

El racimo y/o sus partes constituyentes deben estar libres de olores o sabores extraños, libres de daños causados por insectos (thrips) o sustancias producidas por ellos, ácaros u otros artrópodos, enfermedades (oidio), heridas, pudriciones, raspaduras, decoloraciones, alteraciones en la pulpa por calor o frío, manchas de Almería Spot o daños mecánicos que afecten visiblemente su apariencia.

Las uvas deben estar maduras, con las exigencias mínimas en sólidos solubles establecida por variedad, medida con refractómetro.

El tamaño mínimo de los granos es de 14,3 mm y 15,9 mm dependiendo de la variedad.

Para envases individuales menores o iguales a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 4%.

Para envases individuales mayores a 5 kg se acepta una desviación negativa de un 3%.

El contenido neto promedio de las muestras debe ser igual o mayor que el contenido neto nominal rotulado.

Cuadro J-II.1 Población y Fuerza de Trabajo en el Area Prioritaria del Estudio en 1992

Detalle	Comunas				Provincia	Región
	Alhué	San Pedro	Melipilla	Tres Comunas	Melipilla	Metropolitana
Población						
Total	4.013	6.746	80.255	91.014	118.802	5.257.937
Urbana	0	0	51.306	51.306	64.305	5.074.681
Rural	4.013	6.746	28.949	39.708	54.497	183.256
Masculina	2.141	3.593	40.336	46.070	60.409	2.523.377
Femenina	1.872	3.153	39.919	44.944	58.393	2.734.560
Indigente	330	980	7.384	8.694	10.215	329.646
Pobre	955	2.890	28.772	32.617	39.828	1.354.490
No Pobre	2.728	2.876	44.099	49.703	68.759	3.573.801
Fuerza de Trabajo						
Total	1.105	2.300	28.086	31.491	40.722	2.262.259
Hombres	940	1.920	21.264	24.124	31.698	1.430.726
Mujeres	165	380	6.822	7.367	9.024	831.533
Ocupados	1.050	2.250	26.768	30.068	38.916	2.145.657
Formal	265	450	8.350	9.065	11.853	1.427.991
Informal	180	210	5.234	5.624	7.017	478.245
Servicio domestico	15	30	838	883	1.170	154.428
Agropecuario	590	1.560	12.228	14.378	18.758	84.854
Desocupados	55	50	1.318	1.423	1.806	116.602
Población						
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Urbana	0,00%	0,00%	63,93%	56,37%	54,13%	96,51%
Rural	100,00%	100,00%	36,07%	43,63%	45,87%	3,49%
Masculina	53,35%	53,26%	50,26%	50,62%	50,85%	47,99%
Femenina	46,65%	46,74%	49,74%	49,38%	49,15%	52,01%
Indigente	8,22%	14,53%	9,20%	9,55%	8,60%	6,27%
Pobre	23,80%	42,84%	35,85%	35,84%	33,52%	25,76%
No Pobre	67,98%	42,63%	54,95%	54,61%	57,88%	67,97%
Fuerza de Trabajo						
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Hombres	85,07%	83,48%	75,71%	76,61%	77,84%	63,24%
Mujeres	14,93%	16,52%	24,29%	23,39%	22,16%	36,76%
Ocupados	95,02%	97,83%	95,31%	95,48%	95,57%	94,85%
Formal	23,98%	19,57%	29,73%	28,79%	29,11%	63,12%
Informal	16,29%	9,13%	18,64%	17,86%	17,23%	21,14%
Servicio doméstico	1,36%	1,30%	2,98%	2,80%	2,87%	6,83%
Agropecuario	53,39%	67,83%	43,54%	45,66%	46,06%	3,75%
Desocupados	4,98%	2,17%	4,69%	4,52%	4,43%	5,15%

Fuente: La Provincia de Melipilla y su Reto: La Superación de la Pobreza, Ministerio del Interior, Gobernación de Melipilla, 1997

Cuadro J-II.2 Precio Mayorista de Hortalizas en Feria Lo Valledor el 19 de Enero de 1999

Producto	Variedad	Calidad	Origen	Unidad	Precios (\$)		
					Maximo	Minimo	Comun
Acelga	Sin especificar	Primera	Santiago	Docenas atad.	2.800	2.600	2.700
		Segunda			2.300	2.000	2.100
Aji	Chileno	Primera	Zona Central	kg	115	110	113
		Segunda			90	80	85
Cebolla	Valenciana	Primera	Zona Central	Cien	2.200	2.100	2.200
		Segunda			1.300	1.100	1.200
Coliflor	Sin especificar	Primera	Zona Central	Cien	15.500	14.000	15.000
		Segunda			11.500	10.000	11.000
Choclo	Dulce	Primera	Zona Central	Cien	2.500	2.000	2.300
		Segunda			1.500	1.000	1.200
Espinaca	Sin especificar	Primera	Santiago	10 kg	2.500	2.300	2.200
		Segunda			1.800	1.500	1.600
Lechuga	Conconina	Primera	Zona Central	Cien	15.500	14.000	15.000
		Segunda			11.500	10.000	10.500
Papa	Desiree Nueva	Semillon	Centro-Sur	Saco 80 kg	1.700	1.300	1.500
		Papa			4.800	4.300	4.500
		Delgada			3.800	3.500	3.800
		Revuelta			3.000	2.800	2.900
Pepino	Sin especificar	Granel 1a.	Zona Central	Cien	3.500	2.800	3.300
		Granel 2a.			2.300	1.500	2.000
Pimiento	Sin especificar	Primera	Centro-Norte	Cien	3.200	2.500	2.700
		Segunda			2.100	1.800	1.800
		Tercera			1.400	1.000	1.200
Rapollo	Copenhague	Primera	Centro-Norte	Cien	13.500	12.000	12.500
		Segunda			10.500	9.000	10.000
Tomate	Paisano	Primera	Santiago	Caja 18 kg	2.200	1.800	2.000
		Segunda			1.100	900	1.000
		Tercera			550	450	500
Zanahoria	Sin especificar	Primera	Zona Central	Mil	16.000	13.000	15.000
		Segunda			10.000	8.000	9.000
		Tercera			3.000	2.000	3.000
Brocoli	Sin especificar	Primera	Zona Central	Cien	15.500	14.000	14.500
		Segunda			10.500	9.000	10.000
Zapallo italian.	Sin especificar	Granel 1a.	Zona Central	Cien	3.400	3.000	3.200
		Granel 2a.			2.500	2.000	2.300
Melones	Calamernos	Muy buena	Zona Central	Cien	12.288	11.017	11.864
		Primera			8.051	7.203	7.627
		Segunda			4.661	3.814	4.237
		Tercera			3.390	2.542	2.966
		Cuarta			1.695	847	1.271
Sandia	Royal sweet	Extra	Zona Central	Cien	46.610	45.763	45.763
		Muy buena			38.136	35.593	37.288
		Primera			28.814	25.424	27.119
		Segunda			21.186	19.492	20.339
		Tercera			16.102	14.407	15.254
		Cuarta			8.475	7.203	7.627
Pepino dulce	Sin especificar	Primera	Ovalle	Caja 18 kg	2.119	1.949	1.949
		Segunda			1.695	1.525	1.525

Fuente: Servicio de Información de Mercados Agropecuarios, ODEPA

Cuadro J-II.3 Precio Mayorista de Hortalizas en Feria Mapocho el 15 de Enero de 1999

Producto	Variedad	Calidad	Origen	Unidad	Precios (\$)		
					Maximo	Minimo	Comun
Acelga	Sin especificar	Primera	Santiago	Docenas atad.	3.300	3.000	3.300
		Segunda			2.600	2.400	2.600
Aji	Cristal	Primera	O'Higgins	kg	320	280	300
Cebolla	Valenciana	Primera	Santiago	Cien	2.000	1.800	1.800
		Segunda			1.400	1.200	1.200
		Tercera			900	800	800
Coliflor	Sin especificar	Segunda	Santiago	Cien	16.000	13.000	15.000
		Tercera			9.000	7.000	7.000
Choclo	Dulce	Primera	Zona Central	Cien	5.000	4.000	5.000
		Segunda			3.500	3.000	3.000
Espinaca	Sin especificar	Primera	Santiago	10 kg	3.500	3.300	3.500
Lechuga	Conconina	Primera	Valpo. Stgo.	Cien	24.000	23.000	23.000
		Segunda			20.000	16.000	18.000
Pimiento	Invernadero	Primera	Quillota	Cien	4.700	4.300	4.500
		Segunda			3.000	2.800	2.800
Repollo	Crespo record	Primera	Centro-Norte	Cien	28.000	25.000	28.000
		Segunda			20.000	17.000	18.000
		Tercera			10.000	10.000	10.000
Tomate	Paisano	Primera	Santiago	Caja 18 kg	1.600	1.500	1.500
		Segunda			1.200	1.000	1.200
		Tercera			800	700	800
Zanahoria	Sin especificar	Primera	Santiago	Mil	20.000	17.000	18.000
		Segunda			14.000	11.000	12.000
		Tercera			6.000	4.000	5.000
Zapallo italian.	Sin especificar	Primera	Santiago	Cien	3.500	3.000	3.500
		Segunda			2.000	1.800	2.000

Fuente: Servicio de Información de Mercados Agropecuarios, ODEPA

Cuadro J-II.4 Precio Mayorista de Frutas en Feria Lo Valledor el 15 de Enero de 1999

Producto	Variedad	Calidad	Origen	Unidad	Precios (\$)		
					Maximo	Minimo	Comun
Ciruela	Black beauty	Granel 1a.	O'Higgins	Caja 18 kg	1.610	1.525	1.610
Damasco	Imperial	Granel 1a.	Santiago	Caja 18 kg	2.627	2.542	2.542
Durazno	Fortuna	Especial	Zona Central	Caja 18 kg	3.390	3.220	3.390
		Primera			2.797	2.712	2.712
		Segunda			2.203	2.119	2.119
Nectarin	Merry sunrise	Doble especial	Zona Central	Caja 18 kg	3.390	3.220	3.390
		Especial			2.966	2.797	2.966
		Primera			2.119	2.034	2.119
		Segunda			1.695	1.525	1.525
Limon	Amarillo	Primera	Zona Central	Malla 20 kg	141	136	141
		Segunda			118	113	118
		Tercera			70	61	61
Manzana	Granny Smith	Granel 1a.	O'Higgins	Caja 20 kg	1.229	1.186	1.229
Naranja	Valencia	Primera	O'Higgins	Caja 20 kg	155	151	155
		Segunda			118	108	118
Palta	Hass	Especial	Valpo. -Stgo.	Caja 17 kg	498	474	498
		Primera			399	374	399
		Segunda			349	329	349
		Tercera			275	259	259
Uva	Flame seedless	Primera	Los Andes	Caja 18 kg	3.390	3.220	3.390
	Superior seedless	Primera	Los Andes	Caja 18 kg	3.559	3.390	3.390

Fuente: Servicio de Información de Mercados Agropecuarios, ODEPA

Cuadro J-II.5 Precio Mayorista de Frutas en Feria Mapocho el 18 de Enero de 1999

Producto	Variedad	Calidad	Origen	Unidad	Precios (\$)		
					Maximo	Minimo	Comun
Durazno	Fortuna	Doble especial	Santiago	Caja 18 kg	3.390	3.220	3.220
		Especial			2.712	2.542	2.542
		Primera			2.203	2.119	2.119
Nectarin	Merry sunrise	Doble especial	Zona Central	Caja 18 kg	3.814	3.729	3.729
		Especial			3.390	3.220	3.220
		Primera			2.712	2.542	2.542
		Segunda			2.119	1.864	1.864
Limon	Amarillo	Primera	Santiago	Malla 20 kg	188	188	188
		Segunda			141	141	141
		Tercera			94	94	94
Naranja	Valencia	Primera	O'Higgins	Caja 20 kg	178	169	169
Palta	Hass	Especial	Quillota	Caja 17 kg	475	466	466
		Primera			381	364	364
		Segunda			339	322	322
		Tercera			254	237	237
Uva	Flame seedless	Primera	Zona Central	Caja 18 kg	2.966	2.797	2.881

Fuente: Servicio de Información de Mercados Agropecuarios, ODEPA

Cuadro J-II.6 Precio Mayorista de Hortalizas en Feria Lo Valledor (Semana del 11 al 16 de Enero de 1999)

Producto	Variedad	Calidad	Origen	Unidad	Precios (\$)		
					Maximo	Minimo	Comun
Acelga	Sin especificar	Primera		Docenas atad.	3.000	2.500	2.821
		Segunda			2.300	2.000	2.159
Aji	Chileno	Primera		Kg	240	140	182
		Segunda			210	100	131
Cebolla	Valenciana	Primera		Cien	2.500	2.000	2.278
		Segunda			1.800	1.000	1.000
Coliflor	Sin especificar	Primera		Cien	16.000	13.000	14.655
		Segunda			11.500	9.000	10.000
Choclo	Dulce	Primera		Cien	3.000	2.000	2.195
		Segunda			1.500	1.000	1.200
Espinaca	Sin especificar	Primera		10 Kg	2.800	2.200	2.406
		Segunda			2.300	1.400	1.830
Lechuga	Conconina	Primera		Cien	16.000	13.500	14.790
		Segunda			12.000	9.000	10.032
Papa	Desiree Nueva	Semillon		Saco 80 kg	1.800	1.000	1.444
		Papa			5.100	4.000	4.600
		Delgada			4.000	3.300	3.526
		Revuelta			4.000	2.800	3.264
Pepino	Sin especificar	Granel 1a.		Cien	3.800	2.000	2.958
		Granel 2a.			2.500	1.200	1.800
Pimiento	Sin especificar	Primera		Cien	3.600	2.200	2.907
		Segunda			2.500	1.400	1.832
		Tercera			1.500	600	1.070
Repollo	Copenhague	Primera		Cien	13.500	12.000	13.000
		Segunda			10.800	8.000	9.800
Tomate	Paisano	Primera		Caja 18 kg	2.300	1.700	2.041
		Segunda			1.400	800	1.101
		Tercera			800	400	548
Zanahoria	Sin especificar	Primera		Mil	16.000	13.000	14.838
		Segunda			10.000	8.000	9.000
		Tercera			3.000	2.000	2.584
Brocoli	Sin especificar	Primera		Cien	16.000	13.000	14.520
		Segunda			11.500	8.000	10.000
Zapallo italian.	Sin especificar	Granel 1a.		Cien	3.300	2.000	2.554
		Granel 2a.			2.500	2.000	2.200
Melones	Calamenos	Muy buena		Cien	12.712	11.441	11.936
		Primera			9.322	7.627	8.316
		Segunda			5.085	3.814	4.530
		Tercera			3.390	2.542	2.886
		Cuarta			1.695	847	1.471
Sandia	Royal sweet	Extra		Cien	50.847	42.373	46.163
		Muy buena			42.373	36.441	38.648
		Primera			31.356	25.424	29.020
		Segunda			23.729	19.492	21.071
		Tercera			16.949	14.407	15.735
Pepino dulce	Sin especificar	Primera		Caja 18 kg	8.475	7.203	8.174
		Segunda			2.542	2.373	2.542

Fuente: Servicio de Información de Mercados Agropecuarios, ODEPA

Cuadro J-II.7 Precio Mayorista de Frutas en Feria Lo Valledor (Semana del 11 al 16 de Enero de 1999)

Producto	Variedad	Calidad	Origen	Unidad	Precios (\$)		
					Maximo	Minimo	Comun
Ciruela	Black beauty	Granel 1a.		Caja 18 kg	1.695	1.525	1.683
		Granel 2a.			1.271	1.102	1.186
Damasco	Imperial	Granel 1a.		Caja 18 kg	2.797	2.542	2.702
		Granel 2a.			2.034	1.864	1.864
Durazno	Fortuna	Especial		Caja 18 kg	3.729	3.136	3.381
		Segunda			2.458	2.119	2.199
Nectarin	Merry sunrise	Doble especial		Caja 18 kg	3.729	3.220	3.462
		Especial			3.559	2.797	3.060
		Primera			2.627	1.949	2.204
		Segunda			1.949	1.441	1.623
Limon	Amarillo	Primera		Malla 20 kg	212	132	179
		Segunda			179	108	144
		Tercera			132	57	94
Manzana	Granny Smith	Granel 1a.		Caja 20 kg	1.271	1.186	1.266
		Granel 2a.			1.059	975	1.017
Naranja	Valencia	Primera		Caja 20 kg	155	141	149
		Segunda			118	108	114
Palta	Hass	Especial		Caja 17 kg	498	424	455
		Primera			399	374	380
		Segunda			349	314	332
		Tercera			275	249	261
Uva	Flame seedless	Primera		Caja 18 kg	3.559	3.220	3.280
		Segunda			2.966	2.542	2.610
	Superior seedless	Primera	Caja 18 kg	3.559	2.966	3.099	

Fuente: Servicio de Información de Mercados Agropecuarios, ODEPA

Cuadro J-II.8 Comparacion de Brecha de Ingresos segun CASEN 96

Detalle	Comuna	Region	Total
	Melipilla	Metropolitana	Nacional
Indigente			
Ingreso Autonomo	47.158	37.935	38.992
Subsidio Monetario	3.823	3.074	4.994
Ingreso Monetario	50.981	41.009	43.986
Pobre No Indigente			
Ingreso Autonomo	84.901	108.122	98.273
Subsidio Monetario	6.806	4.764	5.720
Ingreso Monetario	91.707	112.886	103.993
No Pobre			
Ingreso Autonomo	393.538	586.463	473.995
Subsidio Monetario	2.988	2.560	3.368
Ingreso Monetario	396.526	589.023	477.363
Brecha No Pobre/Indigente			
Ingreso Autonomo	8,35	15,46	12,16
Subsidio Monetario	0,78	0,83	0,67
Ingreso Monetario	7,78	14,36	10,85

Fuente: CASEN 1996, Modulo Comunal, MIDEPLAN, Enero 1998

ANEXO K

*DISEÑO Y
ESTIMACION DEL COSTO*

ANEXO K
DISEÑO Y ESTIMACION DEL COSTO
CONTENIDO

PARTE I PLAN MAESTRO

	Página
1 Diseño.....	K-I- 1
1.1 Norma de Diseño.....	K-I- 1
1.2 Embalse.....	K-I- 1
1.3 Instalaciones de Riego	K-I- 1
1.3.1 Instalaciones de Bocatomas.....	K-I- 1
1.3.2 Canal Matriz.....	K-I- 4
1.4 Central Hidroeléctrica.....	K-I- 6
2 Estimación del Costo	K-I- 8
2.1 Costo Unitario	K-I- 8
2.2 Costo de Construcción de los Sistemas de Riego	K-I- 9
2.3 Costo de Construcción del Embalse.....	K-I- 9
2.4 Costo de Construcción de Bocatoma y Canales.....	K-I- 9
2.5 Costo de Construcción de Central Hidroeléctrica.....	K-I- 9

LISTA DE CUADROS

Cuadro K-I.1	Calculo de Manning	K-I- 10
Cuadro K-I.2	Calculo de Sifón.....	K-I- 13
Cuadro K-I.3	Calculo de Manning del Túnel	K-I- 16
Cuadro K-I.4	Calculo de Partidor	K-I- 18
Cuadro K-I.5	Presupuesto Anual para el Proyecto (Escenario 1) de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-I- 20
Cuadro K-I.6	Presupuesto Anual para el Proyecto (Escenario 2) de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-I- 21
Cuadro K-I.7	Presupuesto Anual para el Proyecto (Escenario 3) de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-I- 22
Cuadro K-I.8	Presupuesto Anual para el Proyecto (Escenario 4) de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-I- 23
Cuadro K-I.9	Presupuesto Anual para el Proyecto del Plan Maestro de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-I- 24
Cuadro K-I.10	Costo de Construcción	K-I- 26
Cuadro K-I.11	Costo de Rehabilitación.....	K-I- 32
Cuadro K-I.12	Costo de Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas para Riego.....	K-I- 33
Cuadro K-I.13	Costo de Construcción de la Infraestructura Rural.....	K-I- 33
Cuadro K-I.14	Costo de Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residual Rural	K-I- 33
Cuadro K-I.15	Costo de Construcción del Canal Trasvase de Aguas Negras	K-I- 33
Cuadro K-I.16	Costo de Conservación Ambiental	K-I- 33
Cuadro K-I.17	Costo de Construcción del Embalse Ejecutado.....	K-I- 34

LISTA DE FIGURAS

Fig. K-I.1	Diagrama General de Canal.....	K-I- 35
Fig. K-I.2	Plano de Ubicación del Embalse.....	K-I- 36
Fig. K-I.3	Plano de Sección del Embalse	K-I- 37
Fig. K-I.4	Plano General de Bocatoma.....	K-I- 38
Fig. K-I.5	Plano Detalle de Compuerta de Goma Inflamable	K-I- 39
Fig. K-I.6	Plano Detalle de Compuerta de Rodillo 1.....	K-I- 40

Fig. K-I.7	Plano Detalle de Compuerta de Rodillo 2.....	K-I- 41
Fig. K-I.8	Plano de Sección Canal.....	K-I- 42
Fig. K-I.9	Plano de Pendiente del Canal.....	K-I- 43
Fig. K-I.10	Plano de Obra de Sifón.....	K-I- 46
Fig. K-I.11	Plano de Sección Túnel.....	K-I- 47
Fig. K-I.12	Plano de Central Hidroeléctrica (Turbina Pelton).....	K-I- 48
Fig. K-I.13	Plano de Central Hidroeléctrica (Turbina Centrifuga Invertida).....	K-I- 49
Fig. K-I.14	Plano de Rehabilitación de Bocatoma.....	K-I- 50
Fig. K-I.15	Plano Sección de Rehabilitación del Canal.....	K-I- 51
Fig. K-I.16	Plano de Rehabilitación del Marco Partidor, Túnel y Obras de Cruce de la Quebrada.....	K-I- 52
Fig. K-I.17	Costo Unitario de la Construcción de Embalse.....	K-I- 53
Fig. K-I.18	Plano de Sección y Volumen de Obra del Embalse.....	K-I- 54
Fig. K-I.19	Plano de Sección y Volumen de Obra Canal.....	K-I- 55
Fig. K-I.20	Plano de Sección Canal.....	K-I- 56
Fig. K-I.21	Plano de Sección y Volumen de Obra Túnel.....	K-I- 60
Fig. K-I.21	Plano de Sección y Volumen de Obra Sifón.....	K-II 61

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1	Diseño.....	K-II- 1
1.1	Norma de Diseño.....	K-II- 1
1.2	Instalaciones de Riego.....	K-II- 1
1.2.1	Unificación de Bocatoma.....	K-II- 1
1.2.2	Canal Matriz.....	K-II- 6
1.2.3	Canal Secundario.....	K-II- 7
1.2.4	Canal Terciario.....	K-II- 8
1.3	Central Hidroeléctrica.....	K-II- 8
1.4	Embalse.....	K-II- 10
1.5	Estación de Bombeo.....	K-II 15
2	Estimación del Costo.....	K-II- 16
2.1	Costo Unitario.....	K-II- 16
2.2	Costo de Construcción del Sector de Popeta.....	K-II- 18
2.3	Costo de Construcción del Embalse.....	K-II- 19
2.4	Costo de Construcción de Central Hidroeléctrica.....	K-II- 19
2.5	Costo de Construcción del Sector Mallarauco.....	K-II- 20

LISTA DE CUADROS

Cuadro K-II.1	Calculo de Manning Canal Matriz.....	K-II- 21
Cuadro K-II.2	Calculo de Manning Canal Secundario.....	K-II- 25
Cuadro K-II.3	Calculo de Repartidor de Yali-Alhué-Popeta.....	K-II- 53
Cuadro K-II.4	Calculo de Repartidor del Canal Secundario.....	K-II- 58
Cuadro K-II.5	Calculo de Túnel.....	K-II- 69
Cuadro K-II.6	Calculo de Pendiente del Canal Matriz.....	K-II- 70
Cuadro K-II.7	Calculo de Pendiente del Canal Secundario.....	K-II- 71
Cuadro K-II.8	Calculo de Sifón.....	K-II- 80
Cuadro K-II.9	Calculo de Hidráulico de la Red de Tubería (Popeta).....	K-II- 81
Cuadro K-II.10	Calculo Hidráulico de la Red de Tubería (Mallarauco).....	K-II- 89
Cuadro K-II.11	Presupuesto Anual para el Proyecto Popeta de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-II-100
Cuadro K-II.12	Presupuesto Anual para el Proyecto Mallarauco de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-II-102
Cuadro K-II.13	Presupuesto Anual para el Proyecto Infraestructura Rural de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana.....	K-II-103

Cuadro K-II.14 Costo de Construcción Sector Popeta.....	K-II-104
Cuadro K-II.15 Costo de Construcción Sector Mallarauco.....	K-II-120
Cuadro K-II.16 Costo de Construcción de la Infraestructura Rural Sector de Popeta	K-II-126
Cuadro K-II.17 Costo de Construcción de la Infraestructura Rural Sector Mallarauco	K-II-126
Cuadro K-II.18 Costo de Construcción (Central Hidroeléctrica y Embalse)	K-II-127
Cuadro K-II.19 Precio Unitario.....	K-II-135

LISTA DE FIGURAS

Fig. K-II.1	Diagrama General de Canal Matriz.....	K-II-138
Fig. K-II.2	Diagrama de Canal Secundario.....	K-II-139
Fig. K-II.3	Plano de Bocatoma Unificada.....	K-II-148
Fig. K-II.4	Plano de Desarenador.....	K-II-151
Fig. K-II.5	Plano Sección Canal.....	K-II-153
Fig. K-II.6	Plano Pendiente Canal Matriz.....	K-II-154
Fig. K-II.7	Plano Pendiente Canal Secundario.....	K-II-157
Fig. K-II.8	Curva de Caudal y Altura (Túnel).....	K-II-162
Fig. K-II.9	Plano Sección Túnel.....	K-II-170
Fig. K-II.10	Plano de Repartidor.....	K-II-171
Fig. K-II.11	Plano de Canoa	K-II-172
Fig. K-II.12	Plano de Tanque de Noche.....	K-II-173
Fig. K-II.13	Plano del Sistema de Riego por Goteo	K-II-174
Fig. K-II.14	Plano de Embalse.....	K-II-175
Fig. K-II.15	Plano de Central Hidroeléctrica (Turbina Centrífuga Invertida).....	K-II-187
Fig. K-II.16	Plano de Estación de Bombeo.....	K-II-188
Fig. K-II.17	Plano Sección y Volumen de Obra Canal Matriz	K-II-189
Fig. K-II.18	Plano de Sección Canal Matriz	K-II-190
Fig. K-II.19	Plano de Sección Canal Secundario	K-II-193
Fig. K-II.20	Plano de Sección y Volumen de Obra Túnel.....	K-II-194
Fig. K-II.21	Plano de Sección del Ducto	K-II-195
Fig. K-II.22	Diagrama de Acueducto para Riego Sector Popeta.....	K-II-196
Fig. K-II.23	Diagrama de Acueducto Sector Mallarauco	K-II-198

(1) DISEÑO DE BOCATOMA

1) Cálculo hidráulico

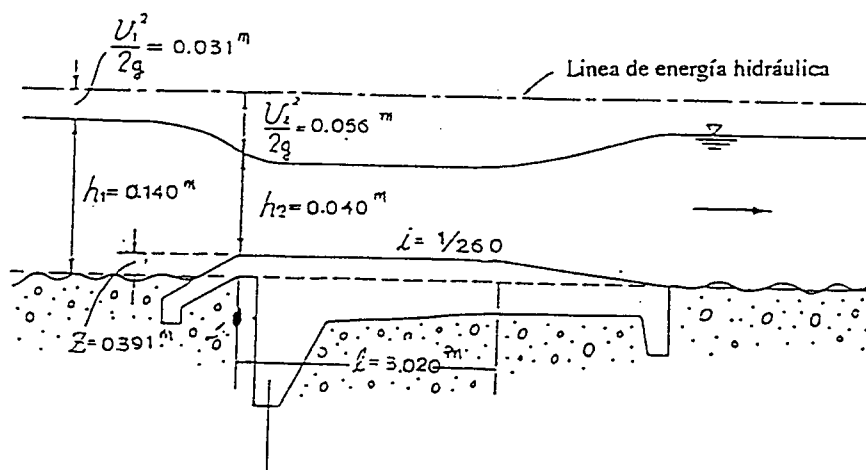
- Condición
- Pendiente (i) = 1/260 = 0.0038
- Diametro de partícula del fondo (dm) = 3.5 (cm)
- Ancho del río (B) = 600 (m)
- Caudal normal (Q) = 58.0 (m³/s)
- Caudal de crecida (Q_{máx}) = 4,800.0 (m³/s)
- Arrastre del fondo
- $h_s = u \cdot c^2 / g_i$ (h_s) = 76.034 (cm)
- Numero de Froude
- $Fr = 9.82 \cdot (\sqrt{i})^{0.933} - 300(\sqrt{i})^{3.5}$ (Fr) = 0.712
- Caudal por unidad
- $q = Fr \cdot \sqrt{g \cdot h_s^3}$ (q) = 1.478 (m³/sec/m)
- Caudal con arrastre
- $Q_c = q \cdot B$ (Q_c) = 886.8 (m³/s)

Profundidad (h1)	q(m ² /s/m)	h1(m)	n1	Z(m)	Q (m ³ /s)
$h_1 = (q^2 / g \cdot Fr^2)^{1/3}$	0.10	0.13	0.021	0.075	58.0
	1.00	0.59	0.026	0.162	600.0
	1.48	0.76	0.026	0.162	888.0
	3.33	1.3	0.029	0.199	2,000.0
	8.00	2.32	0.031	0.218	4,800.0

- Longitud de umbral (L=2*h) = 4.64 (m)

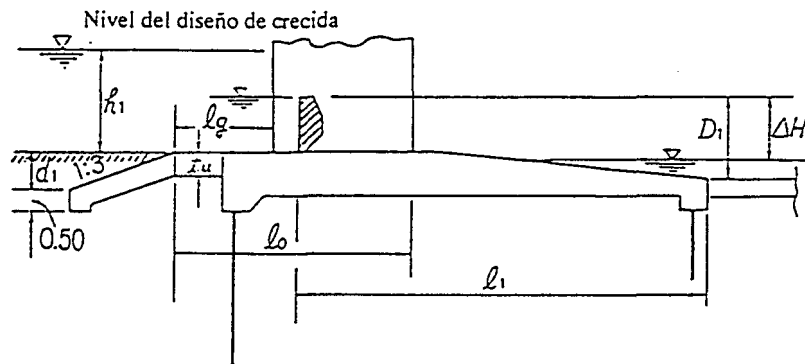
- Energía hidráulica

	h1	E1
a) $E_1 = h_1 + v^2 / 2g = h_1 + q^2 / 2g \cdot h_1^{-2}$	= 0.13	= 0.16 (m)
b) $E_2 = E_1 - z$	= 0.085 (m)	
c) $h_2 = (q^2 / g \cdot Fr^2)^{1/3} - E_2$	= 0.040 (m)	

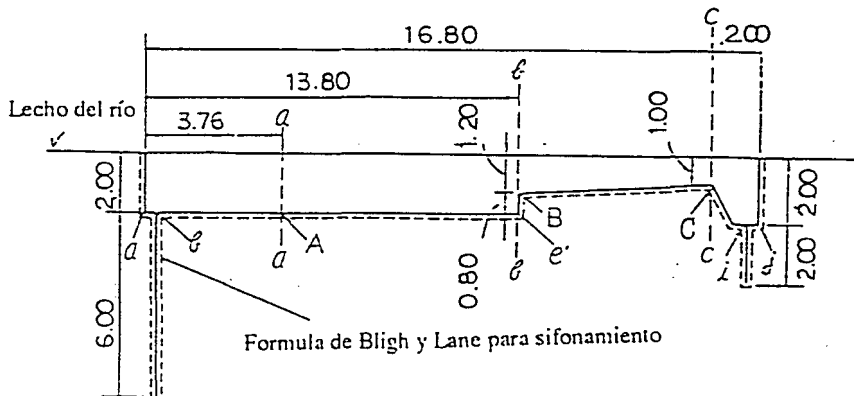


2) Cálculo de estructura

- Condición



- Nivel del espejo de agua crecida EL = 238.0 (m.s.n.m)
- Nivel de umbal EL = 234.5 (m.s.n.m)
- Ancho de espigón b = 2.8 (m)
- Material de cemento (grava y arena) permeabilidad k = 0.05 (cm/s)
- Profundidad hasta la zona impermeable 50 (m)
- Nivel de captación EL = 236 (m.s.n.m)
- Profundidad de crecida h1 = 4.3 (m)
- Nivel agua abajo de captación 234.9 (m.s.n.m)
- Filtración 150 (m³/día)
- Peso específico del hormigón de umbral γ = 2.5 (tf/m³)
- Long. umbral desde espigón hacia agua arriba = $b \cdot 3$ = 13 = 8.4 = 10.0m
- Long. umbral desde agua arriba hacia agua abajo = $h_1 \cdot 2$ = l_0 = 8.6 = 11.8m
- Long. umbral hacia agua abajo = $0.9 \cdot C \cdot \sqrt{D_1}$ = l_1 = 13.06 = 15.0m
- Sifonamiento por filtración
- a) Formula de Bligh = 39.6 m < L1=41.4m
 $L = C \cdot \Delta H$
- b) Formula de Lane = 15.4 m < L1'=28.8m
 $L' = C \cdot \Delta H$
- Por lo tanto esta asegurado sobre sifonamiento
- Espesor de umbral = $\frac{4}{3} \cdot (\Delta H - H_f) / (\gamma - 1)$
- a) Perfil A = 1.91 (m) = 2.0m
- b) Perfil B = 1.02 (m) = 1.2m
- c) Perfil C = 0.97 (m) = 1.0m
- Solera aliviador = $D_1 \cdot 5$ = 13.0 (m)



(3) Captación de ribera derecha e izquierda

Para evitar la entrada de arrastre de materiales, la captación se hará a 1.0m arriba de la solera del río, y el ancho de la captación se definirá mediante la siguiente ecuación;

$$B = \frac{Q}{h \cdot v}$$

B : Ancho de captación (m)
Q : Caudal de captación (m³/s)
h : Profundidad de captación (m)
v : Velocidad hidráulica (m/s)

Por lo tanto; en la ribera izquierda la captación es de 45.00m³/s; y la ribera derecha es de 13.00m³/s; con la ecuación anterior, el ancho de captación será la siguiente;

$$\text{Ribera izquierda: } 45.00 / (2 \cdot 1) = 22.50\text{m} = 23.0\text{m}$$

Por lo tanto, la obra de toma será de 5 compuertas de 4.60m de ancho cada una.

$$\text{Ribera derecha: } 13.00 / (2 \cdot 1) = 6.50\text{m} = 7.0\text{m}$$

Por lo tanto, la obra de toma será de 2 compuertas de 3.50m de ancho cada una.

1.3.2 Canal Matriz

En el Plan Maestro se han estudiado las rehabilitaciones de canales y cinco (5) áreas de nuevo regadío que son; Colina-Casablanca, Alhué-Yali-Popeta, Colina 2, y Curacaví 2; el diagrama general de los canales se menciona en la Figura K-I.1 y la estructura y pendiente de los canales se mencionan en las Figuras K-I.8 a K-I.9, y a su vez se a diseñado un camino de inspección paralelo al canal. (Rehabilitación de canal se menciona en las Figuras K-I.14 a K-I.16)

(1) Definición de la sección de canal matriz

La sección de canal se definirá en base a la fórmula de Manning;

$$Q = A \cdot V$$

Q : Caudal (m³/s)
A : Area de sección de flujo (m²)
V : Velocidad media (m/s)

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

V : Velocidad media (m/s)
R : Radio hidráulico (m)
I : Pendiente
n : Coeficiente de rugosidad

Valor de n para los canales

Material de canal	Coefficiente de n	Coef. media de n
Hormigón armado	0.012-0.016	0.015
Bloque de hormigón	0.014-0.017	0.016
Tubo de hormigón	0.011-0.014	0.013
Mampostería	0.017-0.030	0.025
Sin revestimiento	0.030-0.040	0.035

Las secciones de cada canal matriz se menciona en el Cuadro K-I.1.

(2) Obra de sifón

La obra de sifón, se realizará para los cruces de los ríos y esteros, y serán construidas de hormigón armado. En las entrada y salida del sifón se instalarán rejas para evitar las entradas de materiales flotantes dentro del sifón.

Para el diseño del sifón se utilizará la fórmula de Manning y Kirschmer, y la pérdida de carga por cada sección es la siguiente;

1) Pérdida de carga por rejas

$$h_r = \beta \cdot \sin \theta \cdot (t/b)^{4/3} \cdot V^2 / 2g$$

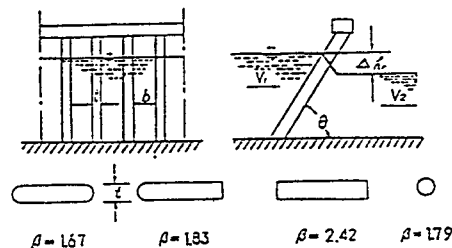
h_r : Pérdida de carga por reja (m)

V : Velocidad (m/s)

g : Gravedad (m/s²)

θ : Angulo de reja, t : Ancho de barra, b : Distancia entre barras

β : Coeficiente de tipos de barra



2) Pérdida de carga por entrada y salida

$$h_{en} = f_e \cdot V^2 / 2g$$

$$h_{os} = f_o \cdot V^2 / 2g$$

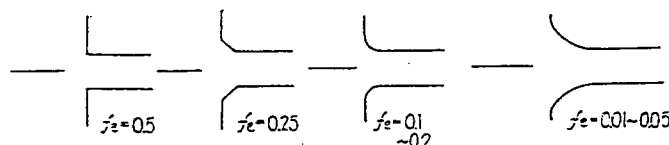
f_e : Pérdida de carga de entrada

f_o : Pérdida de carga de salida

V : Velocidad (m/s)

g : Gravedad (m/s²)

f_e : Coeficiente de tipo de entrada y salida



Por cada tipo de sifón calculado, se mencionan en el Cuadro K-I.2.

(3) Túnel

Los túneles serán revestidos de hormigón, y los cálculos de sección del túnel, se mencionan en el Cuadro K-I.3.

(4) Marco partidor

Los marcos partidores serán construidos de hormigón armado, y la sección del marco partidor, se menciona en el Cuadro K-I.4.

1.4 Central Hidroeléctrica

Dentro de los sistemas de canales se ha estudiado lo mejor posible desde el punto de vista del aprovechamiento de los recursos de aguas, aprovechando las caídas en los canales, y se ha distribuido en dos tipos de centrales hidroeléctricas, que son; gran central hidroeléctrica y mini-central hidroeléctrica, que se mencionan en las Figuras K-I.12 a K-I.13.

(1) Los grandes centrales hidroeléctricas se han definido en cuatro (4) sitios; La Obra, Chicureo, Huechuraba y Pataguilla. (Turbina Pelton)

(2) Los mini-centrales hidroeléctricas se han definido en cuatro (4) sitios; aguas abajo del marco partidor del canal unificado Cholqui-Chocalán-Culiprán, aguas abajo del marco partidor del canal Carmen Alto, aguas abajo del marco partidor del canal Popeta, y aguas abajo del marco partidor del canal Yali. (Turbina centrífuga invertida)

(3) El cálculo de carga efectiva se define con la siguiente ecuación;

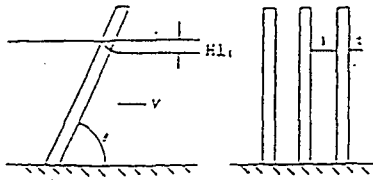
$$H_e = H_g - H_1 - h_1$$

He : Carga efectiva (m)
Hg : Caída bruta (m)
H1 = H11 + H12 + H13 : Pérdida de carga en el ducto (m)
H1 : Diferencia de nivel entre el eje de turbina y el nivel de espejo de agua abajo (m)
h1 : Distancia del eje de turbina y el espejo de agua (m)

a) Pérdida de carga por rejas

$$H_{11} = B \cdot \sin \theta \cdot (t/b)^4 \cdot 3 \cdot V^2 / 2g$$

H11 : Pérdida de carga por rejas (m)
B : Factor perfil hidrodinámica
 θ : Angulo de inclinación de reja
t : Espesor de barra (mm)
b : Distancia entre barras (mm)
V : Velocidad del flujo (ms)
g : Gravedad (m/sec²)

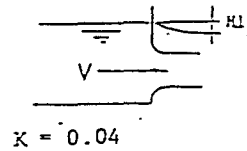
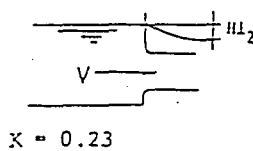
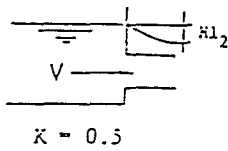


CONFIGURATION OF TRASH RACK BAR							
B	0.76	0.92	1.04	1.67	1.77	1.85	2.42

b) Pérdida de carga por entrada

$$H_{I2} = k \cdot V^2 / 2g$$

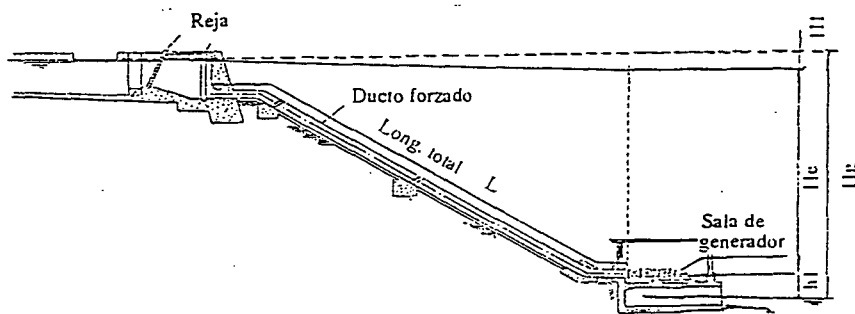
H_{I2} : Pérdida de carga por entrada (m)
 V : Velocidad del flujo (m/s)
 k : Coeficiente de fricción
 g : Gravedad (m/sec²)



c) Pérdida de carga en el ducto forzado

$$H_{I3} = H_{lp} \cdot L$$

H_{I3} : Pérdida de carga en el ducto forzado (m)
 L : Longitud del ducto (m)
 H_{lp} : Pérdida de carga por metro del ducto (m/m)



Cálculo de carga efectiva

Central	Caida bruta Hg (m)	Long. ducto L (m)	Dia. ducto D (mm)	Pérdida de carga (Hl)				Carga efectiva He (m)
				Hl1 (m)	Hl2 (m)	Hl3 (m)	h1 (m)	
La Obra	330.0	1050.0	500	0.004	0.275	33.60	1.50	294.6
Chicureo	320.0	1530.0	1100	0.004	0.292	30.60	2.10	287.0
Huechuraba	600.0	1600.0	1500	0.004	0.275	24.00	2.50	573.2
Pataguilla	260.0	1030.0	800	0.004	0.309	28.84	1.80	229.0
YAP-H1	23.7	130.0	1200	0.004	0.145	0.85	1.50	21.2
YAP-H2	18.5	160.0	1400	0.004	0.198	1.60	1.50	15.2
YAP-H3	29.0	180.0	600	0.004	0.145	1.44	1.50	25.9
YAP-H4	45.7	160.0	1000	0.004	0.212	2.56	1.50	41.4

(4)Potencia instalada

La potencia del generador se define con la siguiente ecuación;

$$P = 9.8 * Q * H * \eta t$$

Q : caudal (m³/s)
 H : carga efectiva (m)
 ηt : eficiencia de la turbina

Cálculo de potencia instalada

Central	Caudal (m ³ /s)	Carga efectiva (m)	efic. de turbina	Potencia (kw)	Unid	Potencia total (kw)
La Obra	0.65	294.6	0.8	1500	2	3000
Chicureo	3.2	287	0.8	7200	2	14400
Huechuraba	5.9	573.2	0.8	26510	3	79530
Pataguilla	1.8	229	0.8	3230	2	6460
YAP-H1	2.8	21.2	0.85	490	2	980
YAP-H2	3.2	18.5	0.85	490	2	980
YAP-H3	1.2	25.9	0.85	260	2	520
YAP-H4	1.5	41.4	0.85	520	2	1040

2 Estimación del Costo

Para la estimación del costo, se efectuó la evaluación de los costos unitarios en base a los datos e informaciones del (Departamento de Construcción) DOH y del sector privado, mediante su publicación ONDAC. de julio 1998.

2.1 Costo Unitario

Los costos unitarios se han definido en base a los datos e informaciones de la DOH.

- (1) El costo unitario de la obra de embalse se ha definido con los datos de los embalses construidos por la DOH durante el periodo de 1930 a 1995, y calculado por metros cúbicos de obra. El costo unitario se menciona en la Figura K-I.17.
- (2) Para el costo unitario de las obras de movimiento de tierra y obras de arte se han utilizado los costos unitarios recientes del Proyecto Corrales que está ejecutando el (Departamento de Construcción) de la DOH, y a su vez verificado con los costos unitarios del Proyecto de Embalse Santa Juana. En base a lo indicado se calculó el costo de construcción.

2.2 Costo de Construcción de los Sistemas de Riego

El costo de construcción de los sistemas de riego son las siguientes;

Yali-Alhue-Popeta			Colina			Curacavi			Colina-Casablanca		
Area de riego	Costo de constru.	O&M	Area de riego	Costo de constru.	O&M	Area de riego	Costo de constru.	O&M	Area de riego	Costo de constru.	O&M
ha.	Mill.Ch.\$	Mill.Ch.\$	ha.	Mill.Ch.\$	Mill.Ch.\$	ha.	Mill.Ch.\$	Mill.Ch.\$	ha.	Mill.Ch.\$	Mill.Ch.\$
21,000	116,164.4	243.8	270	8,556.0	18.6	280	4,975.0	12.3	18,500	535,251.3	985.9
Costo/ha.	5.5	0.01	Costo/ha.	31.7	0.07	Costo/ha.	17.8	0.04	Costo/ha.	28.9	0.05

Los detalles del costo de construcción, se mencionan en los Cuadros K-I.5 a K-I.10.

2.3 Costo de Construcción del Embalse

Dentro del Plan Maestro se han definido tres (3) sitios de embalse, los volúmenes de obra, y los costos de construcción son las siguientes:

Colina-Casablanca			Colina 2			Curacavi 2		
Volumen de muro	Costo de Constru.	O&M	Volumen de muro	Costo de Constru.	O&M	Volumen de muro	Costo de Constru.	O&M
Mil m3	Mill.Ch\$	Mill.Ch.\$	Mil m3	Mill.Ch\$	Mill.Ch.\$	Mil m3	Mill.Ch\$	Mill.Ch.\$
69,792.0	202,397.0	404.8	1,504.0	6,750.0	18.6	411.0	2,680.0	12.3

Nota: En la obra del Embalse de Colina-Casablanca se incluye la obra de traslado del gá ducto.

Los detalles del costo de construcción, se mencionan en la Figura K-I.18.

2.4 Costo de Construcción de Bocatoma y Canales

Para minimizar la filtración de agua en las secciones del canal, los canales de riego serán revestidos con mampostería y la bocatoma de hormigón armado. Los costos de construcción y volumen de obra, se mencionan en los Cuadros K-I.8 a K-I.10 y Figuras K-I.19 a K-I.22.

2.5 Costo de Construcción de Central Hidroeléctrica

En el Plan Maestro se han definido dos (2) tipos de centrales hidroeléctricas, Gran central hidroeléctrica y Mini-central hidroeléctrica, y los costos de construcción, se mencionan en la siguiente tabla;

Central	Caida efectiva m	Caudal m3/seg.	Potencia instalada kw	Costo de Constru. Mill.Ch.\$	Tiempo de operación mes/año	Observación
Gran central hidroeléctrica						
La Obra	294.6	0.7	3,000	2,930.9	12	Agua a EMOS
Chicureo	287.0	3.2	14,400	9,496.6	5	Agua eventual
Huechuraba	573.2	5.9	79,530	30,028.4	5	Agua eventual
Pataguilla	229.0	1.8	6,460	3,485.2	5	Agua eventual
O&M total				229.7		
Mini-central hidroeléctrica						
YAP-H1	16.2	2.8	760	1,183.1	12	Captación anual
YAP-H2	27.7	3.2	1,480	1,740.3	12	Captación anual
YAP-H3	35.4	1.2	700	1,000.9	12	Captación anual
YAP-H4	28.0	1.5	700	982.6	12	Captación anual
O&M total				24.5		

Los costos detallados, se mencionan en los Cuadros K-I.5 a K-I.10.

CUADRO K-I.1 CALCULO DE MANNING (CANAL MATRIZ YALI-ALHUE-POPETA) (1/3)

Distancia (km)	0.0 - 2.2 km		2.2 - 19.8 km		19.8 - 37.2 km		37.2 - 112.7 km		112.7-154.1km	
	Q=45.0m ³ /s	* Qmáx=54.0m ³ /s	Q=33.0m ³ /s	* Qmáx=39.6m ³ /s	Q=25.0m ³ /s	* Qmáx=30.0m ³ /s	Q=19.05m ³ /s	* Qmáx=22.86m ³ /s	Q=7.15m ³ /s	* Qmáx=8.58m ³ /s
	YAP-1		YAP-2		YAP-3		YAP-4		YAP-5	
Tipo canal	Revestido		Revestido		Revestido		Revestido		Revestido	
Perfil (h) (mm)	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,000	3,000	3,000	3,000
Perfil (b) (mm)	11,600	11,600	8,800	8,800	6,800	6,800	5,700	5,700	2,400	2,400
Long. canal (m)	2200.00	2200.00	17600.00	17600.00	17400.00	17400.00	75500.00	75500.00	41400.00	41400.00
Pendiente (l)	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500
Profundidad media (m)	2.716	3.066	2.704	3.053	2.715	3.067	2.578	2.912	2.497	2.803
Cofic. rugosidad (base) (n1)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Cofic. rugosidad (muro) (n2)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Rugosidad media (n)	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	33.719	38.386	25.989	29.663	20.673	23.678	16.688	19.142	7.863	9.084
Velocidad (m/s)	1.335	1.407	1.271	1.335	1.210	1.268	1.142	1.195	0.910	0.945
Caudal (m ³ /s)	45.004	54.013	33.019	39.608	25.005	30.015	19.050	22.870	7.154	8.586
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.358		0.353		0.351		0.338		0.321	

K - I - 10

Ref. : * : Caudal de diseño x 1.2 = Capacidad máxima del flujo de canal

CUADRO K-I.1 CALCULO DE MANNING (CANAL MATRIZ CURACAVI-CASABLANCA) (2/3)

Distancia (km)	0.0 - 41.1 km		41.1 - 98.7 km		98.7 - 145.2 km		145.2 - 172.2 km		172.2 - 296.5 km	
Caudal diseño (m3/s)	Q=25.5m3/S	* Qmáx=30.6m3/S	Q=24.2m3/S	* Qmáx=29.0m3/S	Q=17.7m3/S	* Qmáx=21.2m3/S	Q=14.1m3/S	* Qmáx=16.9m3/S	Q=9.2m3/S	* Qmáx=11.0m3/S
Tipo canal	CC-1		CC-2		CC-3		CC-4		CC-5	
Revestido	Revestido		Revestido		Revestido		Revestido		Revestido	
Perfil (h) (mm)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	2,500	2,500
Perfil (b) (mm)	7,500	7,500	7,000	7,000	5,200	5,200	4,200	4,200	3,700	3,700
Long. canal (m)	41100.00	41100.00	57600.00	57600.00	46500.00	46500.00	27000.00	27000.00	124300.00	124300.00
Pendiente (l)	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500
Profundidad media (m)	2.560	2.892	2.602	2.940	2.626	2.960	2.640	2.972	2.180	2.455
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Rugosidad media (n)	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	21.166	24.199	20.245	23.173	15.724	18.020	13.179	15.132	9.492	10.892
Velocidad caudal (m/s)	1.205	1.265	1.197	1.255	1.126	1.176	1.072	1.117	0.971	1.013
Caudal (m3/s)	25.509	30.621	24.225	29.086	17.703	21.196	14.129	16.910	9.216	11.030
Resgar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.34		0.343		0.341		0.339		0.302	

Ref. : * : Caudal de diseño x 1.2 = Capacidad máxima del flujo de canal

K - I - 11

CUADRO K-I.1 CALCULO DE MANNING (CANAL MATRIZ COLINA-POLPAICO, COLONA2, CURACAVI2) (3/3)

Distancia (km)	0.0 - 21.1 km		21.1 - 49.6 km		0.0 - 4.0 km		0.0 - 30.0 km	
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=6.5m ³ /S	* Qmáx=7.8m ³ /S	Q=3.6m ³ /S	* Qmáx=4.3m ³ /S	Q=0.32m ³ /S	* Qmáx=0.38m ³ /S	Q=0.34m ³ /S	* Qmáx=0.41m ³ /S
Tipo canal	CP-1		CP-2		CO-1		CUR-1	
Revestido	Revestido		Revestido		Revestido		Revestido	
Perfil (h) (mm)	2,500	2,500	2,000	2,000	900	900	900	900
Perfil (b) (mm)	2,700	2,700	2,400	2,400	900	900	900	900
Long. canal (m)	21100.00	21100.00	57600.00	57600.00	4000.00	4000.00	30000.00	30000.00
Pendiente (l)	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500
Profundidad media (m)	2.170	2.440	1.600	1.800	0.655	0.730	0.680	0.770
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Rugosidad media (n)	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	7.272	8.374	4.608	5.292	0.718	0.817	0.751	0.871
Velocidad caudal (m/s)	0.896	0.932	0.782	0.815	0.448	0.465	0.454	0.473
Caudal (m ³ /s)	6.512	7.802	3.605	4.313	0.322	0.380	0.341	0.412
Resgar:Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.297		0.252		0.168		0.171	

K - I - 12

Ref. : * : Caudal de diseño x 1.2 = Capacidad máxima del flujo de canal

CUADRO K-I.2 CALCULO DE SIFON (1/3)

ITEM	TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR	
	YAP-S1		YAP-S2		YAP-S3		YAP-S4		CP-S1		CP-S2	
	6,000x3,000		4,500x3,000		3,500x3,000		2,000x2,000		2,000x2,000		1,500x1,500	
1) Condición de diseño												
Perfil HxB (mm)	6,000	3,000	4,500	3,000	3,500	3,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,500	1,500
Caudal: Q (m ³ /s)	33.0		25.0		19.05		7.15		6.0		3.6	
2) Area sección												
A=A*B (m ²)	18.0		13.5		10.5		4.0		4.0		2.3	
3) Velocidad media												
V=Q/A (m/s)	1.833		1.852		1.814		1.788		1.500		1.600	
4) Perdida hidroestática												
a) Perdida por malla												
β	1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79	
Sin θ (°)	60		60		60		60		60		60	
β * sin θ (t/b) ⁴ / 3 * V ^{1/2} / 2g	0.009		0.009		0.009		0.009		0.006		0.007	
b) Perdida por entrada												
Coeficiente perdida: fe	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
h _{en} = fe * V ² / (2 * g)	0.017		0.017		0.017		0.016		0.011		0.013	
c) Perdida por tubería												
Longitud tubería: L (m)	100		100		100		100		600		100	
Coefic. rugosidad: n	0.014		0.013		0.013		0.013		0.013		0.013	
Radio hidráulico: R=A/P (m)	1.000		0.900		0.808		0.500		0.500		0.375	
h _f = (n * V / R ^(2/3)) ² * L	0.066		0.067		0.074		0.135		0.570		0.158	
d) Perdida por salida												
Coeficiente perdida: fo	1		1		1		1		1		1	
h _o = fo * V ² / (2 * g)	0.171		0.175		0.168		0.163		0.115		0.131	
5) Perdida de carga												
Σ h = h _{en} + h _f + h _o (m)	0.263		0.268		0.268		0.323		0.702		0.309	

K - I - 13

CUADRO K-I.2 CALCULO DE SIFON (2/3)

ITEM	TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR	
	CC-S1		CC-S2		CC-S3		CC-S4		CC-S5		CC-S6		CC-S7		CC-S8	
	5,000x3,000		5,000x3,000		4,000x3,000		3,000x3,000		3,000x2,500		3,000x2,500		2,000x2,000		2,000x2,000	
1)Condición de diseño																
Perfil HxB (mm)	5000	3000	5000	3000	4000	3000	3000	3000	3000	2500	3000	2500	2000	2000	2000	2000
Caudal: Q (m3/s)	25.0		25.0		20.2		14.2		11.8		11.8		5.8		5.8	
2)Area sección																
A=A*B (m2)	15.0		15.0		12.0		9.0		7.5		7.5		4.0		4.0	
3)Velocidad media																
V=Q/A (m/s)	1.667		1.667		1.683		1.578		1.573		1.573		1.450		1.450	
4)Perdida hidroestática																
a)Perdida por malla																
β	1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79	
Sin θ (°)	60		60		60		60		60		60		60		60	
$\beta \sin \theta (t/b)^4 / 3 * V^1 / 2 * g$	0.008		0.008		0.008		0.007		0.007		0.007		0.006		0.006	
b)Perdida por entrada																
Coefficiente perdida: fe	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
he=fe*V^2/(2*g)	0.014		0.014		0.014		0.013		0.013		0.013		0.011		0.011	
c)Perdida por tuberfa																
Longitud tuberfa: L (m)	100		800		1800		100		1600		100		2000		1200	
Coeffic. rugosidad: n	0.013		0.013		0.013		0.013		0.013		0.013		0.013		0.013	
Radio hidráulico: R=A/P (m)	0.938		0.938		0.857		0.750		0.682		0.682		0.500		0.500	
hf= (n*V/R^(2/3))^2*L	0.051		0.409		1.056		0.062		1.109		0.069		1.774		1.065	
da por salida																
Coefficiente perdida: fo	1		1		1		1		1		1		1		1	
ho=fo*V^2/(2*g)	0.142		0.142		0.145		0.127		0.126		0.126		0.107		0.107	
5)Perdida de carga																
$\Sigma h = h_e + h_f + h_o$ (m)	0.215		0.573		1.223		0.209		1.255		0.215		1.898		1.189	

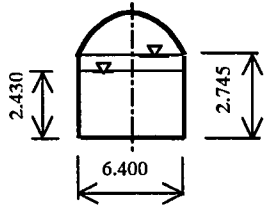
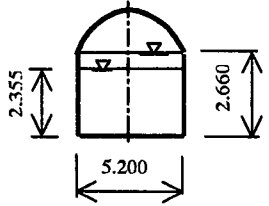
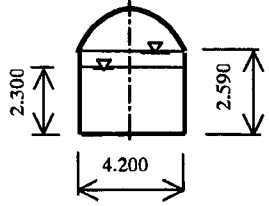
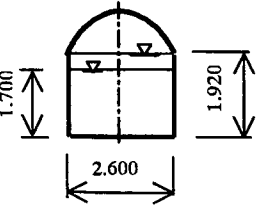
K - I - 14

CUADRO K-I.2 CALCULO DE SIFON (3/3)

ITEM	TUBO RECTANGULAR		TUBO RECTANGULAR	
	CP-S1		CP-S2	
	2,000x2,000		2,000x2,000	
1)Condición de diseño				
Perfil HxB (mm)	2000	2000	2000	2000
Caudal: Q (m3/s)	8.6		8.6	
2)Area sección				
A=A*B (m2)	4.0		4.0	
3)Velocidad media				
V=Q/A (m/s)	2.138		2.15	
4)Perdida hidroestática				
a)Perdida por malla				
β	1.79		1.79	
Sin θ (°)	60		60	
$\beta \cdot \sin \theta (t/b)^{4/3} \cdot V^{1/2} / 2g$	0.013		0.013	
b)Perdida por entrada				
Coeficiente perdida: fe	0.1		0.1	
$h_{en} = fe \cdot V^2 / (2 \cdot g)$	0.023		0.024	
c)Perdida por tubería				
Longitud tubería: L (m)	600		100	
Coefic. rugosidad: n	0.013		0.013	
Radio hidráulico: R=A/P (m)	0.500		0.500	
$h_f = \{n \cdot V / R^{2/3}\}^2 \cdot L$	1.157		0.195	
d)Perdida por salida				
Coeficiente perdida: fo	1		1	
$h_o = fo \cdot V^2 / (2 \cdot g)$	0.233		0.236	
5)Perdida de carga				
$\Sigma h = h_{en} + h_f + h_o$ (m)	1.426		0.468	

K - I - 15

CUADRO K-I.3 CALCULO DE MANNING DEL TUNEL (YALI-ALHUE-POPETA) (1/2)

Distancia (km)	2.2-19.8km		19.8-37.2km		37.2 - 112.7 km		112.7-154.1km	
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=33.0m ³ /s	* Qmáx=39.6m ³ /s	Q=25.0m ³ /s	* Qmáx=30.0m ³ /s	Q=19.05m ³ /s	* Qmáx=22.86m ³ /s	Q=7.15m ³ /s	* Qmax=8.58m ³ /s
Tipo tunel	YAP-T1		YAP-T2		YAP-T3		YAP-T4	
	Revestido		Revestido		Revestido		Revestido	
Perfil (h) (mm)	4,700	4,700	4,100	4,100	3,600	3,600	3,000	3,000
Perfil (b) (mm)	6,400	6,400	5,200	5,200	4,200	4,200	2,600	2,600
Long. canal (m)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Pendiente (l)	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500
Profundidad media (m)	2.430	2.745	2.355	2.660	2.300	2.590	1.700	1.920
Coeffic. rugosidad (piso) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0
Area sección (m ²)	17.323	19.829	13.910	15.955	11.247	12.890	5.287	6.098
Velocidad (m/s)	1.906	1.999	1.801	1.885	1.701	1.775	1.359	1.417
Caudal (m ³ /s)	33.016	39.628	25.058	30.081	19.127	22.877	7.184	8.644
								

Ref. : * : Caudal de diseño x 1.2 = Capacidad máxima del flujo de canal

CUADRO K-I.3 CALCULO DE MANNING DEL TUNEL (CURACAVI-CASABLANCA) (2/2)

Distancia (km)	0.0 - 41.1 km		41.1 - 98.7 km		98.7 - 145.2 km		145.2 - 172.2 km		172.2 - 296.5 km	
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=25.5m ³ /S	* Qmax=30.6m ³ /S	Q=24.2m ³ /S	* Qmax=29.6m ³ /S	Q=17.7m ³ /S	* Qmax=21.2m ³ /S	Q=14.1m ³ /S	* Qmax=16.9m ³ /S	Q=9.2m ³ /S	* Qmax=11.0m ³ /S
Tipo canal	CC-T1		CC-T2		CC-T3		CC-T4		CC-T5	
Revestido	Revestido		Revestido		Revestido		Revestido		Revestido	
Perfil (h) (mm)	4,000	4,000	3,600	3,600	3,200	3,200	3,200	3,200	2,800	2,800
Perfil (b) (mm)	5,400	5,400	4,800	4,800	4,000	4,000	3,600	3,600	2,800	2,800
Long. canal (m)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Pendiente (I)	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500	0.000500
Profundidad media (m)	2.320	2.620	2.440	2.790	2.265	2.551	2.110	2.370	1.900	2.135
Coefic. rugosidad (piso) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0	1:0
Area sección (m ²)	14.143	16.207	13.498	15.727	10.599	12.156	8.932	10.217	6.403	7.345
Velocidad caudal (m/s)	1.806	1.891	1.793	1.883	1.672	1.744	1.589	1.656	1.439	1.498
Caudal (m ³ /s)	25.542	30.650	24.200	29.608	17.718	21.203	14.191	16.917	9.215	11.006

Ref. : * : Caudal de diseño x 1.2 = Capacidad máxima del flujo de canal

K - I - 17

CUADRO K-I.4 CALCULO DE PARTIDOR (YALI-ALHUE-POPETA) (1/2)

Tipo	YAP-M1			YAP-M2			YAP-M3			YAP-M4		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.
Caudal de diseño (m3/s)	45.0	33.0	12.0	33.0	25.0	8.0	25.0	19.05	5.95	19.05	7.15	11.9
Porcentaje marco partidor (%)	100	73.3	26.7	100	75.8	24.2	100	76.2	23.8	100	37.5	62.5
Pendiente	1/2000	0.0005		1/2000	0.0005		1/2000	0.0005		1/2000	0.0005	
Caudal : Q (m3/s)	45	33		33	25		25	19.05		19.05	7.15	
Ancho del marco partidor : b (m)	11.6	8.8		8.8	6.8		6.8	5.7		5.7	2.4	
Altura del espejo de agua : H (m)	2.71	2.70		2.70	2.68		2.68	2.58		2.58	2.50	
Sección : A (m2)	31.44	23.76		23.76	18.22		18.22	14.71		14.71	6.00	
Velocidad : V (m/s)	1.43	1.39		1.39	1.37		1.37	1.30		1.30	1.19	
hv (m)	0.10	0.10		0.10	0.09		0.09	0.09		0.09	0.07	
Ancho del matriz principal (m) W1=Q/H*V =	8.67			6.76			5.53			2.3		
Ancho del matriz secundario W2=Q/H*V =	3.15			2.16			1.73			3.82		

K - I - 18

CUADRO K-I.4 CALCULO DE PARTIDOR (CURACAVI-CASABLANCA) (2/2)

Tipo	CC-M1			CC-M2			CC-M3			CC-M4		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.	Matriz princ.	Matriz princ.	Matriz sec.
Caudal de diseño (m3/s)	25.5	24.2	1.3	24.2	17.7	6.5	17.7	14.1	3.6	14.1	9.2	4.9
Porcentaje marco partidor (%)	100	94.9	5.1	100	73.1	26.9	100	79.7	20.3	100	65.2	34.8
Pendiente	1/2000	0.0005		1/2000	0.0005		1/2000	0.0005		1/2000	0.0005	
Caudal : Q (m3/s)	25.5	24.2		24.2	17.7		17.7	14.1		14.1	9.2	
Ancho del marco partidor : b (m)	7.5	7.0		7.0	5.2		5.2	4.2		4.2	3.7	
Altura del espejo de agua : H (m)	2.6	2.6		2.6	2.6		2.62	2.61		2.6	2.54	
Sección : A (m2)	19.5	18.2		18.2	13.52		13.62	10.96		10.92	9.4	
Velocidad : V (m/s)	1.31	1.33		1.33	1.31		1.3	1.29		1.29	0.98	
hv (m)	0.09	0.09		0.09	0.09		0.09	0.08		0.08	0.05	
Ancho del matriz principal (m) W1=Q/H*V =	7.05			5.16			4.17			3.19		
Ancho del matriz secundario (m) W2=Q/H*V =	0.38			1.89			1.07			1.7		

K - I - 19

CUADRO K-I.5 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO (ESCENARIO 1) DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto inicial Mill. Ch.\$	Operación y mantenimiento Mill.Ch\$/año	Años											Total (total hasta 2010)
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
A. YALI-ALHUE-POPETA																
1) Diseño y supervisión	21,000	ha.	14,635.6		6537.3	3463.8	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	731.3	14,635.6
2) Instalación de faena	1	unid.	4,645.8		0	464.6	1393.7	0	0	1393.7	0	0	929.2	0	464.6	4,645.8
3) Bocatoma	1	unid.	7,840.1	40.7	0	0	784	1568	5492.1	16.3	20.4	28.5	36.6	40.7	40.7	8,027.3
4) Canal matriz y canal secund.	140.5	km	76,540.5	178.6	0	0	3827	7654.1	△10% 7671.9	△40% 9211.7	△50% 9229.5	△70% 9274.2	△90% 9309.9	△100% 9363.5	11659.7	77,201.5
5) Túnel	13.6	km	7,586.5		0	0	379.3	910.4	△10% 910.4	△15% 910.4	△25% 910.4	△50% 910.4	△70% 910.4	△100% 910.4	834.4	7,586.5
6) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,907.1	24.5	0	0	245.4	736.1	738.5	742.9	748.3	748.3	755.7	265	24.5	5,004.7
7) Adquisición de tierra	273.1	ha.	8.8		0	8.8	0	0	▲4838400kW/año	0	0	▲9538560kW/año	0	0	0	8.8
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.		243.8	(costo de renovación 5,808.2Millones Ch.\$, en el año 2024)											
Subtotal			116,164.4	243.8	6,537.3	3,937.2	7,117.3	11,356.5	15,300.8	12,762.9	11,396.5	11,449.3	12,429.7	11,067.5	13,755.2	117,110.2
Total	21,000	ha	116,408.2		6,537.3	3,937.2	7,117.3	11,356.5	15,300.8	12,762.9	11,396.5	11,449.3	12,429.7	11,067.5	13,755.2	117,110.2
Beneficio	100	%							20	30	40	50	60	80	100	100

Ref.: ▲ : Producción de energía, △ : O&M
(Costo de O&M 243.8Mill.Ch.\$/año , Costo de renovación 5,808.2Mill.Ch.\$/ cada 20 años)

Item	Energía generada (MW)										(total hasta 2010)					
No.1 Central hidroeléctrica								2,419.20	4,838.40	4,838.40	4,838.40	4,838.40	4,838.40	4,838.40	4,838.40	31,449.60
No.2 Central hidroeléctrica										4,769.20	9,538.50	9,538.50	9,538.50	9,538.50	9,538.50	42,923.20
No.3 Central hidroeléctrica												2,142.70	4,285.40	4,285.40	4,285.40	10,713.50
No.4 Central hidroeléctrica														4,147.20	4,147.20	4,147.20
Total								2,419.20	4,838.40	9,607.60	14,376.90	16,519.60	18,662.30	22,809.50	89,233.50	

K-I-20

CUADRO K-I.6 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO (ESCENARIO 2) DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial Mill. Ch.\$	Operación y mantenimiento Mill.Ch.\$/año	Años											Total (total hasta 2010)
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
A. YALI-ALHUE-POPETA																
1) Diseño y supervisión	21,000	ha.	14,635.6		6537.3	3463.8	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	731.3	14,635.6
2) Instalación de faena	1	unid.	4,645.8		0.0	464.6	1393.7	0.0	0.0	1393.7	0.0	0.0	929.2	0.0	464.6	4,645.8
3) Bocatoma	1	unid.	7,840.1	40.7	0.0	0.0	784.0	1568.0	5492.1	16.3	20.4	28.5	36.6	40.7	40.7	8,027.3
4) Canal matriz y canal secund.	140.5	km	76,540.5	178.6	0.0	0.0	3827.0	7654.1	7671.9	9211.7	9229.5	9274.2	9309.9	9363.5	11659.7	77,201.5
5) Túnel	13.6	km	7,586.5		0.0	0.0	379.3	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	834.4	7,586.5
6) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,907.1	24.5	0.0	0.0	245.4	736.1	738.5	742.9	748.3	748.3	755.7	265.0	24.5	5,004.7
7) Adquisición de tierra	273.1	ha.	8.8		0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 5,808.2Millones Ch.\$, en el año 2024)											0.0
Subtotal			116,164.4	243.8	6,537.3	3,937.2	7,117.3	11,356.5	15,300.8	12,762.9	11,396.5	11,449.3	12,429.7	11,067.5	13,755.2	117,110.2
			116,408.2													
B. Colina (Embalse)																
1) Diseño y supervisión	270	ha.	976.0		390.0	195.0	195.0	98.0	98.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	976.0
2) Instalación de faena	1	unid.	467.2		0.0	390.0	0.0	0.0	77.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	467.2
3) Embalse	1	unid.	6,750.0	18.6	0.0	0.0	1350.0	3375.0	2025.0	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	6,861.6
4) Canal matriz y secund.	4	km	362.5		0.0	0.0	72.5	181.3	108.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	362.6
5) Adquisición de tierra	16.7	ha.	0.3		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
6) Costo de renovación (5% c/20años)					(costo de renovación 427.8Millones Ch.\$, en el año 2029)											0.0
Subtotal			8,556.0	18.6	390.0	585.3	1,617.5	3,654.3	2,309.0	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	8,667.7
			8,574.6													
C. Curacavi (Embalse)																
1) Diseño y supervisión	280	ha.	642.7		300.0	139.2	72.8	72.8	57.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	642.7
2) Instalación de faena	1	unid.	306.0		0.0	275.4	0.0	0.0	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	306.0
3) Embalse	1	unid.	2,680.0	12.3	0.0	0.0	536.0	1340.0	804.9	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	2,754.7
4) Canal matriz y secund.	4	km	1,346.0		0.0	0.0	0.0	403.8	942.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,346.0
5) Adquisición de tierra	12.5	ha.	0.3		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
6) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 248.8Millones Ch.\$, en el año 2024)											0.0
Subtotal			4,975.0	12.3	300.0	414.9	608.8	1,816.6	1,835.6	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	5,049.7
			4,987.3													
Total	21,550	ha.	129,970.1		7,227.3	4,937.4	9,343.6	16,827.4	19,445.4	12,793.8	11,427.4	11,480.2	12,460.6	11,098.4	13,786.1	130,827.6
Beneficio	100	%							20	30	40	50	60	80	100	100

Ref.: ▲ : Producción de energía, Δ : O&M
(Costo de O&M 274.7Mill. Ch.\$/año, Costo de renovación 6,484.8Mill. Ch.\$/cada 20años)

Beneficio por venta eléctrica

Item	Energía generada (MW) (YAP)											(total hasta 2010)				
No.1 Central hidroeléctrica								2,419	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	31,450
No.2 Central hidroeléctrica										4,769	9,539	9,539	9,539	9,539	9,539	42,923
No.3 Central hidroeléctrica												2,143	4,285	4,285	4,285	10,714
No.4 Central hidroeléctrica															4,147	4,147
Total								2,419	4,838	9,608	14,377	16,520	18,662	22,810	89,234	

K-I-21

CUADRO K-I.7 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO (ESCENARIO 3) DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto inicial Mill. Ch.\$	Operación y mantenimiento Mill.Ch.\$/año	Años										Total (total hasta 2010)		
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		2010	
A. YALI-ALHUE-POPETA																	
1) Diseño y supervisión	2,100	ha.	14,635.6		6537.3	3463.8	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	Final de obra	731.8	14,636.1
2) Instalación de faena	1	unid.	4,645.8		0.0	464.6	1393.7	0.0	0.0	1393.7	0.0	0.0	929.2	0.0		464.6	4,645.8
3) Bocatoma	1	unid.	7,840.1	40.7	0.0	0.0	784.0	1568.0	5492.1	16.3	20.4	28.5	36.6	40.7		40.7	8,027.3
4) Canal matriz y canal secund.	140.5	km	76,540.5	178.6	0.0	0.0	3827.0	7654.1	7671.9	9211.7	9229.5	9274.2	9309.9	9363.5	11659.7		77,201.5
5) Túnel	13.6	km	7,586.5		0.0	0.0	379.3	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4		834.5	7,586.6
6) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,907.1	24.5	0.0	0.0	245.4	736.1	738.5	742.9	748.3	748.3	755.7	265.0		24.5	5,004.7
7) Adquisición de tierra	273.1	ha.	8.8		0.0	8.8	0.0	0.0	4838400kW/año	0.0	9538560kW/año	0.0	0.0	4285440kW/año	0.0	0.0	8.8
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 5,808.2Millones Ch.\$, en el año 2024)										0.0		
Subtotal			116,164.4	243.8	6,537.3	3,937.2	7,117.3	11,356.5	15,300.8	12,762.9	11,396.5	11,449.3	12,429.7	11,067.5	13,755.8		117,110.8
			116,408.2														
B. COLINA-CASABLANCA																	
1) Diseño y supervisión	18,500	ha.	69,815.4		18617.4	29089.8	2327.2	2327.2	2327.2	2327.2	2792.6	2327.2	2327.2	2327.2	Final de obra	3025.3	69,815.5
2) Instalación de faena	1	unid.	21,497.8		0.0	4299.6	10748.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4299.6	0.0	0.0		2149.8	21,497.9
3) Embalse	1	unid.	202,397.0	404.8	0.0	6071.9	14167.8	20239.7	20239.7	22271.8	26319.7	26319.7	22271.8	20247.8		24692.4	202,842.3
4) Canal matriz y canal secund.	296.5	km	173,442.6	351.4	0.0	0.0	5203.3	8672.1	17344.3	20813.1	24289.0	27757.8	26023.4	22554.6	21164.5		173,822.1
5) Túnel	21.7	km	8,175.1		0.0	0.0	245.3	817.5	817.5	981.0	1308.0	1308.0	1308.0	1226.3		981.0	8,175.1
6) Central hidroeléctrica	4	unid.	45,941.2	229.7	0.0	0.0	0.0	4594.1	5512.9	7812.3	5512.9	5512.9	5517.5	5517.5	11715.0		46,184.5
7) Adquisición de tierra	858.7	ha.	13,982.2		0.0	4194.7	4194.7	2796.4	2796.4	0.0	21980160kW/año	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13,982.2
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 26,762.5Millones Ch.\$, en el año 2025)										0.0		
Subtotal			535,251.3	985.9	18,617.4	43,656.0	36,641.9	34,280.7	48,119.2	51,906.0	62,521.6	67,527.5	57,447.9	51,873.4	63,728.0		536,319.6
			536,237.2														
Total	46,200	ha.	652,645.4		25,154.7	47,593.2	43,759.2	45,637.2	63,420.0	64,668.9	73,918.1	78,976.8	69,877.6	62,940.9	77,483.8		653,430.4
Beneficio	100	%							10	20	40	50	60	80	100		100

Ref.: ▲ : Producción de energía, Δ : O&M
(Costo de O&M 1,229.7Mill. Ch.\$/año, costo de renovación 32,570.7Mill. Ch.\$/cada 20años)

Item	Energía generada (MW)										(total hasta 2010)				
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019					
No.1 Central hidroeléctrica (YAP)					2419.2	4838.4	4838.4	4838.4	4838.4	4838.4	4838.4	4838.4	4838.4	4838.4	31,449.6
No.2 Central hidroeléctrica (YAP)									4769.2	9538.5	9538.5	9538.5	9538.5	9538.5	42,923.2
No.3 Central hidroeléctrica (YAP)											2142.7	4285.4	4285.4	4285.4	10,713.5
No.4 Central hidroeléctrica (YAP)														4147.2	4,147.2
Central La Obra									1373.8	2747.5	10990.0	10990.0	10990.0	10990.0	37,091.3
Central Chicure														17510.4	17,510.4
Central Huechuraba														47232.0	47,232.0
Central Pataguilla														5736.9	5,736.9
Total					2419.2	4838.4	10981.4	17124.4	27509.6	29652.3	104278.8	104278.8	104278.8	104278.8	196,804.1

▲ Capacidad máxima generada es 23,2980.3 MW desde 2013 año

K-I-22

CUADRO K-1.8 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO (ESCENARIO 4) DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUA EN EL AREA METROPOLITANA

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto inicial Mill. Ch.\$	Operación y mantenimiento Mill.Ch.\$/año	Años										Total (total hasta 2010)	
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		2010
A YALI-ALHUE-POPETA																
1) Diseño y supervisión	2,100	ha.	14,635.6		6537.3	3463.8	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	487.9	731.3	14,635.6
2) Instalación de faena	1	unid.	4,645.8		0.0	464.6	1393.7	0.0	0.0	1393.7	0.0	0.0	929.2	0.0	464.6	4,645.8
3) Bocatoma	1	unid.	7,840.1	40.7	0.0	0.0	784.0	1568.0	5492.1	16.3	20.4	28.5	36.6	40.7	40.7	8,027.3
4) Canal Matriz y canal secund.	140.5	km	76,540.5	178.6	0.0	0.0	3827.0	7654.1	7671.9	9211.7	9229.5	9274.2	9309.9	9363.5	11659.7	77,201.5
5) Túnel	13.6	km	7,586.5		0.0	0.0	379.3	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	910.4	834.4	7,586.5
6) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,907.1	24.5	0.0	0.0	245.4	736.1	738.5	742.9	748.3	748.3	755.7	265.0	24.5	5,004.7
7) Adquisición de tierra	273.1	ha.	8.8		0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 5,808.2 Millones Ch.\$, en el año 2024)											
Subtotal			116,164.4	243.8	6,537.3	3,937.2	7,117.3	11,356.5	15,300.8	12,762.9	11,396.5	11,449.3	12,429.7	11,067.5	13,755.2	117,110.2
B Colina (Embalse)																
1) Diseño y supervisión	270	ha.	976.0		390.0	195.0	195.0	98.0	98.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	976.0
2) Instalación de faena	1	unid.	467.2		0.0	390.0	0.0	0.0	77.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	467.2
3) Embalse	1	unid.	6750.0	18.6	0.0	0.0	1350.0	3375.0	2025.0	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	6,861.6
4) Canal matriz y secund.	4	km	362.5		0.0	0.0	72.5	181.3	108.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	362.6
5) Adquisición de tierra	16.7	ha.	0.3		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
6) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 427.8 Millones Ch.\$, en el año 2029)											
Subtotal			8,556.0	18.6	390.0	585.3	1,617.5	3,654.3	2,309.0	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	8,667.7
C Curacavi (Embalse)																
1) Diseño y supervisión	280	ha.	642.7		300.0	139.2	72.8	72.8	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	642.6
2) Instalación de faena	1	unid.	306.0		0.0	275.4	0.0	0.0	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	306.0
3) Embalse	1	unid.	2680.0	12.3	0.0	0.0	536.0	1340.0	804.9	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	2,754.7
4) Canal matriz y secund.	4	km	1346.0		0.0	0.0	0.0	403.8	942.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,346.0
5) Adquisición de tierra	12.5	ha.	0.3		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
6) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 248.8 Millones Ch.\$, en el año 2024)											
Subtotal			4,975.0	12.3	300.0	414.9	608.8	1,816.6	1,835.5	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	5,049.6
D. COLINA-CASABLANCA																
1) Diseño y supervisión	18,500	ha.	69,815.4		18617.4	29089.8	2327.2	2327.2	2327.2	2327.2	2792.6	2327.2	2327.2	2327.2	3025.3	69,815.5
2) Instalación de faena	1	unid.	21,497.8		0.0	4299.6	10748.9	0.0	0.0	0.0	4299.6	0.0	0.0	0.0	21,497.9	21,497.9
3) Embalse	1	unid.	202,397.0	404.8	0.0	6071.9	14167.8	20239.7	20239.7	22271.8	26319.7	26319.7	22271.8	20247.8	24692.4	202,842.3
4) Canal Matriz y canal secund.	296.5	km	173,442.6	351.4	0.0	0.0	5203.3	8672.1	17344.3	20813.1	24289.0	27757.8	26023.4	22554.6	21164.5	173,822.1
5) Túnel	21.7	km	8,175.1		0.0	0.0	0.0	245.3	817.5	981.0	1308.0	1308.0	1308.0	1226.3	981.0	8,175.1
6) Central hidroeléctrica	4	unid.	45,941.2	229.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4594.1	5512.9	7812.3	5515.2	5517.5	5517.5	11715.0	46,184.5
7) Adquisición de tierra	858.7	ha.	13,982.2		0.0	4194.7	4194.7	2796.4	2796.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13,982.2
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.			(costo de renovación 26,762.5 Millones Ch.\$, en el año 2025)											
Subtotal			535,251.3	985.9	18,617.4	43,656.0	36,641.9	34,280.7	48,119.2	51,906.0	62,521.6	67,527.5	57,447.9	51,873.4	63,728.0	536,319.6
Total	46,750	ha.	666,207.3		25,844.7	48,593.4	45,985.5	51,108.1	67,564.5	64,699.8	73,949.0	79,007.7	69,908.5	62,971.8	77,514.1	667,147.1
Beneficio	100	%							10	20	30	40	50	60	80	100

Ref.: ▲ : Producción de energía, △ : O&M
(Costo de O&M 1,260.6 Mill.Ch.\$/año, Costo de renovación 33,247.3 Mill.Ch.\$/cada 20años)

Beneficio por venta eléctrica

Item	Energía generada (MW)	(total hasta 2010)
No.1 Central hidroeléctrica (YAP) (350kWx2x12meses)	2419.2	4838.4
No.2 Central hidroeléctrica (YAP) (690kWx2x12meses)	4769.2	9538.5
No.3 Central hidroeléctrica (YAP) (310kWx2x12meses)		2142.7
No.4 Central hidroeléctrica (YAP) (300kWx2x12meses)		4285.4
Subtotal	2419.2	9607.6
Central La Obra (6300kWx2x12meses)		1373.8
Central Chicure (2500kWx2x4meses)		2747.5
Central Huechurba (23500kWx3x4meses)		10990.0
Central Pataguilla (2400kWx2x4meses)		10990.0
Total	2419.2	10981.4

▲ Capacidad máxima generada 318,355.0 MW desde 2013 año

CUADRO K-I.9 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (1/2)

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto inicial Mill. Ch.\$	Operación y mantenimiento Mill.Ch.\$/año	Años										Total					
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		2010				
1. PROYECTO DE NUEVO RIEGO																				
A. YALI-ALHUE-POPETA	21,000	ha.																		
1) Bocatomá	1	unid.	31,115.2	40.7	6537.3	3937.2	2665.5	2056.1	5980.0	1898.0	508.3	516.5	1453.7	528.8	1236.5		27,317.9			
2) Canal matriz y canal secund.	140.5	km	106,142.5	178.6	0.0	0.0	4206.4	8564.3	8582.3	10122.0	10139.9	10184.5	10220.3	10273.7	12494.2		84,787.6			
3) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,907.1	24.5	0.0	0.0	245.4	736.1	738.5	742.9	748.3	748.3	755.7	265.0	24.5		5,004.7			
Subtotal			142,164.8	243.8	6,537.3	3,937.2	7,117.3	11,356.5	▲4838400kW/año	15,300.8	12,762.9	▲9538560kW/año	11,396.5	11,449.3	▲4285440kW/año	12,429.7	11,067.5	▲4147200kW/año	13,755.2	117,110.2
			142,408.6																	
B. Colina (Embalse)	270	ha.																		
1) Embalse	1	unid.	8,193.5	18.6	390.0	585.3	1545.0	3473.0	2200.2	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	8,305.1
2) Canal matriz y secund.	4	km	362.5	0.0	0.0	0.0	72.5	181.3	108.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	362.6
Subtotal			8,556.0	18.6	390.0	585.3	1,617.5	3,654.3	2,309.0	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	8,667.7
			8,574.6																	
C. Curacavi (Embalse)	280	ha.																		
1) Embalse	1	unid.	3,629.0	12.3	300.0	414.9	608.8	1412.8	893.4	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	3,703.7
2) Canal matriz y secund.	4	km	1,346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	403.8	942.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,346.0
Subtotal			4,975.0	12.3	300.0	414.9	608.8	1,816.6	1,835.6	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	5,049.7
			4,987.3																	
Total	21,550	ha.	155,970.5		7,227.3	4,937.4	9,343.6	16,827.4	19,445.4	12,793.8	11,427.4	11,480.2	12,460.6	11,098.4	13,786.1		130,827.6			
Beneficio	100	%							20	30	40	50	60	80	90	100				
2. PROYECTO DE REHABILITACION																				
1) Valle de Río Clarillo	2,500.0	ha.	393.9	3.9	24	118.2	251.7	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	405.6
2) Valle de Estero Lampa	13,381.3	ha.	845.6	8.5	51.5	253.7	308.8	231.6	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	862.6
3) Valle de Río Angostura	21,105.0	ha.	6,160.4	61.6	375.1	1285.7	1687.4	1687.4	1124.9	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	6,222.1
4) Valle de Melpilla	28,690.6	ha.	8,687.9	86.9	528.9	1813.1	1586.5	2379.7	1586.5	793.2	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	8,687.9
5) Valle de Estero Puango	13,412.3	ha.	4,693.7	46.9	285.7	979.6	2142.8	1285.7	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	4,787.6
Subtotal	79,089.2	ha.	20,781.5	207.8	1,265.2	4,450.3	5,977.2	5,588.3	2,770.7	914.1	207.8	207.8	207.8	207.8	207.8	207.8	207.8	207.8	207.8	20,965.8
Total			20,989.3																	
6) Beneficio por aumento del área Sub total beneficio productivo	3,960.0	ha.	(100%)					10	40	60	100	100	100	100	100	100				100
	700,000.0	Ch.\$/ha.						277.0	1,109.0	1,663.2	2,772.0	2,772.0	2,772.0	2,772.0	2,772.0	2,772.0				16,909.2
7) Beneficio por mejora del sistema	79,089.2	ha.																		
a)Actual costo de mantenimiento	(6,000 Ch.\$/oper.,\$9,000 Ch.\$/mant.)			711.9							711.9	711.9	711.9	711.9	711.9	711.9				3,559.5
b)Costo de mantenimiento mejorada				207.8							207.8	207.8	207.8	207.8	207.8	207.8				1,039.0
Subtotal beneficio											504.1	504.1	504.1	504.1	504.1	504.1				2,520.5
Total					0.0	0.0	0.0	277.0	1,109.0	1,663.2	3,276.1	3,276.1	3,276.1	3,276.1	3,276.1	3,276.1				19,429.7

Ref.: ▲ : Producción de energía. △ : O&M

Item	Energía generada (MW) (YAP)										(total hasta 2010)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		2010				
No.1 Central hidroeléctrica					2,419	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	4,838	31,450
No.2 Central hidroeléctrica								4,769	9,539	9,539	9,539	9,539	9,539	9,539	9,539	42,923
No.3 Central hidroeléctrica												2,143	4,285	4,285	4,285	10,714
No.4 Central hidroeléctrica															4,147	4,147
Total					2,419	4,838	4,838	4,838	9,608	14,377	16,520	18,662	22,810	22,810	89,234	

CUADRO K-1.9 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (2/2)

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto inicial Mill. Ch.\$	Operación y mantenimiento Mill. Ch.\$/año	Años											Total
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
3. PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO																
1) Planta de tratamiento de aguas negras (volumen de tratamiento 4.74m3/seg.)	4,740.0	ha.	85,831.0	10,852.0	4,291.6	8,583.1	12,874.7	12,874.7	12,874.7	11,384.9 △10%	11,838.7 △30%	13,377.7 △60%	12,973.2 △80%	15,143.6 △100%	10,852.0	127,068.9
2) Construc. de canal desvío de aguas negras	2,300.0	ha.	5,044.0	50.4	252.2	504.4	756.6	756.6	756.6	756.6	665.8 △20%	630.5 △50%	50.4 △100%	50.4	50.4	5,230.5
Total	7,040.0	ha.	101,777.4		4,543.8	9,087.5	13,631.3	13,631.3	13,631.3	12,141.5	12,504.5	14,008.2	13,023.6	15,194.0	10,902.4	132,299.4
Beneficio	100	%								10	20	50	80	100	100	100
4. PROYECTO DE AGUAS POTABLES RURAL																
1) Sistema de suministro de agua potable (52 sectores)	446,972	pers.	3,195.0	383.4	479.3	639	798.8	715.7 △20%	671 △50%	466.5 △80%	383.4 △100%	383.4	383.4	383.4	383.4	5,687.3
Total	446,972	pers.	3,578.4		479.3	639.0	798.8	715.7	671.0	466.5	383.4	383.4	383.4	383.4	383.4	5,687.3
Beneficio	100	%						20	50	80	100	100	100	100	100	100
5. PROYECTO DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL EN LA ZONA URBANA REGIONAL																
1) Planta de tratamiento de agua residual (39 sectores)	388,346	pers.	20,344.8	1,973.0	1,627.6	2,034.5	2,441.4	3,051.7	3,051.7	3,039.4 △20%	3,230.6 △40%	3,218.3 △60%	2,595.6 △80%	1,973.0 △100%	1,973.0	28,236.8
Total	388,346	pers.	22,317.8		1,627.6	2,034.5	2,441.4	3,051.7	3,051.7	3,039.4	3,230.6	3,218.3	2,595.6	1,973.0	1,973.0	28,236.8
Beneficio	100	%								10	30	50	70	80	100	100
6. PROYECTO DE CAMINO RURAL																
1) Construcción de caminos asfaltados	191.0	km	15,471.0	30.9	1,547.1	2,320.7	2,784.8	3,094.2	2,791.0 △20%	1,562.6 △50%	1,423.3 △100%	30.9	30.9	30.9	30.9	15,647.3
Total	191.0	km	15,501.9		1,547.1	2,320.7	2,784.8	3,094.2	2,791.0	1,562.6	1,423.3	30.9	30.9	30.9	30.9	15,647.3
Beneficio	100	%							10	40	80	100	100	100	100	100
7. PROYECTO DE CONSERVACION AMBIENTAL																
1) Establecimiento del mecanismo de monitoreo ambiental (durante 10 años)	1	unid.		432.6	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	476.3
2) Promoción de la agricultura con conservación ambiental (durante 5 años)	1	unid.		160.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	160.0
3) Promoción de la educación ambiental en la cuenca (durante 5 años)	1	unid.		185.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	185.0
Total	3	unid.		777.6	112.3	112.3	112.3	112.3	112.3	112.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	821.3
Beneficio	100	%						10	30	40	50	60	70	80	90	100

K - I - 25

CUADRO K-I.10 COSTO DE CONSTRUCCION (YALI-ALHUE-POPETA) (1/6)

(1/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. Ch.\$	Precio total Ch.\$
I. Construcción				
1-1. Instalación faena	unid	1.0	4,645,803,000	4,645,803,000
1-2. Bocatoma				
1) Excavación				
a) Común	m3	16,198.0	970	15,712,060
b) Roca	m3	2,429.7	7,360	17,882,590
2) Relleno	m3	24,300.0	3,900	94,770,000
3) Mampostería	m2	27,000.0	13,450	363,150,000
4) Hormigón H-16	m3	3,873.0	32,170	124,594,410
4) Hormigón H-22	m3	21,983.0	45,240	994,510,920
5) Compuerta de cinta y sistema compresor φ 2.50m, compresor 14.5m3/s ,14.0kw	m	632.0	9,600,000	6,067,200,000
6) Compuerta metálica	m2	99.0	1,640,000	162,360,000
Subtotal				7,840,179,980
1-3. Canal matriz				
1) Excavación				
a) Común	m3	1,757,144.0	970	1,704,429,680
b) Roca	m3	2,665,538.0	7,360	19,618,359,680
2) Relleno	m3	27,860.0	3,900	108,654,000
3) Canal (mampostería)				
a) YAP-1 B11.6mxH3.1m, L= 1.19km	m2	21,503.3	13,450	289,219,390
b) YAP-2 B8.8mxH3.1m, L= 12.1km	m2	184,614.3	13,450	2,483,062,340
c) YAP-3 B 6.8mxH3.1m, L= 15.3km	m2	202,898.3	13,450	2,728,982,140
d) YAP-4 B 5.7mxH3.0m, L= 72.6km	m2	868,176.4	13,450	11,676,972,580
e) YAP-5 B 2.4mxH3.0m, L= 37.6km	m2	325,616.0	13,450	4,379,535,200
Subtotal				42,989,215,010
1-4. Sifón				
1) Excavación				
a) Común	m3	6,298.8	970	6,109,840
b) Roca	m3	23,114.4	7,360	170,121,980
2) Relleno	m3	15,310.5	3,900	59,710,950
3) Hormigón H-22				
a) YAP-S1, 2 unid.	m3	1,439.8	45,240	65,136,550
b) YAP-S2, 2 unid.	m3	1,248.8	45,240	56,495,710
c) YAP-S3, 1 unid.	m3	560.0	45,240	25,334,400
d) YAP-S4, 3 unid.	m3	585.4	45,240	26,483,500
4) Rejas y plancha metálica	ton.	21.7	229,900	4,988,830
Subtotal				414,381,760
1-5. Túnel				
1) Excavación				
a) Roca subterránea	m3	433,665.0	10,700	4,640,215,500
2) Hormigón H-22				
a) YAP-T1, L=5200m	m3	31,772.0	45,240	1,437,365,280
b) YAP-T2, L=2100m	m3	10,731.0	45,240	485,470,440
c) YAP-T3, L=2800m	m3	11,984.0	45,240	542,156,160
d) YAP-T4, L=3500m	m3	10,640.0	45,240	481,353,600
Subtotal				7,586,560,980
1-6. Marco partidior				
1) Excavación				
a) Común	m3	352.0	970	341,440
b) Roca	m3	1,406.0	7,360	10,348,160
2) Relleno	m3	432.0	3,900	1,684,800
3) Hormigón H-22				
a) Tipo I	m3	263.0	45,240	11,898,120
b) Tipo II	m3	80.0	45,240	3,619,200
c) Tipo III	m3	46.9	45,240	2,121,760
4) Compuerta metálica	m2	90.0	1,640,000	147,600,000
Subtotal				177,613,480
1-7. Canal secundario				
1) Exca., obra de arte, tubería por goteo	ha	21,000.0	1,381,000	29,001,000,000
Subtotal				29,001,000,000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	
			unit. Ch.\$	total Ch.\$
1-8. Central hidroeléctrica				
1) No.1 (generador 350kW, 2 unid.)				
a) Instalaciones de turbina y generador	unid	2.0	299,460,000	598,920,000
b) Instalación de transformador(1000kVA/11kV)	unid	1.0	115,000,000	115,000,000
c) Tuberías (2000A)	m	82.0	953,659	78,200,070
d) Edificación de sala de máquina	m2	340.0	1,150,000	391,000,000
Subtotal				1,183,120,070
2) No.2 (generador 690KW, 2 unid.)				
a) Instalaciones de turbina y generador	unid	2.0	440,220,000	880,440,000
b) Instalación de transformador(2000kVA/11kV)	unid	1.0	136,620,000	136,620,000
c) Tuberías (2000A)	m	252.0	953,659	240,322,160
d) Edificación de sala de máquina	m2	420.0	1,150,000	483,000,000
Subtotal				1,740,382,160
3) No.3 (generador 310KW, 2 unid.)				
a) Instalaciones de turbina y generador	unid	2.0	264,960,000	529,920,000
b) Instalación de transformador(1000kVA/11kV)	unid	1.0	115,000,000	115,000,000
c) Tuberías (1200A)	m	155.0	368,000	57,040,000
d) Edificación de sala de máquina	m2	260.0	1,150,000	299,000,000
Subtotal				1,000,960,000
4) No.4 (generador 300KW, 2 unid.)				
a) Instalaciones de turbina y generador	unid	2.0	261,510,000	523,020,000
b) Instalación de transformador(1000kVA/11kV)	unid	1.0	115,000,000	115,000,000
c) Tuberías (1200A)	m	124.0	368,000	45,632,000
d) Edificación de sala de máquina	m2	260.0	1,150,000	299,000,000
Subtotal				982,652,000
Total				4,907,114,230
Total 1 (obra directo)				97,561,868,440
2. Adquisición del tierra				
1) Clase IV	has	3.6	840,000	3,024,000
2) Clase V	has		500,000	
3) Clase VI	has		420,000	
4) Clase VII	has	7.2	150,000	1,080,000
5) Clase VIII	has	262.3	18,000	4,720,680
Subtotal				8,824,680
Total 2 (directo+adquisición)				97,570,693,120
3. Diseño y supervisión				
1) Diseño	unid	1.0	9,757,069,300	9,757,069,300
2) Supervisión	unid	1.0	4,878,534,700	4,878,534,700
Subtotal				14,635,604,000
Total 2 (incluye diseño y supervisión)				112,197,472,440
4. Contingencia				
Subtotal				3,926,911,540
Total 3				116,124,383,980
5. Operación y mantenimiento				
1) Opera. y mant. de compuertas (14.0kw)				
a) Invierno (14.0kw*1080horas)	kw/año	15,100.0	72	1,087,200
b) Verano (14.0kw*720horas)	kw/año	10,000.0	45	450,000
c) Mantenimiento	unid	1.0	39,200,000	39,200,000
2) Opera. y mante. de canal	unid	1.0	178,614,600	178,614,600
3) Opera. y mante. del central hidroeléctrica	unid	1.0	24,535,600	24,535,600
Subtotal				243,887,400
Gran total				116,368,271,380

CUADRO K-I.10 COSTO DE CONSTRUCCION (CURACAVI-CASABLANCA) (3/6)

(3/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. Ch.\$	Precio total Ch.\$
1.Construcción				
1-1. Instalación faena	unid	1.0	21,499,176,200	21,499,176,200
1-2. Embalse				
1) Constrcción de presa H=161m,L=800m (incluye excavación, obra de pantalla de hormigón, obra de vertedero, traspase de gasducto, caminos, y túnel)	m3	69792080	2,900	202,397,032,000
Subtotal				202,397,032,000
1-3. Canal matriz				
1) Excavación				
a) Común	m3	4613987.0	970	4,475,567,390
b) Roca	m3	9730469.0	7,360	71,616,251,840
2) Relleno	m3	19425.0	3,900	75,757,500
3) Canal (manpostería)				
a) CC-1 B7.5mxH3.0m, L= 39.2km	m2	539392.0	13,450	7,254,822,400
b) CC-2 B7.0mxH3.0m, L= 51.8km	m2	686868.0	13,450	9,238,374,600
c) CC-3 B 5.2mxH3.0m, L= 38.5km	m2	441210.0	13,450	5,934,274,500
d) CC-4 B 4.2mxH3.0m, L= 19.5km	m2	202924.0	13,450	2,729,327,800
e) CC-5 B 3.7mxH2.5m, L= 115.3km	m2	1028476.0	13,450	13,833,002,200
f) CP-1 B 2.7mxH2.5m, L= 20.5km	m2	162360.0	13,450	2,183,742,000
g) CP-2 B 2.4mxH2.0m, L= 28.4km	m2	186872.0	13,450	2,513,428,400
Subtotal				119,854,548,630
1-4. Sifón				
1) Excavación				
a) Común	m3	75284.1	970	73,025,580
b) Roca	m3	257256.3	7,360	1,893,406,370
2) Relleno	m3	190582.3	3,900	743,270,970
3) Hormigón H-22				
a) CC-S1, 3 unid.	m3	2019.9	45,240	91,380,280
b) CC-S2, 2 unid.	m3	10082.6	45,240	456,136,820
c) CC-S3, 1 unid.	m3	8254.2	45,240	373,420,010
d) CC-S4, 4 unid.	m3	1754.0	45,240	79,350,960
e) CC-S5, 2 unid.	m3	9658.6	45,240	436,955,060
f) CC-S6, 2 unid.	m3	658.6	45,240	29,795,060
g) CC-S7, 1 unid.	m3	3537.4	45,240	160,031,980
h) CC-S8, 1 unid.	m3	2129.4	45,240	96,334,060
i) CP-S1, 1 unid.	m3	1073.4	45,240	48,560,620
j) CP-S2, 1 unid.	m3	106.4	45,240	4,813,540
4) Rejas y plancha metálica	ton.	43.2	229,900	9,931,680
Subtotal				4,496,412,990
1-5. Túnel				
1) Excavación				
a) Roca subterránea	m3	418944.0	10,700	4,482,700,800
2) Hormigón H-22				
a) CP-T1, L=4000m	m3	18640.0	45,240	843,273,600
b) CP-T2, L=7600m	m3	29792.0	45,240	1,347,790,080
c) CP-T3, L=4300m	m3	15265.0	45,240	690,588,600
d) CP-T4, L=5800m	m3	17922.0	45,240	810,791,280
Subtotal				8,175,144,360
1-6. Marco partidor				
1) Excavación				
a) Común	m3	349.6	970	339,110
b) Roca	m3	2998.4	7,360	22,068,220
2) Relleno	m3	520.0	3,900	2,028,000
3) Hormigón H-22				
a) Tipo I (2 unid)	m3	360.0	45,240	16,286,400
b) Tipo II (2 unid)	m3	193.8	45,240	8,767,510
c) Tipo III (2 unid)	m3	179.2	45,240	8,107,010
4) Compuerta metálica	m2	93.6	1,640,000	153,504,000
Subtotal				211,100,250
1-7. Canal secundario				
1) Exca., obra de arte, tubería por goteo	ha	18500.0	1,381,000	25,548,500,000
Subtotal				25,548,500,000

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. \$peso	Precio total \$peso
1-8. Central hidroeléctrica				
1) No.1 La Obra (generador 1590kW, 2 unid.)				
a) Excavación	m3	840.0	4,160	3,494,400
b) Relleno	m3	480.0	3,900	1,872,000
c) Hormigón H-22	m3	1230.0	45,240	55,645,200
d) Tuberías 700A (2 líneas)	m	2106.0	512,100	1,078,482,600
e) Válvula 700A	unid	2.0	16,488,000	32,976,000
f) Instalaciones de turbina, generador,transfor. (3180kw)	unid	2.0	534,240,000	1,068,480,000
g) Edificación de sala de máquina	m2	600.0	1,150,000	690,000,000
Subtotal				2,930,950,200
2) No.2 Chicure (generador 7600KW, 2 unid.)				
a) Excavación	m3	3360.0	4,160	13,977,600
b) Relleno	m3	1764.0	3,900	6,879,600
c) Hormigón H-22	m3	2468.0	45,240	111,652,320
d) Tuberías 1100A (2 líneas)	m	3074.0	1,056,300	3,247,066,200
e) Válvula 1100A	unid	2.0	44,928,000	89,856,000
f) Instalaciones de turbina, generador,transfor. (15200kw)	unid	2.0	2,553,600,000	5,107,200,000
g) Edificación de sala de máquina	m2	800.0	1,150,000	920,000,000
Subtotal				9,496,631,720
3) No.3 Huechuraba (generador 20500KW, 3 unid.)				
a) Excavación	m3	13920.0	4,160	57,907,200
b) Relleno	m3	6360.0	3,900	24,804,000
c) Hormigón H-22	m3	9200.0	45,240	416,208,000
d) Tuberías 1300A (3 líneas)	m	4800.0	1,524,600	7,318,080,000
e) Válvula 1300A	unid	3.0	55,800,000	167,400,000
f) Instalaciones de turbina, generador,transfor. (61500kw)	unid	3.0	6,888,000,000	20,664,000,000
g) Edificación de sala de máquina	m2	1200.0	1,150,000	1,380,000,000
Subtotal				30,028,399,200
4) No.4 Pataguilla (generador 2490kW, 2 unid.)				
a) Excavación	m3	770.0	4,160	3,203,200
b) Relleno	m3	440.0	3,900	1,716,000
c) Hormigón H-22	m3	850.0	45,240	38,454,000
d) Tuberías 700A (2 líneas)	m	2041.8	512,100	1,045,605,780
e) Válvula 700A	unid	2.0	16,488,000	32,976,000
f) Instalaciones de turbina, generador,transfor. (4980kw)	unid	2.0	836,640,000	1,673,280,000
g) Edificación de sala de máquina	m2	600.0	1,150,000	690,000,000
Subtotal				3,485,234,980
Subtotal				45,941,216,100
Total 1 (obra directo)				428,123,130,530
2. Adquisición, despropiación e indemnización				
1) Adquisición de terreno				
a) Clase IV	has	53.6	840,000	45,024,000
b) Clase V	has	-	500,000	-
c) Clase VI	has	115.5	420,000	48,510,000
d) Clase VII	has	23.6	150,000	3,540,000
e) Clase VIII	has	666.0	18,000	11,988,000
2) Despropiación				
a) Vivienda (200 unid)	m2	140000.0	95,000	13,300,000,000
b) Escuela	m2	360.0	920,000	331,200,000
3) Indemnización de gasducto				
	unid	1.0	241,940,000	241,940,000
Subtotal				13,982,202,000
Total 2 (directo+adquisicion)				442,105,332,530
3. Diseño y supervisión				
1) Diseño				
	unid	1.0	44,210,533,250	44,210,533,250
2) Supervisión				
	unid	1.0	25,604,872,440	25,604,872,440
Subtotal				69,815,405,690
Total 2 (incluye diseño y supervisión)				511,920,738,220
4. Contingencia				
Subtotal				23,330,547,250
Total 3				535,251,285,470
5. Operación y mantenimiento				
1) Opera. y mant. de central hidroeléctrica				
	unid	1	229,706,100	229,706,100
2) Opera. y mante. de embalse y canales				
	unid	1.0	756,208,830	756,208,830
Subtotal				985,914,930
Gran total				536,237,200,400

CUADRO K-I.10 COSTO DE CONSTRUCCION (COLINA 2) (5/6)

(5/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. Ch.\$	Precio total Ch.\$
1.Construcción				
1-1. Instalación faena	unid	1.0	467,203,800	467,203,800
1-2. Embalse				
1) Construcción de presa H=45m,L=230m (incluye excavación, obra de pantalla de hormigón, obra de vertedero, caminos, y túnel)	m3	1504000	4,488	6,749,952,000
Subtotal				6,749,952,000
1-3. Canal matriz				
1) Excavación				
a) Común	m3	3047.6	970	2,956,170
b) Roca	m3	2446.1	7,360	18,003,300
2) Relleno	m3	0.0	3,900	0
3) Canal (manpostería)				
a) CO-1 B0.9mxH0.9m, L= 4.0km	m2	11120.0	13,450	149,564,000
Subtotal				170,523,470
1-4. Marco partidor				
1) Excavación				
a) Común	m3	6.0	970	5,820
b) Roca	m3	12.0	7,360	88,320
2) Relleno	m3	0.5	3,900	1,950
3) Hormigón H-22				
a) Tipo III (1 unid)	m3	3.2	45,240	144,770
4) Compuerta metálica	m2	0.8	1,640,000	1,312,000
Subtotal				1,552,860
1-5. Canal secundario				
1) Exca., obra de arte, tubería por goteo	ha	270.0	690,500	186,435,000
Subtotal				186,435,000
Total 1 (obra directo)				7,575,667,130
2. Adquisición, despropiación e indemnización				
1) Adquisición de terreno				
a) Clase IV	has	0.0	840,000	0
b) Clase V	has	-	500,000	-
c) Clase VI	has	0.0	420,000	0
d) Clase VII	has	0.0	150,000	0
e) Clase VIII	has	19.0	18,000	342,000
Subtotal				342,000
Total 2 (directo+adquisición)				7,576,009,130
3. Diseño y supervisión				
1) Diseño	unid	1.0	646,991,180	646,991,180
2) Supervisión	unid	1.0	329,056,400	329,056,400
Subtotal				976,047,580
Total 2 (incluye diseño y supervisión)				8,552,056,710
4. Contingencia	unid	1.0	4,019,470	4,019,470
Subtotal				4,019,470
Total 3				8,556,076,180
5. Operación y mantenimiento				
1) Opera. y mante. de embalse y canales	unid	1.0	18,636,140	18,636,140
Subtotal				18,636,140
Gran total				8,574,712,320

CUADRO K-I.10 COSTO DE CONSTRUCCION (CURACAVI 2) (6/6)

					(6/6)
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. Ch.\$	Precio total Ch.\$	
1. Construcción					
1-1. Instalación faena	unid	1.0	306,081,300	306,081,300	
1-2. Embalse					
1) Construcción de presa H=27m,L=150m (incluye excavación, obra de pantalla de hormigón, obra de vertedero, caminos, y túnel)	m3	411000	6,520	2,679,720,000	
Subtotal				2,679,720,000	
1-3. Canal matriz					
1) Excavación					
a) Común	m3	91230.4	970	88,493,490	
b) Roca	m3	73224.0	7,360	538,928,640	
2) Relleno	m3	0.0	3,900	0	
3) Canal (manpostería)					
a) CO-1 B0.9mxH0.9m, L= 4.0km	m2	33360.0	13,450	448,692,000	
Subtotal				1,076,114,130	
1-4. Marco partidior					
1) Excavación					
a) Común	m3	6.0	970	5,820	
b) Roca	m3	12.0	7,360	88,320	
2) Relleno	m3	0.5	3,900	1,950	
3) Hormigón H-22					
a) Tipo III (1 unid)	m3	3.2	45,240	144,770	
4) Compuerta metálica	m2	0.8	1,640,000	1,312,000	
Subtotal				1,552,860	
1-5. Canal secundario					
1) Exca., obra de arte, tubería por goteo	ha	280.0	690,500	193,340,000	
Subtotal				193,340,000	
Total 1 (obra directo)				4,256,808,290	
2. Adquisición, despropiación e indemnización					
1) Adquisición de terreno					
a) Clase IV	has	0.0	840,000	0	
b) Clase V	has	-	500,000	-	
c) Clase VI	has	0.0	420,000	0	
d) Clase VII	has	0.0	150,000	0	
e) Clase VIII	has	18.5	18,000	333,000	
Subtotal				333,000	
Total 2 (directo+adquisición)				4,257,141,290	
3. Diseño y supervisión					
1) Diseño	unid	1.0	429,871,270	429,871,270	
2) Supervisión	unid	1.0	212,857,060	212,857,060	
Subtotal				642,728,330	
Total 2 (incluye diseño y supervisión)				4,899,869,620	
4. Contingencia					
Subtotal				75,168,010	
Total 3				4,975,037,630	
5. Operación y mantenimiento					
1) Opera. y mante. de embalse y canales	unid	1.0	12,302,180	12,302,180	
Subtotal				12,302,180	
Gran total				4,987,339,810	

CUADRO K-I.17 COSTO DE CONSTRUCCION DEL EMBALSE EJECUTADO (TIERRA -HO.AR.) (1/3)

NO.	REGION	EMBALSE	AÑO DE CONST.	ALTURA DE MURO (m)	LONG. DE CORONA (m)	VOLUMEN DE MURO (m ³)	VOL. DE EMBALSE (Mill. m ³)	DISEÑO DE CRECIDA (m ³ /s)	TOTAL DE OBRA (Mill. Ch.\$)	COSTO UNITARIO (Ch.\$/m ³)
1	IV	LA LAGUNA	1937	41.0	230.0	580,000	40.0	50.0	-	-
2	VII	EL PLANCHON	1952	15.0	110.0	80,000	73.0	30.0	451	5,638
3	R.M	RUNGUE	1964	19.0	160.0	95,000	2.2	420.0	1,869	19,674

Fuente: DOH, 1998

1 UF = 14,378 Ch.\$, 1US\$= 466.80 Ch.\$

CUADRO K-I.17 COSTO DE CONSTRUCCION DEL EMBALSE EJECUTADO (TIERRA - ARCILLA) (2/3)

NO.	REGION	EMBALSE	AÑO DE CONST.	ALTURA DE MURO (m)	LONG. DE CORONA (m)	VOLUMEN DE MURO (m ³)	VOL. DE EMBALSE (Mill. m ³)	DISEÑO DE CRECIDA (m ³ /s)	TOTAL DE OBRA (Mill. Ch.\$)	COSTO UNITARIO (Ch.\$/m ³)
1	III	LAUTARO	1940	30.0	812.0	-	27.4	600.0	7,807	-
2	IV	CULIMO	1935	36.0	220.0	317,000	10.0	160.0	2,444	7,710
3	V	LLIU-LLIU	1993	18.0	550.0	220,000	2.3	-	340	1,545
4	V	PITAMA	1932	11.0	500.0	254,000	2.1	34.0	-	-
5	V	LO OROZCO	1932	11.0	650.0	380,000	5.5	80.0	-	-
6	V	LO OVALLE	1932	12.0	1600.0	1,150,000	13.5	85.0	-	-
7	V	PERALES	1932	11.0	1700.0	770,000	11.5	55.0	-	-
8	V	PURISIMA	1931	19.5	153.0	105,000	2.4	60.0	-	-
9	V	CERRILLO DE LA	1932	18.5	87.0	50,000	3.4	70.0	-	-
10	V	AROMOS	1978	36.0	230.0	923,000	35.0	600.0	25,290	27,400
11	VI	LOLOL	1938	29.5	206.0	257,000	6.4	120.0	-	-
12	VI	CONVENTO VIEJO	1993	17.5	500.0	450,000	27.7	1064.0	6,856	15,236
13	VII	LAGUNA DE MA	1957	30.0	200.0	560,000	1420.0	500.0	16,178	28,889
14	VII	DIGUA	1968	87.0	480.0	3,500,000	220.0	300.0	25,282	7,223
15	VII	BULLILEO	1948	70.0	260.0	1,400,000	60.0	1000.0	-	-
16	VII	TUTUVEN	1979	31.0	200.0	700,000	13.0	600.0	-	-
17	VIII	TUCAPEL	1957	12.0	154.0	44,000	0.4	20.0	-	-
18	VIII	COIHUECO	1971	31.0	299.8	1,072,000	29.0	6.0	4,888	4,560
19	IX	HUELEHUEICO	1930	16.0	95.0	37,000	5.2	20.0	-	-
20	R.M	EL YESO	1967	63.0	350.0	1,600,000	255.0	250.0	33,525	20,953
21	R.M	HUECHUN	1932	15.4	1300.0	-	30.0	160.0	-	-

Fuente: DOH, 1998

1 UF = 14,378 Ch.\$, 1US\$= 466.80 Ch.\$

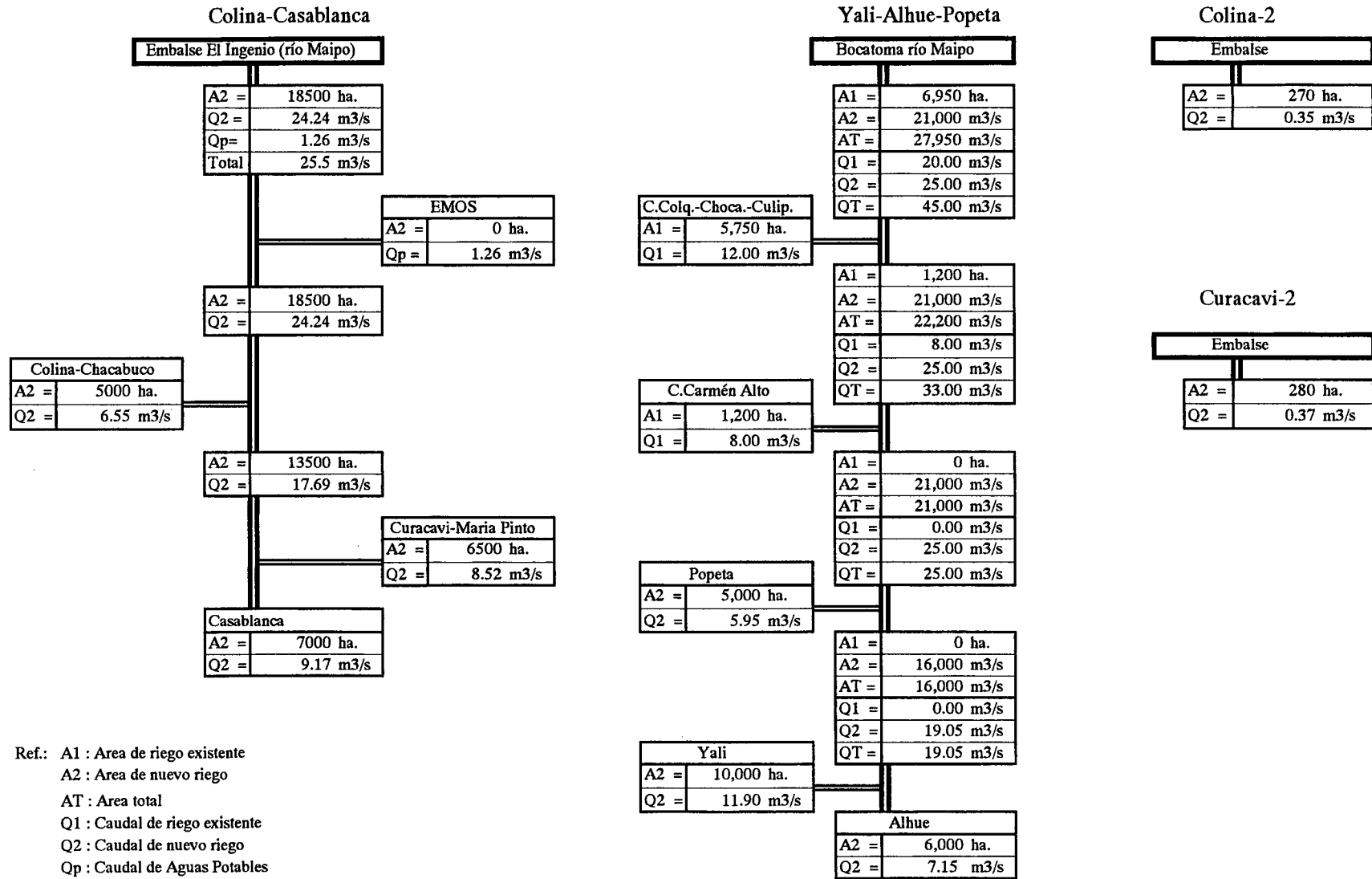
CUADRO K-I.17 COSTO DE CONSTRUCCION DEL EMBALSE EJECUTADO (ROCK-FILL) (3/3)

NO.	REGION	EMBALSE	AÑO DE CONST.	ALTURA DE MURO (m)	LONG. DE CORONA (m)	VOLUMEN DE MURO (m ³)	VOL. DE EMBALSE (Mill. m ³)	DISEÑO DE CRECIDA (m ³ /s)	TOTAL DE OBRA (Mill. Ch.\$)	COSTO UNITARIO (Ch.\$/m ³)
1	I	CARITAYA	1935	38.5	156.0	190,000	42.0	180.0	-	-
2	II	CONCHI	1974	66.0	206.0	550,000	22.0	140.0	9,758	17,742
3	III	SANTA JUANA	1995	114.0	390.0	2,700,000	160.0	1530.0	29,408	10,892
4	IV	COGOTI	1951	82.7	160.0	774,000	148.0	5000.0	-	-
5	IV	PALOMA	1972	96.0	1000.0	7,350,000	755.0	7300.0	87,130	11,854
6	IV	PUCLARO	1996-	80.0	595.0	4,800,000	200.0	2500.0	23,568	4,910
7	VI	LOS CRISTALES	1976	27.8	311.0	263,000	8.7	55.0	2,375	9,030

Fuente: DOH, 1998

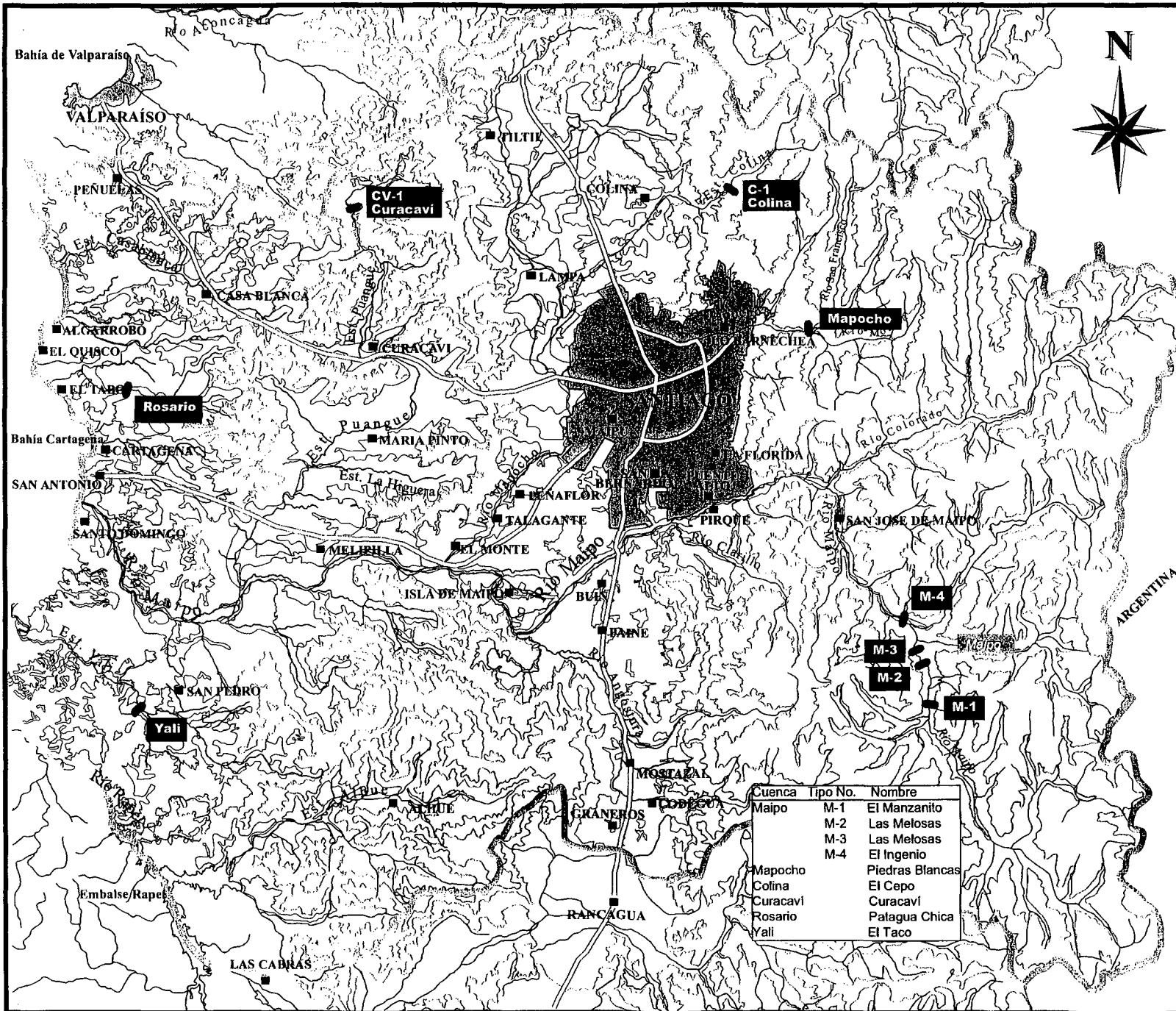
1 UF = 14,378 Ch.\$, 1US\$= 466.80 Ch.\$

Fig. K-I.1 DIAGRAMA GENERAL DE CANAL



Ref.: A1 : Area de riego existente
 A2 : Area de nuevo riego
 AT : Area total
 Q1 : Caudal de riego existente
 Q2 : Caudal de nuevo riego
 Qp : Caudal de Aguas Potables
 QT : Caudal total

* La superficie de riego existente se basa a la encuesta, y los caudales son los derechos de aguas otorgados.



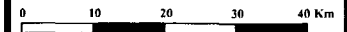
LEYENDA

● Embalse

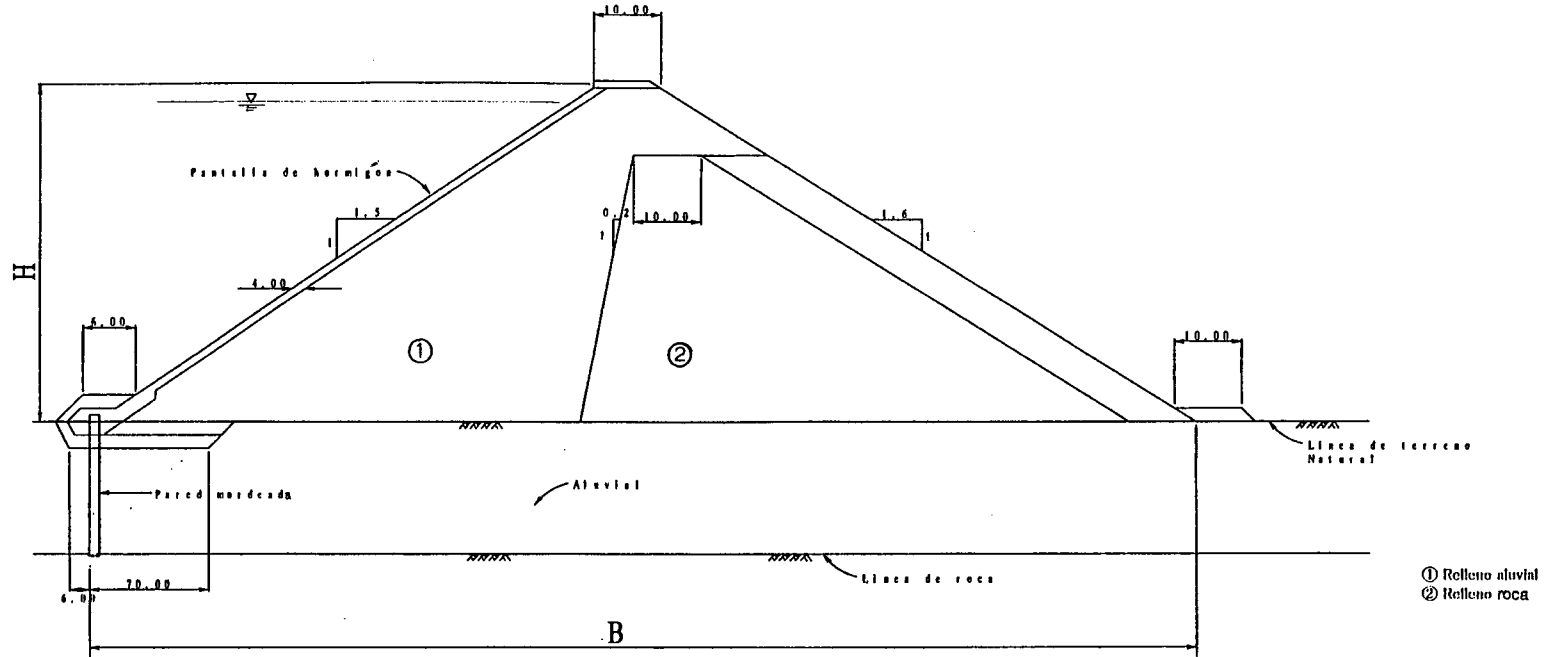
Fig. K-1.2

PLANO DE UBICACION DEL EMBALSE

Cuenca	Tipo No.	Nombre
Maipo	M-1	El Manzanito
	M-2	Las Melosas
	M-3	Las Melosas
	M-4	El Ingenio
Mapocho		Piedras Blancas
Colina		El Cepo
Curacavi		Curacavi
Rosario		Patagua Chica
Yali		El Taco



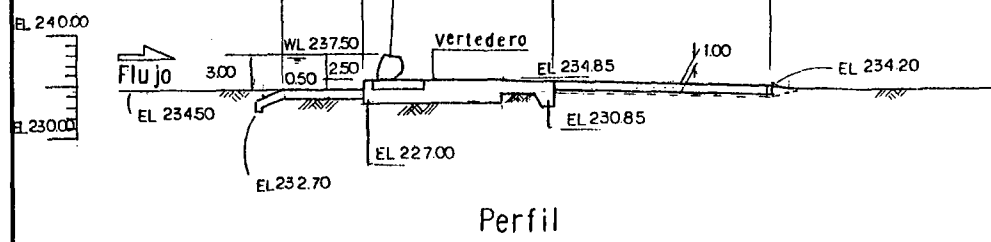
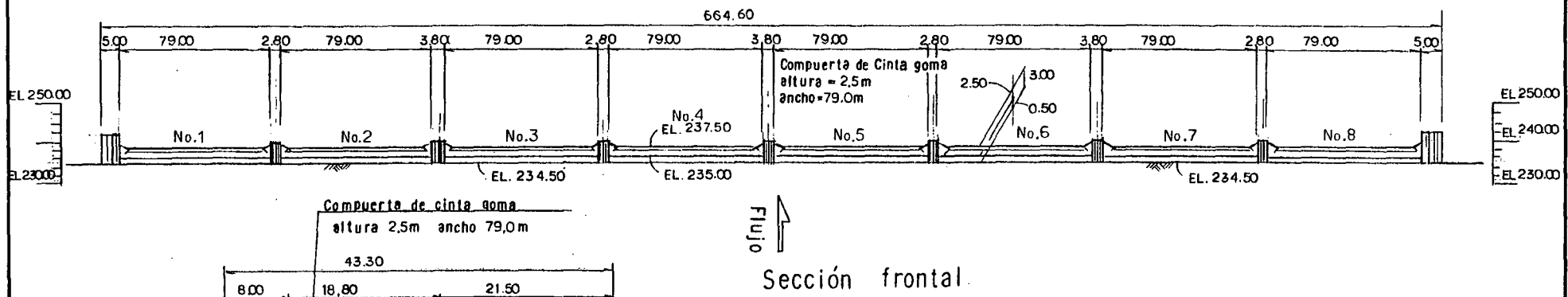
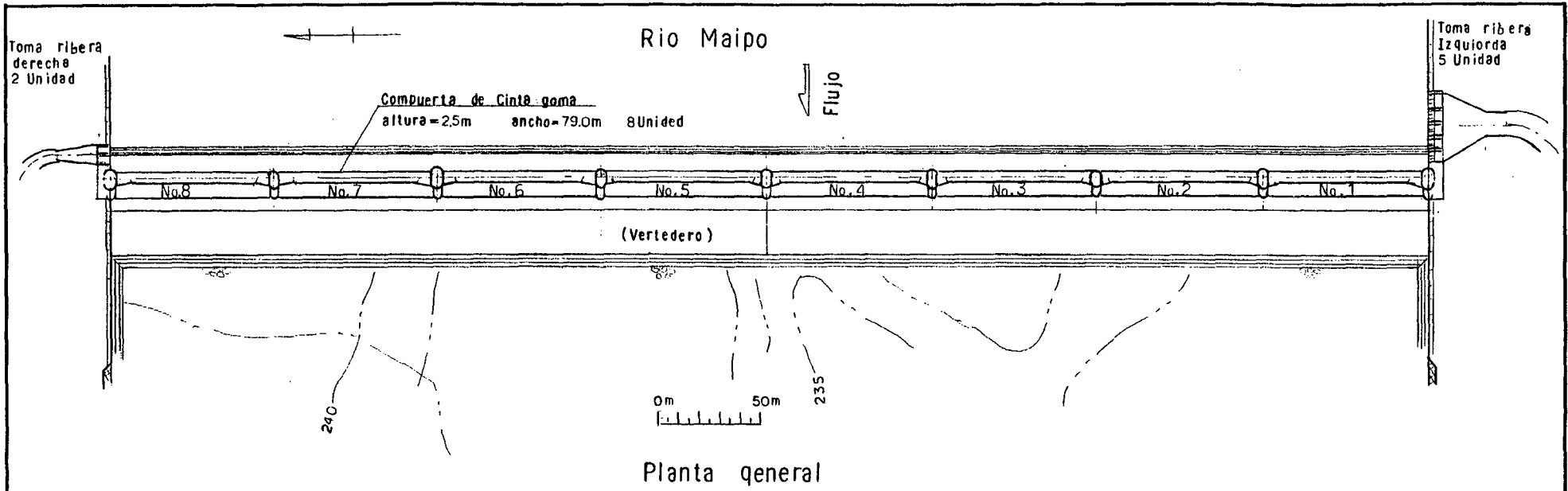
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA JICA - CNR



DIMENSION DEL EMBALSE

Cuenca	Tipo No.	Nombre Presa	Cota de cimiento (m.s.n.m)	Altura de muro H (m)	Ancho de corona B(m)	Long. de corona L1(m)	Ancho de cimiento L2(m)	Pendiente de muro aguas arriba m(m)	Pendiente de muro aguas abajo n(m)	Volumen de muro V(m3)
Río Maipo	M-1-1	El Manzanito	1,510	200	10	850	350	300	320	114,867,000
	M-1-2	"	1,510	150	10	735	350	225	240	60,008,000
	M-2-1	Las Melosas	1,363	165	10	422	150	248	264	36,509,000
	M-2-2	"	1,363	147	10	356	150	221	235	26,360,000
	M-2-3	"	1,363	128	10	296	150	192	205	18,188,000
	M-3	"	1,335	175	10	567	225	263	280	57,793,000
Mapocho	M-4-1	El Ingenio	1,159	200	10	895	500	300	320	140,362,000
	M-4-2	"	1,159	161	10	750	350	242	258	69,792,000
Colina	1	Piedras Blancas	1,070	130	10	470	200	195	208	27,391,000
Rosario	C-1	El Cepo	970	150	10	630	180	225	240	41,445,000
	C-2	"	804	150	10	940	180	225	240	54,465,000
	C-3	"	970	45	8	230	80	68	72	1,504,000
Yali	CV-1	Curacavi	340	27	8	150	70	41	43	411,000
Yali	1	Patagua Chica	120	50	10	350	160	75	80	3,198,000
Yali	1	El Taco	113	37	10	260	150	56	59	1,481,000

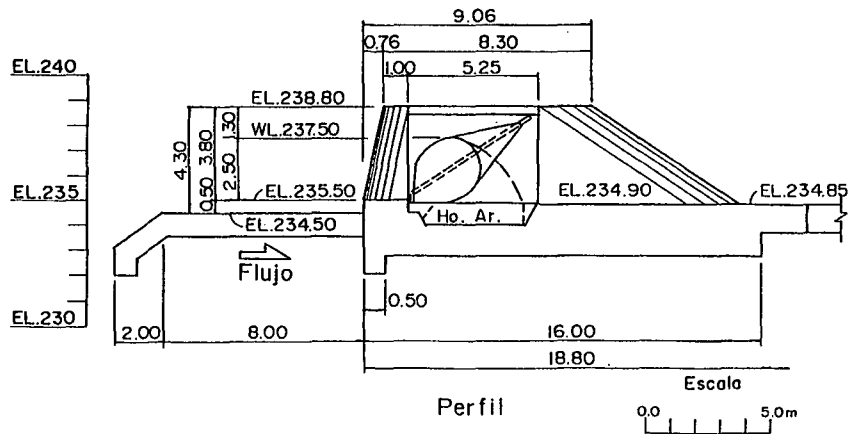
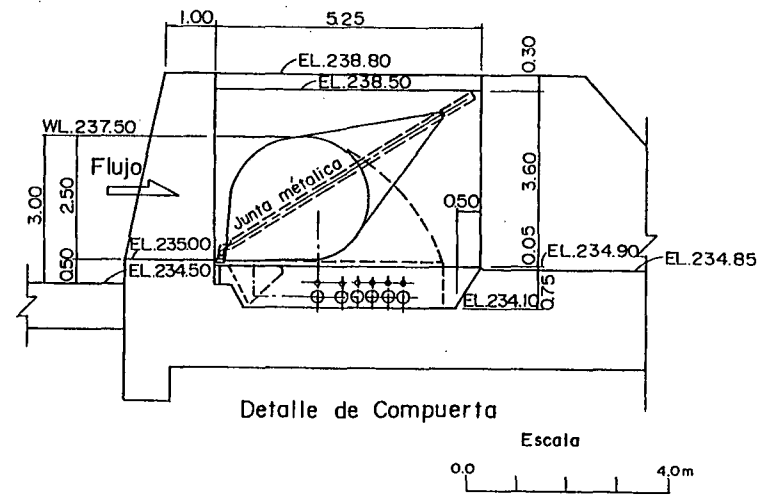
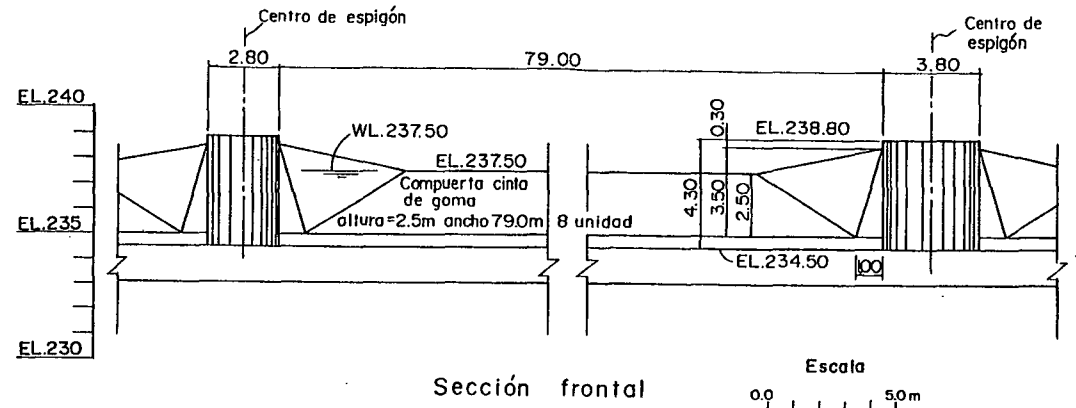
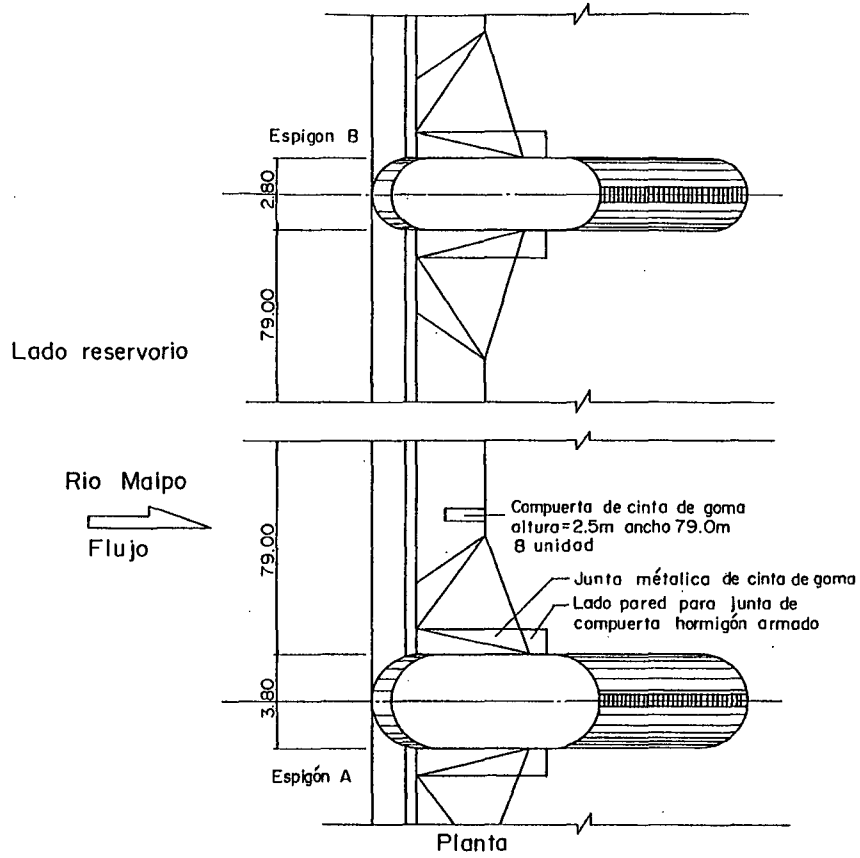
K-I-38



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

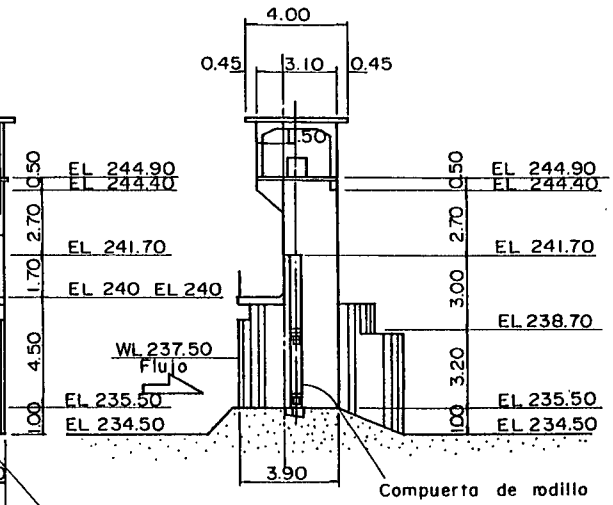
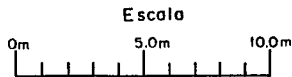
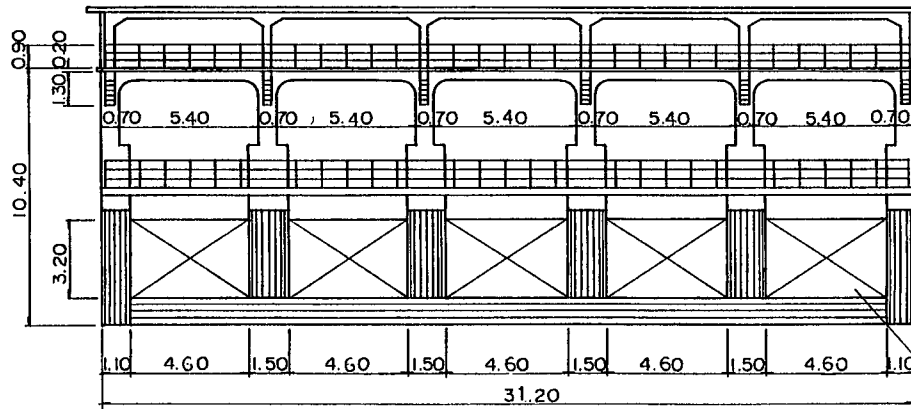
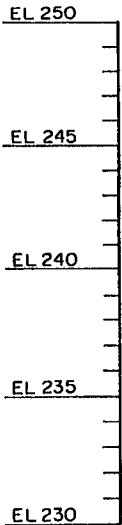
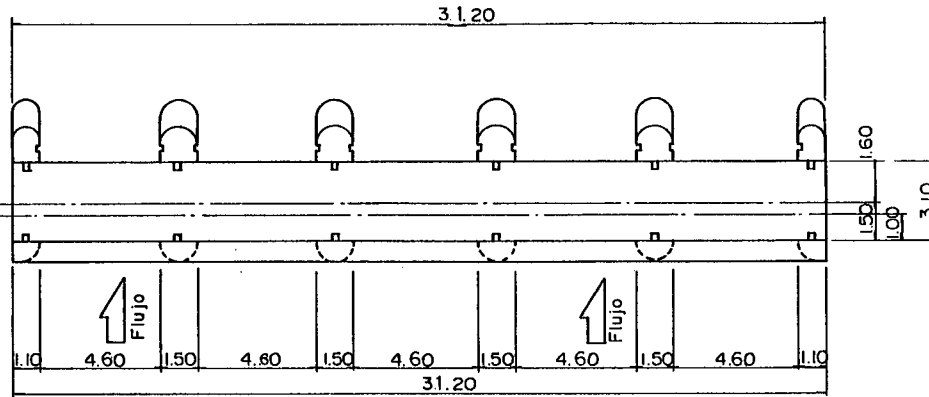
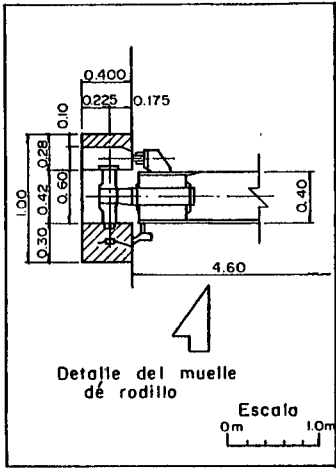
JICA-CNR

Fig. K-I4
PLANO GENERAL DE BOCATOMA



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA	Fig. K-15 PLANO DETALLE DE COMPUERTA DE GOMA INFLAMABLE
JICA-CNR	

K-I-40

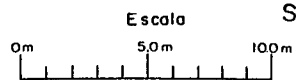
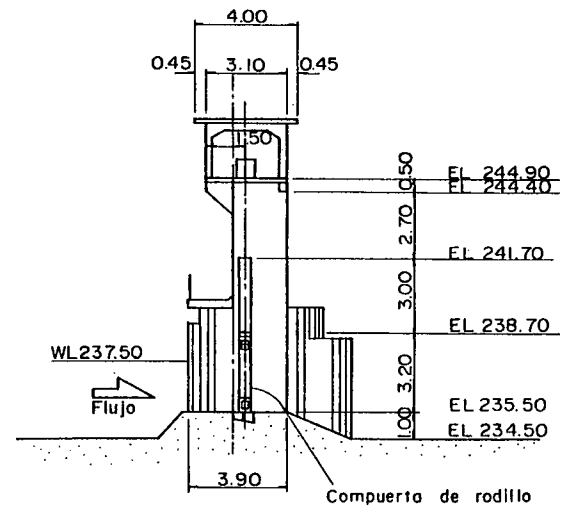
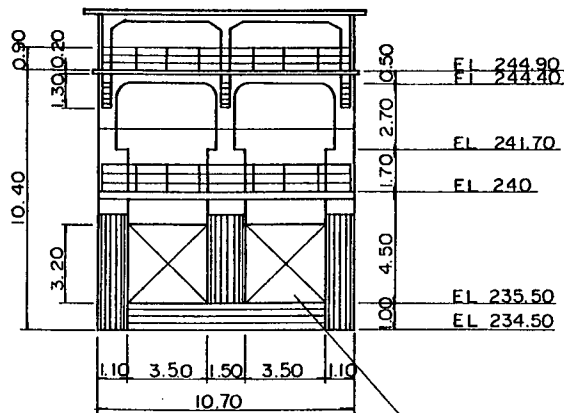
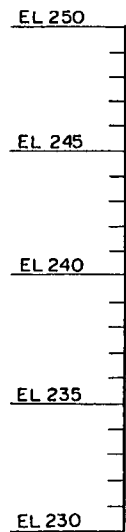
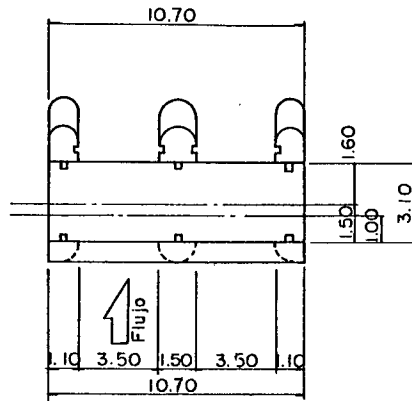
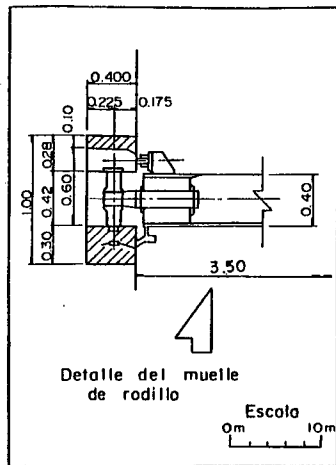


Compuerta de rodillo
altura = 3.2 m
ancho = 4.6 m
5 unidad

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

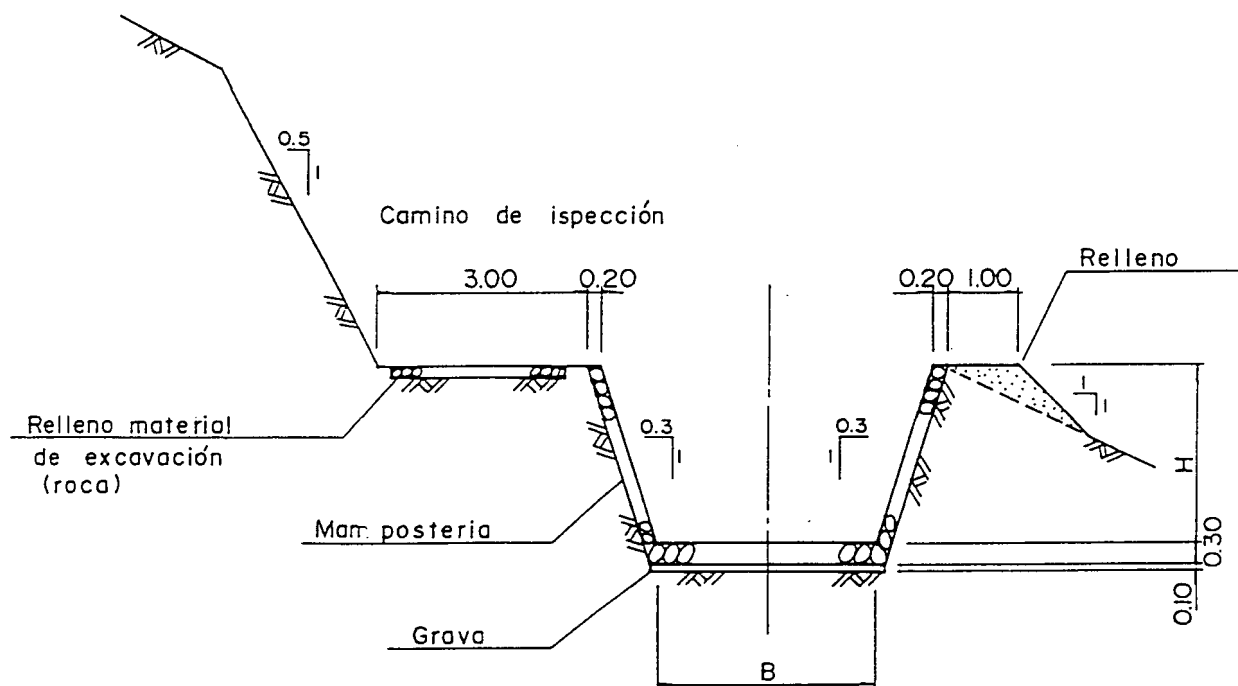
Fig. K-16
PLANO DETALLE DE COMPUERTA
DE RODILLO 1



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-17
PLANO DETALLE DE COMPUERTA DE RODILLO 2



Sección del canal

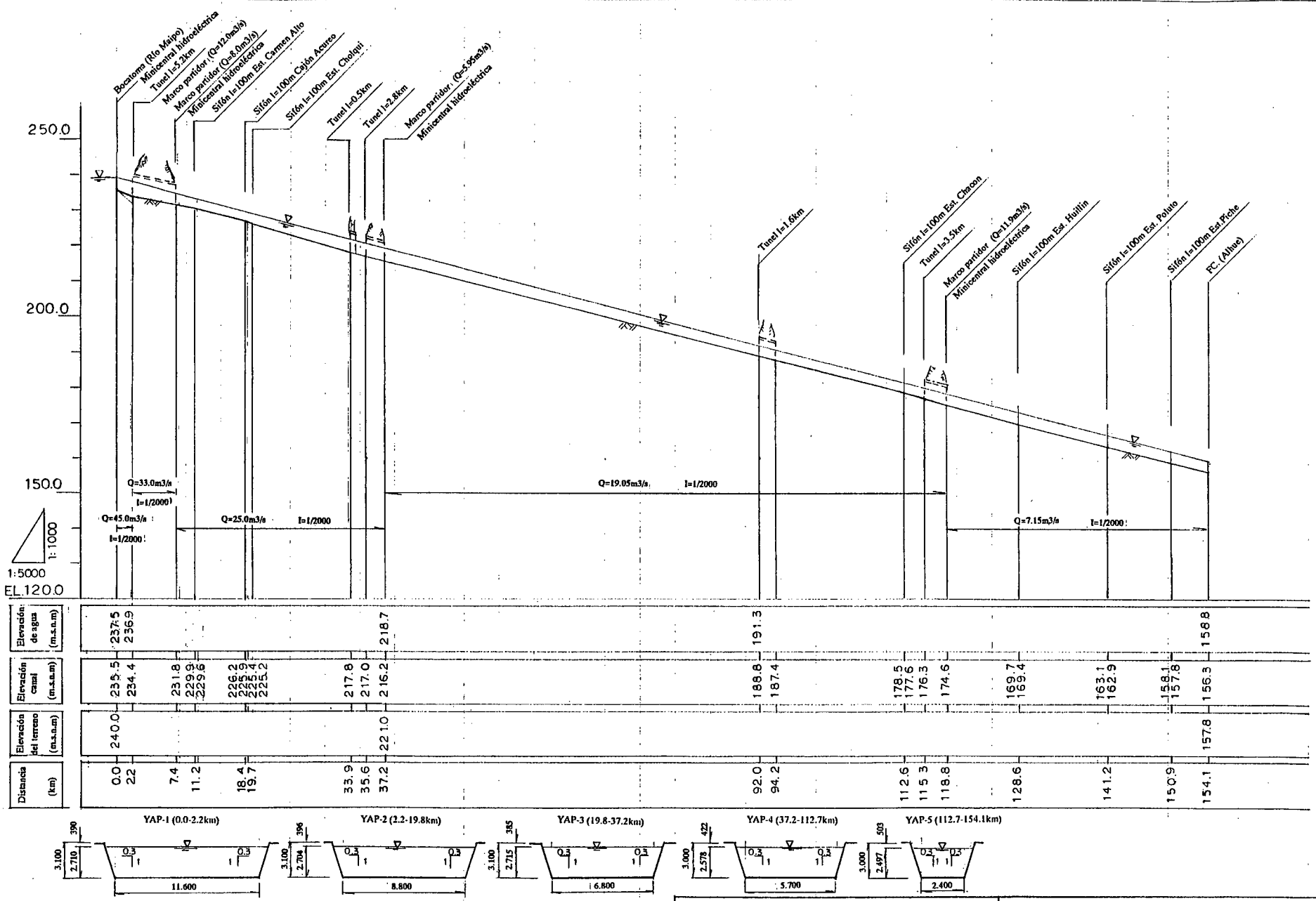
DIMENSION DEL CANAL

Tipo	Ancho (m)	Altura (m)	Pendiente muro
YAP-1	11.60	3.10	1:0.3
YAP-2	8.80	3.10	1:0.3
YAP-3	6.80	3.10	1:0.3
YAP-4	5.70	3.00	1:0.3
YAP-5	2.40	3.00	1:0.3
CC-1	7.50	3.00	1:0.3
CC-2	7.00	3.00	1:0.3
CC-3	5.20	3.00	1:0.3
CC-4	4.20	3.00	1:0.3
CC-5	3.70	2.50	1:0.3
CP-1	2.70	2.50	1:0.3
CP-2	2.40	2.00	1:0.3
CO-1	0.90	0.90	1:0.3
CO-2	0.90	0.90	1:0.3

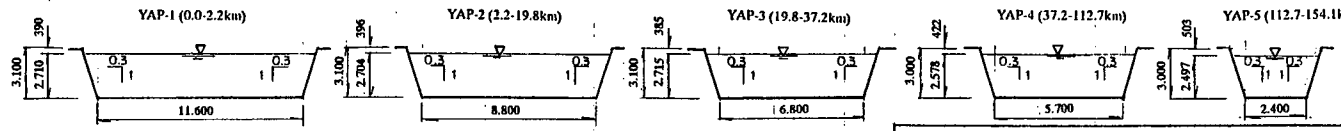
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-I.8
PLANO DE SECCION CANAL



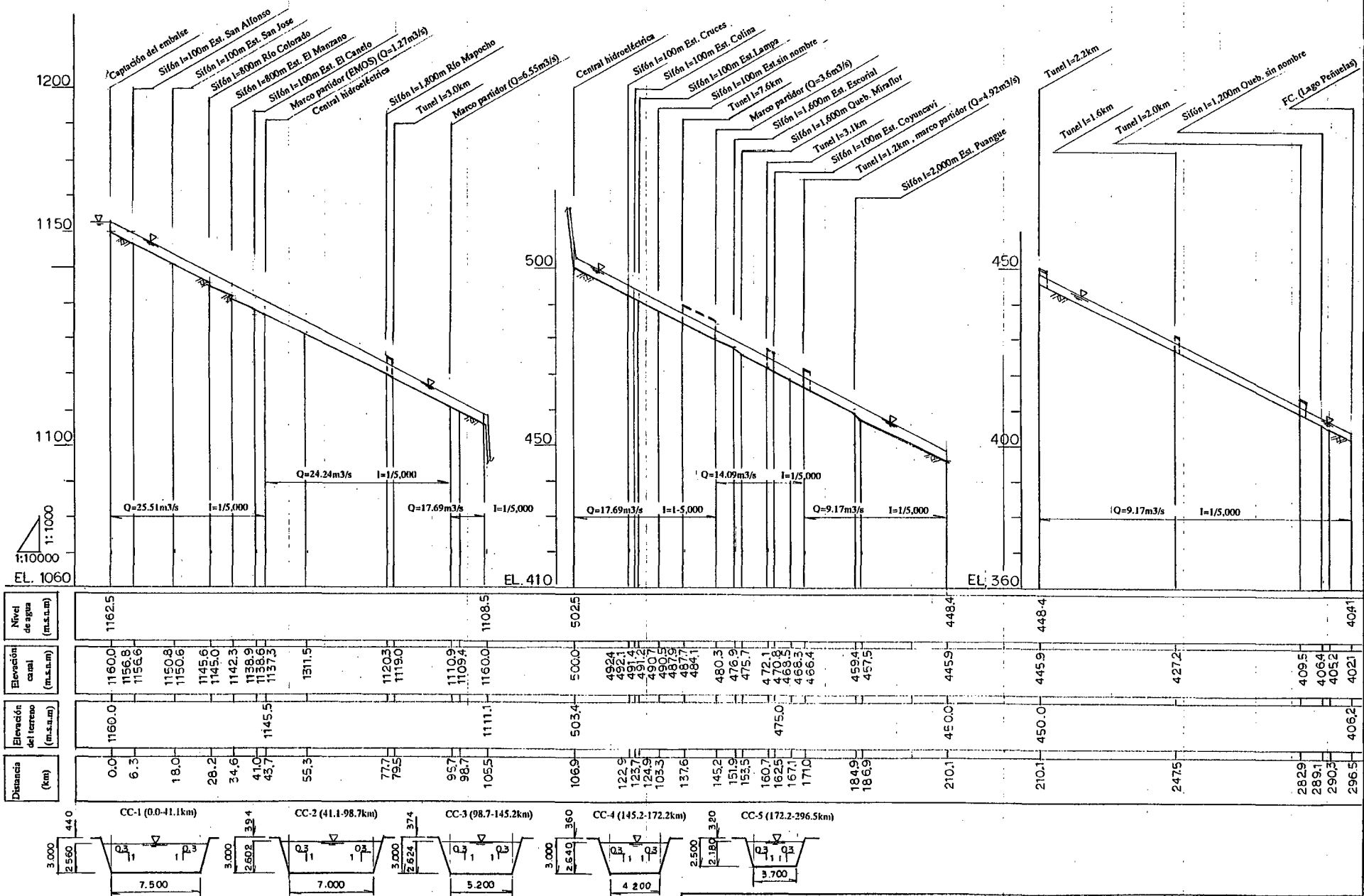
Elevación de agua (m.s.n.m.)	Elevación canal (m.s.n.m.)	Elevación del terreno (m.s.n.m.)	Distancia (km)
237.5	235.5	240.0	0.0
236.9	234.4		2.2
	231.8		7.4
	229.9		11.2
	229.6		
	226.2		18.4
	223.9		19.7
	223.2		
	217.8		35.9
	217.0		35.6
	216.2		37.2
	218.7		
	188.6		92.0
	187.4		94.2
	178.5		112.6
	177.6		115.3
	176.3		118.8
	174.6		
	169.7		128.6
	169.4		
	163.1		141.2
	162.9		
	159.1		150.9
	157.8		
	156.3		154.1
	156.8		



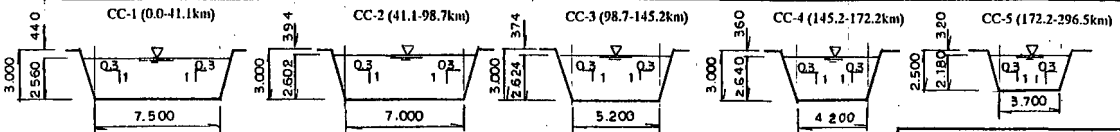
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
JICA-CNR

Fig. K-I.9
PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL YALI - ALHUE - POPETA (1/3)

K - I - 44



Nivel de agua canal (m.s.n.m.)	Elevación canal (m.s.n.m.)	Elevación del terreno (m.s.n.m.)	Distancia (km)
1162.5	1160.0	1160.0	0.0
	1156.8		6.3
	1156.6		18.0
	1150.8		28.2
	1150.6		34.6
	1145.6		41.0
	1142.3	1145.5	43.7
	1138.9		55.3
	1138.6		77.7
	1137.3		79.5
	1311.5		95.7
	1120.3		98.7
	1119.0		105.5
	1110.9		106.9
	1109.4		122.9
	1160.0		123.7
	5000		129.9
	4924		137.6
	4921.4		145.2
	491.2		151.9
	490.7		153.5
	487.5		160.7
	484.7		162.5
	484.1		167.1
	480.3		171.0
	476.9		184.9
	475.7		186.9
	472.1		210.1
	470.8		210.1
	468.5		210.1
	466.4		210.1
	445.9	450.0	210.1
	457.5		210.1
	448.4	450.0	247.5
	445.9	427.2	282.9
	409.5		289.1
	406.4		290.3
	405.2		296.5
	402.1	406.2	296.5

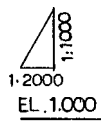
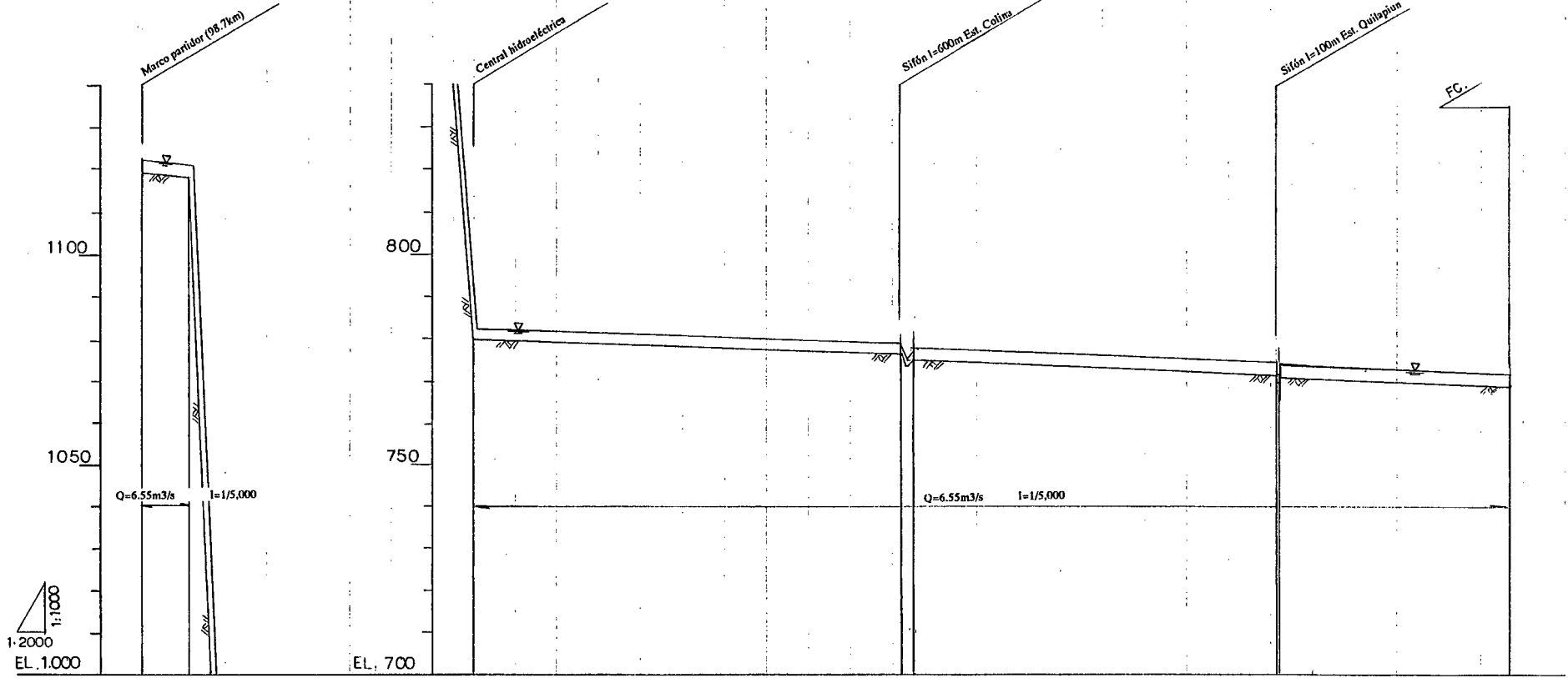


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

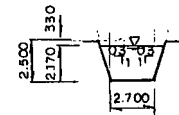
JICA-CNR

Fig. K-19
 PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL
 COLINA - CASABLANCA (2/3)

K - I - 45

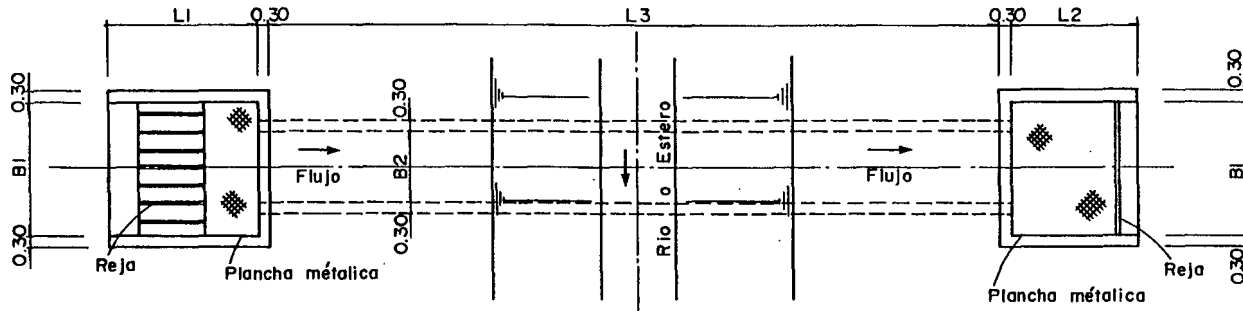


Distancia (km)	Elevación del terreno (m.s.n.m.)	Elevación canal (m.s.n.m.)	Nivel de agua (m.s.n.m.)
0.0	1118.7	1118.7	1120.6
2.2	1119.4	1118.2	1120.2
3.2	781.3	780.0	782.1
20.5		776.5	778.6
21.1		775.0	777.1
38.5		771.5	773.6
38.6		771.0	773.0
49.6	769.8	768.8	770.8

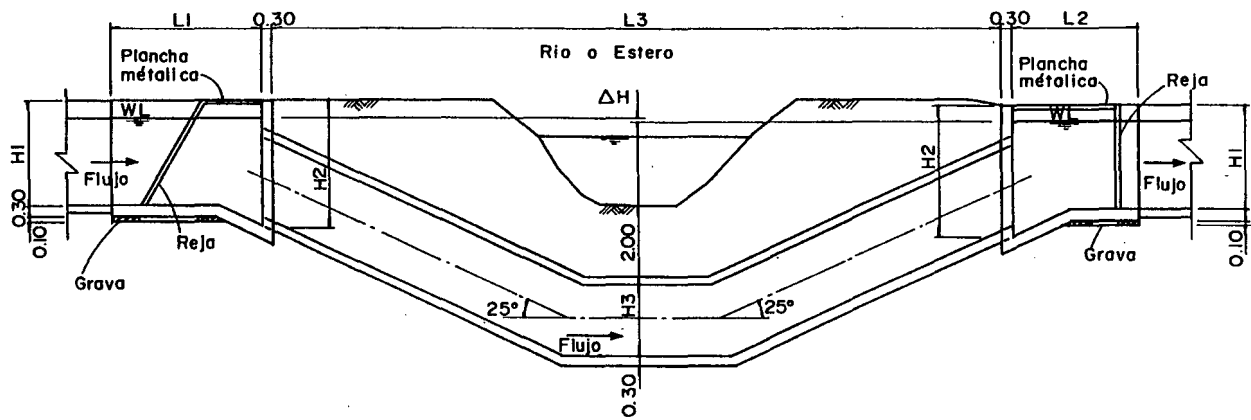


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
 JICA-CNR

Fig. K-19
 PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL COLINA - CHACABUCO (3/3)



Planta



Perfil

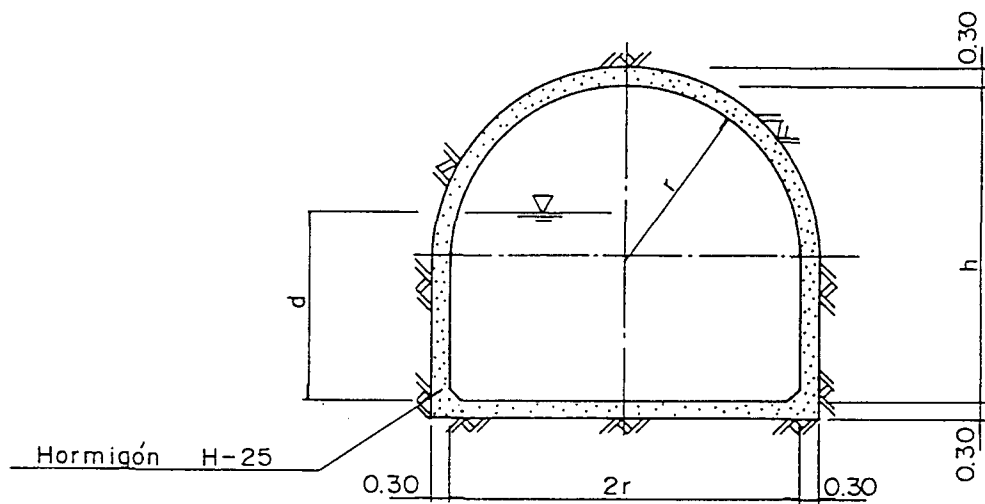
DIMENSION DEL SIFON

Tipo	Perdida carga ΔH (m)	Entrada				Salida				Tubería			Unid.
		B1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	L1 (m)	B1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	L2 (m)	B2 (m)	H3 (m)	L3 (m)	
YAP-S1	0.263	7.00	3.10	4.65	6.00	7.00	3.10	4.65	4.20	4.00	3.00	100	2
YAP-S2	0.268	5.50	3.10	4.65	6.00	5.50	3.10	4.65	4.20	4.50	3.00	100	2
YAP-S3	0.268	4.50	3.00	4.65	6.00	4.50	3.00	4.65	4.10	3.50	3.00	100	1
YAP-S4	0.323	3.00	3.00	3.20	5.30	3.00	3.00	3.20	3.60	2.00	2.00	100	3
CC-S1	0.215	6.00	3.00	4.65	6.00	6.00	3.00	4.65	4.20	5.30	3.00	100	3
CC-S2	0.573	6.00	3.00	4.65	6.00	6.00	3.00	4.65	4.20	5.30	3.00	800	2
CC-S3	1.223	5.00	3.00	4.65	6.00	5.00	3.00	4.65	4.20	4.00	3.00	1,800	1
CC-S4	0.209	4.00	3.00	4.65	6.00	4.00	3.00	4.65	4.20	3.00	3.00	100	4
CC-S5	1.255	4.00	2.50	4.00	5.50	3.50	2.50	4.00	3.80	3.00	2.50	1,600	2
CC-S6	0.215	4.00	2.50	4.00	5.50	3.50	2.50	4.00	3.80	3.00	2.50	100	2
CC-S7	1.808	3.00	2.00	3.20	5.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	2,000	1
CC-S8	1.189	3.00	2.00	3.20	5.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	1,200	1
CP-S1	0.702	3.00	2.00	3.20	5.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	600	1
CP-S2	0.309	2.50	1.50	1.98	4.40	2.50	1.50	1.98	2.70	1.50	1.50	100	1

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-1.10
PLANO DE OBRA DE SIFON



Sección del tunel

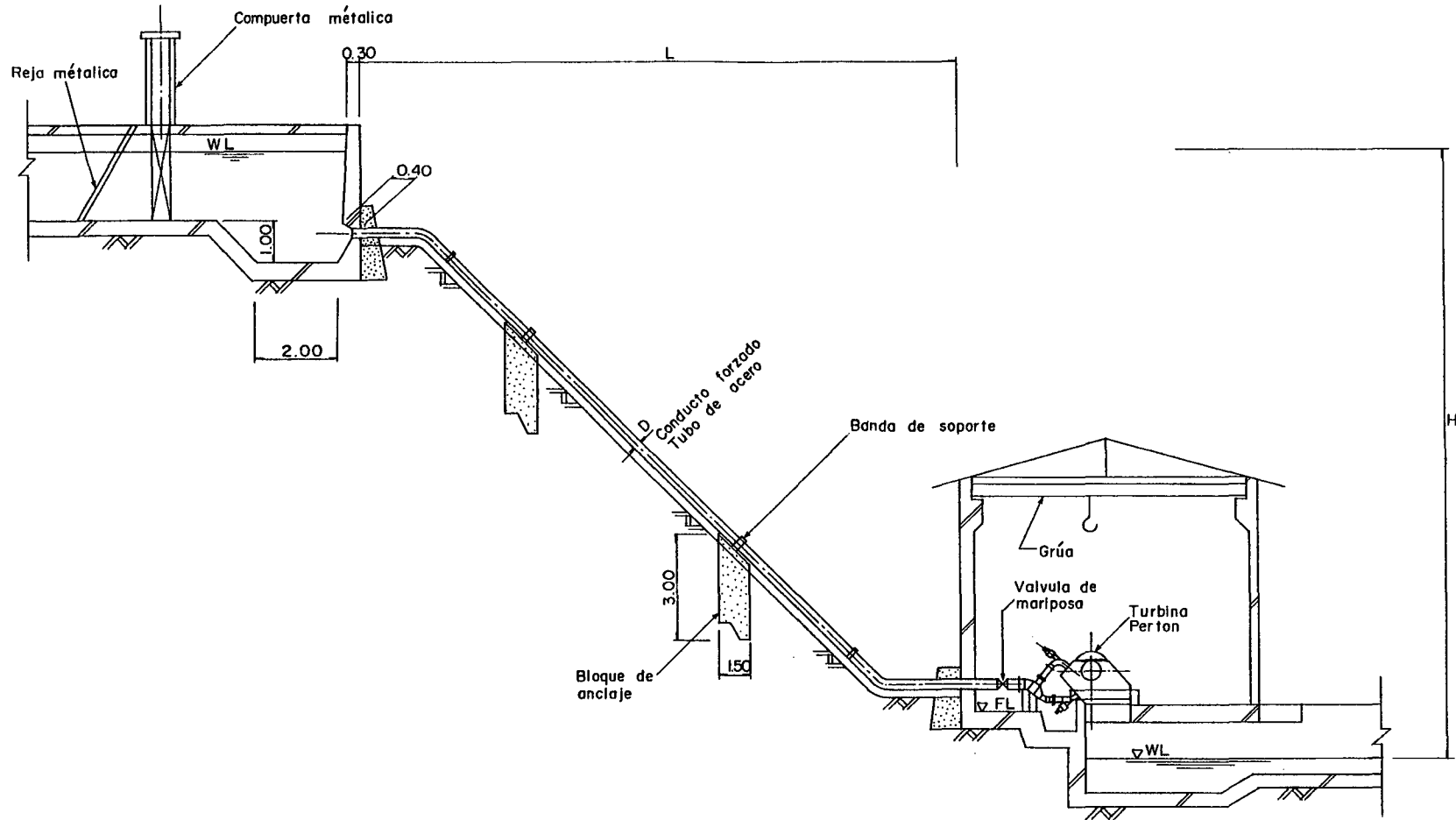
DIMENSION DEL TUNEL

Tipo	Caudal diseño (m ³ /s)	Radio R (m)	Altura H (m)	Ancho B=2R (m)	Profund. h (m)
YAP-T1	33.0	3.2	4.7	6.4	2.43
YAP-T2	25.0	2.6	4.1	5.2	2.35
YAP-T3	19.05	2.1	3.6	4.2	2.30
YAP-T4	7.15	1.3	3.0	2.6	1.70
CC-T1	25.5	2.7	4.1	5.4	2.32
CC-T2	24.2	2.4	3.6	4.8	2.44
CC-T3	17.7	2.0	3.0	4.0	2.26
CC-T4	14.1	1.8	2.7	3.6	2.11
CC-T5	9.2	1.4	2.8	2.8	1.90

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-I.11
PLANO DE SECCION TUNEL



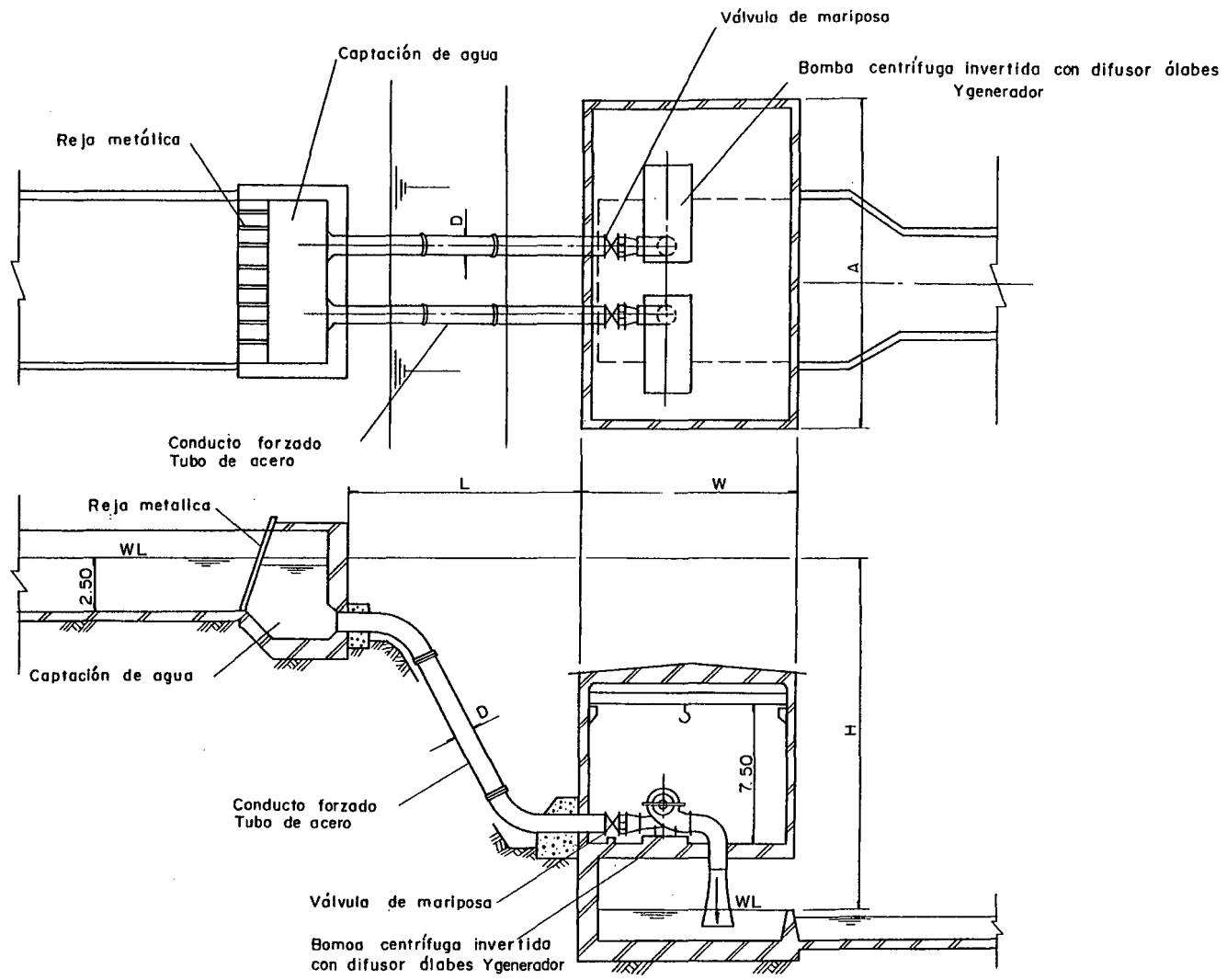
DIMENSION Y POTENCIA INSTALADA

Centrales	Caida bruta H (m)	Long.de ducto L (m)	Dia. ducto D (mm)	Carga efectiva He (m)	Caudal (m3/seg.)	Unid.	Potencia instalada (kw)	Operación (meses)
La Obra	330.0	1,050.0	500	294.6	0.65	2	3,000	12
Chicareo	320.0	1,530.0	1100	287.0	3.20	2	14,400	5
Huechuraba	600.0	1,600.0	1500	573.2	5.90	3	79,530	5
Pataguilla	260.0	1,030.0	800	229.0	1.80	2	6,460	5

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

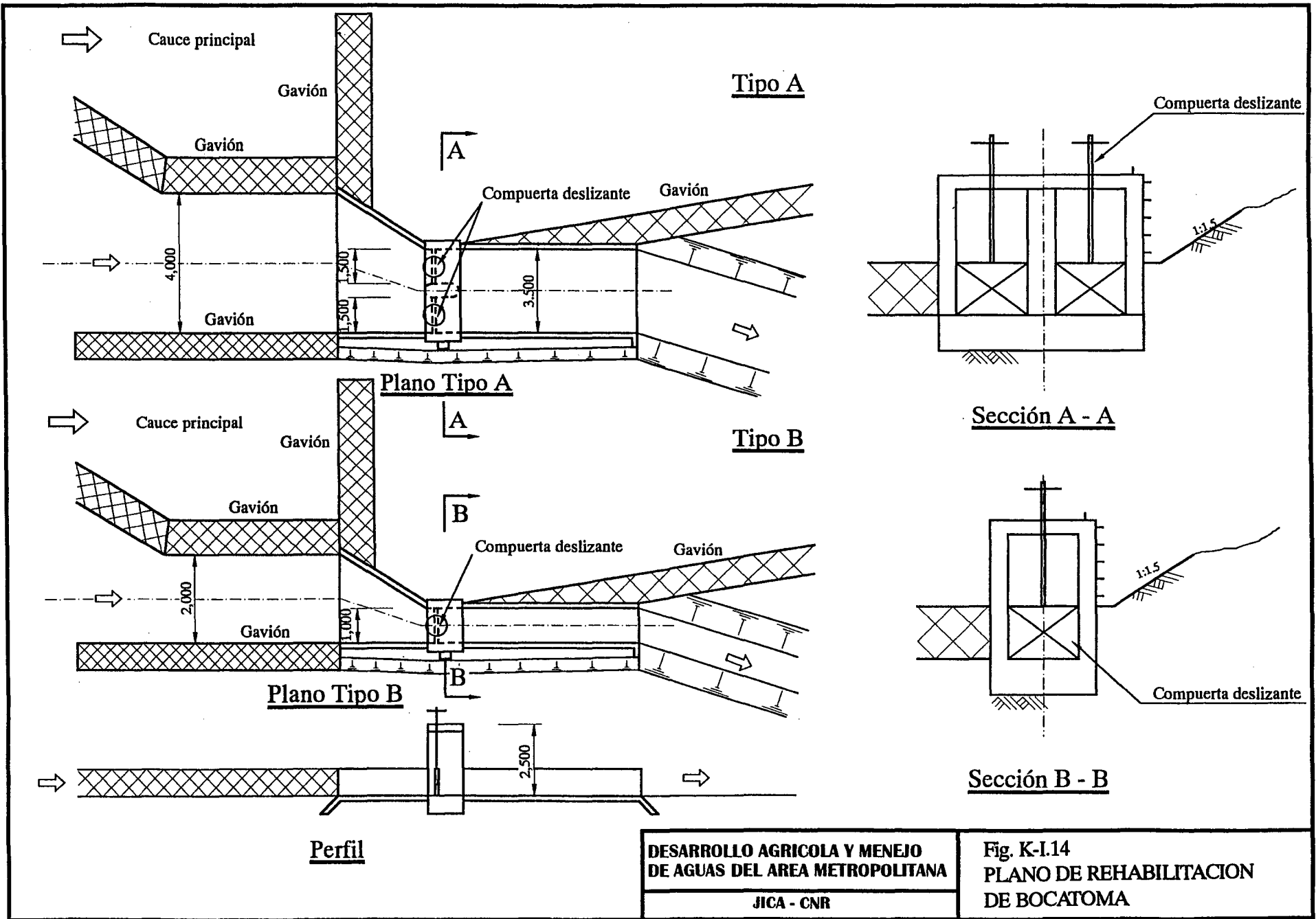
JICA-CNR

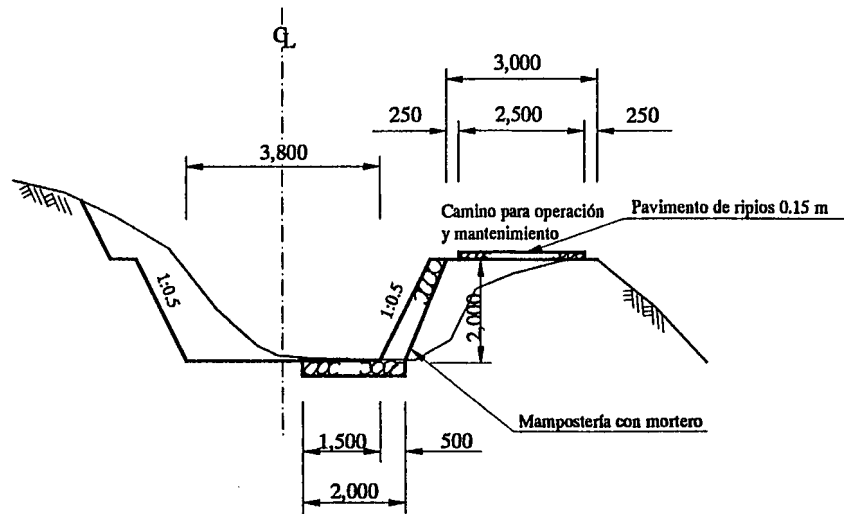
Fig. K-1.12
PLANO DE CENTRAL HIDROELECTRICA
(TURBINA PELTON)



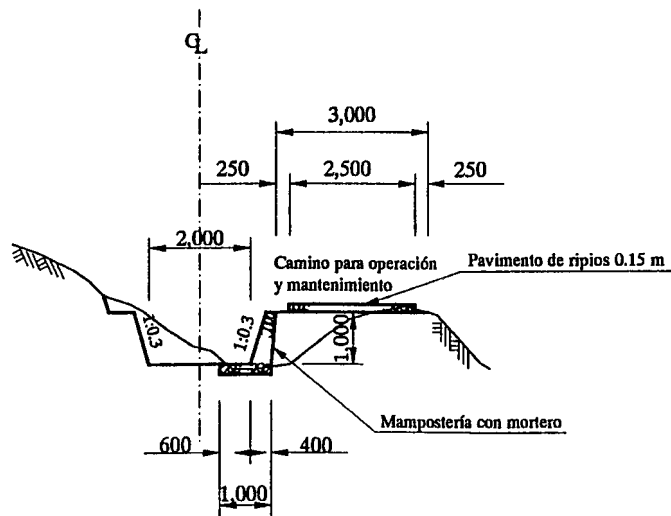
DESARROLLO AGRÍCOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL ÁREA METROPOLITANA	Fig. K-13
JICA-CNR	PLANO DE CENTRAL HIDROELECTRICA (TURBINA CENTRIFUGA INVERTIDA)

K - I - 50

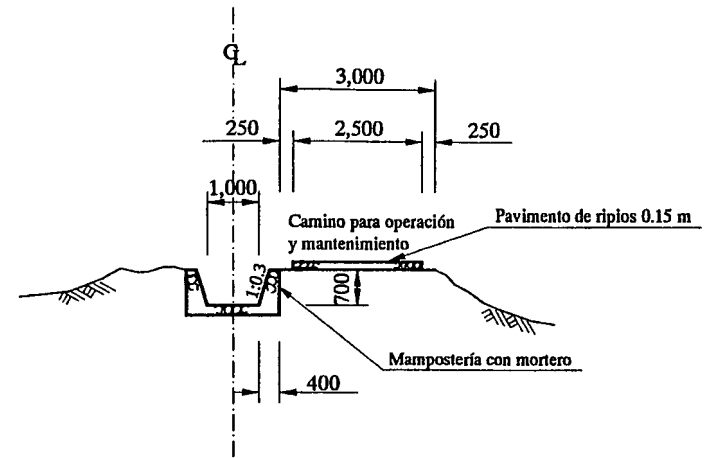




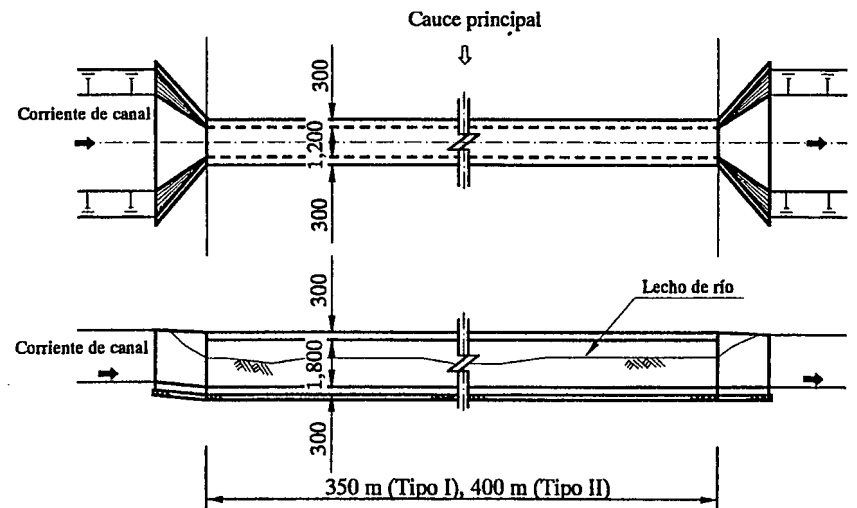
Rehabilitación del Canal Tipo I



Rehabilitación del Canal Tipo II



Rehabilitación del Canal Tipo III

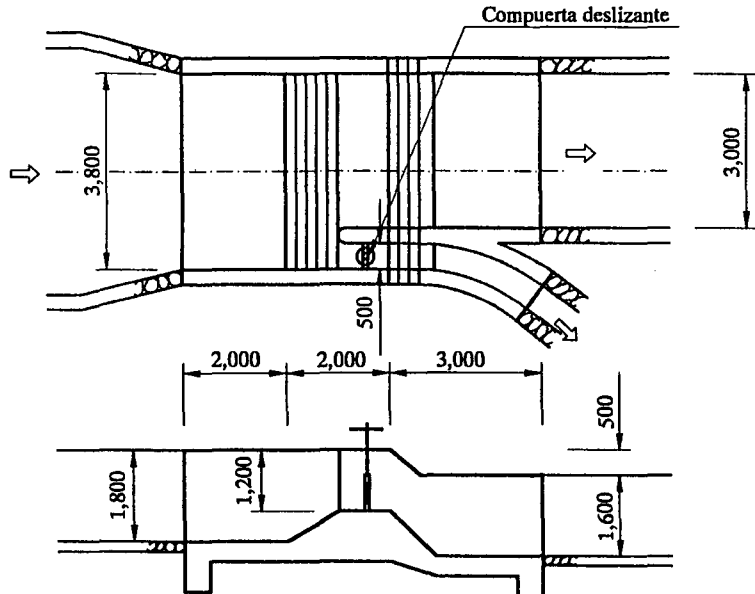


Plano Obra de Sifón

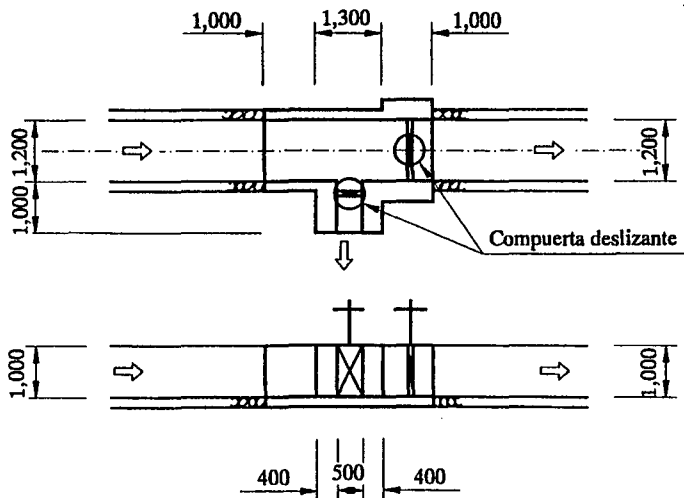
DESARROLLO AGRICOLA Y MENEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

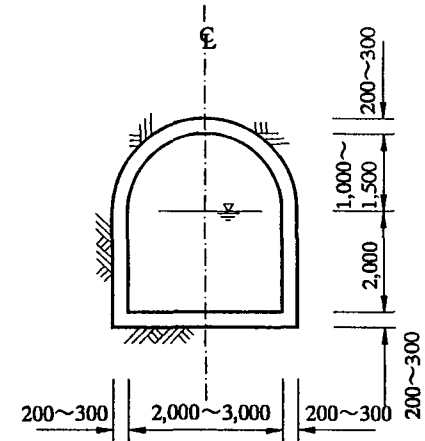
Fig. K-1.15
PLANO SECCION DE REHABILITACION
DEL CANAL



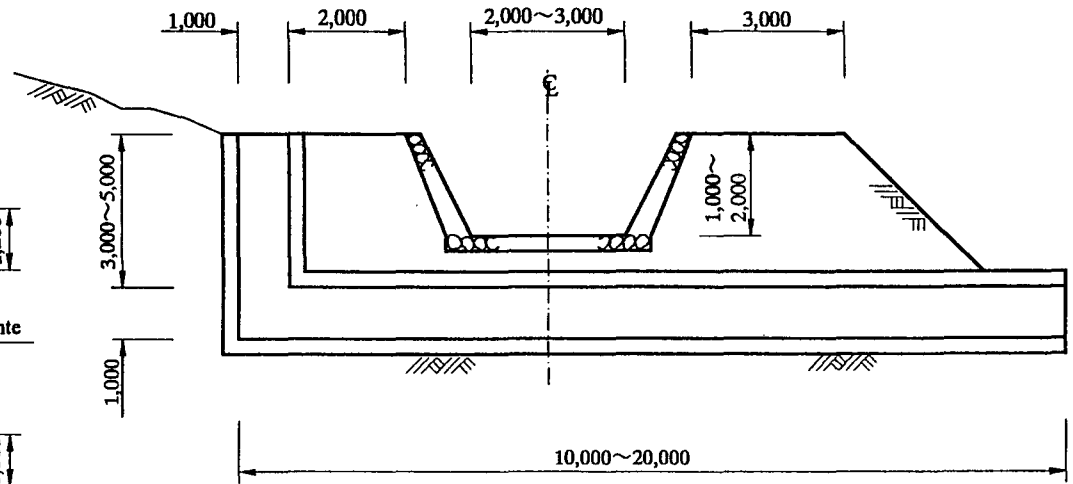
Obra de Derivación Tipo I



Obra de Derivación Tipo II



Plano Sección de Rehabilitación del Túnel



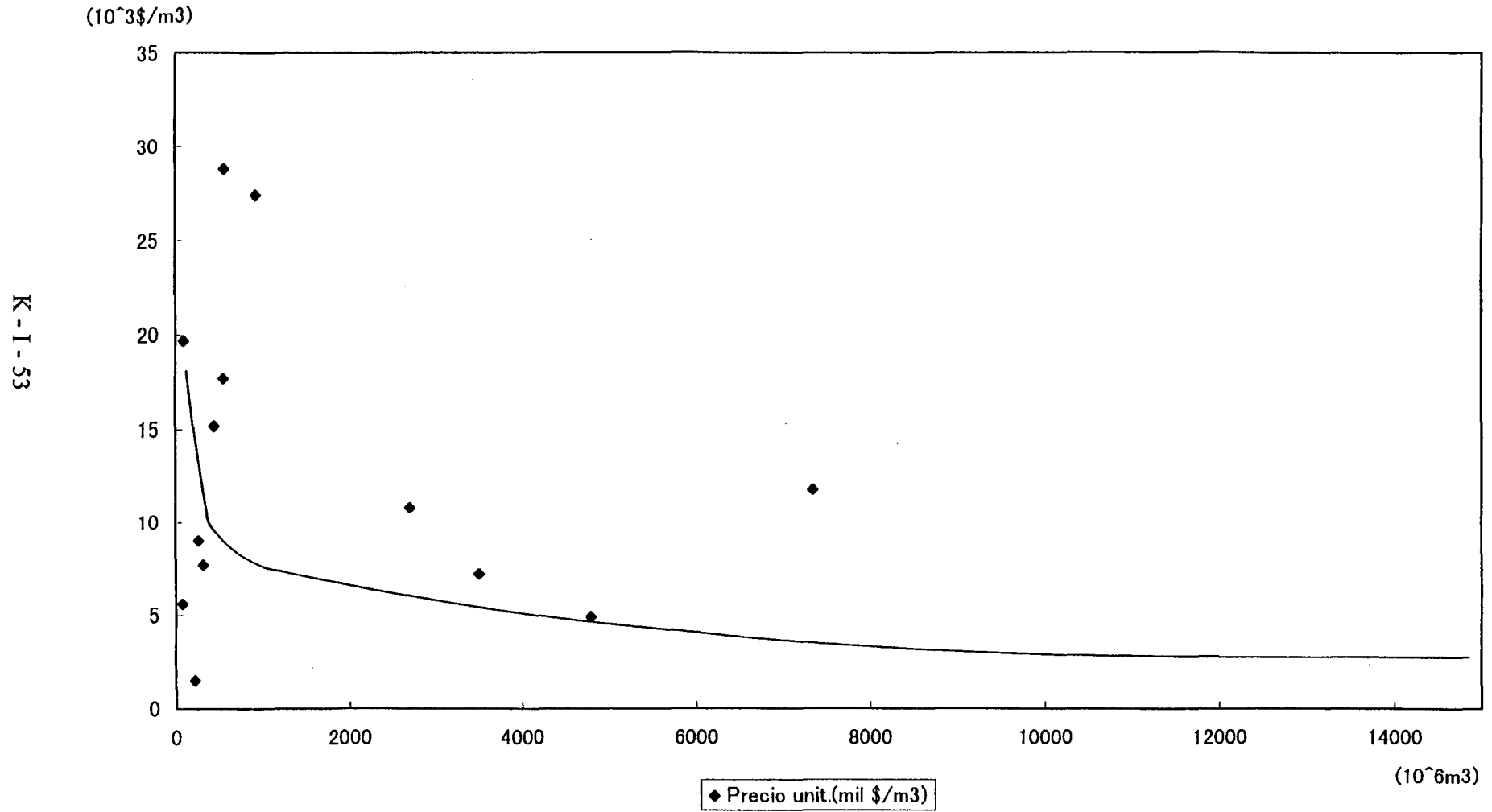
Plano Obra de Cruce de la Quebrada

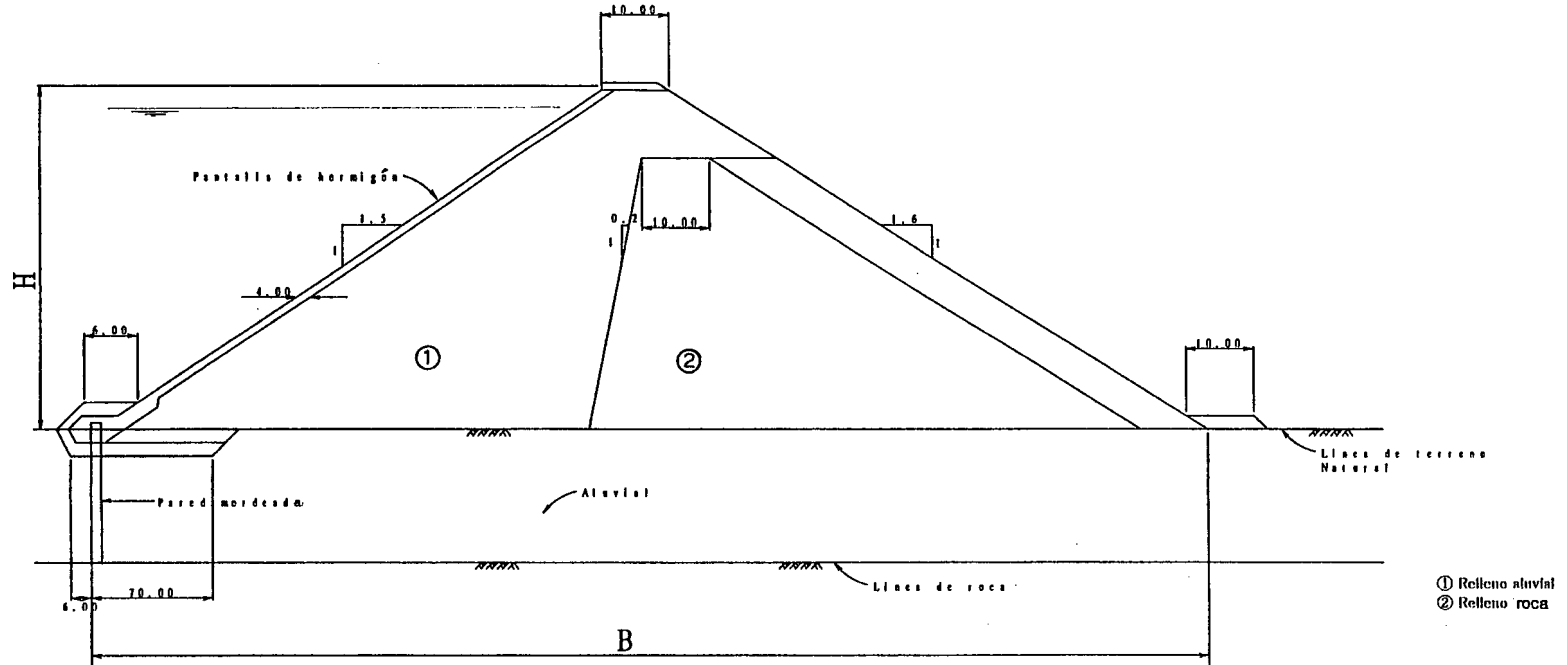
DESARROLLO AGRICOLA Y MENEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

Fig. K-I.16
PLANO DE REHABILITACION DEL MARCO
PARTIDOR, TUNEL Y OBRA DE CRUCE DE
LA QUEBRADA

Fig. K-I.17 COSTO UNITARIO DE LA CONSTRUCCION DE EMBALSE





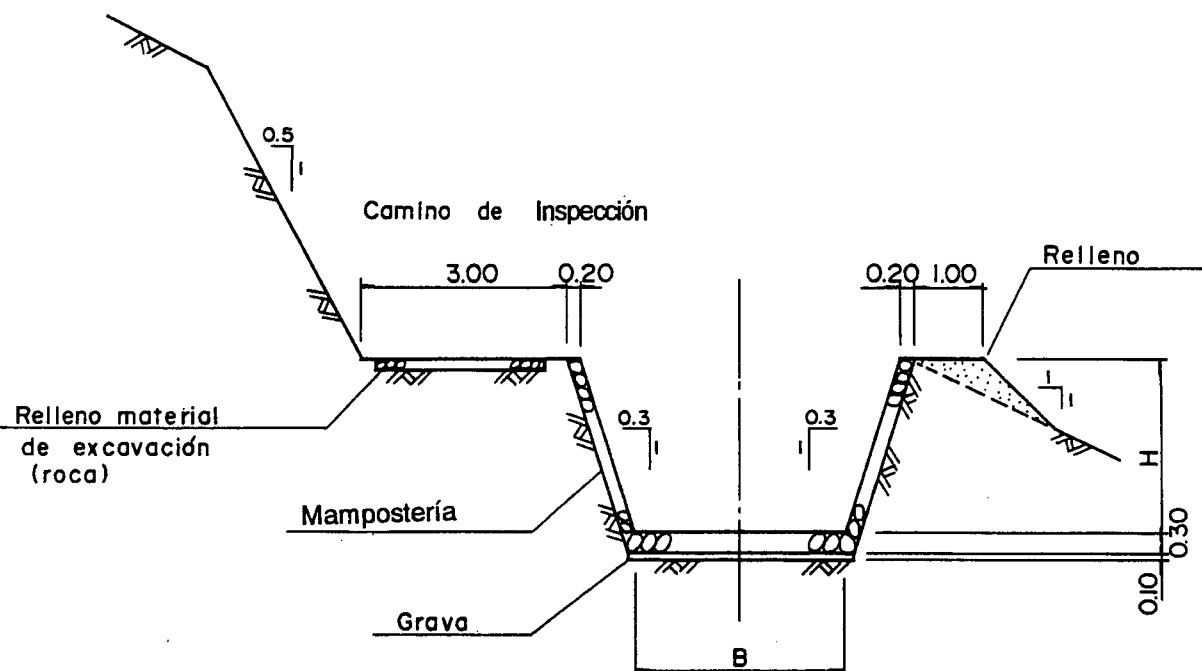
DIMENSIÓN Y COSTO UNITARIO DE EMBALSE

Cuenca	Tipo No.	Nombre Presa	Cota de cimiento (m.s.n.m)	Altura de muro H (m)	Ancho de corona B(m)	Long. de corona L1(m)	Ancho de cimiento L2(m)	Pendiente de muro aguas arriba m(m)	Pendiente de muro aguas abajo n(m)	Volumen de muro V(m3)	Costo total	
											Ch.\$	Mill.Ch.\$
Río Maipo	M-1-1	El Manzanito	1,510	200	10	850	350	300	320	114,867,000	3,060	351,493.0
	M-1-2	"	1,510	150	10	735	350	225	240	60,008,000	3,600	216,029.0
	M-2-1	Las Melosas	1,363	165	10	422	150	248	264	36,509,000	3,840	140,195.0
	M-2-2	"	1,363	147	10	356	150	221	235	26,360,000	3,940	103,858.0
	M-2-3	"	1,363	128	10	296	150	192	205	18,188,000	4,020	73,116.0
	M-3	"	1,335	175	10	567	225	263	280	57,793,000	3,630	209,789.0
Mapocho	M-4-1	El Ingenio	1,159	200	10	895	500	300	320	140,362,000	2,800	393,014.0
	M-4-2	"	1,159	161	10	750	350	242	258	69,792,000	2,900	202,397.0
Colina	1	Piedras Blancas	1,070	130	10	470	200	195	208	27,391,000	3,930	107,647.0
	C-1	El Cepo	970	150	10	630	180	225	240	41,445,000	3,790	157,077.0
	C-2	"	804	150	10	940	180	225	240	54,465,000	3,660	199,342.0
Curacavi	C-3	"	970	45	8	230	80	68	72	1,504,000	4,488	6,750.0
	CV-1	Curacavi	340	27	8	150	70	41	43	411,000	6,520	2,680.0
Rosario	1	Patagua Chica	120	50	10	350	160	75	80	3,198,000	6,800	21,746.0
Yali	1	El Taco	113	37	10	260	150	56	59	1,481,000	12,000	17,772.0

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL ÁREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-1.18
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA DEL EMBALSE



Sección del canal

DIMENSION DEL CANAL

CANTIDAD DE OBRA

Tipo	Ancho (m)	Altura (m)	Pendiente muro	Obra de mampostería (m ² /m)	Longitud canal (m)	Total obra (m ²)	Excavación		Relleno			
							material común (m ² /m)	material roca (m ³)	material común (m ² /m)	material roca (m ³)		
YAP-1	11.60	3.10	1:0.3	18.07	1,190	21,503.3	19.9	23,880	61.0	73,200	0.5	600
YAP-2	8.80	3.10	1:0.3	15.27	12,090	184,614.3	14.7	177,870	33.0	399,300	0.2	2,420
YAP-3	6.80	3.10	1:0.3	13.27	15,290	202,898.3	15.7	240,210	28.7	439,110	0.2	3,060
YAP-4	5.70	3.00	1:0.3	11.96	72,590	868,176.4	14.8	1,074,480	19.6	1,422,960	0.3	21,780
YAP-5	2.40	3.00	1:0.3	8.66	37,600	325,616.0	6.4	240,704	8.8	330,968	0	0
Subtotal					138,760	1,602,808.3		1,757,144		2,665,538		27,860
CC-1	7.50	3.00	1:0.3	13.76	39,200	539,392.0	28.1	1,101,801	77.9	3,054,459	0	0
CC-2	7.00	3.00	1:0.3	13.26	51,800	686,868.0	18.9	979,209	45.1	2,336,631	0.3	15,543
CC-3	5.20	3.00	1:0.3	11.46	38,500	441,210.0	9.8	377,398	15.4	593,054	0	0
CC-4	4.20	3.00	1:0.3	10.46	19,400	202,924.0	12.4	240,684	22.5	436,725	0.2	3,882
CC-5	3.70	2.50	1:0.3	8.92	115,300	1,028,476.0	13.4	1,545,154	25.1	2,894,281	0	0
Subtotal					264,200	2,898,870.0		4,244,246		9,315,150		19,425
CP-1	2.70	2.50	1:0.3	7.92	20,500	162,360.0	7.5	153,825	11.8	242,018	0	0
CP-2	2.40	2.00	1:0.3	6.58	28,400	186,872.0	7.6	215,916	6.1	173,301	0	0
					48,900	349,232.0		369,741		415,319		0
CO-1	0.90	0.90	1:0.3	2.78	4,000	11,120.0	7.6	30,476	6.1	24,461	0	0
CO-2	0.90	0.90	1:0.3	2.78	3,000	8,340.0	7.6	22,876	6.1	18,361	0	0
Subtotal					7,000	19,460.0		53,352		42,822		0

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-I.19
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN
DE OBRA CANAL

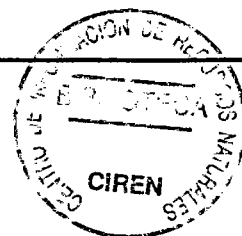


Fig. K-I-20
 PLANO DE SECCION CANAL (1/4)

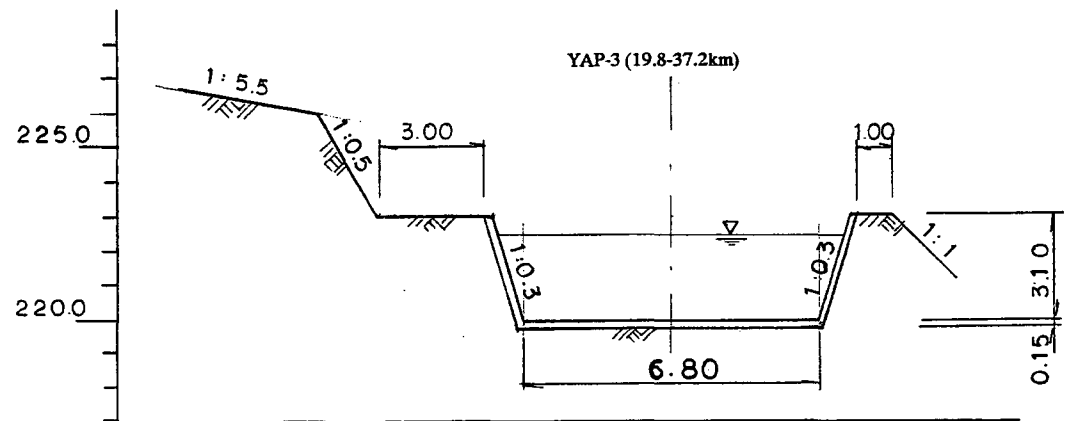
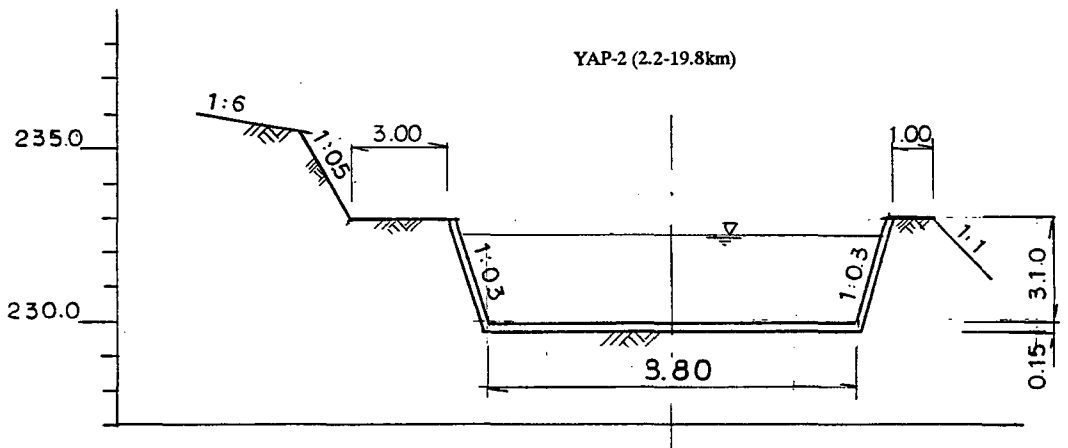
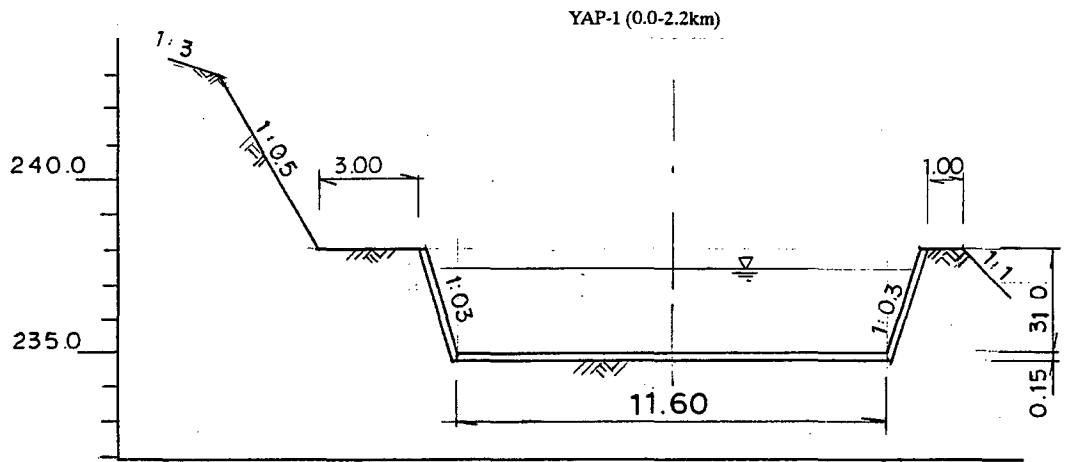


Fig. K-I.20
 PLANO DE SECCION CANAL (2/4)

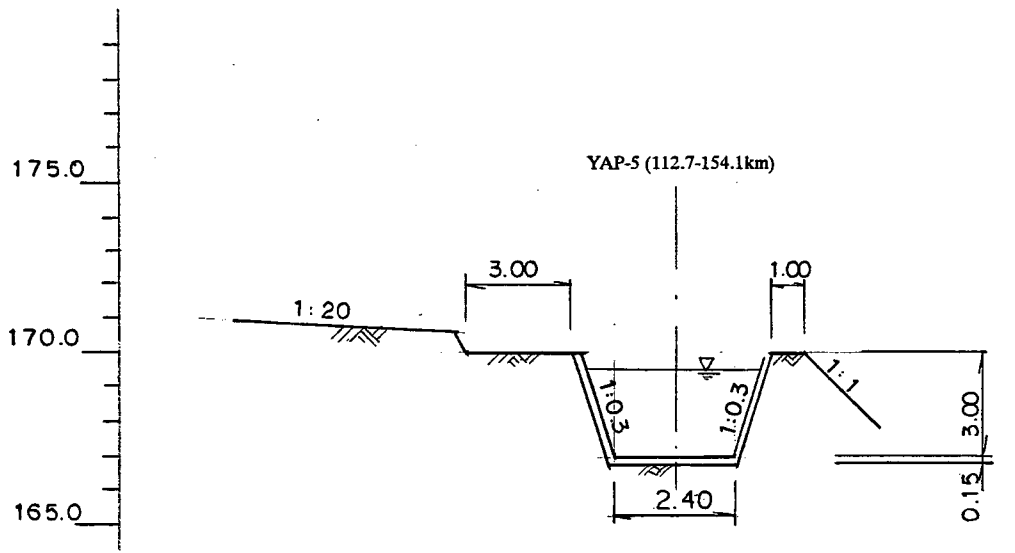
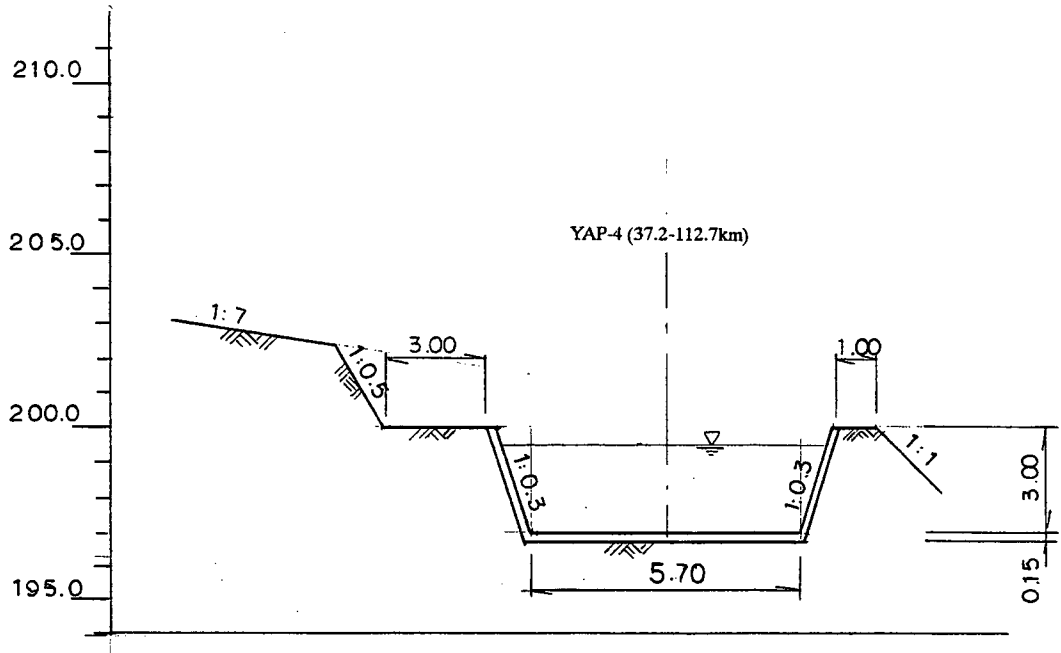


Fig. K-I.20
PLANO DE SECCION CANAL (3/4)

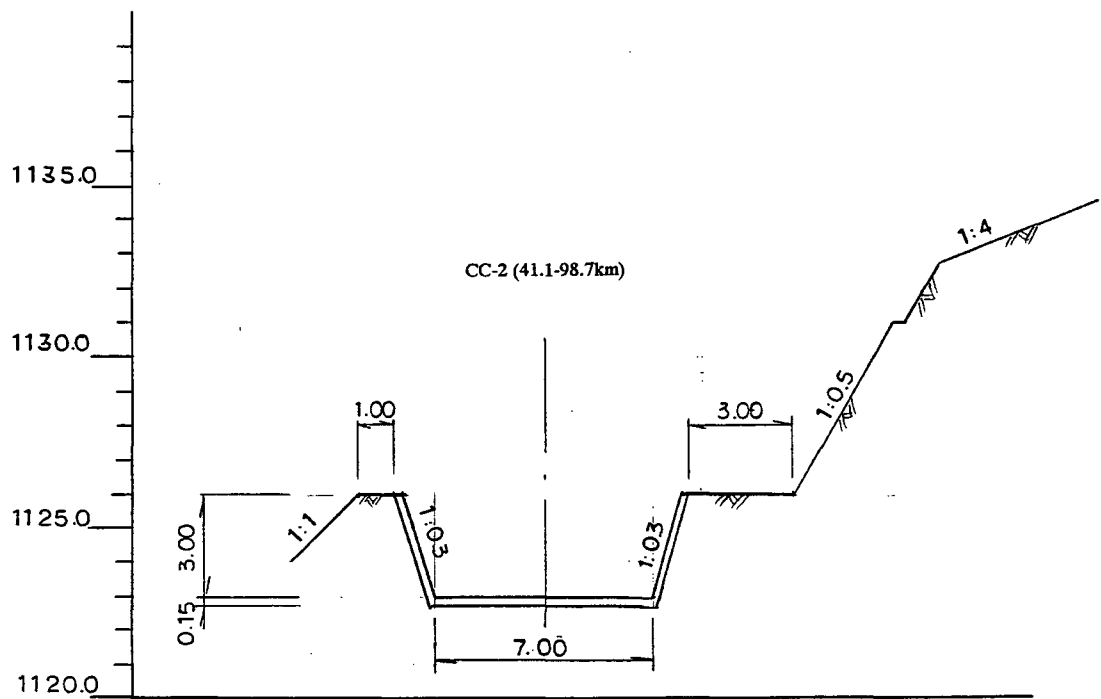
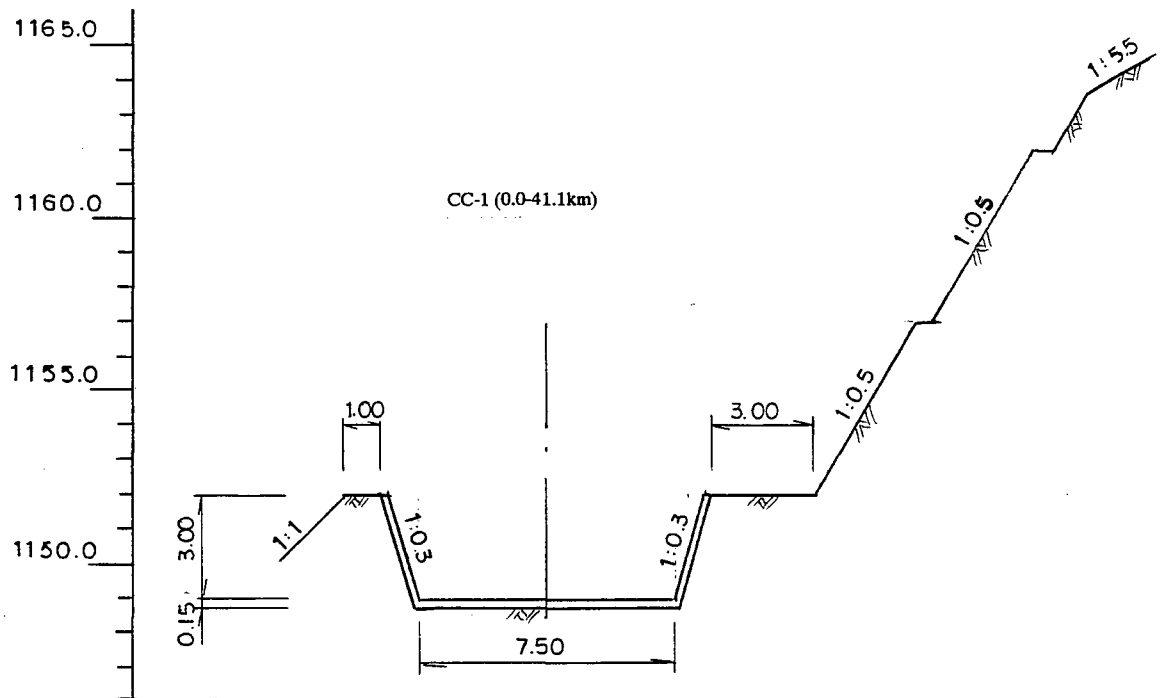
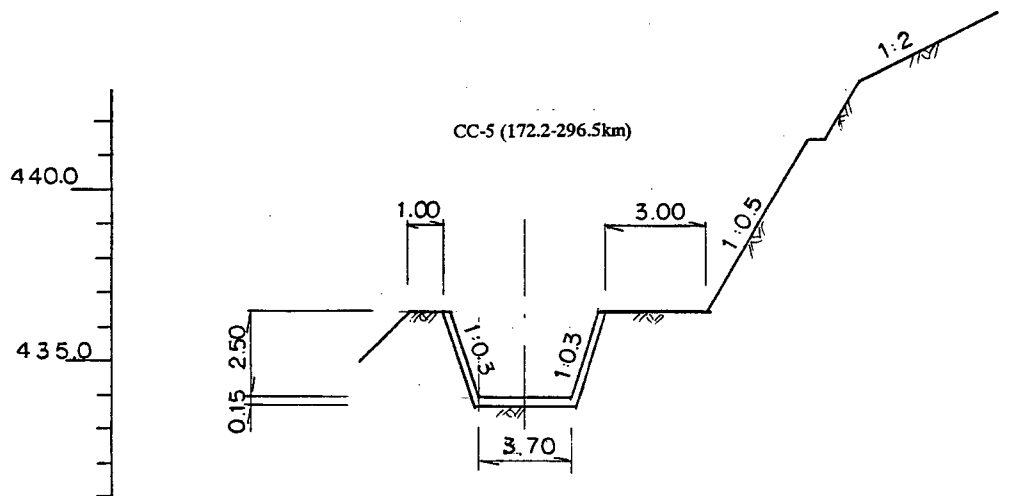
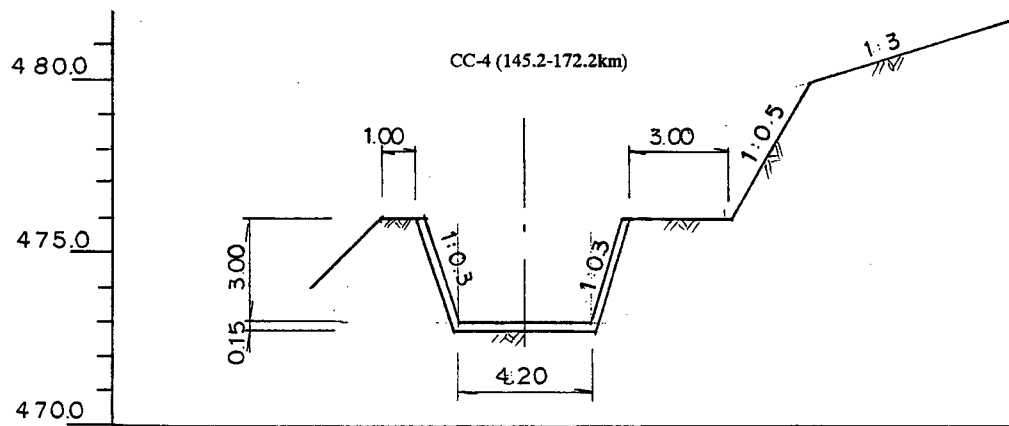
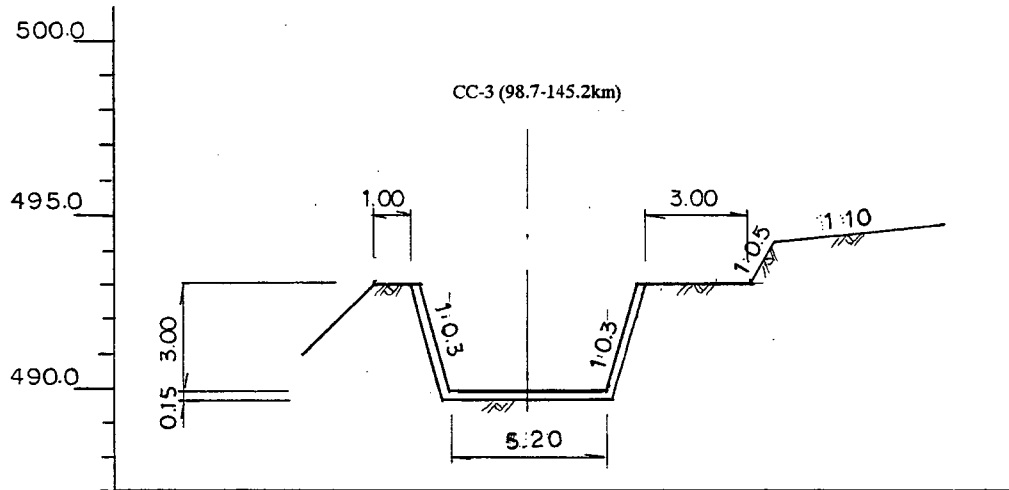
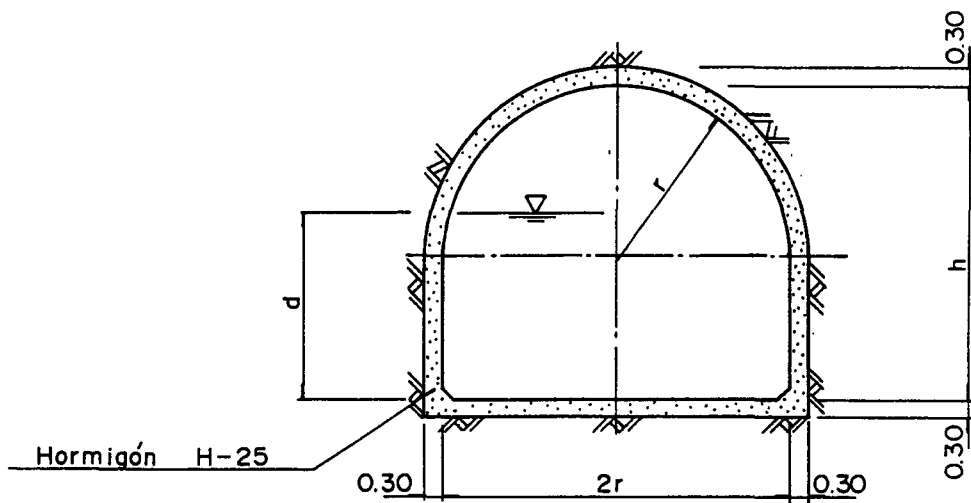


Fig. K-I.20
 PLANO DE SECCION CANAL (4/4)





Sección del tunel

DIMENSION DEL TUNEL

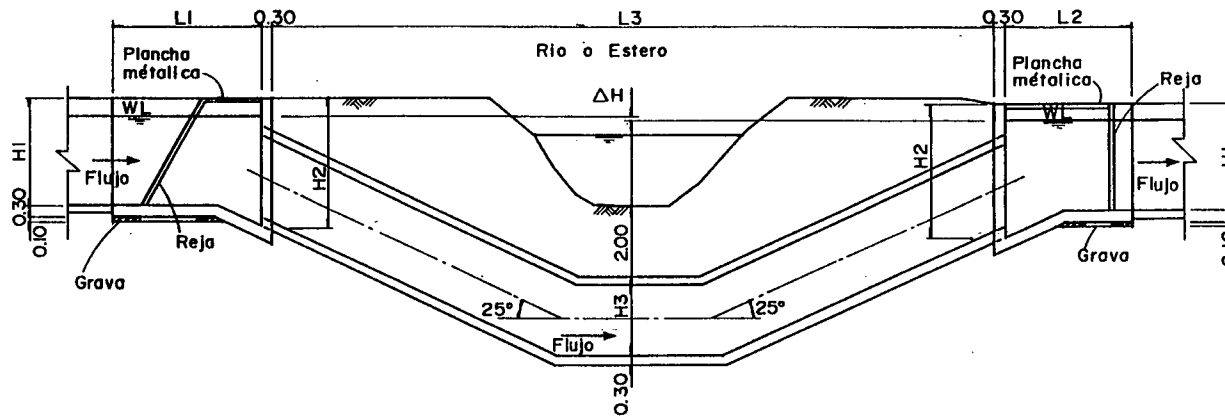
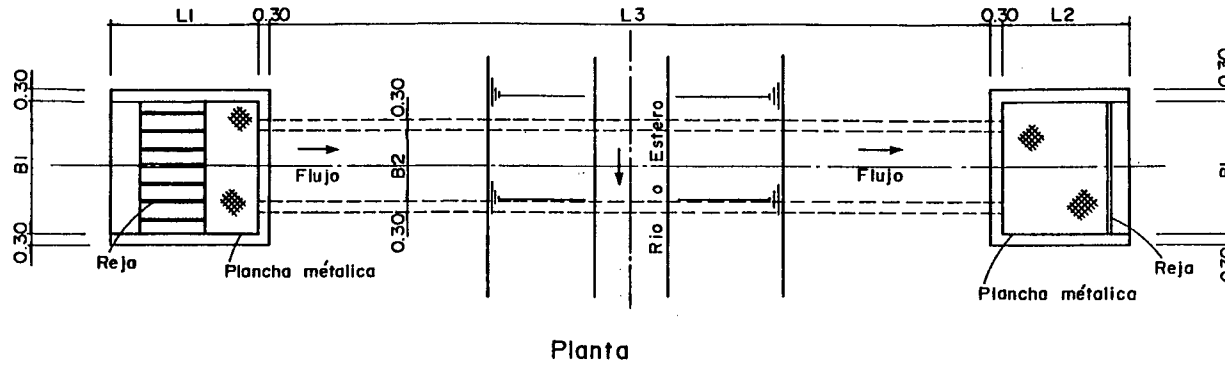
Tipo	Caudal diseño (m3/s)	Radio R (m)	Altura H (m)	Ancho B=2R (m)	Profund. h (m)
YAP-T1	33.0	3.2	4.7	6.4	2.43
YAP-T2	25.0	2.6	4.1	5.2	2.35
YAP-T3	19.05	2.1	3.6	4.2	2.30
YAP-T4	7.15	1.3	3.0	2.6	1.70
CC-T1	25.5	2.7	4.1	5.4	2.32
CC-T2	24.2	2.4	3.6	4.8	2.44
CC-T3	17.7	2.0	3.0	4.0	2.26
CC-T4	14.1	1.8	2.7	3.6	2.11
CC-T5	9.2	1.4	2.8	2.8	1.90

Excava. (m3/m)	Hormigón H-22 (m3/m)
47.86	6.11
34.14	5.11
24.43	4.28
12.77	3.04
36.90	6.45
28.51	4.66
20.48	3.92
16.96	3.55
13.16	3.09

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-I.21
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA TUNEL



DIMENSION DEL SIFON

Tipo	Pérdida carga ΔH (m)	Entrada				Salida				Tubería			Unid.
		B1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	L1 (m)	B1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	L2 (m)	B2 (m)	H3 (m)	L3 (m)	
YAP-S1	0.263	7.00	3.10	4.65	6.00	7.00	3.10	4.65	4.20	6.00	3.00	100	2
YAP-S2	0.268	5.50	3.10	4.65	6.00	5.50	3.10	4.65	4.20	4.50	3.00	100	2
YAP-S3	0.268	4.50	3.00	4.65	6.00	4.50	3.00	4.65	4.10	3.50	3.00	100	1
YAP-S4	0.323	3.00	3.00	3.20	5.30	3.00	3.00	3.20	3.60	2.00	2.00	100	3
CC-S1	0.215	6.00	3.00	4.65	6.00	6.00	3.00	4.65	4.20	5.30	3.00	100	3
CC-S2	0.573	6.00	3.00	4.65	6.00	6.00	3.00	4.65	4.20	5.30	3.00	800	2
CC-S3	1.223	5.00	3.00	4.65	6.00	5.00	3.00	4.65	4.20	4.00	3.00	1,800	1
CC-S4	0.209	4.00	3.00	4.65	6.00	4.00	3.00	4.65	4.20	3.00	3.00	100	4
CC-S5	1.255	4.00	2.50	4.00	3.50	3.50	2.50	4.00	3.80	3.00	2.50	1,600	2
CC-S6	0.215	4.00	2.50	4.00	3.50	3.50	2.50	4.00	3.80	3.00	2.50	100	2
CC-S7	1.808	3.00	2.00	3.20	3.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	2,000	1
CC-S8	1.189	3.00	2.00	3.20	3.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	1,200	1
CP-S1	0.702	3.00	2.00	3.20	3.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	600	1
CP-S2	0.309	2.50	1.50	1.98	4.40	2.50	1.50	1.98	2.70	1.50	1.50	100	1

Perfil

CANTIDAD DE OBRA

Unid.	Excavación suelo común (m ³)	Excavación roca (m ³)	Relleno (m ³)	Hormigón armado H-22 (m ³)	Rejas y plancha metálica (ton)
1	1,012.7	4,334.7	2,449.4	719.9	4.2
1	884.9	3,652.2	2,278.5	624.4	3.3
1	798.9	3,195.6	2,164.6	560.0	2.6
1	568.3	1,315.0	1,230.1	195.1	1.4
1	950.0	4,008.7	2,367.6	673.3	3.6
1	6,931.5	30,614.3	18,389.2	5,041.3	3.6
1	13,711.3	58,535.3	38,921.1	8,254.2	3.0
1	757.1	2,969.7	2,107.6	438.5	2.4
1	10,081.7	30,115.3	24,599.3	4,829.3	2.0
1	691.7	1,987.3	1,571.3	329.3	2.0
1	10,391.3	25,068.8	24,201.1	3,537.4	1.3
1	6,255.3	15,067.2	14,529.1	2,129.4	1.3
1	3,153.3	7,566.0	7,275.1	1,073.4	1.3
1	484.7	1,680.3	1,003.1	106.4	0.7

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-I.22 PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA SIFON

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Diseño

1.1 Norma de Diseño

El diseño de estructuras de los sistema de riego, embalse e instalaciones del proyecto ha sido preparado en base a las "Especificaciones técnicas de la construcción del canal y bocatoma" (DOH, Universidad de Chile), "Grandes presas", "Manual de carretera", "Técnicas alternativas para soluciones de aguas lluvias en sectores urbanos", en forma suplementaria, también se hizo referencia al estándar de diseño de estructuras de la cuenca del río, emitido por el Ministerio de Construcción del Japón, y estándar del sistema de riego, emitido por el Ministerio de Agricultura, Forestal y de Pesca del Japón.

1.2 Instalaciones de Riego

En el Estudio de Factibilidad se han estudiado las instalaciones de riego para la nueva área de desarrollo y rehabilitación de las instalaciones existentes de los sectores de Popeta, Yali, Alhué, Carmen Alto, Cholqui y Culiprán, que son; unificación de bocatoma, canales, obras de artes, y caminos.

1.2.1 Unificación de Bocatoma

La unificación de bocatoma será para los sectores de las riberas izquierda y derecha, que son; la ribera izquierda los canales Carmen Alto (Rosino), Cholqui, Chocalán, Culiprán y nuevos áreas de Popeta, Yali y Alhué; en la ribera derecha los canales Picano, Puangue y Huechún.

(1) Ubicación y método de cierre de cauce del río Maipo

El río Maipo es muy ancho y el eje del cauce se encuentra hacia la ribera izquierda. Para la captación de agua se requiere construir una barrera vertedero para elevar el espejo de agua. Por lo tanto, se a diseñado el cierre del cauce con una barrera móvil en el eje del cauce y en la ribera derecha una barrera fija por ser una zona alta.

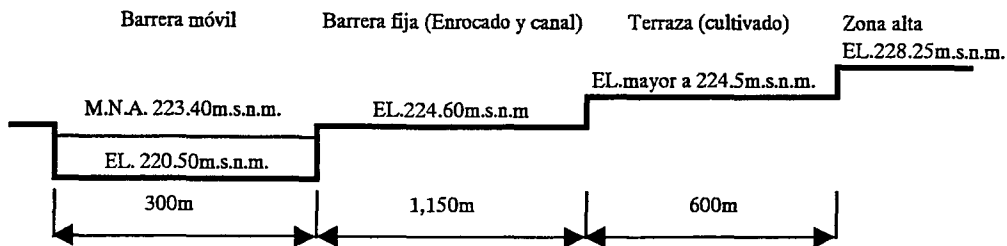
(2) Determinación de la barrera móvil

Se ha definido la barrera móvil, aproximadamente de 300m de longitud por las condiciones del río, que son; ancho del río, grandes crecidas, ancho de variación del eje de cauce, profundidad del corriente y arrastre sólidos (ver el cálculo hidráulico), y la profundidad de la barrera será de 2.3m por la condición de captación. Con las condiciones mencionadas se pueden definir los siguientes tipos de barrera móvil, compuerta metálica deslizante de rodillo, compuerta metálica de vuelco con sistema hidráulico, compuerta metálica radial y compuerta de goma inflable; dentro de estas, se aplicó la compuerta de goma inflable, por ser económica, fácil de operar y mantenimiento. Se mencionan en las Figuras K-II.3.

Descripción	Comp. desli. de rod.	Comp. vuelco	Comp. Deslizante radial	Comp. goma inflable
Dimensión	25m x 10comp.	50m x 5comp.	25m x 10comp.	80m x 3comp.
Precio de compuerta (US\$)	11,000,000	8,000,000	6,400,000	3,500,000
Insta. y obra de arte (US\$)	14,730,000	14,640,000	14,690,000	14,610,000
Total (US\$)	25,730,000	20,640,000	21,090,000	18,410,000
Evaluación	Económicamente muy costoso	El costo de mantenimiento y operación se encarece a comparación con la compuerta de goma inflable, por el sistema hidráulico	Se estima perjuicios del obstáculo de arrastre de materiales flotantes, comparando con la compuerta de goma inflable, y es anti económico.	Comparando con los restos, tiene ventaja económico y fácil de operación.

(3) Diseño del perfil y cálculo hidráulico

Se planificó la barrera móvil, según la condición del río, y se calculó la capacidad de conducción en la época de gran crecida, que se indica a continuación.



1) Cálculo de conducción

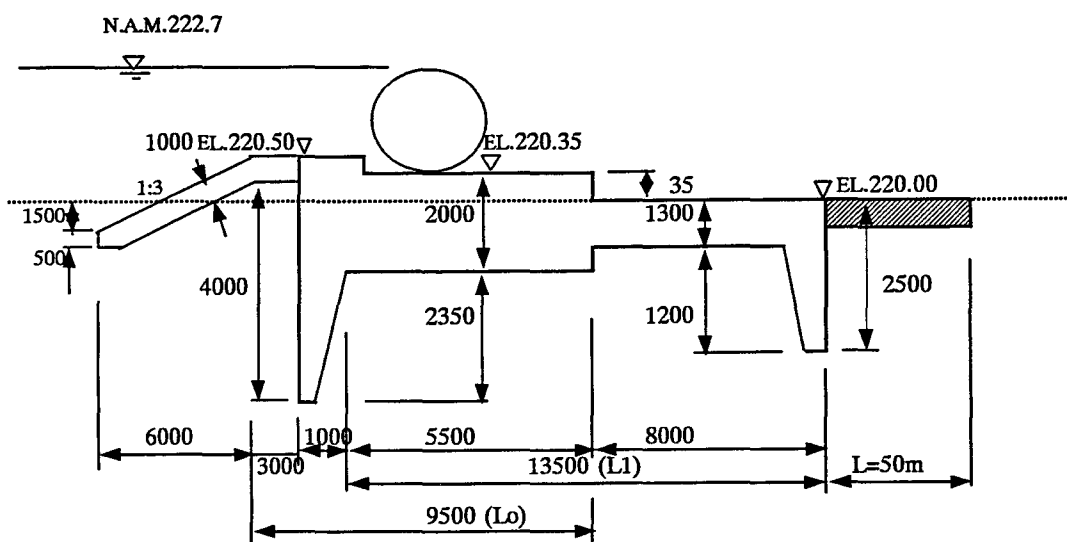
La condición del cálculo de conducción en la barrera móvil es la siguiente; la longitud de barrera móvil 300m, nivel de conducción es la cota 223.40m.s.n.m., y la ribera derecha será de cierre del cauce con barrera fija (dique) en la cota 224.60m.s.n.m.

Condición del perfil de conducción	Condición	Condición hídrica	Condición
Nivel de crecida del diseño (EL. m.s.n.m.)	223.40	Profundidad (m)	3.40
Ancho de conducción (m)	300.00	Sección hidráulica (m ²)	1,020.00
Nivel fondo de conducción (EL. m.s.n.m.)	220.50	Velocidad (m/s)	4.79
Nivel de barrera fija (EL. m.s.n.m.)	224.60	Caudal de conducción (m ³ /s)	4,889.00

Según la tabla de arriba, definiendo el nivel del agua de crecida es la cota 223.40m.s.n.m., el caudal de conducción es de 4,889m³/s y el diseño de crecida (1/100 años) es de 4,830m³/s. Por lo tanto, tiene capacidad de conducir el caudal de crecida hacia aguas abajo.

(4) Perfil de la estructura de compuerta de goma inflable

La altura de la compuerta será de 2.40m, siendo las cotas 220.35m.s.n.m. del umbral y 222.70m.s.n.m. en la parte superior de la captación. La estructura de la barrera móvil será una longitud de 13.40m para soportar la compuerta de goma inflable y protección del sifonamiento, se diseño un muro de sello de agua, en el curso superior unos 4.0m de profundidad y en el curso inferior unos 2.50m. de profundidad; se indica a continuación.



Cálculo de ancho del umbral

$$\begin{aligned} \text{Lo} &: 2 \text{ veces mayor que la profundidad de crecida} = 2 \times 3.65 = 7.3\text{m} \rightarrow 9.50\text{m} \\ \text{L1} &= 0.9C\sqrt{\Delta H} = 0.9 \times 9 \times \sqrt{2.70} = 13.30\text{m} \rightarrow 13.50\text{m} \end{aligned}$$

1) Sifonamiento por filtración

$$\begin{aligned} \text{Desnivel máximo de agua, entre aguas arriba y aguas abajo de la compuerta} & \quad \Delta H = 2.70\text{m} \\ \text{C de Bligh} & = 9 \text{ (conglomerado de arena y grava)} \\ \text{C' de Lane} & = 3.5 \end{aligned}$$

Fórmula de Bligh

$$\begin{aligned} S &> = C \cdot \Delta H \\ S &= 4.00 + 2.35 + 1.20 + 2.50 + 14.50 = 24.55\text{m} \\ C \cdot \Delta H &= 9 \times 2.70 = 24.30\text{m} < S \quad \text{-OK-} \end{aligned}$$

Fórmula de Lane

$$\begin{aligned} L &> = C' \cdot \Delta H \\ L &= 4.00 + 2.35 + 1.20 + 2.50 + 14.50/3 = 14.88\text{m} \\ C' \cdot \Delta H &= 3.50 \times 2.70 = 9.45\text{m} < L \quad \text{-OK-} \end{aligned}$$

2) Espesor de umbral

$$\begin{aligned} t &> = 4/3 \cdot (\Delta H - H_f) (\gamma - 1) = 0.99 (\Delta H - H_f) \\ H_f &: \text{Pérdida de carga de filtración hasta la zona estimada} \\ \gamma &: \text{Peso específico del hormigón} = 2.35\text{t/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Umbral de aguas arriba} & \quad 2.70 \times 6.35 / 24.55 = 0.70 \quad 1.98\text{m} \rightarrow 2.00\text{m} \\ \text{Umbral de aguas abajo} & \quad 2.70 \times 12.85 / 24.55 = 1.41 \quad 1.28\text{m} \rightarrow 1.30\text{m} \end{aligned}$$

(5) Disipador de energía

Se diseño un disipador de energía con bloque de hormigón en la parte inferior del umbral, para proteger la erosión en el pie de umbral. La longitud del disipador será de 50m y el peso del bloque será de 4 toneladas /cada pieza.

1) Cálculo de disipador

$$L_b = 0.67C\sqrt{(H_a \cdot q)} \cdot f \cdot L_e$$

Lb : Longitud de disipador

$$C : \text{Coeficiente de Bligh} = 9$$

Ha : Densidad entre aguas arriba y aguas abajo en la época de sequía = 2.70m

q : Caudal por unidad de ancho en la época de crecida = 16.10 (caudal 4830 m³/s /ancho 300)

f : Valor de seguridad = 1.5

Le : Longitud de umbral = 8.00m

$$L_b = 0.67 \times 9 \times \sqrt{(2.70 \times 15.52)} \times 1.5 \times 8.00 = 51.63\text{m} \rightarrow 50\text{m} \quad \text{-OK-}$$

2) Tamaño de bloque

$$4 \text{ toneladas/pieza} \quad (\text{pendiente del río} = 1/240)$$

(6) Bocatoma

Se diseño la bocatoma unificada con dos captaciones, una en la ribera izquierda y una en la ribera derecha, ante la captación se diseña un canal desripador (purga), y reja para evitar la entrada de sedimentos sólidos de arrastre y flotantes.

1) La condición del diseño de bocatoma son las siguientes;

- Nivel de solera de captación : Se diseño a 1m más alta que la solera de canal desripador (purga).
- Velocidad de captación : La velocidad de captación se estima entre 0.6-1m/s
- Nivel de agua de captación : El nivel de agua de captación será de la cota 222.30m.s.n.m. por la elevación del espejo de agua de la cota 222.40m.s.n.m.-0.1m.
- Profundidad de captación : 1.20m sobre la solera de captación

Por lo tanto, la estructura de captación (bocatoma), será la siguiente;

Captación	Caudal (m ³ /s)	Ancho necesario para la captación (m)	No. de compuerta	Velocidad (m/s)
Ribera izquierda	45.0	37.5	7.0mx5 comp.	1.07
Ribera derecha	11.0	9.2	3.0mx3 comp.	1.02

2) Canal de derivación

La condición del cálculo de canal derivadora es la siguiente;

Rugosidad : $n = 0.015$
 Número de Froude : $Fr < 0.54$
 Velocidad : $V < 3.0\text{m/s}$

C.deriva.	Pendiente I	Ancho B (m)	Profundi. h (m)	Sección A (m ²)	Area moja. P (m)	Radio hidra. R	Velocidad V (m/s)	Caudal Q (m ³ /s)	Froude Fr
Izquierda	1000	6.00	2.80	16.80	11.60	1.448	2.698	45.338	0.515
Derecha	1000	3.00	2.00	6.00	7.00	0.857	1.902	11.414	0.429

(7) Desripiador

Se diseño un desripiador adyacente a la bocatoma, con una compuerta deslizante. La pendiente del canal desripiador será de 1/100, caudal medio de 150m³/s para poder evacuar una partícula de 0.05-0.20m de arrastre del fondo.

1) Cálculo hidráulico

La condición hidráulica es la siguiente;

Diámetro media de la partícula de fondo $dm = 0.05\text{m}$
 Diámetro máxima de partícula $dI = 0.20\text{m}$
 (diámetro de partícula tal que el 90% en peso del material del lecho es menor)
 Velocidad crítico de fricción del arrastre de fondo $U^*c^2 = 80.9dm = 404.5(\text{cm/s})^2$
 Profundidad crítico de arrastre de fondo $hse = U^*c^2/gi = 99.0\text{cm}$
 Número de Froude del río $Fr = 9.82(\sqrt{I}) D^{0.933} - 300(\sqrt{I})^{3.5} = 0.74$

a) El canal de purga tendrá aprox. la misma anchura de bocatoma, para no perjudicar a la captación.

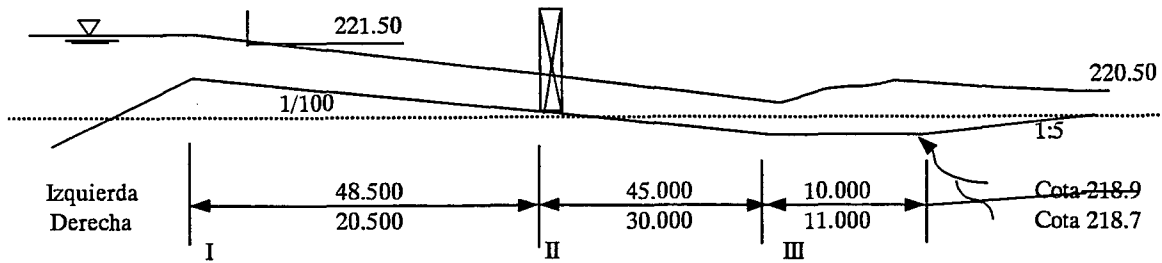
b) Para controlar el flujo, el ancho deberá ser menor a la longitud del canal. Por lo tanto será la siguiente;

Izquierda 15mx2comp.+2.0m de machón = 32.0m
 Derecha 10mx1comp. = 10.0m

c) Definición de la profundidad crítica con el caudal medio (150m³/s), será de 1.092m

Izquierda $Q = 114\text{m}^3/\text{s}$ $hc = 1.090\text{m}$ $q = 3.56\text{m}^3/\text{s/m}$
 Derecha $Q = 36\text{m}^3/\text{s}$ $hc = 1.098\text{m}$ $q = 3.60\text{m}^3/\text{s/m}$

d) Definición de pendiente crítica con rugosidad $n = 0.018$, será de $Ic = 1/326$
 Por lo tanto, la pendiente de aguas arriba de la compuerta será de 1/100, y aguas abajo de la compuerta será la que pueda disipar la energía con la profundidad del agua.



e) Propagación hidráulica

	Izquierda			Derecha		
	I	II	III	I	II	III
Elev. solera de canal (m.s.n.m.)	220.490	220.000	218.900	220.210	220.000	218.700
Profundidad (m)	1.090	0.797	0.632	1.098	0.880	0.590
Velocidad (m/s)	3.268	4.470	5.637	3.279	4.091	6.102
Perdida de carga por velo. (m)	0.545	1.019	1.621	0.549	0.854	1.900
Altura del espejo de agua (m.s.n.m.)	221.580	220.797	219.532	221.308	220.880	219.290
Altura de energía (m.s.n.m.)	222.125	221.816	221.153	221.857	221.734	221.190
A	34.880	25.504	20.224	10.980	8.800	5.900
P	34.180	33.594	33.264	12.196	11.760	11.180
R	1.020	0.759	0.608	0.900	0.748	0.528
Fr	1.000	1.599	2.265	1.000	1.393	2.538
Perdida de carga por fricción (m)		0.308	0.660		0.123	0.544
Alt. de energía+perd. de carga por fric.(m.s.n.m.)		222.124	221.813		221.857	221.734
Calculo de pérdida por fricción $hf = L/2(n1^2 * v1^2 / R1^4/3 + n2^2 * v2^2 / R2^4/3)$						

f) Verificación de la profundidad de conjugación entre canal de purga y altura del espejo de agua en aguas abajo.

$$d2 = d1/2 * (\sqrt{1+8F^2} - 1)$$

d1 : Profundidad de agua antes de evacuación

d2 : Profundidad de agua después de evacuación

F : Número de Froud antes de evacuación

	Ribera izquierda	Ribera derecha
Elev. del extremo de canal (m.s.n.m.)	218.900	218.700
d1	0.632	0.590
F	2.265	2.538
d2	1.733	1.843
Nivel de agua de d2 (m.s.n.m.)	220.633	220.543
Nivel de agua del río (aguas abajo)(m.s.n.m.)	220.500	220.500
Nivel de d2 - nivel de agua del río (m.s.n.m.)	0.133	0.043

OK

Comprobación del resultado

- Deberá ser corriente supercrítica.
- Deberá tener fuerza hidráulica para la limpieza de las partículas grandes de sedimentación.
- Deberá tener mayor profundidad de agua que las partículas grande de sedimentación.

g) Altura del muro de encausamiento

Lado de aguas arriba : 1.5 veces mayor que la profundidad de agua o altura de vertedero + $\alpha \rightarrow 223.00m$.

Lado de aguas abajo : mayor que la profundidad de agua del perfil II y además profundidad de aguas abajo + 0.50m $\rightarrow 221.30m$.

(8) Desarenador

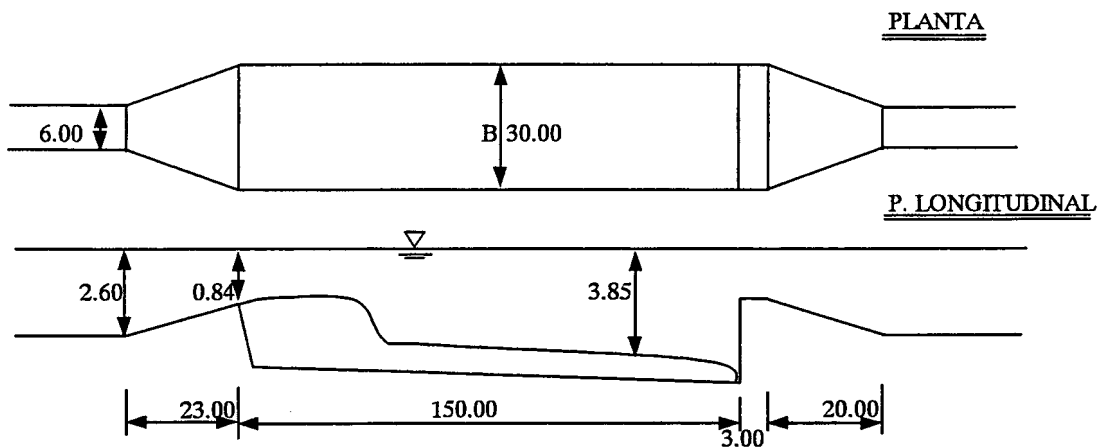
Después de la captación, para evitar la entrada de sedimentos sólidos (arenas), se diseñó la instalación de un desarenador en las riberas.

El nivel de captación es de 222.70m.s.n.m. y la altura del espejo de agua en la fosa de desarenador será aproximadamente 222.00m.s.n.m. Por otra parte, la elevación de la solera del desarenador será de 218.00m.s.n.m. y una diferencia de 4.0m de desnivel.

Para la evacuación por gravedad de los sedimentos de la fosa, se requiere un desnivel de más de 2.0m desde la solera de fosa. Si la profundidad del desarenador es de 4.0m, la solera tendrá la cota 218.00m.s.n.m., y hará falta la profundidad de agua para la evacuación de sedimentos.

Por lo tanto, el método de limpieza de la fosa será con máquina y manual, desde una profundidad menor a 2.0m.

Desarenador	Granometría de sedimento (mm)	Ancho (m)	Longitud (m)	Volumen de sedimentación tolerada (m ³)
Ribera izquierda	0.3	30x2	150	6700x2
Ribera derecha	0.3	20x2	100	3000x2



1.2.2 Canal Matriz

En la Factibilidad se han estudiado los canales para áreas de nuevo regadío que son; sector de Popeta, sector de Yali y el sector de Alhué; El diagrama general de los canales se menciona en la Figura K-II.1 y la estructura fue diseñada de hormigón armado con junta de dilatación cada 10m y la pendiente de los canales se menciona en las Figuras K-II.5 a K-II.6, y el cálculo de pendiente hidráulica se menciona en el Cuadro K-II.6, donde se ha diseñado un camino de inspección paralelo al canal.

(1) Definición de la sección de canal matriz

La sección de canal se definirá en base a la fórmula de Manning;

$$Q = A \cdot V$$

Q : Caudal (m³/s)

A : Area de sección de flujo (m²)

V : Velocidad media (m/s)

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

V : Velocidad media (m/s)

R : Radio hidráulico (m)

I : Pendiente

n : Coeficiente de rugosidad

Valor de n para los canales

Material de canal	Coefficiente de n	Coef. media de n
Hormigón armado	0.012-0.016	0.015
Bloque de hormigón	0.014-0.017	0.016
Tubo de hormigón	0.011-0.014	0.013
Mampostería	0.017-0.030	0.025
Sin revestimiento	0.030-0.040	0.035

Las secciones de cada canal matriz se menciona en el Cuadro K-II.1.

(2) Túnel

Los túneles serán de tipo herradura de caballo, y serán revestidos de hormigón armado con vigas de fierro, y el cálculo de sección del túnel, se menciona en el Cuadro K-II.5 y Figuras K-II.8 a K-II.9.

(3) Repartidor

Los marcos partidores serán construidos de hormigón armado, y la sección del marco partidor, estos se mencionan en el Cuadro K-II.3 y Figura K-II.10.

(4) Canoa

Las canoas serán de tubo rectangular, construidos de hormigón armado con cables tensores, cada 10m de distancia, se menciona en la Figura K-II.11.

1.2.3 Canal Secundario

Los canales serán construidos de hormigón armado. El diagrama general de los canales se menciona en la Figura K-II.2, y los cálculos de perfil y pendiente hidráulica se mencionan en los Cuadros K-II.2 y K-II.7, y Figura K-II.7. Los marcos partidores se mencionan en el Cuadro K-II.4.

(1) Obra de sifón

Las obras de sifón, se realizarán para los cruces de los ríos y esteros, y serán construidos de tubo de hormigón armado. En la entrada y salida del sifón se instalarán rejas para evitar las entradas de materiales flotantes dentro del sifón. El diseño del sifón se definirá con la fórmula de Manning y Kirschmer, y la pérdida de carga por cada sección es la siguiente;

1) Pérdida de carga por rejas

$$h_r = \beta \cdot \sin \theta \cdot (t/b)^{4/3} \cdot V_1^2 / 2g$$

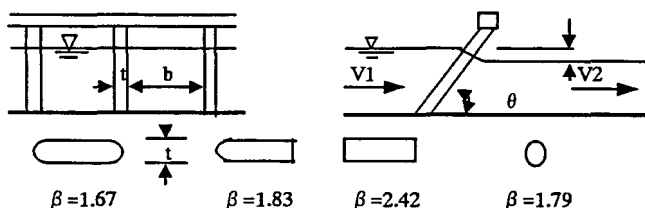
h_r : Pérdida de carga por reja (m)

V_1 : Velocidad (m/s)

g : Gravedad (m/s²)

θ : Angulo de reja, t : Ancho de barra, b : Distancia entre barras

β : Coeficiente de tipos de barra



2) Pérdida de carga por entrada y salida

$$h_{en} = f_e \cdot V^2 / 2g$$

$$h_o = f_o \cdot V^2 / 2g$$

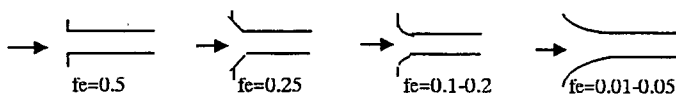
f_e : Pérdida de carga de entrada

f_o : Pérdida de carga de salida

V : Velocidad (m/s)

g : Gravedad (m/s)

f_e : Coeficiente de tipo de entrada y salida



Cada tipo de sifón calculado, es mencionado en los Cuadros K-II.8.

1.2.4 Canal Terciario

Los canales terciarios se han diseñado de dos tipos, que son las siguientes:

- Para la pendiente menor a 1/300, se diseñó un canal de tierra, un marco partidor de hormigón y caídas de hormigón.
- Para la pendiente mayor a 1/300, se diseñarán acueductos por cada tipo de área, y los cálculos se mencionan en los Cuadros K-II.9.
- En la cabecera de los canales, se diseñarán estanques de noche para regular el sistema de riego y el tamaño del estanque será diseñado con capacidad para reservar 8 horas, que son las siguientes;

Tipo	Superficie (ha.)	Dimensión			Volumén de reserva (m ³)
		B (m)	L (m)	H (m)	
I	50	25	25	3.5	1,700
II	100	25	50	3.5	3,400
III	150	25	70	3.5	5,100

Se menciona en la Figura K-II.12 a K-II.13.

1.3 Central Hidroeléctrica

Dentro de los sistemas de canales del sector de Popeta, se estudió lo mejor posible desde el punto de vista del aprovechamiento de recursos de aguas, aprovechando las caídas en los canales del suministro de aguas de riego existente, y a su vez, se ha confirmado la posibilidad de venta de energía eléctrica a la distribuidora eléctrica (EMELECTRIC); por lo tanto, se diseñó una mini-central hidroeléctrica, que se menciona en la Figura K-II.15.

(1) Las mini-centrales hidroeléctricas se han definido en cuatro (4) sitios; aguas abajo del marco partidor del canal unificado Cholqui-Chocalán-Culiprán (CS-1), aguas abajo del marco partidor del canal Carmen Alto (CS-2), aguas abajo del marco partidor del canal Cholqui y Culiprán (CS-6), y la turbina será de centrifuga invertida.

(2) Cálculo de carga efectiva se define con la siguiente ecuación;

$$H_e = H_g - H_1 - h_1$$

H_e : Carga efectiva (m)

H_g : Caída bruto (m)

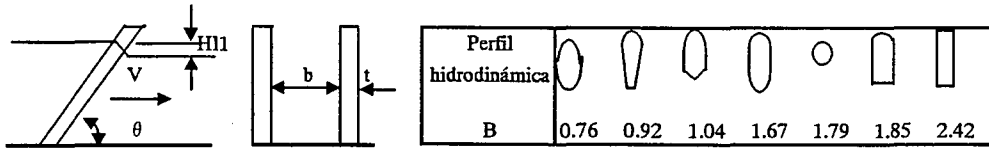
$H_1 = H_{11} + H_{12} + H_{13}$: Pérdida de carga en el ducto (m)

H1 : Diferencia de nivel entre el eje de turbina y el nivel de espejo de agua abajo (m)
h1 : Distancia del eje de turbina y el espejo de agua (m)

a) Pérdida de carga por rejas

$$HI1 = B \cdot \sin \theta \cdot (t/b)^4 \cdot 3 \cdot V^2 / 2g$$

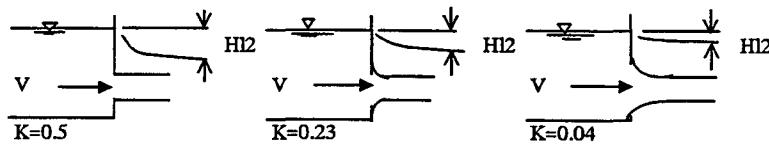
HI1 : Pérdida de carga por rejas (m)
B : Factor perfil hidrodinámica
 θ : Angulo de inclinación de reja
t : Espesor de barra (mm)
b : Distancia entre barras (mm)
V : Velocidad del flujo (ms)
g : Gravedad (m/sec²)



b) Pérdida de carga por entrada

$$HI2 = k \cdot V^2 / 2g$$

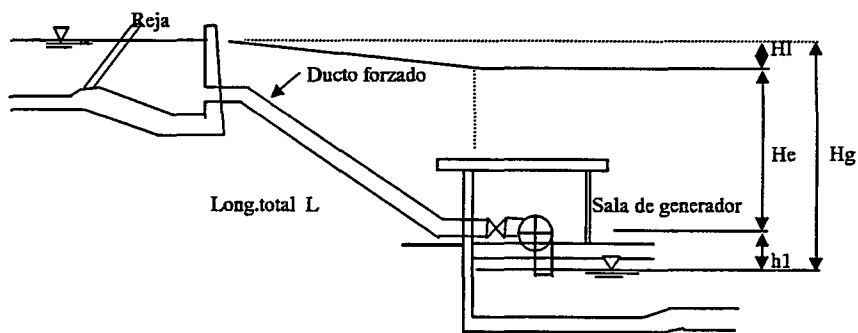
HI2 : Pérdida de carga por entrada (m)
V : Velocidad del flujo (m/s)
k : Coeficiente de fricción
g : Gravedad (m/sec²)



c) Pérdida de carga en el ducto forzado

$$HI3 = HIp \cdot L$$

HI3 : Pérdida de carga en el ducto forzado (m)
L : Longitud del ducto (m)
HIp : Pérdida de carga por metro del ducto (m/m)



Cálculo de carga efectiva

Central	Caida bruta Hg (m)	Long. ducto L (m)	Dia. ducto D (mm)	Pérdida de carga (HI)				Carga efectiva He (m)
				HI1 (m)	HI2 (m)	HI3 (m)	h1 (m)	
H1 (CS-1)	23.4	130.0	2000	0.004	0.038	0.01	0.14	23.2
H2 (CS-2)	20.6	160.0	2000	0.004	0.046	0.26	0.06	20.2
H3 (CS-6)	31.0	180.0	700	0.004	0.098	1.44	1.38	28.1
H4 (CS-6)	45.7	160.0	1200	0.004	0.091	0.96	0.15	44.5

(4)Potencia instalada

La potencia del generador se define con la siguiente ecuación;

$$P = 9.8 * Q * H * \eta t$$

Q : caudal (m³/s)

H : carga efectiva (m)

ηt : eficiencia de la turbina

Cálculo de potencia instalada

Central	Caudal (m ³ /s)	Carga efectiva (m)	efic. de turbina	Potencia (kw)	Unid	Potencia total (kw)
H1 (CS-1)	2.85	23.2	0.75	490	2	980
H2 (CS-2)	3.15	20.2	0.75	470	2	940
H3 (CS-6)	0.58	28.1	0.75	120	2	240
H4 (CS-6)	1.59	44.5	0.75	520	2	1040

1.4 Embalse

En el Sector de Popeta se han estudiado varias alternativas de regulación de agua y sitio de embalse para reservar el agua en la época de invierno.

El embalse se ha definido tipo Rock Fill, con antecedentes de obras similares de la DOH y a su vez por la facilidad de obtener los materiales de relleno.

El embalse será de Rock Fill con una altura de muro de 10m.

Dentro de las alternativas se han definido diez sitios de embalse que son las siguientes;

No	Cuenca	Sector	Long. de corona (m)	Altura de muro (m)	Capacidad de embalse (m ³)	Superf. de la cuenca (km ²)	Caudal de crecida (1/50) (m ³ /s)
1	Queb. S/N Loma de Litre	Carmen Alto	400	5	113,000	1.31	9.09
2	Queb. S/N Puntilla de La Gualtata	Cholqui	280	10	265,000	2.82	19.57
3	Queb. Cholqui	Cholqui	280	10	165,000	4.79	23.47
4	Queb. El Cajón	Culiprán	750	10	1,029,000	13.39	65.61
5	Estero Tantehue	Popeta	240	10	428,000	29.47	144.40
6	Queb. S/N Loma La Cruz	Popeta	750	10	587,000	0.99	6.87
7	Cajón del Rey	Popeta	780	10	2,780,000	72.13	288.52
8	Queb. Rincón Los Guindos	Popeta	400	10	188,000	12.42	60.86
9	Queb. Rincón de La Monja	Popeta	1,000	10	1,466,000	12.70	62.23
10	Queb. S/N Los Guindos	Popeta	600	10	493,000	0.91	6.32

El perfil de los embalses se mencionan en la Figura K-II.14.

(1) Análisis de la estabilidad del embalse

a) Método del análisis de estabilidad

Para el análisis de la estabilidad del embalse, se utilizó el método de la cuña deslizante, y al no tener los datos geológicos de suelo, se estimó la propiedad del material de relleno, y la condición de fundación.

Para la seguridad de la estabilidad del embalse, se considerarán las siguientes condiciones:

- Condición 1 : al final de la construcción.
- Condición 2 : lado de aguas abajo con nivel máximo de agua embalsada.
- Condición 3 : lado de aguas arriba con nivel máximo de agua embalsada.
- Condición 4 : nivel mínimo de agua.
- Condición 5 : decrecida rápida del nivel de agua del embalse.

El factor de seguridad contra el método de deslizamiento superficial, se definió con el momento generado por la cuña deslizante, y la resistencia de simulación del momento se obtiene mediante la siguiente fórmula;

$$SF = \frac{\sum (c \cdot L + (N - U - N_e) \times \tan \phi)}{(T + T_e)}$$

- EF : Factor de seguridad
 N : Simulación de la fuerza normal del círculo deslizante
 T : Simulación de la fuerza tangencial del círculo deslizante
 U : Simulación de presión de poro del círculo deslizante
 Ne : Simulación de la fuerza normal del inicio de temblor
 Te : Simulación de la fuerza tangencial del inicio de temblor
 : Angulo de fricción interna del material
 C : Cohesión del material
 L : Longitud del arco

Los cálculos se mencionan en la siguiente página.

b) Valor de diseño

Al no poder obtener los datos del suelo, para los valores de diseño, fue aplicado una estimación,

No.	Material de rellano por zona	Densidad húmeda (ν/m^3)	Densidad saturada (ν/m^3)	Cohesión (C) (ν/m^2)	Angulo interno (o) (°)
1	Roca	2.1	2.0	-	35
2	Aluvial apisonado	1.7	1.7	1.5	30
3	Filtro	2.1	2.0	-	40
4	Impermeable	1.7	1.7	5.0	-

Por lo tanto, en el diseño detallado, se deberán realizar estudios geológicos y de suelo, para definir el tipo de fundación necesaria para embalse.

Nota: La profundidad de excavación de zanja interceptora del cimiento de la fundación del embalse, se estimo en un 1/3 de la altura de muro.

ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL EMBALSE

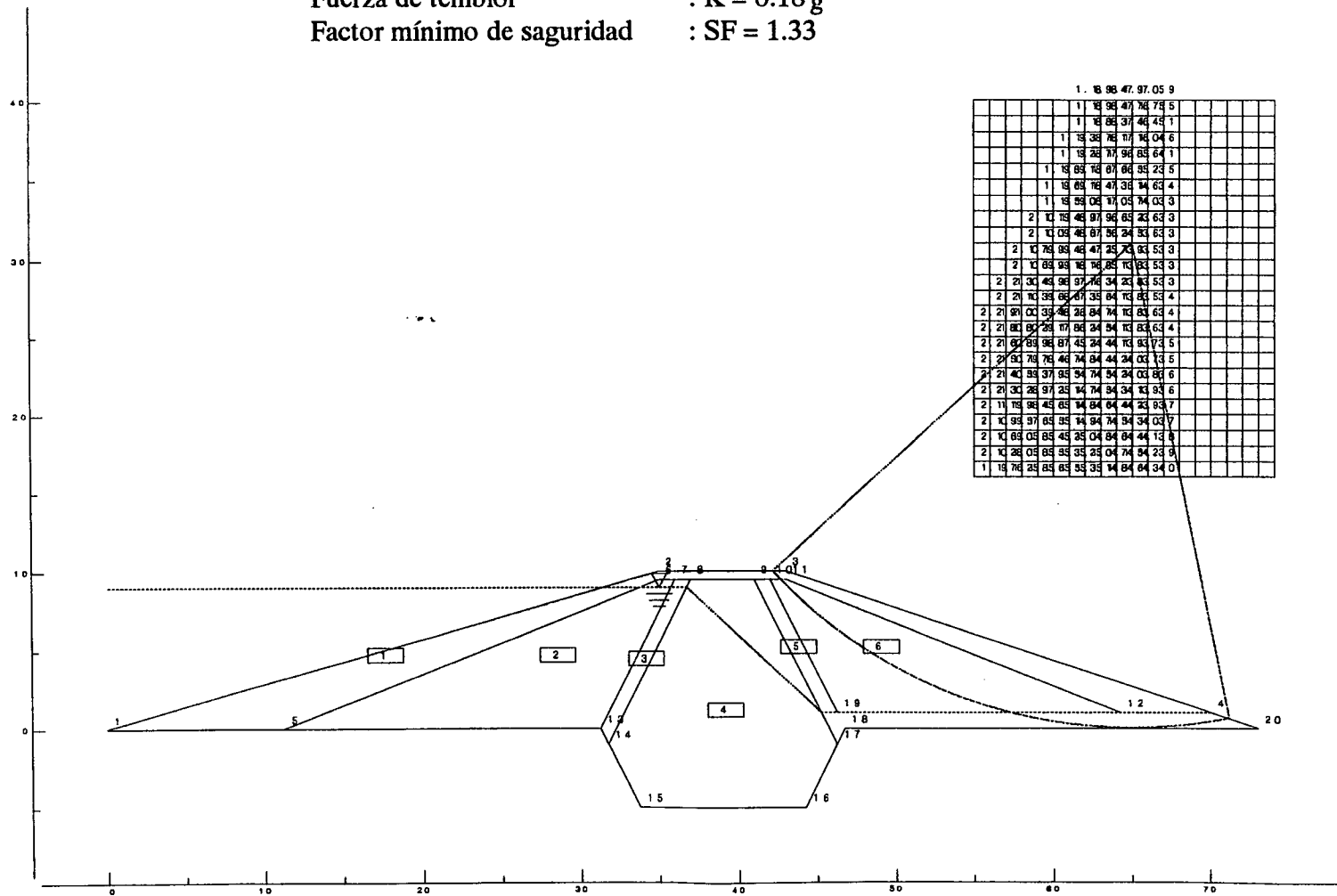
Lado de agua abajo

Condición : Nivel máximo de agua

Fuerza de temblor : K = 0.18 g

Factor mínimo de seguridad : SF = 1.33

K - II - 14



1.5 Estación de Bombeo

Para la nueva área de regadío de los sectores de Yali y Alhué, existen áreas de mayor cota que el canal matriz, por lo tanto, se diseñarán estaciones de bombeo para elevar el agua de riego.

Las estructuras estarán compuestas por: marcos partidores, estanques de regulación, cámaras de succión y salas de máquina de bombeo. Se mencionan en la Figura K-II.16.

1) Estación de bombeo

Para definir la altura total de bombeo se utiliza la siguiente ecuación.

$$H = H_a + H_l = (H_{ad} - H_{as}) + H_{ls} + H_{ld}$$

H_a : altura de desnivel ($H_{ad} - H_{as}$) (m)

H_l : total pérdida de carga en el ducto ($H_{ls} + H_{ld}$) (m)

H_{as} : nivel de agua actual en el sector de succión (m)

H_{ad} : nivel de agua actual en el sector de descarga (m)

H_{ls} : pérdida de carga en el ducto del sector succión (1.0)

H_{ld} : pérdida de carga en el ducto de descarga (m)

Para el cálculo de pérdida de carga en el ducto, esta se define con la Fórmula de Hazen-Williams.

$$H_{ld} = 10.67 * Q^{1.85} / (C^{1.85} * D^{4.87}) * L^{1.2}$$

Q : caudal (m^3/s)

D : diámetro de tubería (m)

L : longitud del ducto (m)

C : coeficiente de velocidad (130, tubo de acero)

No.	H_a (m)	H_{as} (m.s.n.m)	H_{ad} (m.s.n.m)	H_{ld} (m)	C	D (mm)	V (m/s)	Q (m^3/s)	L (m)	Alt. Total H (m)
CS-16-B1	32.5	190.0	157.5	0.301	130	500	1.916	0.376	40.00	32.80
CS-18-B1	19.8	210.0	190.2	0.282	130	400	1.887	0.237	29.70	20.08
CS-18-B2	17.8	190.0	172.2	0.301	130	300	1.727	0.122	26.70	18.10
CS-18-B3	21.2	190.0	168.8	0.334	130	400	1.990	0.250	31.80	21.53
CS-18-B4	69.4	230.0	160.6	0.315	130	800	1.576	0.792	104.10	69.72
CS-21-B1	23.6	185.0	161.4	0.296	130	400	1.760	0.221	35.40	23.90
CS-21-B2	28.8	185.0	156.2	0.356	130	500	2.013	0.395	43.20	29.16
CS-23-B1	36.1	175.0	138.9	0.374	130	500	1.829	0.359	54.15	36.47
CS-23-B2	40.4	170.0	129.6	0.482	130	300	1.430	0.101	60.60	40.88

Por lo tanto, las bombas serán de las siguientes especificaciones;

No.	Tipo de bomba	Unidad	Díametro (mm)	Capacidad de descarga por bomba ($m^3/min.$)
CS-16-B1	Doble aspiración	2	300	11.28
CS-18-B1	Doble aspiración	2	250	7.14
CS-18-B2	Doble aspiración	2	200	3.66
CS-18-B3	Doble aspiración	2	250	7.50
CS-18-B4	Doble aspiración	2	450	23.76
CS-21-B1	Doble aspiración	2	250	6.66
CS-21-B2	Doble aspiración	2	300	11.88
CS-23-B1	Doble aspiración	2	300	10.80
CS-23-B2	Doble aspiración	2	200	3.06

2) Motor eléctrico

El cálculo de la capacidad del motor eléctrico, se define con la siguiente ecuación.

$$P = K \cdot r \cdot Q \cdot H / \eta \cdot (1+R)$$

P : potencia (kw)

K : 0.163

r : peso específico del agua = 1.0

Q : volumen de descarga (m³/min.)

H : altura total de bombeo (m)

η : eficiencia

R : resguardo 0.1-0.15

Cálculo de la potencia del motor.

No.	Diametro (mm)	Caudal (m ³ /min.)	η	H (m)	P (kw)		
					calculado	requerido	
CS-16-B1	300	11.28	0.79	32.80	84	88	95
CS-18-B1	250	7.14	0.79	20.08	33	34	37
CS-18-B2	200	3.66	0.79	18.10	15	16	18.5
CS-18-B3	250	7.50	0.79	21.53	37	38	45
CS-18-B4	450	23.76	0.79	69.72	376	393	400
CS-21-B1	250	6.66	0.79	23.90	36	38	45
CS-21-B2	300	11.88	0.79	29.16	79	82	95
CS-23-B1	300	10.80	0.79	36.47	89	93	95
CS-23-B2	200	3.06	0.79	40.88	28	30	30

2 Estimación del Costo

Para la estimación del costo, se efectuó la evaluación de los costos unitarios en base a los datos e informaciones del Proyecto Corrales, diciembre 1998, del (Departamento de Construcción) DOH y del sector privado, mediante su publicación ONDAC. en diciembre 1998.

2.1 Costo Unitario

Los costos unitarios se han definido en base a los datos e informaciones del Proyecto Corrales, diciembre 1998, del DOH.

Los precios utilizados en la estimación del costo del proyecto, se mencionan en la siguiente tabla;

(1) Precio unitario de mano de obra

(Ch.\$)		
Descripción	Unidad	Precio
Capataz	día	20,750
Albanil	día	14,280
Carpintero (O.G.)	día	15,180
Enfierrador	día	15,180
Concretero	día	13,240
Eléctricista	día	14,670
Soldador	día	15,190
Pintor	día	15,450
Ayudante	día	11,290
Jornalero	día	9,990
Operador de maquina	día	15,060
Técnico en explosivo	día	16,490

(2) Precios unitarios de materiales

(Ch.\$)

No.	Item	DESCRIPCION	Unidad	PRECIO
1	Cementos	Polipaico	sac.	2,708
2	Arena	del rio	m ³	5,219
3	Grava		m ³	1,250
4	Ripio chancado	3/4-13/4	m ³	2,960
5	Hormigón	170kgf/cm ²	m ³	23,723
6	"	225kg/cm ²	m ³	27,259
7	"	340kg/cm ²	m ³	34,690
8	"	400kg/cm ²	m ³	38,298
9	Desmoldante	Madera Bd	litros	876
10	"	Metálica	litros	910
11	Madera	Cartón pino 3x3" l=3.2m	unidad	1,037
12	"	Cartón pino 4x4" l=3.2m	unidad	1,535
13	"	Listón pino 2x2"	unidad	560
14	Madera reconstruida	Trupan RH 1.52x2.44, 15mm	m ²	3,338
15	"	Trupan RH 1.52x2.44, 18mm	m ²	3,936
16	Metales	Fierro estri. A-44 10-12mm	kg	248
17	Acero en perfil	Angulo 25x25x3mm	m	365
18	"	Canal 125x50x3mm	m	1,390
19	Ladrillos	Titan 29x14x7.1	unidad	121
20	Bloque cemento	Text Mir 20 14x19x39	unidad	616
21	Tubo c.c	D=250mm	ml	2,264
22	"	D=500mm	ml	7,497
23	"	D=800mm	ml	18,745
24	"	D=1200mm	ml	41,868
25	Petróleo	Diesel	litros	1,445

(3) Precio de maquinarias

(Ch.\$)

NO.	ITEM	CARACTERISTICAS	Unidad	PRECIO
1	Bulldozer	CAT D-6D	Hor.	24,000
2	"	CAT D-8D	Hor.	36,000
4	Cargador	Cartepiller 950-E	Hor.	14,525
5	"	CART 966-E	Hor.	26,000
6	Excavadora	Hidráulica oruga 170	Hor.	15,000
7	"	Hidráulica oruga 220	Hor.	16,000
9	Martillo demoledor	Ramner 26	Hor.	16,985
11	Motoniveladora	160HP	Hor.	15,000
13	Mototrailla	CAT 619	Hor.	22,410
14	Retroexcavadora	CAT 416	Hor.	13,000
16	"	CAT 320-L	Hor.	24,000
17	Rodillo compactador		Hor.	14,500
18	Camión tolva	6m ³	Día	76,408
19	"	12m ³	Hor.	12,000
20	Camión grúa	6.0t	Hor.	13,000
22	Grúa grove	20.0t	Hor.	25,000
23	Grúa P&H	45-60t	Hor.	45,000

(4) Proporción de divisa y moneda local

La proporción de divisa y moneda local para el costo de proyecto, se definió de acuerdo a la siguiente tabla;

Descripción	Divisa (%)	Local (%)
Cemento	0	100
Fierro	100	0
Madera	0	100
Combustible y lubricante	100	0
Explosivo	50	50
Mano de obra	0	100
Maquinaria de construcción		
Costo de depreciación	100	0
Costo de reparación	70	30
Costo de administración	0	100

Por cada descripción de obra, los costos unitarios, se mencionan en el Cuadro K-II.16.

2.2 Costo de Construcción del Sector de Popeta

Para minimizar la filtración de agua en las secciones del canal, los canales (matriz y secundario) de riego serán revestidos de hormigón armado con junta de dilatación cada 10m., y la bocatoma unificada será una barrera móvil de compuerta de goma inflable y una barrera fija de estructura enrocada, y embalses de regulación para asegurar el agua en la época de sequía y a su vez ayudar a la recarga del acuífero, y mini-central hidroeléctrica. Los costos de construcción, presupuesto anual y volumen de obra, se mencionan en los Cuadros K-II.11, K-II.14 y Figuras K-II.17 a K-II.22.

Descripción	Cantidad	Unid	Costo de construcción (Mill. Ch.\$)		
			Divisa	Local	Total
Bocatoma unificada	1	unid	3,081.9	2,633.9	5,715.8
Canales (matriz, secundario y terciario)	357.4	km	17,600.7	27,333.4	44,934.1
Túnel	13.1	km	2,669.2	7,332.6	10,001.8
Embalse	10	Unid	5,337.1	8,895.7	14,232.8
Central hidroeléctrica	4	Unid	4,884.3	594.6	5,478.9
Total			33,573.2	46,790.2	80,363.4
Operación y mantenimiento	1	año	28.4	107.8	136.2

Del costo total de construcción, se asignó el costo de construcción para cada sector, que se menciona en la siguiente tabla:

(1) Bocatoma unificada

No.	Sector	Caudal de captación (m ³ /s)	Porcentaje de asignación del costo (%)
1	Puague	3.60	0.062
2	Picano	9.20	0.159
3	Carmen Alto	8.00	0.138
4	Cholqui	2.00	0.035
5	Chocalan	5.00	0.087
6	Culiprán	5.00	0.087
7	Popeta	5.90	0.102
8	Yali	11.64	0.201
9	Alhue	7.46	0.129
	Total	57.80	1.000

(2) Canal matriz y embalse

No.	Sector	Caudal (m ³ /s)	Long. canal (m)	Porcentaje de caudal (%)	Porcentaje de long canal (%)	Porcentaje de asignación del costo (%)	Porcentaje de asignación del costo de embalse (%)
1	Carmen Alto	6.52	5.6	0.180	0.021	0.019	
2	Cholqui	1.40	20.6	0.039	0.081	0.015	
3	Culiprán	3.20	20.6	0.089	0.081	0.035	
4	Popeta	5.90	59.0	0.163	0.231	0.183	0.43
5	Yali	11.64	73.0	0.322	0.285	0.446	0.33
6	Alhue	7.46	77.0	0.207	0.301	0.302	0.24
	Total	36.12	255.8	1.000	1.000	1.000	1.00

(3) Costo de construcción asignado al sector de Popeta

(Mill.Ch. \$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Costo de construcción		
			Divisa (Mill.Ch.\$)	Local (Mill.Ch.\$)	Total (Mill.Ch.\$)
1) Diseño	4,975	ha.	497.9	935.6	1,433.5
2) Instalación de faena	1	unid.	252.4	340.1	592.5
3) Bocatoma unificada	1	unid.	314.6	268.9	583.5
4) Canal matriz y túnel	58.8	km	2,053.9	3,449.2	5,503.1
5) Canal secundario y terrecario	311.7	km	2,038.9	4,820.1	6,859.0
6) Embalse	10	unid.	2,295.0	3,825.2	6,120.2
7) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,884.3	594.6	5,478.9
8) Adquisición de tierra	208.9	ha.		3.6	3.6
9) Contingencia física	1	unid.	580.0	808.3	1,388.3
Subtotal			12,917.0	15,045.6	27,962.6
10) Operación y Mantenimiento	1	unid.	5.4	20.5	25.9
Total			12,922.4	15,066.1	27,988.5
Carga por hectarea		Mill.Ch.\$/ha.	2.6	3.0	5.6

Los detalle del costo de construcción, se mencionan en los Cuadros K-II.11 y K-II.14.

2.3 Costo de Construcción del Embalse

Dentro del sector de Popeta se han definido diez (10) sitios de embalse, volumen de obra y costo de construcción, los cuales son los siguientes;

(Mill. Ch. \$)

Embalse	Volumen de muro (m ³)	Costo de construcción		
		Divisa (Mill.Ch.\$)	Local (Mill.Ch.\$)	Total (Mill.Ch.\$)
1) Loma El Litre	27,302.0	105.2	146.8	252.0
2) Puntilla de Gualtata	28,576.0	116.4	191.0	307.4
3) Cholqui	54,715.2	185.3	284.0	469.3
4) El Cajon	180,235.5	541.4	782.2	1,323.6
5) Estero Tantehuc	25,012.0	598.9	930.8	1,529.7
6) Loma La Cruz	231,387.5	626.8	991.7	1,618.5
7) Cajon del Rey	376,965.4	727.3	1,240.1	1,967.4
8) Rincon Los Guindos	66,095.3	772.1	1,349.9	2,122.0
9) Rincon La Monja	290,585.3	818.5	1,459.4	2,277.9
10) S/N Los Guindos	109,694.4	844.7	1,519.3	2,364.0

Nota: Cimiento del embalse, por falta de datos geológicos. Se considera la profundidad de excavación de zanja interceptora a 1/3 de la altura del muro de embalse.

Los detalles del costo de construcción, se mencionan en los Cuadros K-II.14 y K-II.18.

2.4 Costo de Construcción de Central Hidroeléctrica

En el sector de Popeta se han definido cuatro (4) sitios de mini-centrales hidroeléctricas, y los costos de construcción, se mencionan en la siguiente tabla;

(Mill. Ch. \$)

Central	Caida efectiva m	Caudal m3/s.	Potencia instalada kw	Costo de construcción			Oper. mes/año
				Divisa Mill.Ch.\$	Local Mill.Ch.\$	Total Mill.Ch.\$	
No.1 (CS-1)	23.2	2.9	980	2,222.7	181.3	2,404.0	10
No.2 (CS-2)	20.2	3.2	940	1,234.0	152.5	1,386.5	10
No.3 (CS-6)	28.1	0.6	240	496.4	123.3	619.7	10
No.4 (CS-6)	44.5	1.6	1,040	931.0	137.3	1,068.3	10
O&M total				21.9	32.8	54.7	

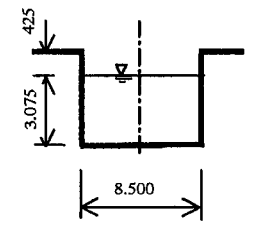
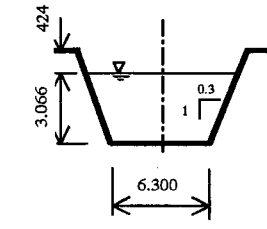
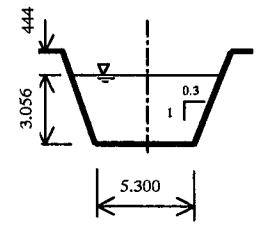
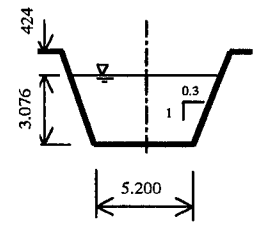
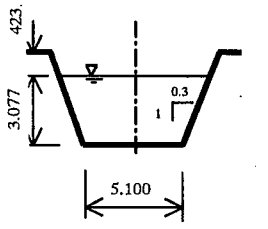
Costo detallado, se mencionan en los Cuadros K-II.18

2.5 Costo de Construcción del Sector Mollarauco

En el sector de Mollarauco se han definido tres (3) sitios para plantas de tratamiento de aguas residuales para riego, y el costo de construcción, se menciona en la siguiente tabla, y en el Cuadro K-II.12;

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Costo de construcción		
			Divisa (Mill.Ch.\$)	Local (Mill.Ch.\$)	Total (Mill.Ch.\$)
1) Diseño	1,045	ha.	798.7	1,333.0	2,131.7
2) Instalación de faena	1	unid.	590.8	360.0	950.8
3) Tratamiento de aguas residual					
a) Planta de trata. Las Carreras	1	unid.	2,610.1	1,552.9	4,163.0
b) Planta de trata. Reforma y Manzano	2	unid.	8,504.1	5,370.2	13,874.3
3) Tanque alimentador y acueducto	44	km	701.8	276.6	978.4
4) Adquisición de tierra	18	ha.		14.6	14.6
5) Contingencia fisica	1	unid.	1,240.7	770.9	2,011.6
Subtotal			14,446.2	9,678.2	24,124.4
6) Operación y Mantenimiento	1	unid.	124.0	331.5	455.5
Total			14,570.2	10,009.7	24,579.9
Carga por hectarea		Mill.Ch.\$/ha.	13.9	9.6	23.5

CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (1/4)

Distancia (km)	0.0 - 0.1 km	0.1 - 5.6 km	5.6 - 10.25 km	10.25 - 17.05 km	17.05 - 19.55 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=45.000m ³ /s	Q=37.400m ³ /s	Q=30.882m ³ /s	Q=30.538m ³ /s	Q=29.918m ³ /s
	YAP-1	YAP-2	YAP-3	YAP-4	YAP-5
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Perfil (b) (mm)	8,500	6,300	5,300	5,200	5,100
Long. canal (m)	100.00	5500.00	4650.00	6800.00	2500.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	3.075	3.060	3.056	3.076	3.077
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	26.138	22.087	18.999	18.834	18.533
Velocidad (m/s)	1.722	1.694	1.626	1.622	1.615
Caudal (m ³ /s)	45.004	37.406	30.887	30.551	29.925
					
Resguar: $P_b=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.403	0.401	0.396	0.397	0.397

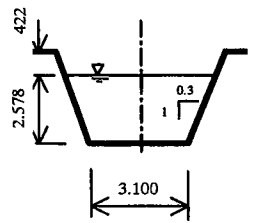
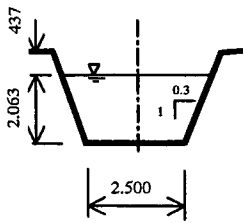
CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (2/4)

Distancia (km)	19.55 - 27.85 km	27.85 - 32.60 km	32.60 - 41.05 km	41.05 - 45.65 km	45.65 - 52.95 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=25.398m3/s	Q=23.556m3/s	Q=22.154m3/S	Q=21.970m3/S	Q=21.749m3/S
Tipo canal	YAP-6	YAP-7	YAP-8	YAP-9	YAP-10
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Perfil (b) (mm)	4,500	4,200	4,000	3,900	3,900
Long. canal (m)	8300.00	4750.00	8450.00	4600.00	7300.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	3.021	3.019	3.005	3.039	3.019
Cofec. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Cofec. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	16.332	15.414	14.729	14.623	14.508
Velocidad (m/s)	1.555	1.528	1.507	1.503	1.499
Caudal (m3/s)	25.404	23.556	22.194	21.975	21.754
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.39	0.389	0.386	0.389	0.387

CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (3/4)

Distancia (km)	52.95 - 54.55 km	54.55 - 58.35 km	58.35 - 61.15 km	61.15 - 64.05 km	64.05 - 69.25 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=21.012m ³ /S	Q=20.712m ³ /S	Q=19.128m ³ /S	Q=14.223m ³ /S	Q=13.481m ³ /S
Tipo canal	YAP-11	YAP-12	YAP-13	YAP-14	YAP-15
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	3,500	3,500	3,500	3,000	3,000
Perfil (b) (mm)	3,800	3,700	3,500	3,300	3,200
Long. canal (m)	1600.00	3800.00	2800.00	27000.00	5200.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	3.006	3.033	2.993	2.571	2.536
Cofec. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Cofec. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	14.134	13.982	13.163	10.467	10.045
Velocidad caudal (m/s)	1.487	1.481	1.453	1.359	1.342
Caudal (m ³ /s)	21.019	20.713	19.132	14.229	13.483
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.386	0.387	0.383	0.349	0.345

CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (4/4)

Distancia (km)	69.25 - 71.95 km	71.95 - 76.25 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=13.363m ³ /S	Q=7.547m ³ /S
	YAP-16	YAP-17
Tipo canal	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	3,000	2,500
Perfil (b) (mm)	3,100	2,500
Long. canal (m)	2700.00	4300.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	2.578	2.063
Cofec. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015
Cofec. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	9.986	6.434
Velocidad caudal (m/s)	1.339	1.174
Caudal (m ³ /s)	13.368	7.551
		
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.348	0.304

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-1) (1/28)

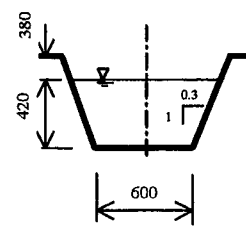
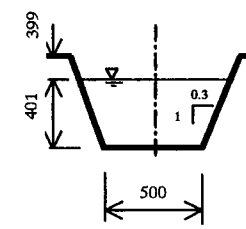
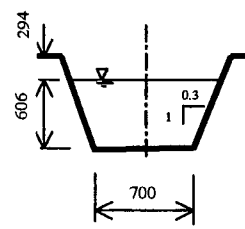
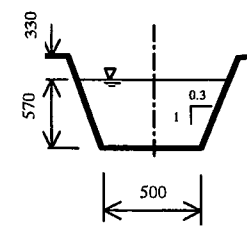
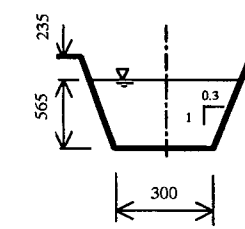
K - II - 25

Distancia (km)	0 - 3.2 km	3.2 - 6.75 km	6.75 - 8.4 km	8.4 - 9.96 km	9.96 - 7.0 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=7.600m3/s	Q=7.403m3/s	Q=5.696m3/s	Q=5.286m3/s	Q=0.287m3/s
Tipo canal	CS-1-1	CS-1-2	CS-1-3	CS-1-4	CS-1-5
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,300	2,300	2,100	2,100	900
Perfil (b) (mm)	2,500	2,400	2,100	2,000	700
Long. canal (m)	3200.00	3550.00	1650.00	1560.00	2500.00
Pendiente (l)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	1.878	1.899	1.757	1.731	0.540
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	5.753	5.639	4.616	4.361	0.465
Velocidad (m/s)	1.321	1.312	1.234	1.213	0.621
Caudal (m3/s)	7.601	7.401	5.698	5.288	0.289
Resgar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.299	0.3	0.285	0.282	0.169

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-2) (2/28)

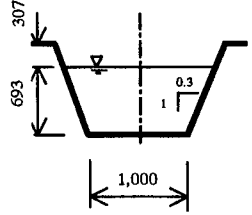
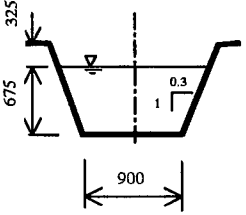
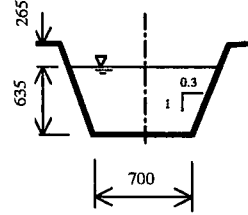
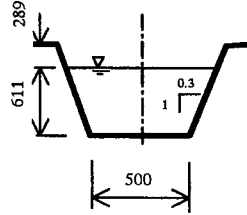
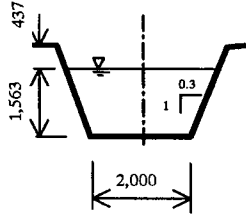
Distancia (km)	0 - 0.05 km	0.05 - 0.25 km	0.25 - 1.6 km	1.6 - 2.4 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=6.518m ³ /s	Q=6.355m ³ /s	Q=6.317m ³ /S	Q=6.289m ³ /S
	CS-2-1	CS-2-2	CS-2-3	CS-2-4
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,200	2,200	2,200	2,200
Perfil (b) (mm)	2,200	2,100	2,100	2,100
Long. canal (m)	50.00	4750.00	8450.00	4600.00
Pendiente (l)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	1.857	1.886	1.879	1.873
Cofic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015
Cofic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	5.120	5.028	5.005	4.986
Velocidad (m/s)	1.273	1.264	1.263	1.261
Caudal (m ³ /s)	6.519	6.356	6.320	6.289
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.294	0.296	0.295	0.295

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-3, CS-4) (3/28)

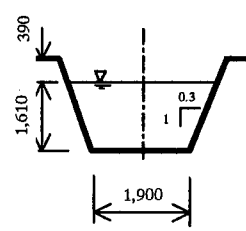
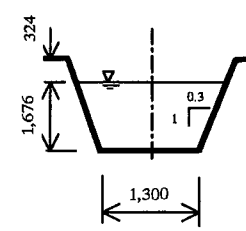
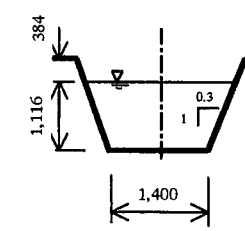
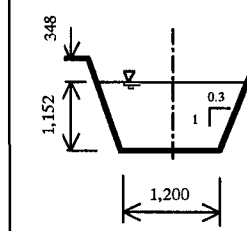
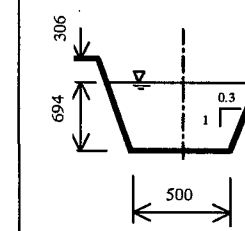
Distancia (km)	0 - 0.3 km	0.3 - 0.9 km	0 - 0.2 km	0.2 - 2.50 km	2.5 - 3.0 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.163m ³ /S	Q=0.128m ³ /S	Q=0.345m ³ /S	Q=0.221m ³ /S	Q=0.132m ³ /S
	CS-3-1	CS-3-2	CS-4-1	CS-4-2	CS-4-3
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	800	800	900	900	800
Perfil (b) (mm)	600	500	700	500	300
Long. canal (m)	300.00	600.00	200.00	2300.00	500.00
Pendiente (l)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	0.420	0.401	0.606	0.570	0.565
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.305	0.249	0.534	0.382	0.265
Velocidad caudal (m/s)	0.548	0.514	0.646	0.578	0.503
Caudal (m ³ /s)	0.167	0.128	0.345	0.221	0.133
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.157	0.154	0.175	0.169	0.165

K - II - 27

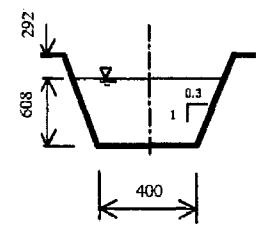
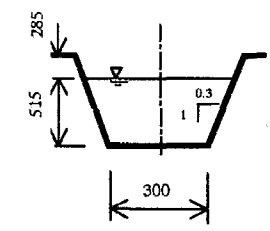
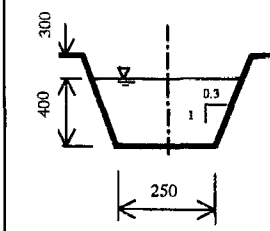
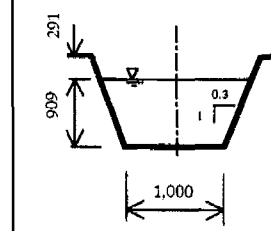
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-5, CS-6) (4/28)

Distancia (km)	0 - 0.05 km	0.05 - 0.85 km	0.85 - 1.7 km	1.7 - 00 km	0 - 0.02 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.620m ³ /S	Q=0.531m ³ /S	Q=0.371m ³ /S	Q=0.247m ³ /S	Q=4.520m ³ /S
	CS-5-1	CS-5-2	CS-5-3	CS-5-4	CS-6-1
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,000	1,000	900	900	2,000
Perfil (b) (mm)	1,000	900	700	500	2,000
Long. canal (m)	50.00	800.00	850.00	0.00	20.00
Pendiente (I)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	0.693	0.675	0.635	0.611	1.563
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.837	0.744	0.565	0.417	3.859
Velocidad caudal (m/s)	0.741	0.715	0.656	0.592	1.171
Caudal (m ³ /s)	0.621	0.532	0.371	0.247	4.520
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.186	0.183	0.178	0.173	0.269

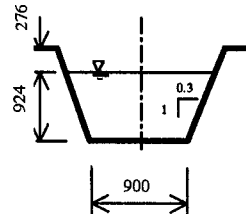
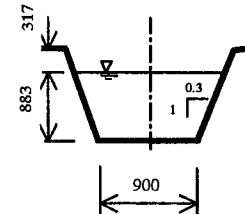
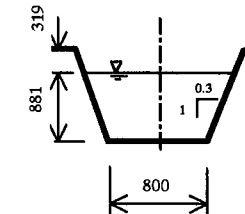
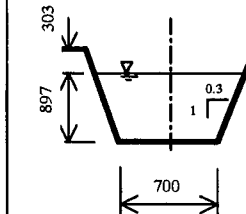
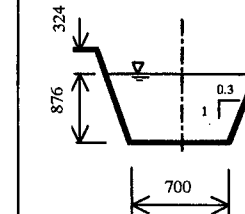
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-6, CS-7) (5/28)

Distancia (km)	0.02 - 0.8 km	0.8 - 2.6 km	0 - 0.08 km	0.08 - 1.1 km	1.1 - 1.1 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=4.479m ³ /S	Q=3.229m ³ /S	Q=1.842m ³ /S	Q=1.645m ³ /S	Q=0.303m ³ /S
	CS-6-2	CS-6-3	CS-7-1	CS-7-2	CS-7-3
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,000	2,000	1,500	1,500	1,000
Perfil (b) (mm)	1,900	1,300	1,400	1,200	500
Long. canal (m)	780.00	1800.00	80.00	1020.00	1020.00
Pendiente (I)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	1.610	1.676	1.116	1.152	0.694
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	3.837	3.021	1.936	1.781	0.491
Velocidad caudal (m/s)	1.167	1.069	0.952	0.924	0.617
Caudal (m ³ /s)	4.479	3.229	1.843	1.645	0.303
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.272	0.271	0.226	0.227	0.180

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-8, CS-9) (6/28)

Distancia (km)	0 - 1.5 km	1.5 - 2.0 km	2.0 - 4.65 km	0 - 0.02 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.197m ³ /S	Q=0.114m ³ /S	Q=0.051m ³ /S	Q=1.402m ³ /S
	CS-8-1	CS-8-2	CS-8-3	CS-9-1
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	800	700	1,200
Perfil (b) (mm)	400	300	250	1,000
Long. canal (m)	1500.00	500.00	2650.00	20.00
Pendiente (l)	0.000450	0.000450	0.000450	0.001000
Profundidad media (m)	0.608	0.515	0.400	0.909
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.354	0.234	0.148	1.157
Velocidad caudal (m/s)	0.556	0.487	0.427	1.212
Caudal (m ³ /s)	0.197	0.114	0.063	1.403
				
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.171	0.161	0.150	0.225

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-9) (7/28)

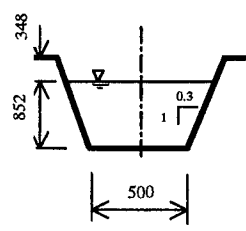
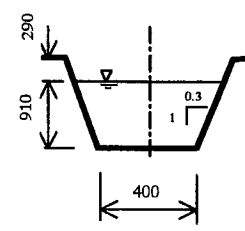
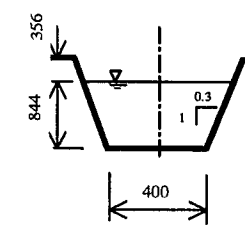
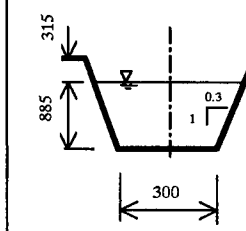
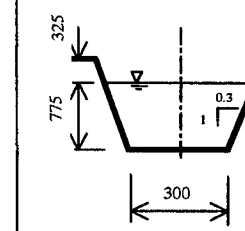
Distancia (km)	0.02 - 0.05 km	0.05 - 1.3 km	1.3 - 2.12 km	2.12 - 4.76 km	4.76 - 6.3 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.289m ³ /S	Q=1.201m ³ /S	Q=1.059m ³ /S	Q=0.953m ³ /S	Q=0.918m ³ /S
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	900	900	800	700	700
Long. canal (m)	30.00	1250.00	820.00	2640.00	1540.00
Pendiente (f)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.924	0.883	0.881	0.897	0.876
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	1.088	1.029	0.938	0.869	0.843
Velocidad caudal (m/s)	1.185	1.167	1.130	1.097	1.088
Caudal (m ³ /s)	1.289	1.201	1.060	0.953	0.918
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.225	0.221	0.219	0.218	0.216

K - II - 31

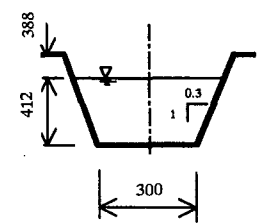
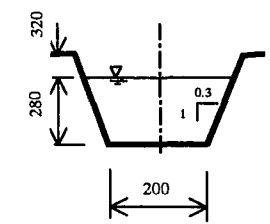
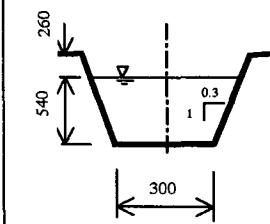
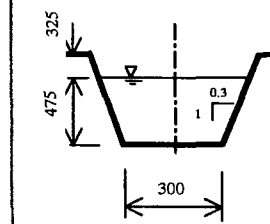
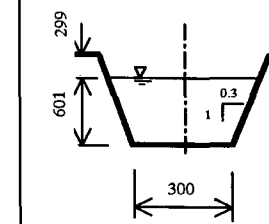
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-9) (8/28)

Distancia (km)	6.3 - 7.45 km	7.45 - 8.15 km	8.15 - 10.18 km	10.18 - 11.25 km	11.25 - 12.3 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.865m ³ /S	Q=0.830m ³ /S	Q=0.802m ³ /S	Q=0.764m ³ /S	Q=0.711m ³ /S
	CS-9-7	CS-9-8	CS-9-9	CS-9-10	CS-9-11
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	600	600	600	500	500
Long. canal (m)	1150.00	700.00	2030.00	1070.00	1050.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.927	0.904	0.885	0.952	0.912
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.814	0.788	0.766	0.748	0.706
Velocidad caudal (m/s)	1.063	1.055	1.047	1.022	1.007
Caudal (m ³ /s)	0.866	0.831	0.802	0.764	0.711
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.219	0.217	0.215	0.218	0.215

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-9) (9/28)

Distancia (km)	12.3 - 12.65 km	12.65 - 14.0 km	14.0 - 14.6 km	14.6 - 14.9 km	14.9 - 15.7 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.634m ³ /S	Q=0.581m ³ /S	Q=0.510m ³ /S	Q=0.439m ³ /S	Q=0.345m ³ /S
	CS-9-12	CS-9-13	CS-9-14	CS-9-15	CS-9-11
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,100
Perfil (b) (mm)	500	400	400	300	300
Long. canal (m)	350.00	1350.00	2030.00	300.00	800.00
Pendiente (f)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.852	0.910	0.844	0.885	0.775
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.644	0.612	0.551	0.500	0.413
Velocidad caudal (m/s)	0.985	0.950	0.926	0.877	0.836
Caudal (m ³ /s)	0.634	0.582	0.510	0.439	0.345
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.209	0.212	0.206	0.206	0.196

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-10, CS-11, CS-12) (10/28)

Distancia (km)	0 - 0.4 km	0.4 - 3.2 km	0 - 0.1 km	0.1 - 0.9 km	0 - 0.05 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.118m ³ /S	Q=0.041m ³ /S	Q=0.183m ³ /S	Q=0.148m ³ /S	Q=0.221m ³ /S
Tipo canal	CS-10-1	CS-10-2	CS-11-1	CS-11-2	CS-12-1
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	800	600	800	800	900
Perfil (b) (mm)	300	200	300	300	300
Long. canal (m)	400.00	2800.00	100.00	800.00	50.00
Pendiente (f)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.412	0.280	0.540	0.475	0.601
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.175	0.080	0.249	0.210	0.289
Velocidad caudal (m/s)	0.675	0.532	0.738	0.707	0.765
Caudal (m ³ /s)	0.118	0.042	0.184	0.149	0.221
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.163	0.146	0.175	0.169	0.181

K - II - 34

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-12, CS-13) (11/28)

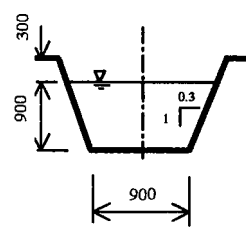
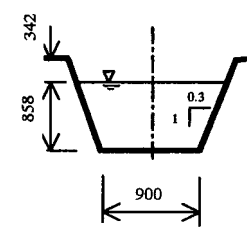
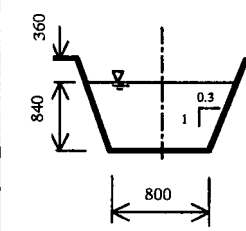
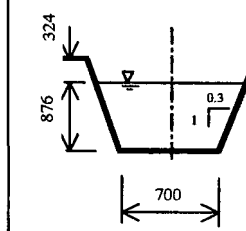
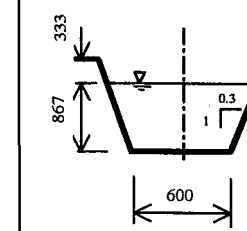
Distancia (km)	0.05 - 0.28 km	0 - 0.12 km	0.12 - 1.6 km	1.6 - 1.85 km	1.85 - 2.35 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.166m ³ /S	Q=0.738m ³ /S	Q=0.596m ³ /S	Q=0.513m ³ /S	Q=0.336m ³ /S
Tipo canal	CS-12-2	CS-13-1	CS-13-2	CS-13-3	CS-13-4
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	1,100	1,100	1,100	1,100
Perfil (b) (mm)	300	700	600	500	400
Long. canal (m)	230.00	120.00	1480.00	250.00	500.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.507	0.764	0.737	0.750	0.660
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.229	0.710	0.605	0.544	0.395
Velocidad caudal (m/s)	0.723	1.040	0.986	0.944	0.852
Caudal (m ³ /s)	0.166	0.738	0.597	0.513	0.336
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.172	0.206	0.201	0.200	0.189

K - II - 35

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-14, CS-15) (12/28)

Distancia (km)	0 - 0.05 km	0.05 - 1.45 km	0 - 0.03 km	0.03 - 1.6 km	1.6 - 3.2 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.300m ³ /S	Q=0.142m ³ /S	Q=1.584m ³ /S	Q=1.436m ³ /S	Q=1.336m ³ /S
	CS-14-1	CS-14-2	CS-15-1	CS-15-2	CS-15-3
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	900	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	400	200	1,200	1,100	1,000
Long. canal (m)	50.00	1400.00	30.00	1570.00	1600.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.616	0.567	0.867	0.865	0.881
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.360	0.210	1.266	1.176	1.114
Velocidad caudal (m/s)	0.833	0.678	1.251	1.222	1.200
Caudal (m ³ /s)	0.300	0.142	1.584	1.438	1.336
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.185	0.174	0.224	0.222	0.222

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-15) (13/28)

Distancia (km)	3.2 - 4.1 km	4.1 - 5.1 km	5.1 - 6.25 km	6.25 - 7.2 km	7.2 - 7.9 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=1.236m3/S	Q=1.147m3/S	Q=0.982m3/S	Q=0.917m3/S	Q=0.775m3/S
Tipo canal	CS-15-4	CS-15-5	CS-15-6	CS-15-7	CS-15-8
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	900	900	800	700	600
Long. canal (m)	900.00	1000.00	1150.00	950.00	700.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.900	0.858	0.840	0.876	0.867
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	1.053	0.993	0.884	0.843	0.746
Velocidad caudal (m/s)	1.175	1.156	1.113	1.088	1.040
Caudal (m3/s)	1.237	1.148	0.983	0.918	0.776
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.222	0.218	0.215	0.216	0.213

K - II - 37

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-15) (14/28)

Distancia (km)	7.9 - 9.0 km	9.0 - 10.0 km	10.0 - 10.75 km	10.75 - 12.0 km	12.0 - 12.9 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=0.637m3/S	Q=0.484m3/S	Q=0.419m3/S	Q=0.313m3/S	Q=0.242m3/S
Tipo canal	CS-15-9	CS-15-10	CS-15-11	CS-15-12	CS-15-13
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,100	1,000
Perfil (b) (mm)	500	400	300	300	300
Long. canal (m)	1100.00	1000.00	750.00	950.00	900.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.855	0.818	0.863	0.734	0.634
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	0.647	0.528	0.482	0.382	0.311
Velocidad caudal (m/s)	0.986	0.916	0.869	0.820	0.780
Caudal (m3/s)	0.638	0.484	0.419	0.313	0.242
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.21	0.204	0.204	0.193	0.184

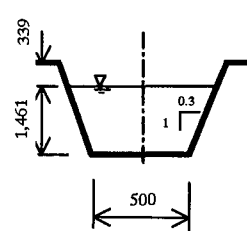
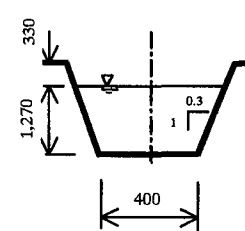
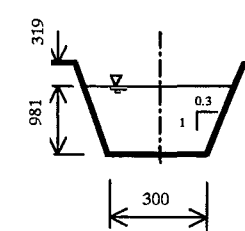
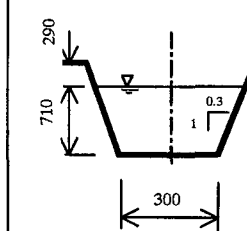
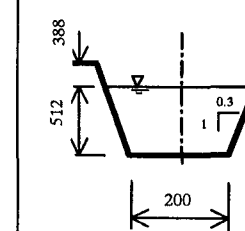
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-15, CS-16) (15/28)

Distancia (km)	12.9 - 14.3 km	0 - 0.5 km	0.5 - 5.0 km	5.0 - 12.4 km	12.4 - 21.1 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.165m ³ /S	Q=4.905m ³ /S	Q=4.84m ³ /S	Q=4.604m ³ /S	Q=4.344m ³ /S
Tipo canal	CS-15-14	CS-16-1	CS-16-2	CS-16-3	CS-16-4
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	1,900	1,900	1,900	1,900
Perfil (b) (mm)	200	1,500	1,500	1,400	1,400
Long. canal (m)	1400.00	500.00	4500.00	7400.00	8700.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.615	1.548	1.535	1.556	1.499
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.236	3.041	3.009	2.905	2.773
Velocidad caudal (m/s)	0.698	1.613	1.609	1.586	1.567
Caudal (m ³ /s)	0.165	4.905	4.841	4.607	4.344
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.178	0.290	0.289	0.289	0.284

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-16) (16/28)

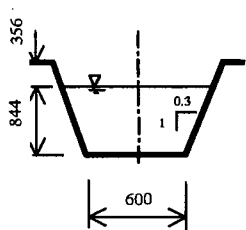
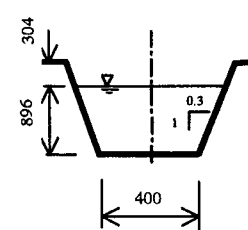
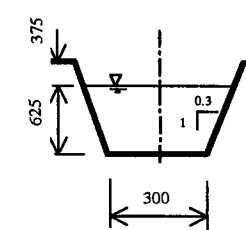
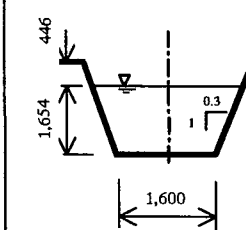
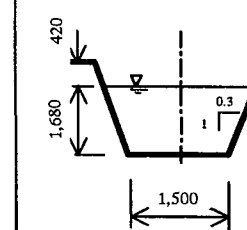
Distancia (km)	21.1 - 28.6 km	28.6 - 36.0 km	36.0 - 39.6 km	39.6 - 41.0 km	41.0 - 49.0 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=4.191m3/S	Q=3.790m3/S	Q=2.682m3/S	Q=2.380m3/S	Q=1.967m3/S
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,900	1,900	1,800	1,800	1,800
Perfil (b) (mm)	1,300	1,200	900	800	600
Long. canal (m)	7500.00	7400.00	3600.00	1400.00	8700.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.537	1.518	1.457	1.448	1.498
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	2.707	2.513	1.948	1.787	1.572
Velocidad caudal (m/s)	1.548	1.509	1.377	1.332	1.252
Caudal (m3/s)	4.191	3.792	2.684	2.381	1.968
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.286	0.282	0.272	0.269	0.268

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-16) (17/28)

Distancia (km)	49.0 - 54.3 km	54.3 - 60.0 km	60.0 - 62.1 km	62.1 - 63.5 km	63.5 - 67.0 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.628m ³ /S	Q=1.062m ³ /S	Q=0.531m ³ /S	Q=0.295m ³ /S	Q=0.118m ³ /S
	CS-16-10	CS-16-11	CS-16-12	CS-16-13	CS-16-14
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,800	1,600	1,300	1,000	900
Perfil (b) (mm)	500	400	300	300	200
Long. canal (m)	5300.00	5700.00	3600.00	1400.00	3500.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.461	1.270	0.981	0.710	0.512
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	1.371	0.992	0.583	0.364	0.181
Velocidad caudal (m/s)	1.188	1.071	0.911	0.811	0.653
Caudal (m ³ /s)	1.628	1.062	0.531	0.295	0.118
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.262	0.243	0.215	0.191	0.169

K - II - 41

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-17, CS-18) (18/28)

Distancia (km)	0 - 0.3 km	0.3 - 4.0 km	4.0 - 7.6 km	0 - 0.3 km	0.3 - 1.6 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.742m ³ /S	Q=0.566m ³ /S	Q=0.236m ³ /S	Q=5.816m ³ /S	Q=5.579m ³ /S
	CS-17-1	CS-17-2	CS-17-3	CS-18-1	CS-18-2
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,000	2,100	2,100
Perfil (b) (mm)	600	400	300	1,600	1,500
Long. canal (m)	300.00	3700.00	3600.00	300.00	1300.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.844	0.896	0.625	1.654	1.680
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.720	0.599	0.305	3.467	3.367
Velocidad caudal (m/s)	1.031	0.945	0.776	1.678	1.657
Caudal (m ³ /s)	0.742	0.566	0.236	5.817	5.580
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.211	0.210	0.183	0.301	0.301

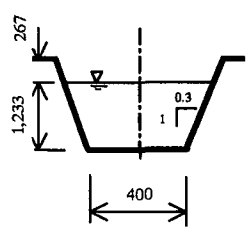
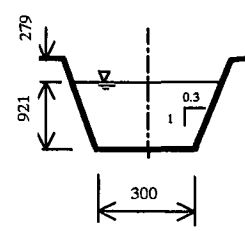
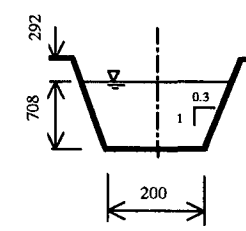
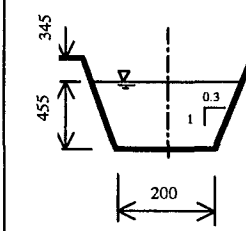
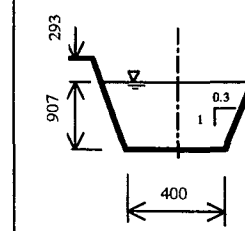
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-18) (19/28)

Distancia (km)	1.6 - 7.8 km	7.8 - 11.7 km	11.7 - 16.5 km	16.5 - 17.0 km	17.0 - 19.4 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=5.166m ³ /S	Q=4.635m ³ /S	Q=4.069m ³ /S	Q=3.573m ³ /S	Q=3.451m ³ /S
Tipo canal	CS-18-3	CS-18-4	CS-18-5	CS-18-6	CS-18-7
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
Perfil (b) (mm)	1,400	1,200	1,100	900	900
Long. canal (m)	6200.00	3900.00	4800.00	1400.00	2400.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.673	1.719	1.671	1.728	1.693
Cocfic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Cocfic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	3.182	2.949	2.676	2.451	2.384
Velocidad caudal (m/s)	1.624	1.572	1.521	1.459	1.449
Caudal (m ³ /s)	5.169	4.636	4.071	3.575	3.453
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.299	0.300	0.294	0.295	0.292

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-18) (20/28)

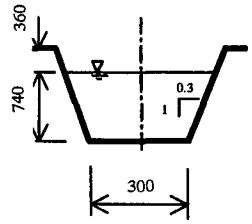
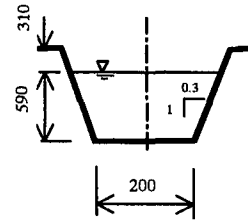
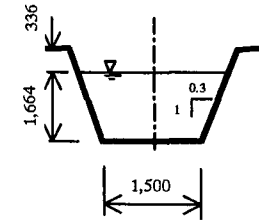
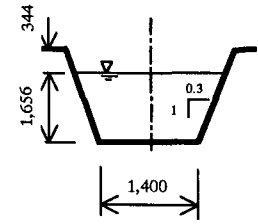
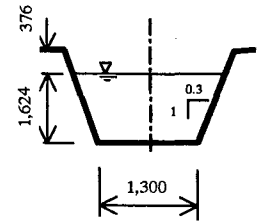
Distancia (km)	19.4 - 20.0 km	20.0 - 24.0 km	24.0 - 27.8 km	27.8 - 27.9 km	27.9 - 32.5 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=3.321m ³ /S	Q=3.071m ³ /S	Q=2.741m ³ /S	Q=1.949m ³ /S	Q=1.418m ³ /S
	CS-18-8	CS-18-9	CS-18-10	CS-18-11	CS-18-12
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,000	2,000	1,900	1,800	1,700
Perfil (b) (mm)	900	800	800	600	500
Long. canal (m)	600.00	4000.00	3800.00	100.00	4600.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.655	1.681	1.574	1.490	1.354
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	2.311	2.193	2.002	1.560	1.227
Velocidad caudal (m/s)	1.437	1.401	1.370	1.250	1.155
Caudal (m ³ /s)	3.322	3.073	2.744	1.950	1.418
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.288	0.288	0.279	0.267	0.253

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-18, CS-19,CS-20) (21/28)

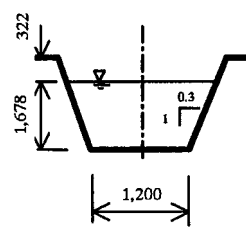
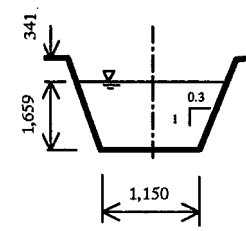
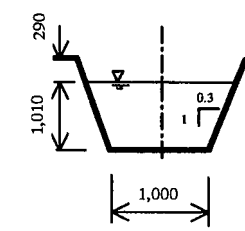
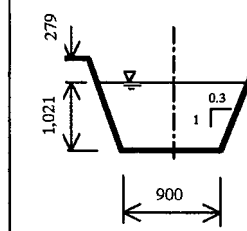
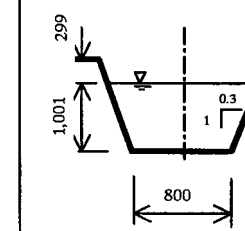
Distancia (km)	32.5 - 37.0 km	37.0 - 44.0 km	0 - 2.0 km	2.0 - 4.2 km	0 - 0.4 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.005m ³ /S	Q=0.472m ³ /S	Q=0.214m ³ /S	Q=0.096m ³ /S	Q=0.578m ³ /S
	CS-18-13	CS-18-14	CS-19-1	CS-19-2	CS-20-1
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,500	1,200	1,000	800	1,200
Perfil (b) (mm)	400	300	200	200	400
Long. canal (m)	4500.00	7000.00	2000.00	2200.00	400.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.233	0.921	0.708	0.455	0.907
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.949	0.531	0.292	0.153	0.610
Velocidad caudal (m/s)	1.059	0.890	0.736	0.627	0.949
Caudal (m ³ /s)	1.006	0.472	0.215	0.096	0.579
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.24	0.209	0.187	0.164	0.211

K - II - 45

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-20, CS-21) (22/28)

Distancia (km)	0.4 - 6.3 km	6.3 - 11.0 km	0 - 0.5 km	0.5 - 6.0 km	6.0 - 12.11 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.318m ³ /S	Q=0.153m ³ /S	Q=5.495m ³ /S	Q=5.082m ³ /S	Q=4.573m ³ /S
	CS-20-2	CS-20-3	CS-21 -1	CS-21-2	CS-21-3
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,100	900	2,000	2,000	2,000
Perfil (b) (mm)	300	200	1,500	1,400	1,300
Long. canal (m)	5900.00	7000.00	500.00	5500.00	6110.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.740	0.590	1.664	1.656	1.624
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.386	0.222	3.327	3.141	2.902
Velocidad caudal (m/s)	0.823	0.688	1.652	1.619	1.577
Caudal (m ³ /s)	0.318	0.153	5.496	5.085	4.576
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.193	0.176	0.300	0.298	0.293

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-21) (23/28)

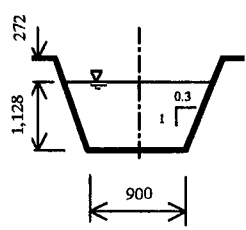
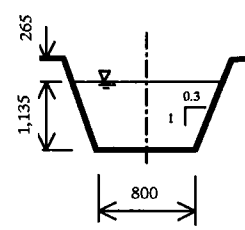
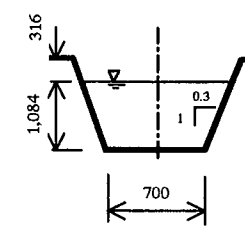
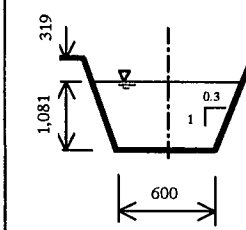
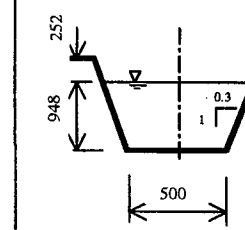
Distancia (km)	12.11 - 17.8 km	17.8 - 19.0 km	19.0- 22.44 km	22.44 -24.3 km	24.3 - 25.6 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=4.455m ³ /S	Q=4.195m ³ /S	Q=1.651m ³ /S	Q=1.509m ³ /S	Q=1.297m ³ /S
	CS-21-4	CS-21-5	CS-21 -6	CS-21-7	CS-21-8
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,000	2,000	1,300	1,300	1,300
Perfil (b) (mm)	1,200	1,150	1,000	900	800
Long. canal (m)	5690.00	1200.00	3440.00	1860.00	6110.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.678	1.659	1.010	1.021	1.001
Cofic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Cofic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	2.858	2.734	1.316	1.232	1.101
Velocidad caudal (m/s)	1.560	1.536	1.256	1.225	1.179
Caudal (m ³ /s)	4.458	4.199	1.653	1.509	1.298
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.296	0.294	0.234	0.233	0.230

K - II - 47

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-21, CS-23) (24/28)

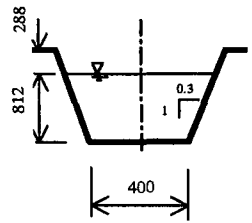
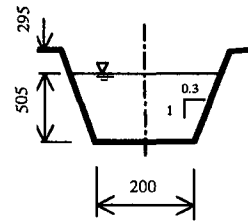
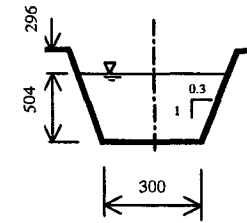
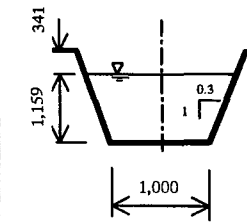
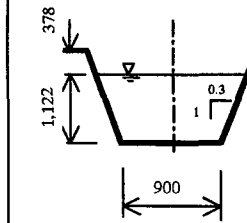
Distancia (km)	25.6 - 30.5 km	0 - 1.1 km	1.1- 1.6 km	1.6 - 4.0 km	4.0 - 12.1 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=0.691m3/S	Q=2.544m3/S	Q=2.381m3/S	Q=2.121m3/S	Q=1.826m3/S
	CS-21-9	CS-23-1	CS-23 -2	CS-23-3	CS-23-4
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,500	1,500	1,500	1,400
Perfil (b) (mm)	500	1,200	1,100	1,100	1,000
Long. canal (m)	4900.00	1100.00	500.00	2400.00	6110.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.898	1.180	1.198	1.113	1.077
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	0.691	1.834	1.748	1.596	1.425
Velocidad caudal (m/s)	1.002	1.388	1.363	1.330	1.283
Caudal (m3/s)	0.692	2.546	2.383	2.123	1.828
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.213	0.253	0.253	0.245	0.240

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-23) (25/28)

Distancia (km)	12.1 - 15.7 km	15.7 - 18.1 km	18.1- 26.0 km	26.0 - 26.11 km	26.11 - 28.5 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.767m ³ /S	Q=1.590m ³ /S	Q=1.295m ³ /S	Q=1.118m ³ /S	Q=0.759m ³ /S
	CS-23-5	CS-23-6	CS-23 -7	CS-23-8	CS-23-9
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,400	1,400	1,400	1,400	1,200
Perfil (b) (mm)	900	800	700	600	500
Long. canal (m)	3600.00	2400.00	500.00	110.00	6110.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.128	1.135	1.084	1.081	0.948
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	1.397	1.294	1.111	0.999	0.744
Velocidad caudal (m/s)	1.266	1.229	1.167	1.119	1.021
Caudal (m ³ /s)	1.768	1.590	1.297	1.118	0.759
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.243	0.242	0.235	0.232	0.218

K - II - 49

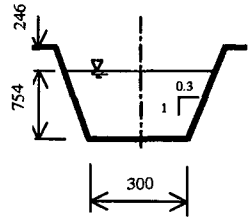
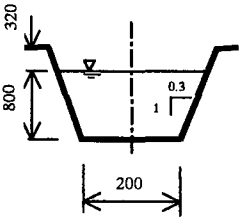
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-23, CS-24, CS-22) (26/28)

Distancia (km)	28.5 - 35.0 km	35.0 - 37.0 km	0- 2.8 km	0 - 0.5 km	0.5 - 6.5 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.476m ³ /S	Q=0.115m ³ /S	Q=0.163m ³ /S	Q=2.051m ³ /S	Q=1.751m ³ /S
	CS-23-10	CS-23-11	CS-24 - 1	CS-22-1	CS-22-1
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,100	800	800	1,500	1,500
Perfil (b) (mm)	400	200	300	1,000	900
Long. canal (m)	6500.00	2000.00	2800.00	500.00	6000.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.812	0.505	0.504	1.159	1.122
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.523	0.178	0.227	1.562	1.387
Velocidad caudal (m/s)	0.914	0.650	0.721	1.314	1.264
Caudal (m ³ /s)	0.478	0.115	0.164	2.053	1.753
					
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.203	0.168	0.172	0.248	0.242

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-22) (27/28)

Distancia (km)	6.5 - 11.7 km	11.7 - 14.4 km	14.4 - 23.5 km	23.5 - 30.0 km	30.0 - 38.0 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.626m ³ /S	Q=1.342m ³ /S	Q=1.054m ³ /S	Q=0.654m ³ /S	Q=0.554m ³ /S
	CS-22-3	CS-22-4	CS-24 -5	CS-22-6	CS-22-7
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,500	1,400	1,300	1,100	1,100
Perfil (b) (mm)	800	700	600	500	400
Long. canal (m)	5200.00	2700.00	9100.00	500.00	3000.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.151	1.107	1.045	0.868	0.885
Coeffic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coeffic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	1.318	1.143	0.955	0.660	0.589
Velocidad caudal (m/s)	1.234	1.175	1.107	0.991	0.941
Caudal (m ³ /s)	1.627	1.343	1.056	0.654	0.554
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.243	0.237	0.229	0.211	0.209

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-22) (28/28)

Distancia (km)	38.0 - 39.5 km	39.5 - 42.2 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.329m ³ /S	Q=0.104m ³ /S
	CS-22-8	CS-22-9
Tipo canal	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,000	800
Perfil (b) (mm)	300	200
Long. canal (m)	1500.00	2700.00
Pendiente (l)	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.754	0.480
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.397	0.165
Velocidad caudal (m/s)	0.828	0.639
Caudal (m ³ /s)	0.329	0.105
		
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.195	0.166

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (1/5)

Tipo	YAP-MP1			YAP-MP2			YAP-MP3			YAP-MP4		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	45.00	37.40	7.60	37.40	30.88	6.52	30.88	30.54	0.34	30.54	29.92	0.62
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	83.1	16.9	100.0	82.6	17.4	100.0	98.9	1.1	100.0	98.0	2.0
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00160	0.00033	0.00100	0.00170	0.00033	0.00100	0.00110	0.00033	0.00100	0.00130
Caudal : Q (m3/s)	45.00	37.40	7.60	37.40	30.88	6.52	30.88	30.54	0.34	30.54	29.92	0.62
Ancho del marco partidor : b (m)	8.90	7.00	1.70	8.40	6.70	1.70	7.40	7.10	0.30	7.30	7.00	0.40
Altura del espejo de agua : H (m)	3.02	2.14	2.14	2.72	1.94	1.94	2.65	1.83	1.83	2.67	1.85	1.85
Sección : A (m2)	26.88	14.98	3.64	22.85	13.00	3.30	19.61	12.99	0.55	19.49	12.95	0.74
Velocidad : V (m/s)	1.67	2.50	2.09	1.64	2.38	1.98	1.57	2.35	0.62	1.57	2.31	0.84
h _v (m)	0.14	0.32	0.22	0.14	0.29	0.20	0.12	0.28	0.02	0.12	0.27	0.04
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		6.99	1.70		6.69	1.70		7.10	0.30		7.00	0.40
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	30			27			27			27		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		21	17		19	17		18	3		19	4
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0010	0.0019	0.0003	0.0010	0.0018	0.0003	0.0010	0.0012	0.0003	0.0009	0.0015
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.004	0.036	0.016	0.002	0.030	0.012	0.003	0.032	0.004	0.003	0.030	0.016
h _f = I1+I2/2*I	0.010	0.029	0.030	0.009	0.019	0.029	0.009	0.018	0.003	0.009	0.018	0.006
Total = h _e +h _f	0.014	0.065	0.046	0.011	0.049	0.041	0.012	0.050	0.007	0.012	0.048	0.022

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (2/5)

Tipo	YAP-MP5			YAP-MP6			YAP-MP7			YAP-MP8		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	29.92	25.40	4.52	25.40	23.56	1.84	23.56	22.15	1.40	22.15	21.97	0.18
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	84.9	15.1	100.0	92.8	7.2	100.0	94.0	6.0	100.0	99.2	0.8
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00180	0.00033	0.0010	0.0014	0.00033	0.00100	0.00130	0.00033	0.00100	0.00120
Caudal : Q (m3/s)	29.92	25.40	4.52	25.40	23.56	1.84	23.56	22.15	1.40	22.15	21.97	0.18
Ancho del marco partidor : b (m)	7.20	5.90	1.30	6.60	5.80	0.80	6.30	5.60	0.70	6.10	5.90	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	2.66	1.88	1.88	2.56	1.81	1.81	2.53	1.78	1.78	2.49	1.69	1.69
Sección : A (m2)	19.15	11.09	2.44	16.90	10.50	1.45	15.94	9.97	1.25	15.19	9.97	0.34
Velocidad : V (m/s)	1.56	2.29	1.85	1.50	2.24	1.27	1.48	2.22	1.12	1.46	2.20	0.54
hv (m)	0.12	0.27	0.17	0.11	0.25	0.08	0.11	0.25	0.06	0.11	0.24	0.01
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		5.90	1.30		5.81	0.80		5.61	0.70		5.91	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	27			26			25			25		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		19	13		18	8		18	7		17	2
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0010	0.0020	0.0003	0.0010	0.0016	0.0003	0.0010	0.0014	0.0003	0.0010	0.0015
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.003	0.030	0.010	0.003	0.028	0.006	0.002	0.028	0.010	0.001	0.026	0.020
h _f = I1+I2/2*1	0.009	0.019	0.025	0.008	0.018	0.012	0.008	0.018	0.010	0.001	0.003	0.004
Total = h _e +h _f	0.012	0.049	0.035	0.011	0.046	0.018	0.010	0.046	0.020	0.002	0.029	0.024

K - II - 54

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (3/5)

Tipo	YAP-MP9			YAP-MP10			YAP-MP11			YAP-MP12		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	21.97	21.75	0.22	21.75	21.01	0.74	21.01	20.71	0.30	20.71	19.12	1.59
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	99.0	1.0	100.0	96.6	3.4	100.0	98.6	1.4	100.0	92.3	7.7
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00110	0.00033	0.0010	0.0010	0.00033	0.00100	0.00100	0.00033	0.00100	0.00110
Caudal : Q (m3/s)	21.97	21.75	0.22	21.75	21.01	0.74	21.01	20.71	0.30	20.71	19.12	1.59
Ancho del marco partidor : b (m)	6.00	5.80	0.20	6.00	5.50	0.50	5.90	5.60	0.30	5.80	5.00	0.80
Altura del espejo de agua : H (m)	2.51	1.71	1.71	2.49	1.74	1.74	2.47	1.70	1.70	2.48	1.77	1.77
Sección : A (m2)	15.06	9.92	0.34	14.94	9.57	0.87	14.57	9.52	0.51	14.38	8.85	1.42
Velocidad : V (m/s)	1.46	2.19	0.65	1.46	2.20	0.85	1.44	2.18	0.59	1.44	2.16	1.12
h _v (m)	0.11	0.24	0.02	0.11	0.24	0.04	0.10	0.24	0.02	0.10	0.24	0.06
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		5.81	0.20		5.49	0.50		5.59	0.30		5.00	0.80
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	25			25			25			25		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		17	2		17	5		17	3		18	8
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0010	0.0022	0.0003	0.0010	0.0012	0.0003	0.0010	0.0011	0.0003	0.0010	0.0012
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = f _{ge} *(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.001	0.026	0.018	0.001	0.026	0.014	0.003	0.028	0.016	0.002	0.028	0.008
h _f = I1+I2/2*I	0.008	0.017	0.003	0.001	0.003	0.003	0.001	0.002	0.000	0.008	0.018	0.021
Total = h _e +h _f	0.009	0.043	0.021	0.002	0.029	0.017	0.004	0.030	0.016	0.010	0.046	0.029

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (4/5)

Tipo	YAP-MP13			YAP-MP14			YAP-MP15			YAP-MP16		
	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	19.12	14.22	4.90	14.22	13.48	0.74	13.48	13.36	0.12	13.36	7.55	5.81
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	74.4	25.6	100.0	94.8	5.2	100.0	99.1	0.9	100.0	56.5	43.5
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00140	0.00033	0.0010	0.0015	0.00033	0.00100	0.00100	0.00033	0.0010	0.0010
Caudal : Q (m3/s)	19.12	14.22	4.90	14.22	13.48	0.74	13.48	13.36	0.12	13.36	7.55	5.81
Ancho del marco partidor : b (m)	5.60	4.00	1.60	5.10	4.60	0.50	5.00	4.80	0.20	4.90	2.70	2.20
Altura del espejo de agua : H (m)	2.42	1.76	1.76	2.12	1.49	1.49	2.07	1.42	1.42	2.10	1.60	1.60
Sección : A (m2)	13.55	7.04	2.82	10.81	6.85	0.75	10.35	6.82	0.28	10.29	4.32	3.52
Velocidad : V (m/s)	1.41	2.02	1.74	1.32	1.97	0.99	1.30	1.96	0.43	1.30	1.75	1.65
hv (m)	0.10	0.21	0.15	0.09	0.20	0.05	0.09	0.19	0.01	0.09	0.15	0.14
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		4.00	1.60		4.59	0.50		4.80	0.20		2.70	2.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	24			21			21			21		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		18	16		15	5		14	2		16	22
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0010	0.0015	0.0003	0.0010	0.0017	0.0003	0.0010	0.0010	0.0003	0.0010	0.0011
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = f _{ge} *(hv1-hv2) (m)	0.002	0.022	0.010	0.001	0.022	0.008	0.001	0.020	0.016	0.000	0.012	0.010
hf = I1+I2/2*L	0.008	0.018	0.023	0.007	0.015	0.008	0.007	0.014	0.002	0.007	0.016	0.023
Total = h _e +h _f	0.010	0.040	0.033	0.008	0.037	0.016	0.008	0.034	0.018	0.007	0.028	0.033

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (5/5)

Tipo	YAP-MP17		
	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.
	Matriz princ.		
Caudal de diseño (m3/s)	7.55	2.05	5.50
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	27.2	72.8
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	7.55	2.05	5.50
Ancho del marco partidor : b (m)	4.00	1.30	2.70
Altura del espejo de agua : H (m)	1.66	1.26	1.26
Sección : A (m2)	6.64	1.64	3.40
Velocidad : V (m/s)	1.14	1.25	1.62
hv (m)	0.07	0.08	0.13
Ancho del matriz principal (m)			
W1,W2=Q/H*V		1.30	2.69
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	17		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		13	27
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0011	0.0010
Perdida de carga (m)			
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.000	0.002	0.012
hf = I1+I2/2*I	0.006	0.013	0.028
Total = h _e +hf	0.006	0.015	0.040

K - II - 57

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (1/11)

Tipo	CS-1-MP1			CS-1-MP2			CS-1-MP3			CS-1-MP4		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	7.60	7.40	0.20	7.40	5.70	1.70	5.70	5.29	0.41	5.29	0.29	5.00
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	97.4	2.6	100.0	77.0	23.0	100.0	92.8	7.2	100.0	5.5	94.5
Pendiente (I)	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	7.60	7.40	0.20	7.40	5.70	1.70	5.70	5.29	0.41	5.29	0.29	5.00
Ancho del marco partidor : b (m)	4.20	3.80	0.20	3.60	2.70	0.70	3.10	2.60	0.30	3.00	0.20	2.60
Altura del espejo de agua : H (m)	1.88	1.80	1.80	1.90	1.73	1.73	1.76	1.64	1.64	1.73	1.58	1.58
Sección : A (m2)	7.89	6.84	0.36	6.84	4.67	1.21	5.46	4.26	0.49	5.19	0.32	4.11
Velocidad : V (m/s)	0.96	1.08	0.56	1.08	1.22	1.41	1.04	1.24	0.84	1.02	0.91	1.22
h _v (m)	0.05	0.06	0.02	0.06	0.08	0.10	0.05	0.08	0.04	0.05	0.04	0.08
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		3.81	0.20		2.70	0.70		2.60	0.30		0.20	2.59
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	19			19			18			17		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		18	2		17	7		16	3		16	26
I = [n*V/R^2/3]	0.0002	0.0003	0.0016	0.0003	0.0005	0.0023	0.0003	0.0005	0.0022	0.0003	0.0042	0.0005
Perdida de carga (m) h _{ge} = f _{ge} *(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.022	0.002	0.006	0.018	0.004	0.008	0.017	0.006	0.010	0.017	0.002	0.006
h _f = I1+I2/2*L	0.010	0.019	0.003	0.007	0.013	0.011	0.007	0.013	0.005	0.007	0.041	0.020
Total = h _e +h _f	0.032	0.021	0.009	0.025	0.017	0.019	0.024	0.019	0.015	0.024	0.043	0.026

K - II - 58

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (2/11)

Tipo	CS-2-MP1			CS-2-MP2			CS-2-MP3			CS-3-MP1		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.	
Caudal de diseño (m3/s)	6.52	6.35	0.17	6.35	6.32	0.03	6.32	6.28	0.04	0.16	0.13	0.03
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	97.4	2.6	100.0	99.5	0.5	100.0	99.4	0.6	100.0	81.3	18.8
Pendiente (I)	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.0010	0.0010	0.00045	0.00100	0.00130	0.00045	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	6.52	6.35	0.17	6.35	6.32	0.03	6.32	6.28	0.04	0.16	0.13	0.03
Ancho del marco partidor : b (m)	3.30	2.90	0.20	3.20	2.90	0.10	3.20	2.90	0.10	1.20	0.80	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	1.86	1.65	1.65	1.88	1.64	1.64	1.87	1.64	1.64	0.42	0.41	0.41
Sección : A (m2)	6.14	4.79	0.33	6.02	4.76	0.16	5.98	4.76	0.16	0.50	0.33	0.08
Velocidad : V (m/s)	1.06	1.33	0.52	1.05	1.33	0.19	1.06	1.32	0.25	0.32	0.39	0.38
hv (m)	0.06	0.09	0.01	0.06	0.09	0.00	0.06	0.09	0.00	0.01	0.01	0.01
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		2.89	0.20		2.90	0.10		2.90	0.10		0.81	0.19
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	19			19			19			4		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		17	2		16	1		16	1		4	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0006	0.0014	0.0003	0.0006	0.0005	0.0003	0.0006	0.0008	0.0001	0.0003	0.0009
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.015	0.006	0.010	0.013	0.006	0.012	0.012	0.006	0.012	0.021	0.000	0.000
hf = I1+I2/2*l	0.007	0.013	0.002	0.007	0.013	0.001	0.007	0.013	0.001	0.001	0.002	0.003
Total = he+hf	0.022	0.019	0.012	0.020	0.019	0.013	0.019	0.019	0.013	0.022	0.002	0.003

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (3/11)

Tipo	CS-4-MP1,2			CS-5-MP1,2			CS-5-MP3,4			CS-6-MP1,2		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	0.35	0.22	0.13	0.62	0.53	0.09	0.37	0.25	0.12	4.50	4.47	0.03
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	63.8	36.2	100.0	85.5	14.5	100.0	67.6	32.4	100.0	99.3	0.7
Pendiente (I)	0.00045	0.00120	0.00120	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00150	0.00150	0.00033	0.0010	0.0015
Caudal : Q (m3/s)	0.35	0.22	0.13	0.62	0.53	0.09	0.37	0.25	0.12	4.50	4.47	0.03
Ancho del marco partidor : b (m)	1.40	0.80	0.40	1.70	1.30	0.20	1.40	0.80	0.40	3.00	2.70	0.10
Altura del espejo de agua : H (m)	0.61	0.60	0.60	0.69	0.68	0.68	0.64	0.63	0.63	1.56	1.40	1.40
Sección : A (m2)	0.85	0.48	0.24	1.17	0.88	0.14	0.90	0.50	0.25	4.68	3.78	0.14
Velocidad : V (m/s)	0.41	0.46	0.52	0.53	0.60	0.64	0.41	0.50	0.48	0.96	1.18	0.21
h _v (m)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	0.07	0.00
Ancho del matriz principal (m) W ₁ , W ₂ = Q/H*V		0.80	0.40		1.30	0.21		0.79	0.40		2.71	0.10
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	6			7			6			16		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	4		7	2		6	4		14	1
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0002	0.0003	0.0007	0.0002	0.0003	0.0022	0.0002	0.0004	0.0006	0.0003	0.0005	0.0005
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.021	0.000	0.000	0.021	0.002	0.002	0.020	0.000	0.000	0.009	0.004	0.010
h _f = I ₁ +I ₂ /2*1	0.002	0.005	0.004	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.004	0.005	0.011	0.001
Total = h _e +h _f	0.023	0.005	0.004	0.021	0.002	0.002	0.022	0.006	0.004	0.014	0.015	0.011

K - II - 60

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (4/11)

Tipo	CS-7-MP1,2			CS-8-MP1,2			CS-9-MP1,2,3,4			CS-9-MP5,6,7,8,9,10,11,12		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	1.84	1.65	0.19	0.20	0.11	0.09	1.40	1.29	0.11	0.95	0.91	0.04
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	89.7	10.3	100.0	55.8	44.2	100.0	92.1	7.9	100.0	95.8	4.2
Pendiente (I)	0.00045	0.0010	0.0010	0.00045	0.00100	0.00100	0.001	0.0010	0.0010	0.001	0.0010	0.0010
Caudal : Q (m3/s)	1.84	1.65	0.19	0.20	0.11	0.09	1.40	1.29	0.11	0.95	0.91	0.04
Ancho del marco partidor : b (m)	2.10	1.70	0.20	1.10	0.50	0.40	1.80	1.40	0.20	1.50	1.20	0.10
Altura del espejo de agua : H (m)	1.12	0.90	0.90	0.61	0.45	0.45	0.91	0.77	0.77	0.91	0.70	0.70
Sección : A (m2)	2.35	1.53	0.18	0.67	0.23	0.18	1.64	1.08	0.15	0.90	0.84	0.07
Velocidad : V (m/s)	0.78	1.08	1.06	0.29	0.48	0.48	0.85	1.19	0.73	1.06	1.08	0.57
hv (m)	0.03	0.06	0.06	0.00	0.01	0.01	0.04	0.07	0.03	0.06	0.06	0.02
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		1.70	0.20		0.51	0.40		1.41	0.20		1.20	0.10
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	11			6			9			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		9	2		5	4		8	2		7	1
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0008	0.0061	0.0001	0.0006	0.0007	0.0005	0.0012	0.0030	0.0014	0.0012	0.0042
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.012	0.006	0.006	0.014	0.002	0.002	0.015	0.006	0.002	0.011	0.000	0.008
hf = I1+I2/2*1	0.004	0.008	0.007	0.002	0.004	0.003	0.002	0.003	0.006	0.004	0.003	0.008
Total = h _e +h _f	0.016	0.014	0.013	0.016	0.006	0.005	0.017	0.009	0.008	0.015	0.003	0.016

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (5/11)

Tipo	CS-9-MP13,14,15			CS-10-MP1			CS-11-MP1			CS-12-MP1,2		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	0.58	0.51	0.07	0.12	0.04	0.08	0.18	0.15	0.03	0.22	0.17	0.05
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	87.9	12.1	100.0	33.3	66.7	100.0	83.3	16.7	100.0	77.3	22.7
Pendiente (I)	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.58	0.51	0.07	0.12	0.04	0.08	0.18	0.15	0.03	0.22	0.17	0.05
Ancho del marco partidor : b (m)	1.20	0.90	0.10	1.00	0.30	0.50	1.00	0.70	0.10	1.00	0.60	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	0.91	0.61	0.61	0.42	0.31	0.31	0.54	0.41	0.41	0.60	0.41	0.41
Sección : A (m2)	1.09	0.55	0.06	0.42	0.09	0.16	0.54	0.29	0.04	0.60	0.25	0.08
Velocidad : V (m/s)	0.53	0.93	1.17	0.29	0.44	0.50	0.33	0.52	0.75	0.37	0.68	0.63
hv (m)	0.01	0.04	0.07	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		0.90	0.10		0.29	0.52		0.70	0.10		0.61	0.19
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	9			4			5			6		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	1		3	5		4	1		4	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0002	0.0012	0.0182	0.0001	0.0009	0.0007	0.0001	0.0005	0.0079	0.0002	0.0010	0.0026
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.012	0.006	0.012	0.014	0.002	0.002	0.012	0.000	0.004	0.012	0.002	0.002
hf = I1+I2/2*1	0.006	0.007	0.010	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004
Total = h _e +h _f	0.018	0.013	0.022	0.016	0.005	0.006	0.015	0.003	0.008	0.016	0.006	0.006

K - II - 62

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (6/11)

Tipo	CS-13-MP1,2,3			CS-14-MP1			CS-15-MP1,2,3,4			CS-15-MP5,6,7,8		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	0.74	0.60	0.14	0.30	0.14	0.16	1.58	1.44	0.14	1.15	0.98	0.17
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	81.1	18.9	100.0	46.7	53.3	100.0	91.1	8.9	100.0	85.2	14.8
Pendiente (I)	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00200	0.00100	0.0001	0.00100	0.00120	0.001	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.74	0.60	0.14	0.30	0.14	0.16	1.58	1.44	0.14	1.15	0.98	0.17
Ancho del marco partidor : b (m)	1.40	1.00	0.20	1.10	0.40	0.50	2.00	1.60	0.20	1.70	1.30	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	0.76	0.62	0.62	0.62	0.50	0.50	0.87	0.71	0.71	0.86	0.65	0.65
Sección : A (m2)	1.06	0.62	0.12	0.68	0.20	0.25	1.74	1.14	0.14	1.46	0.85	0.13
Velocidad : V (m/s)	0.70	0.97	1.17	0.44	0.70	0.64	0.91	1.26	1.00	0.79	1.15	1.31
hv (m)	0.03	0.05	0.07	0.01	0.03	0.02	0.04	0.08	0.05	0.03	0.07	0.09
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		1.00	0.19		0.40	0.50		1.61	0.20		1.31	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	8			6			9			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	2		5	5		7	2		7	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0004	0.0012	0.0082	0.0002	0.0014	0.0010	0.0005	0.0013	0.0057	0.0004	0.0013	0.0097
Perdida de carga (m)												
$h_{ge} = f_{ge}*(hv1-hv2)$ (m)	0.008	0.004	0.008	0.012	0.004	0.002	0.014	0.008	0.002	0.013	0.008	0.012
$h_f = I1+I2/2*1$	0.005	0.007	0.009	0.004	0.009	0.005	0.003	0.008	0.024	0.006	0.007	0.011
Total = h_e+h_f	0.013	0.011	0.017	0.016	0.013	0.007	0.017	0.016	0.026	0.019	0.015	0.023

K - II - 63

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (7/11)

Tipo	CS-15-MP9,10,11			CS-15-MP12,13			CS-16-MP1,2,3,4,5,6			CS-16-MP7,8,9,10,11		
	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.
		Matriz princ.			Matriz princ.			Matriz princ.			Matriz princ.	
Caudal de diseño (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.31	0.24	0.07	4.91	4.84	0.07	2.68	2.38	0.30
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	75.0	25.0	100.0	77.4	22.6	100.0	98.6	1.4	100.0	88.8	11.2
Pendiente (I)	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00200	0.00100	0.0001	0.00100	0.00120	0.001	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.31	0.24	0.07	4.91	4.84	0.07	2.68	2.38	0.30
Ancho del marco partidor : b (m)	1.30	0.80	0.30	1.00	0.60	0.20	2.50	2.20	0.10	1.80	1.40	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	0.86	0.62	0.62	0.73	0.52	0.52	1.55	1.30	1.30	1.46	1.24	1.24
Sección : A (m2)	1.12	0.50	0.19	0.73	0.31	0.10	3.88	2.86	0.13	2.63	1.74	0.25
Velocidad : V (m/s)	0.57	0.96	0.84	0.42	0.77	0.70	1.27	1.69	0.54	1.02	1.37	1.20
hv (m)	0.02	0.05	0.04	0.01	0.03	0.03	0.08	0.14	0.01	0.05	0.09	0.07
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		0.81	0.31		0.60	0.19		2.20	0.10		1.40	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	9			7			16			15		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	3		5	2		13	1		12	2
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0013	0.0025	0.0002	0.0012	0.0031	0.0006	0.0013	0.0036	0.0005	0.0012	0.0074
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.010	0.006	0.004	0.012	0.004	0.004	0.006	0.012	0.014	0.009	0.008	0.004
h _f = I1+I2/2*I	0.005	0.007	0.005	0.004	0.008	0.004	0.005	0.015	0.031	0.011	0.014	0.008
Total = h _e +h _f	0.015	0.013	0.009	0.016	0.012	0.008	0.011	0.027	0.045	0.020	0.022	0.012

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (8/11)

Tipo	CS-16-MP12,13			CS-17-MP1,2			CS-18-MP1,2,3			CS-18-MP4,5,6,7,8		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.74	0.57	0.17	5.81	5.57	0.24	4.63	4.06	0.57
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	75.0	25.0	100.0	76.8	23.2	100.0	95.9	4.1	100.0	87.7	12.3
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00100	0.001	0.00200	0.00100	0.0001	0.00200	0.00100	0.001	0.00200	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.74	0.57	0.17	5.81	5.57	0.24	4.63	4.06	0.57
Ancho del marco partidor : b (m)	1.30	0.80	0.30	1.40	0.90	0.30	3.60	3.20	0.20	3.00	2.40	0.40
Altura del espejo de agua : H (m)	0.86	0.62	0.62	0.84	0.65	0.65	1.65	1.60	1.60	1.70	1.65	1.65
Sección : A (m2)	1.12	0.50	0.19	1.18	0.59	0.20	5.94	5.12	0.32	5.10	3.96	0.66
Velocidad : V (m/s)	0.57	0.96	0.84	0.63	0.97	0.86	0.98	1.09	0.75	0.91	1.03	0.86
hv (m)	0.02	0.05	0.04	0.02	0.05	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.04
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		0.81	0.31		0.90	0.31		3.19	0.20		2.39	0.40
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	9			8			17			17		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	3		7	3		16	2		17	4
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0013	0.0025	0.0003	0.0012	0.0026	0.0003	0.0004	0.0029	0.0003	0.0004	0.0016
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.010	0.006	0.004	0.010	0.006	0.004	0.012	0.002	0.004	0.011	0.002	0.000
hf = I1+I2/2*1	0.005	0.010	0.005	0.006	0.010	0.005	0.003	0.019	0.031	0.011	0.020	0.005
Total = he+hf	0.015	0.016	0.009	0.016	0.016	0.009	0.015	0.021	0.035	0.022	0.022	0.005

K - II - 65

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (9/11)

Tipo	CS-18-MP9,10,11,12			CS-18-MP12,13			CS-19-MP1,2			CS-20-MP1,2,3		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	3.07	2.74	0.33	1.00	0.47	0.53	0.21	0.09	0.12	0.57	0.31	0.26
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	89.3	10.7	100.0	47.0	53.0	100.0	42.9	57.1	100.0	54.4	45.6
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200	0.0001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200
Caudal : Q (m3/s)	3.07	2.74	0.33	1.00	0.47	0.53	0.21	0.09	0.12	0.57	0.31	0.26
Ancho del marco partidor : b (m)	2.30	1.90	0.20	1.50	0.70	0.60	1.00	0.30	0.50	1.60	0.80	0.60
Altura del espejo de agua : H (m)	1.68	1.57	1.57	1.23	0.92	0.92	0.70	0.56	0.46	0.90	0.74	0.74
Sección : A (m2)	3.86	2.98	0.31	1.85	0.64	0.55	0.70	0.17	0.23	1.44	0.59	0.44
Velocidad : V (m/s)	0.80	0.92	1.06	0.54	0.73	0.96	0.30	0.53	0.52	0.40	0.53	0.59
hv (m)	0.03	0.04	0.06	0.01	0.03	0.05	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		1.90	0.20		0.70	0.60		0.30	0.50		0.79	0.60
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	17			12			7			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		16	2		9	6		6	5		7	6
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0002	0.0004	0.0058	0.0002	0.0007	0.0015	0.0001	0.0010	0.0007	0.0001	0.0004	0.0006
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.008	0.002	0.006	0.012	0.004	0.008	0.022	0.002	0.002	0.017	0.000	0.002
hf = I1+I2/2*1	0.010	0.019	0.008	0.007	0.013	0.010	0.001	0.009	0.006	0.005	0.009	0.008
Total = he+hf	0.018	0.021	0.014	0.019	0.017	0.018	0.023	0.011	0.008	0.022	0.009	0.010

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (10/11)

Tipo	CS-21-MP1,2,3,4,5			CS-21-MP6,7			CS-21-MP8			CS-23-MP1,2,3,4		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	5.49	5.08	0.41	1.65	1.50	0.15	1.29	0.69	0.60	2.54	2.38	0.16
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	92.5	7.5	100.0	90.9	9.1	100.0	53.5	46.5	100.0	93.7	6.3
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200	0.0001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200
Caudal : Q (m3/s)	5.49	5.08	0.41	1.65	1.50	0.15	1.29	0.69	0.60	2.54	2.38	0.16
Ancho del marco partidor : b (m)	3.10	2.60	0.30	2.00	1.60	0.20	2.00	1.00	0.80	2.20	1.80	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	1.66	1.63	1.63	1.01	1.00	1.00	1.00	0.89	0.89	1.18	1.11	1.11
Sección : A (m2)	5.15	4.24	0.49	2.02	1.60	0.20	2.00	0.89	0.71	2.60	2.00	0.22
Velocidad : V (m/s)	1.07	1.20	0.84	0.82	0.94	0.75	0.65	0.78	0.85	0.98	1.19	0.73
hv (m)	0.06	0.07	0.04	0.03	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.03
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		2.60	0.30		1.60	0.20		0.99	0.79		1.80	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	17			10			10			12		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		16	3		10	2		9	8		11	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0005	0.0022	0.0004	0.0006	0.0030	0.0002	0.0006	0.0009	0.0005	0.0008	0.0028
Perdida de carga (m)												
$h_{ge} = f_{ge}*(hv1-hv2)$ (m)	0.002	0.002	0.004	0.008	0.004	0.000	0.018	0.002	0.004	0.009	0.004	0.004
$h_f = I1+I2/2*1$	0.011	0.020	0.006	0.007	0.013	0.005	0.002	0.012	0.013	0.009	0.016	0.005
Total = h_e+h_f	0.013	0.022	0.010	0.015	0.017	0.005	0.020	0.014	0.017	0.018	0.020	0.009

K - II - 67

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (11/11)

Tipo	CS-23-MP5,6,7,8			CS-23-MP9,10			CS-22-MP1,2,3,4,5			CS-22-MP6,7,8		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	1.79	1.59	0.20	0.75	0.47	0.28	2.05	1.75	0.30	0.65	0.55	0.10
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	88.8	11.2	100.0	62.7	37.3	100.0	85.4	14.6	100.0	84.6	15.4
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200	0.0001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200
Caudal : Q (m3/s)	1.79	1.59	0.20	0.75	0.47	0.28	2.05	1.75	0.30	0.65	0.55	0.10
Ancho del marco partidor : b (m)	2.00	1.60	0.20	1.30	0.70	0.40	2.30	1.80	0.30	1.40	1.00	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	1.12	1.08	1.08	0.94	0.81	0.81	1.15	1.12	1.12	0.86	0.75	0.75
Sección : A (m2)	2.24	1.73	0.22	1.22	0.57	0.32	2.65	2.02	0.34	1.20	0.75	0.15
Velocidad : V (m/s)	0.80	0.92	0.91	0.61	0.82	0.88	0.77	0.87	0.88	0.54	0.73	0.67
hv (m)	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.01	0.03	0.02
Ancho del matriz principal (m)												
W1,W2=Q/H*V		1.60	0.20		0.71	0.39		1.80	0.30		1.00	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	11			9			12			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		11	2		8	4		11	3		8	2
$I = [n*V/R^2/3]$	0.0003	0.0005	0.0043	0.0003	0.0010	0.0020	0.0003	0.0004	0.0025	0.0002	0.0006	0.0025
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = f _{ge} *(hv1-hv2) (m)	0.008	0.002	0.002	0.010	0.002	0.004	0.016	0.002	0.002	0.017	0.004	0.002
h _f = I1+I2/2*I	0.007	0.014	0.006	0.006	0.012	0.008	0.002	0.014	0.025	0.005	0.010	0.004
Total = h _e +h _f	0.015	0.016	0.008	0.016	0.014	0.012	0.018	0.016	0.027	0.022	0.014	0.006

CUADRO K-II.5 CALCULO DE TUNEL (TIPO HERRADURA DE CABALLO)

No.		Radio	2 Radio	Altura	Pendien.	Rugos.	Profund. del agua	Caudal	Velocidad	Sección	Radio hidraulico	Número de Fround
		(m)	(m)	(m)			(m)	(m3/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
T-1	normal	2.60	5.20	5.20	1/2,000	0.015	3.939	37.400	2.027	18.449	1.586	0.299
	max.						4.875	43.163	1.973	21.872	1.523	0.298
T-2	normal	2.30	4.60	5.00	1/2,000	0.015	3.946	30.882	1.920	16.087	1.461	0.304
	max.						4.701	34.494	1.864	18.502	1.399	0.300
T-3	normal	2.10	4.20	5.00	1/2,000	0.015	3.852	25.398	1.833	13.854	1.364	0.309
	max.						4.718	29.542	1.788	16.522	1.314	0.305
T-4	normal	2.05	4.10	4.85	1/2,000	0.015	3.714	23.556	1.801	13.077	1.328	0.307
	max.						4.575	27.564	1.758	15.680	1.281	0.303
T-5,6	normal	1.95	3.90	4.95	1/2,000	0.015	3.873	21.749	1.754	12.398	1.277	0.313
	max.						4.686	25.217	1.712	14.732	1.230	0.308
T-7	normal	1.90	3.80	5.10	1/2,000	0.015	3.839	19.128	1.702	11.238	1.220	0.318
	max.						4.844	23.829	1.679	14.196	1.195	0.313
T-8	normal	1.70	3.40	4.60	1/2,000	0.015	3.352	13.481	1.565	8.615	1.075	0.312
	max.						4.371	17.709	1.557	11.372	1.068	0.308
T-9	normal	1.30	2.60	3.10	1/2,000	0.015	2.535	7.547	1.338	5.640	0.850	0.287
	max.						2.926	8.233	1.299	6.338	0.813	0.282

CUADRO K-II.6 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL MATRIZ

No.	Distancia (m)	Caudal (m ³ /s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
	0.00	45.00	0.00	0.00033		221.15			221.00	3.08	218.92
0-50	50.00	45.00	50.00	0.00033		221.13	1.72	0.15	220.98	3.08	217.90
M.P. 1 (No. 0)		45.00	51.00		0.275	220.86					
5+600 (T-1)	5,600.00	37.40	5,549.00	0.0005	0.084	218.09	2.03	0.21	217.88	3.94	213.94
M.P. 2		37.40	46.00		0.260	217.83					
9+650	9,650.00	30.88	4,004.00	0.00033		216.51	1.69	0.15	216.36	3.06	213.30
9+950 (T-2)	9,950.00	30.88	300.00	0.0005	0.075	216.36	1.92	0.19	216.17	3.95	212.22
M.P.3		30.88	45.00		0.262	216.10					
18	18,000.00	30.53	8,005.00	0.00033		213.46	1.62	0.13	213.33	3.08	210.25
M.P.4		30.53	46.00		0.260	213.20					
20+600	20,600.00	29.92	2,554.00	0.00033		212.36	1.62	0.13	212.23	3.08	209.15
M.P.5		29.92	46.00		0.261	212.10					
25+400	25,400.00	25.40	4,754.00	0.00033		210.53	1.56	0.12	210.41	3.02	207.39
28+750 (T-3)	28,750.00	25.40	3,350.00	0.0005	0.069	208.86	1.84	0.17	208.69	3.85	204.84
28+780	28,780.00	25.40	30.00	0.00033		208.85	1.53	0.12	208.73	3.02	205.71
M.P.6		25.40	44.00		0.257	208.59					
30+250	30,250.00	23.56	1,426.00	0.00033		208.12	1.53	0.12	208.00	3.02	204.98
33+460 (T-4)	33,460.00	23.56	3,210.00	0.0005	0.066	206.52	1.80	0.17	206.35	3.71	202.64
M.P.7		23.56	43.00		0.256	206.26					
42	42,000.00	22.15	8,497.00	0.00033		203.46	1.51	0.12	203.34	3.01	200.33
M.P.8		22.15	42.00		0.231	203.23					
48+500	48,500.00	21.97	6,458.00	0.00033		201.10	1.50	0.11	200.99	3.04	197.95
M.P.9		21.97	42.00		0.252	200.85					
48+830	48,830.00	21.75	288.00	0.00033		200.75	1.50	0.11	200.64	3.04	197.60
49+560 (T-5)	49,560.00	21.75	730.00	0.0005	0.063	200.39	1.75	0.16	200.23	3.87	196.36
51+650	51,650.00	21.75	2,090.00	0.00033		199.70	1.50	0.11	199.59	3.04	196.55
51+900 (T-6)	51,900.00	21.75	250.00	0.0005	0.06	199.58	1.75	0.16	199.42	3.87	195.55
53+900	53,900.00	21.75	2,000.00	0.00033		198.92	1.50	0.11	198.81	3.04	195.77
M.P.10		21.75	42.00		0.231	198.69					
56+450	56,450.00	21.01	2,508.00	0.00033		197.86	1.49	0.11	197.75	3.01	194.74
M.P.11		21.01	42.00		0.234	197.63					
59+280	59,280.00	20.71	2,788.00	0.00033		196.71	1.48	0.11	196.60	3.03	193.57
M.P.12		20.71	43.00		0.256	196.45					
59+580	59,580.00	19.12	257.00	0.00033		196.37	1.45	0.11	196.26	2.99	193.27
62+100 (T-7)	62,100.00	19.12	2,520.00	0.0005	0.059	195.11	1.70	0.15	194.96	3.84	191.12
M.P.13		19.12	42.00		0.250	194.86					
64+430	64,430.00	14.22	2,288.00	0.00033		194.10	1.36	0.09	194.01	2.57	190.82
M.P.14		14.22	36.00		0.245	193.86					
69+340	69,340.00	13.48	4,874.00	0.00033		192.25	1.34	0.09	192.16	2.54	189.62
69+830 (T-8)	69,830.00	13.48	490.00	0.0005	0.050	192.01	1.57	0.13	191.88	3.35	188.53
M.P.15		13.48	35.00		0.242	191.77					
72+900	72,900.00	13.36	3,035.00	0.00033		190.77	1.34	0.09	190.68	2.58	187.65
M.P.16		13.36	37.00		0.235	190.54					
73+240	73,240.00	7.55	303.00	0.00033		190.44	1.34	0.09	190.35	2.58	187.32
77+170 (T-9)	77,170.00	7.55	3,930.00	0.0004	0.050	188.87	1.56	0.12	188.75	3.33	185.42
M.P.17		2.05	30.00		0.221	188.65					
Total			77,250.00		4.804			3.63			

K - II - 70

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (1/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-1)											
0	0.00	7.60	0.00	0.00045		220.86			220.77	1.88	218.89
3+200	3,200.00	7.60	3,200.00	0.00045		219.42	1.32	0.09	219.33	1.88	217.45
M.P. 1		7.60	36.00		0.256	219.16					
6+750	6,750.00	7.40	3,514.00	0.00045		217.58	1.31	0.09	217.49	1.89	215.60
M.P. 2		7.40	36.00		0.256	217.32					
Central Hidroel		5.69	160.00		21.350	195.97					
8+400	8,400.00	5.69	1,454.00	0.00045		195.32	1.23	0.08	195.24	1.76	193.48
M.P.3		5.69	34.00		0.239	195.08					
9+960	9,960.00	5.28	1,526.00	0.00045		194.39	1.21	0.07	194.32	1.73	192.59
M.P.4		5.28	33.00		0.267	194.12					
10	10,000.00	0.29	7.00	0.00045		194.12	0.62	0.02	194.10	0.54	193.06
Total			10,000.00		22.368			0.35			
(CS-2)											
0	0.00	6.52	0.00	0.00045		217.83			217.75	1.86	215.89
0+50	50.00	6.52	50.00	0.00045		217.81	1.27	0.08	217.73	1.86	215.87
M.P.1		6.52	36.00		0.238	217.57					
0+250	250.00	6.36	164.00	0.00045		217.50	1.26	0.08	217.42	1.89	215.53
M.P.2		6.36	35.00		0.24	217.26					
1+600	1,600.00	6.32	1,315.00	0.00045		216.67	1.26	0.08	216.59	1.88	214.71
M.P.3		6.32	35.00		0.239	216.43					
2+400	2,400.00	6.29	765.00	0.00045		216.09	1.26	0.08	216.01	1.87	214.14
Central Hidroel		6.29	190.00		15.81	200.28					
Total			2,590.00		16.527			0.32			
(CS-3)											
0	0.00	0.16	0.00	0.00045		217.81			217.79	0.42	217.37
0+300	300.00	0.16	300.00	0.00045		217.68	0.55	0.02	217.66	0.42	217.24
M.P.1		0.16	8.00		0.224	217.46					
0+900	900.00	6.29	592.00	0.00045		217.19	0.51	0.01	217.18	0.4	216.78
Total			900.00		0.224			0.03			
(CS-4)											
0	0.00	0.35	0.00	0.00045		215.60			215.58	0.61	214.97
0+200	200.00	0.35	200.00	0.00045		215.51	0.65	0.02	215.49	0.61	214.88
M.P.1		0.35	12.00		0.228	215.28					
2+500	2,500.00	0.22	2,288.00	0.00045		214.25	0.58	0.02	214.23	0.57	213.66
M.P.2		0.22	12.00		0.228	214.02					
3	3,000.00	0.13	488.00	0.00045		213.80	0.58	0.02	213.78	0.57	213.21
Total			3,000.00		0.456			0.06			

K - II - 71

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (2/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m ³ /s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-5)											
0	0.00	0.62	0.00	0.00045		213.03			213.00	0.69	212.31
0+50	50.00	0.62	50.00	0.00045		213.01	0.74	0.03	212.98	0.69	212.29
M.P. 1		0.62	12.00		0.228	212.78					
0+850	850.00	0.53	788.00	0.00045		212.43	0.72	0.03	212.40	0.68	211.72
M.P. 2		0.53	12.00		0.228	212.20					
1+700	1,700.00	0.37	838.00	0.00045		211.82	0.66	0.02	211.80	0.64	211.16
M.P. 3		0.53	12.00		0.228	211.59					
1+800	1,800.00	0.37	88.00	0.00045		211.55	0.59	0.02	211.53	0.61	210.92
Total			1,800.00		0.684			0.10			
(CS-6)											
0	0.00	4.52	0.00	0.00045		212.10			212.03	1.56	210.47
0+20	20.00	4.52	20.00	0.00045		212.09	1.17	0.07	212.02	1.56	210.46
M.P. 1		4.52	30.00		0.229	211.86					
0+800	800.00	4.48	750.00	0.00045		211.52	1.17	0.07	211.45	1.61	209.79
M.P. 2		4.48	30.00		0.229	211.29					
2+600	2,600.00	3.23	1,770.00	0.00045		210.49	1.07	0.06	210.43	1.68	208.67
Total			2,600.00		0.458			0.20			
(CS-7)											
0	0.00	1.84	0.00	0.00045		208.59			208.54	1.12	207.42
0+80	80.00	1.84	80.00	0.00045		208.55	0.95	0.05	208.50	1.12	207.38
M.P. 1		1.84	20.00		0.227	208.32					
1+100	1,100.00	1.65	1,000.00	0.00045		207.87	0.92	0.04	207.83	1.15	206.63
M.P. 2		1.65	20.00		0.227	207.64					
3+200	3,200.00	0.30	2,080.00	0.00045		206.70	0.62	0.02	206.68	0.69	205.99
Total			3,200.00		0.454			0.11			
(CS-8)											
0	0.00	0.20	0.00	0.00045		208.55			208.53	0.61	207.92
1+500	1,500.00	0.20	1,500.00	0.00045		207.88	0.56	0.02	207.86	0.61	207.25
M.P. 1		0.20	11.00		0.218	207.66					
2	2,000.00	0.11	489.00	0.00045		207.44	0.49	0.01	207.43	0.52	206.91
M.P. 2		0.11	11.00		0.218	207.22					
4+65	4,650.00	0.06	2,639.00	0.00045		206.03	0.43	0.01	206.02	0.4	205.62
Total			4,650.00		0.436			0.04			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (3/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-9)											
0	0.00	1.40	0.00	0.001		206.26			206.19	0.91	205.28
0+20	20.00	1.40	20.00	0.001		206.24	1.21	0.07	206.17	0.91	205.26
M.P. 1		1.40	11.00		0.218	206.02					
0+50	50.00	1.29	19.00	0.001		206.00	1.19	0.07	205.93	0.92	205.01
M.P. 2		1.29	11.00		0.218	205.78					
1+300	1,300.00	1.20	1,239.00	0.001		204.54	1.17	0.07	204.47	0.88	203.59
M.P. 3		1.29	11.00		0.218	204.32					
2+120	2,120.00	1.06	809.00	0.001		203.51	1.13	0.07	203.44	0.88	202.56
M.P. 4		1.06	11.00		0.218	203.29					
4+760	4,760.00	0.95	2,629.00	0.001		200.66	1.1	0.06	200.60	0.89	199.71
M.P. 5		0.95	16.00		0.217	200.44					
6+300	6,300.00	0.92	1,524.00	0.001		198.92	1.09	0.06	198.86	0.88	197.98
M.P. 6		0.92	16.00		0.217	198.70					
7+450	7,450.00	0.87	1,134.00	0.001		197.57	1.06	0.06	197.51	0.93	196.53
M.P. 7		0.87	16.00		0.217	197.35					
8+150	8,150.00	0.83	684.00	0.001		196.67	1.06	0.06	196.61	0.9	195.71
M.P. 8		0.83	16.00		0.217	196.45					
10+180	10,180.00	0.80	2,014.00	0.001		194.44	1.05	0.06	194.38	0.88	193.50
M.P. 9		0.80	16.00		0.217	194.22					
11+250	11,250.00	0.76	1,054.00	0.001		193.17	1.02	0.05	193.12	0.95	192.10
M.P. 10		0.76	16.00		0.217	192.95					
12+300	12,300.00	0.71	1,034.00	0.001		191.92	1.01	0.05	191.87	0.91	190.96
M.P. 11		0.71	16.00		0.217	191.70					
12+650	12,650.00	0.63	334.00	0.001		191.37	0.99	0.05	191.32	0.85	190.47
M.P. 12		0.63	16.00		0.217	191.15					
14	14,000.00	0.58	1,334.00	0.001		189.82	0.95	0.05	189.77	0.91	188.80
M.P. 13		0.58	15.00		0.227	189.59					
14+600	14,600.00	0.51	585.00	0.001		189.01	0.93	0.04	188.97	0.85	188.12
M.P. 14		0.51	15.00		0.227	188.78					
14+900	14,900.00	0.44	285.00	0.001		188.50	0.88	0.04	188.46	0.88	187.55
M.P. 15		0.44	15.00		0.227	188.27					
15+700	15,700.00	0.35	785.00	0.001		187.49	0.84	0.04	187.45	0.78	186.67
Total			15,700.00		3.289			0.90			
(CS-10)											
0	0.00	0.12	0.00	0.001		206.03			206.01	0.68	205.33
0+400	400.00	0.12	400.00	0.001		205.63	0.68	0.02	205.61	0.68	204.93
M.P. 1		0.12	7.00		0.218	205.41					
3+200	3,200.00	0.04	2,793.00	0.001		202.62	0.53	0.01	202.61	0.28	202.33
Total			3,200.00		0.218			0.03			

K - II - 73

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (4/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-11)											
0	0.00	0.18	0.00	0.001		203.23			203.20	0.54	202.66
0+100	100.00	0.18	100.00	0.001		203.13	0.74	0.03	203.10	0.54	202.56
M.P. 1		0.18	9.00		0.218	202.91					
0+900	900.00	0.15	791.00	0.001		202.12	0.71	0.03	202.09	0.48	201.61
Total			900.00		0.218			0.06			
(CS-12)											
0	0.00	0.22	0.00	0.001		200.85			200.82	0.6	200.22
0+50	50.00	0.22	50.00	0.001		200.80	0.77	0.03	200.77	0.6	200.17
M.P. 1		0.22	10.00		0.222	200.58					
0+280	280.00	0.17	220.00	0.001		200.36	0.72	0.03	200.33	0.51	199.82
Total			280.00		0.222			0.06			
(CS-13)											
0	0.00	0.74	0.00	0.001		198.69			198.35	0.76	197.59
0+120	120.00	0.74	120.00	0.001		198.57	1.04	0.06	198.51	0.76	197.75
M.P. 1		0.74	14.00		0.225	198.35					
1+600	1,600.00	0.60	1,466.00	0.001		196.88	0.99	0.05	196.83	0.74	196.09
M.P. 2		0.60	14.00		0.225	196.66					
1+850	1,600.00	0.51	120.00	0.001		196.54	0.94	0.05	196.49	0.75	195.74
M.P. 3		0.51	14.00		0.225	196.32					
2+350	2,350.00	0.34	2,216.00	0.001		194.10	0.85	0.04	194.06	0.66	193.40
Total			3,964.00		0.675			0.20			
(CS-14)											
0	0.00	0.30	0.00	0.001		197.63			197.59	0.62	196.97
0+50	50.00	0.30	50.00	0.001		197.58	0.83	0.04	197.54	0.62	196.92
M.P. 1		0.30	11.00		0.229	197.35					
1+450	1,450.00	0.14	1,389.00	0.001		195.96	0.68	0.02	195.94	0.57	195.37
Total			1,450.00		0.229			0.06			

K - II - 74

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (5/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-15)											
0	0.00	1.58	0.00	0.001		196.45			196.37	0.87	195.50
0+30	30.00	1.58	30.00	0.001		196.42	1.25	0.08	196.34	0.87	195.47
M.P. 1		1.58	16.00		0.229	196.19					
1+600	1,600.00	1.44	1,554.00	0.001		194.64	1.22	0.08	194.56	0.87	193.69
M.P. 2		1.44	16.00		0.229	194.41					
3+200	3,200.00	1.34	1,584.00	0.001		192.83	1.2	0.07	192.76	0.88	191.87
M.P. 3		1.34	16.00		0.229	192.60					
4+100	4,100.00	1.24	884.00	0.001		191.72	1.18	0.07	191.65	0.90	190.73
M.P. 4		1.24	16.00		0.229	191.49					
5+100	5,100.00	1.15	984.00	0.001		190.51	1.16	0.07	190.44	0.86	189.58
M.P. 5		1.15	16.00		0.229	190.28					
6+250	6,250.00	0.98	1,134.00	0.001		189.15	1.11	0.06	189.09	0.84	188.25
M.P. 6		0.98	16.00		0.229	188.92					
7+200	7,200.00	0.92	934.00	0.001		187.99	1.09	0.06	187.93	0.87	187.03
M.P. 7		0.92	16.00		0.229	187.76					
7+900	7,900.00	0.78	684.00	0.001		187.08	1.04	0.06	187.02	0.87	186.15
M.P. 8		0.78	16.00		0.229	186.85					
9	9,000.00	0.64	1,084.00	0.001		185.77	0.99	0.05	185.72	0.86	184.86
M.P. 9		0.64	15.00		0.229	185.54					
10	10,000.00	0.48	985.00	0.001		184.56	0.92	0.04	184.52	0.82	183.70
M.P. 10		0.48	15.00		0.229	184.33					
10+750	10,750.00	0.42	735.00	0.001		183.60	0.87	0.04	183.56	0.86	182.66
M.P. 11		0.42	15.00		0.229	183.37					
12	12,000.00	0.31	1,235.00	0.001		182.14	0.82	0.03	182.11	0.73	181.38
M.P. 12		0.31	12.00		0.229	181.91					
12+900	12,900.00	0.24	888.00	0.001		181.02	0.78	0.03	180.99	0.63	180.36
M.P. 13		0.24	12.00		0.229	180.79					
14+300	14,300.00	0.17	1,388.00	0.001		179.40	0.7	0.03	179.37	0.62	178.75
Total			14,300.00		2.977			0.77			
(CS-17)											
0	0.00	0.74	0.00	0.001		193.86			193.81	0.84	192.97
0+300	300.00	0.74	300.00	0.001		193.56	1.03	0.05	193.51	0.84	192.67
M.P. 1		0.74	15.00		0.232	193.33					
4	4,000.00	0.56	3,685.00	0.001		189.65	0.94	0.05	189.60	0.89	188.71
M.P. 2		0.56	15.00		0.232	189.42					
7+600	7,600.00	0.23	3,585.00	0.001		185.84	0.77	0.03	185.81	0.62	185.19
Total			7,600.00		0.464			0.13			

K - II - 75

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (6/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-16)											
0	0.00	4.90	0.00	0.001		194.86			194.73	1.548	193.18
0+500	500.00	4.90	500.00	0.001		194.36	1.61	0.13	194.23	1.548	192.68
M.P. 1		4.90	29.00		0.238	194.12					
5	5,000.00	4.84	4,471.00	0.001		189.65	1.60	0.13	189.52	1.53	187.99
M.P. 2		4.84	29.00		0.238	189.41					
12+400	12,400.00	4.60	7,371.00	0.001		182.04	1.58	0.13	181.91	1.55	180.36
M.P. 3		4.60	29.00		0.238	181.80					
21+100	21,100.00	4.34	8,671.00	0.001		173.13	1.56	0.12	173.01	1.49	171.52
M.P. 4		4.34	29.00		0.238	172.89					
28+600	28,600.00	4.19	7,471.00	0.001		165.42	1.54	0.12	165.30	1.53	163.77
M.P. 5		4.19	29.00		0.238	165.18					
36	36,000.00	3.79	7,371.00	0.001		157.81	1.50	0.11	157.70	1.51	156.19
M.P. 6		3.79	29.00		0.238	157.57					
39+600	39,600.00	2.68	3,571.00	0.001		154.00	1.37	0.1	153.90	1.45	152.42
M.P. 7		2.68	27.00		0.242	153.76					
41	41,000.00	2.38	1,373.00	0.001		152.39	1.33	0.09	152.30	1.44	150.86
M.P. 8		2.38	27.00		0.242	152.15					
49	49,000.00	1.96	7,973.00	0.001		144.18	1.25	0.08	144.10	1.49	142.61
M.P. 9		1.96	27.00		0.242	143.94					
54+300	54,300.00	1.62	5,273.00	0.001		138.67	1.18	0.07	138.60	1.46	137.14
M.P. 10		1.62	27.00		0.242	138.43					
60	60,000.00	1.06	5,673.00	0.001		132.76	1.07	0.06	132.70	1.27	131.39
M.P. 11		1.06	27.00		0.242	132.52					
62+100	62,100.00	0.53	2,073.00	0.001		130.45	0.91	0.04	130.41	0.98	129.43
M.P. 12		0.53	15.00		0.231	130.22					
63+500	63,500.00	0.29	1,385.00	0.001		128.84	0.81	0.03	128.81	0.71	128.10
M.P. 13		0.29	15.00		0.231	128.61					
67	67,000.00	0.11	3,485.00	0.001		125.13	0.65	0.02	125.11	0.51	124.60
Total			67,000.00		3.100			1.23			
(CS-19)											
0	0.00	0.21	0.00	0.001		226.00			225.97	0.71	225.26
2	2,000.00	0.21	2,000.00	0.001		224.00	0.73	0.03	223.97	0.71	223.26
M.P. 1		0.21	13.00		0.234	223.77					
4+200	4,200.00	0.09	2,187.00	0.001		221.58	0.62	0.02	221.56	0.45	221.11
Total			4,200.00		0.234			0.05			

K - II - 76

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (7/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energia EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-18)											
0	0.00	5.81	0.00	0.001		190.54			190.40	1.65	188.75
0+30	30.00	5.81	30.00	0.001		190.51	1.67	0.14	190.37	1.65	188.72
M.P. 1		5.81	33.00		0.236	190.27					
1+600	1,600.00	5.57	1,537.00	0.001		188.73	1.65	0.14	188.59	1.68	186.91
M.P. 2		5.57	33.00		0.236	188.49					
7+800	7,800.00	5.16	6,167.00	0.001		182.32	1.62	0.13	182.19	1.67	180.52
M.P. 3		5.16	33.00		0.236	182.08					
11+700	11,700.00	4.63	3,867.00	0.001		178.21	1.57	0.13	178.08	1.71	176.37
M.P. 4		4.63	34.00		0.244	177.97					
16+500	16,500.00	4.06	4,766.00	0.001		173.20	1.52	0.12	173.08	1.67	171.41
M.P. 5		4.06	34.00		0.244	172.96					
17	17,000.00	3.57	466.00	0.001		172.49	1.45	0.11	172.38	1.72	170.66
M.P. 6		3.57	34.00		0.244	172.25					
19+400	19,400.00	3.45	2,366.00	0.001		169.88	1.44	0.11	169.77	1.69	168.05
M.P. 7		3.45	34.00		0.244	169.64					
20	20,000.00	3.32	566.00	0.001		169.07	1.43	0.1	168.97	1.65	167.32
M.P. 8		3.32	34.00		0.244	168.83					
24	24,000.00	3.07	3,966.00	0.001		164.86	1.4	0.1	164.76	1.68	163.08
M.P. 9		3.07	33.00		0.239	164.62					
27+800	27,800.00	2.74	3,767.00	0.001		160.85	1.37	0.1	160.75	1.57	159.18
M.P. 10		2.74	33.00		0.239	160.61					
27+900	27,900.00	1.94	67.00	0.001		160.54	1.25	0.08	160.46	1.49	158.93
M.P. 11		1.94	33.00		0.239	160.30					
32+500	32,500.00	1.41	4,567.00	0.001		155.73	1.15	0.07	155.66	1.35	154.31
M.P. 12		1.41	33.00		0.239	155.49					
37	37,000.00	1.00	4,467.00	0.001		151.02	1.05	0.06	150.96	1.23	149.73
M.P. 13		1.00	21.00		0.236	150.78					
44	44,000.00	0.47	6,979.00	0.001		143.80	0.89	0.04	143.76	0.92	142.84
Total			44,000.00		3.120			1.43			
(CS-20)											
0	0.00	0.57	0.00	0.001		226.00			225.95	0.9	225.05
0+400	400.00	0.57	400.00	0.001		225.60	0.94	0.05	225.55	0.9	224.65
M.P. 1		0.57	16.00		0.231	225.37					
6+300	6,300.00	0.31	5,884.00	0.001		219.49	0.82	0.03	219.46	0.74	218.72
M.P. 2		0.57	16.00		0.231	219.26					
11	11,000.00	0.15	4,684.00	0.001		214.58	0.68	0.02	214.56	0.59	213.97
Total			11,000.00		0.462			0.10			

K - II - 77

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (8/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-21)											
0	0.00	5.49	0.00	0.001		188.65			188.51	1.66	186.85
0+500	500.00	5.49	500.00	0.001		188.15	1.65	0.14	188.01	1.66	186.35
M.P. 1		5.49	33.00		0.235	187.92					
6	6,000.00	5.08	5,467.00	0.001		182.45	1.61	0.13	182.32	1.65	180.67
M.P. 2		5.08	33.00		0.235	182.22					
12+110	12,110.00	4.57	6,077.00	0.001		176.14	1.57	0.13	176.01	1.62	174.39
M.P. 3		4.57	33.00		0.235	175.91					
17+800	17,800.00	4.45	5,657.00	0.001		170.25	1.56	0.12	170.13	1.67	168.46
M.P. 4		4.45	33.00		0.235	170.02					
19	19,000.00	4.19	1,167.00	0.001		168.85	1.53	0.12	168.73	1.65	167.08
M.P. 5		4.19	33.00		0.235	168.62					
22+440	22,440.00	1.65	3,407.00	0.001		165.21	1.25	0.08	165.13	1.01	164.12
M.P. 6		1.65	20.00		0.232	164.98					
24+300	24,300.00	1.50	1,840.00	0.001		163.14	1.22	0.08	163.06	1.02	162.01
M.P. 7		1.50	20.00		0.232	162.91					
25+600	25,600.00	1.29	1,280.00	0.001		161.63	1.17	0.07	161.56	1.00	160.56
M.P. 8		1.29	19.00		0.234	161.40					
30+500	30,500.00	0.69	4,881.00	0.001		156.52	1.00	0.05	156.47	0.89	155.58
M.P. 9		0.69	19.00		0.234	156.29					
30+600	30,600.00	0.39	81.00	0.001		156.21	1.00	0.05	156.16	0.80	155.36
Total			30,600.00		2.107			0.97			
(CS-22)											
0	0.00	2.05	0.00	0.001		188.65			188.56	1.15	187.41
0+500	500.00	2.05	500.00	0.001		188.15	1.31	0.09	188.06	1.15	186.91
M.P. 1		2.05	23.00		0.234	187.92					
6+500	6,500.00	1.75	5,977.00	0.001		181.94	1.26	0.08	181.86	1.12	180.74
M.P. 2		1.75	23.00		0.234	181.71					
11+700	11,700.00	1.62	5,177.00	0.001		176.53	1.23	0.08	176.45	1.15	175.30
M.P. 3		1.62	23.00		0.234	176.30					
14+400	14,400.00	1.34	2,677.00	0.001		173.62	1.17	0.07	173.55	1.10	172.45
M.P. 4		1.34	23.00		0.234	173.39					
23+500	23,500.00	1.05	9,077.00	0.001		164.31	1.10	0.06	164.25	1.04	163.21
M.P. 5		1.05	23.00		0.234	164.08					
30	30,000.00	0.65	6,477.00	0.001		157.60	0.99	0.05	157.55	0.86	156.69
M.P. 6		0.65	17.00		0.236	157.36					
38	38,000.00	0.55	7,983.00	0.001		149.38	0.94	0.05	149.33	0.88	148.45
M.P. 7		0.55	17.00		0.236	149.14					
39+500	39,500.00	0.32	1,483.00	0.001		147.66	0.82	0.03	147.63	0.75	146.88
M.P. 8		0.32	17.00		0.236	147.42					
42+200	42,200.00	0.10	2,683.00	0.001		144.74	0.63	0.02	144.72	0.48	144.24
Total			42,200.00		1.878			0.53			

K - II - 78

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (9/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-23)											
0	0.00	2.54	0.00	0.001		168.85			168.75	1.18	167.57
0+50	50.00	2.54	50.00	0.001		168.80	1.38	0.1	168.70	1.18	167.52
S. 1		2.54	1,000.00		2.192	166.61					
1+100	1,100.00	2.54	50.00	0.001		166.56	1.38	0.1	166.46	1.18	165.28
M.P. 1		2.54	23.00		0.238	166.32					
1+600	1,600.00	2.38	477.00	0.001		165.84	1.36	0.09	165.75	1.19	164.56
M.P. 2		2.38	23.00		0.238	165.60					
4	4,000.00	2.12	2,377.00	0.001		163.22	1.33	0.09	163.13	1.11	162.02
M.P. 3		2.12	23.00		0.238	162.98					
12+100	12,100.00	1.82	8,077.00	0.001		154.90	1.28	0.08	154.82	1.07	153.75
M.P.4		1.82	23.00		0.238	154.66					
12+150	12,150.00	1.76	27.00	0.001		154.63	1.26	0.08	154.55	1.12	153.43
S. 2		1.76	700.00		1.562	153.07					
15+700	15,700.00	1.76	2,850.00	0.001		150.22	1.26	0.08	150.14	1.12	148.99
M.P. 5		1.76	22.00		0.231	149.99					
18+100	18,100.00	1.59	2,378.00	0.001		147.61	1.22	0.08	147.53	1.13	146.40
M.P. 6		1.59	17.00		0.236	147.37					
26	26,000.00	1.29	7,883.00	0.001		139.49	1.11	0.06	139.43	1.08	138.35
M.P. 7		1.29	17.00		0.236	139.25					
26+110	26,110.00	1.11	93.00	0.001		139.16	1.11	0.06	139.10	1.08	138.02
M.P. 8		1.11	17.00		0.236	138.92					
28+500	28,500.00	0.75	2,373.00	0.001		136.55	1.02	0.05	136.50	0.94	135.56
M.P. 8		0.75	17.00		0.236	136.31					
35	35,000.00	0.47	6,483.00	0.001		129.83	0.91	0.04	129.79	0.81	128.98
M.P. 9		0.47	17.00		0.236	129.59					
35+100	35,100.00	0.21	83.00	0.001		129.51	0.91	0.04	129.47	0.81	128.66
M.P. 10		0.47	17.00		0.236	129.27					
37	37,000.00	0.11	1,883.00	0.001		127.39	0.72	0.03	127.36	0.50	126.86
Total			37,000.00		6.353			0.98			

K - II - 79

CUADRO K-II.8 CALCULO DE SIFON

ITEM	TUBO DE HORMIGON	TUBO DE HORMIGON
	CS-23-S1	CS-23-S2
	1,400	1,200
1)Condición de diseño		
Diámetro: D (mm)	1,400	1,200
Caudal: Q (m3/s)	2.544	1.767
2)Area sección		
$A = \pi / 4 * D^2$ (m2)	1.54	1.13
3)Velocidad media		
$V = Q/A$ (m/s)	1.65	1.56
4)Perdida hidroestática		
a)Perdida por malla		
β	1.79	1.79
$\sin \theta$ (°)	60	60
$\beta * \sin \theta$ (t/b) ^{4/3} * V ^{1/2} / 2g	0.008	0.007
b)Perdida por entrada		
Coeficiente perdida: fe	0.1	0.1
$h_{en} = fe * V^2 / (2 * g)$	0.014	0.012
c)Perdida por tubería		
Longitud tubería: L (m)	1,100	700
Coefic. rugosidad: n	0.013	0.013
Radio hidráulico: R=A/P (m)	0.350	0.300
$h_f = \{n * V / R^{(2/3)}\}^2 * L$	2.031	1.418
d)Perdida por salida		
Coeficiente perdida: fo	1	1
$h_o = fo * V^2 / (2 * g)$	0.139	0.125
5)Perdida de carga		
$\Sigma h = h_{en} + h_f + h_o$ (m)	2.192	1.562

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (1/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO A (25 has.))

(A-1/2)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						217		217	3.6	213.4	214
A-1	10	150	0.027	1.529	0.195	216.805	0.119	216.686	3.616	213.070	213.8
A-1-1	210	150	0.022	1.246	0.140	216.665	0.079	216.586	7.296	209.290	210.0
A-1-2	210	150	0.016	0.906	0.088	216.577	0.042	216.535	11.025	205.510	206.3
A-1-3	210	100	0.010	1.274	0.132	216.445	0.083	216.362	15.062	201.300	202.0
A-1-4	450	75	0.005	1.132	0.266	216.179	0.065	216.114	17.789	198.325	199.0
A-1						216.805		216.686	3.466	213.220	213.8
A-2-1	340	75	0.006	1.359	0.340	216.465	0.094	216.371	18.846	197.525	198.2
A-1-1						216.665		216.586	7.146	209.440	210.0
A-3-1	350	75	0.006	1.359	0.340	216.325	0.094	216.231	18.706	197.525	198.2
A-1-2						216.577		216.535	10.875	205.660	206.3
A-4-1	340	75	0.006	1.359	0.340	216.237	0.094	216.143	18.618	197.525	198.2
A-1-3						216.445		216.362	14.962	201.400	202.0
A-5-1	260	75	0.005	1.132	0.185	216.260	0.065	216.195	19.070	197.125	197.8

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (2/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO A (25 has.))

(A-2/2)

No.		A-1	A-1-1	A-1-2	A-1-3	A-1-4	Total	A-2-1	A-3.1	A-4-1	A-5-1
Caudal	(m ³ /s)	0.027	0.022	0.016	0.01	0.005		0.006	0.006	0.006	0.005
Dia. Tubería	(mm)	150	150	150	100	75		75	75	75	75
Longitud	(m)	10	210	210	210	450		340	350	340	260
Velocidad	(m/s)	1.529	1.246	0.906	1.274	1.132		1.359	1.359	1.359	1.132
Rugosidad		150	150	150	150	150		150	150	150	150
Pérdida de carga	Tubería (m)	0.02	0.011	0.004	0.019	0.019		0.032	0.032	0.032	0.019
	$hf=10.67 \cdot C^{\alpha} \cdot 1.85 \cdot D^{\alpha} \cdot 4.87 \cdot Q^{\alpha} \cdot 1.85 \cdot L$										
	Entrada (m)	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
	$he=fe \cdot V^2 / 2g$										
	Salida	0	0	0	0	0.065		0	0	0	0
	$he=fo \cdot V^2 / 2g$										
	Codo	0	0	0	0	0.016		0	0	0	0
	$hbc=fbc \cdot V^2 / 2g$										
	Reducción	0	0	0	0.001	0		0	0	0	0
	$hg=fgc \cdot V^2 / 2g$										
	Tee										
	$H\alpha - H\gamma = f\gamma \cdot V^2 / 2g$	0	0	0.001	0.004	0.006		0.001	0.001	0.001	0.006
$H\alpha - H\beta = f\beta \cdot V^2 / 2g$	0.146	0.118	0.077	0.094	0.149		0.291	0.291	0.291	0.149	
Valvula											
$hv=fv \cdot V^2 / 2g$	0.017	0.011	0.006	0.014	0.011		0.016	0.016	0.016	0.011	
Total		0.195	0.14	0.088	0.132	0.266	0.821	0.34	0.34	0.34	0.185

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (3/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO B (50 has.))

(B-1/2)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						190		190	3.6	186.4	187
B-1	10	250	0.061	1.243	0.113	189.887	0.079	189.808	4.058	185.750	186.6
B-1-1	400	200	0.032	1.019	0.293	189.594	0.053	189.541	19.741	169.800	170.6
B-1-2	400	150	0.016	0.906	0.762	188.832	0.042	188.790	34.540	154.250	155.0
B-1-1						189.887		189.808	3.808	186.000	186.6
B-2-1	450	150	0.029	1.642	0.458	189.429	0.138	189.291	21.441	167.850	168.6
B-2-2	490	100	0.014	1.783	0.407	189.022	0.162	188.860	35.560	153.300	154.0

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (4/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO C (100 has.))

(C-1/2)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						204		204	3.6	200.4	201
C-1	10	350	0.124	1.289	0.236	203.764	0.085	203.679	3.709	199.970	200.9
C-1-1	760	200	0.049	1.561	1.044	202.720	0.124	202.596	7.796	194.800	195.6
C-1-2	550	150	0.024	1.359	0.608	202.112	0.094	202.018	9.918	192.100	192.9
C-1-3	550	100	0.012	1.529	0.721	201.391	0.119	201.272	9.972	191.300	192.0
C-1						203.764		203.679	3.359	200.320	200.9
C-2-1	460	200	0.042	1.338	0.623	203.141	0.091	203.050	6.610	196.440	197.2
C-2-2	460	150	0.021	1.189	0.355	202.786	0.072	202.714	9.904	192.810	193.6
C-2-3	480	100	0.010	1.274	0.423	202.363	0.083	202.280	9.980	192.300	193.0
C-1-1						202.720		202.596	7.596	195.000	195.6
C-3-1	460	200	0.042	1.338	0.623	202.097	0.091	202.006	9.046	192.960	193.8
C-3-2	460	150	0.021	1.189	0.355	201.742	0.072	201.670	9.580	192.090	192.8
C-3-3	480	100	0.010	1.274	0.423	201.319	0.083	201.236	9.936	191.300	192.0

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (5/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO B (50 has.))

(B-2/2)

No.		B-1	B-1-1	B-1-2	Total	B-2-1	B-2-2	total
Caudal	(m3/s)	0.061	0.032	0.016		0.029	0.014	
Dia. Tubería	(mm)	250	200	150		150	100	
Longitud	(m)	10	400	400		450	490	
Velocidad	(m/s)	1.243	1.019	1.561		1.227	1.373	
Rugosidad		150	150	150		150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.006	0.004	0.008		0.018	0.038	
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$							
	Entrada (m)	0.008	0.000	0.000		0.000	0.000	
	$h_e = f_e \cdot V^2 / 2g$							
	Salida	0	0	0.124		0	0.096	
	$h_o = f_o \cdot V^2 / 2g$							
	Codo	0	0	0		0.019	0	
	$h_{bc} = f_{bc} \cdot V^2 / 2g$							
	Reducción	0.001	0.004	0		0.005	0	
	$h_{gc} = f_{gc} \cdot V^2 / 2g$							
	Tee							
	$H_{\alpha} - H_{\gamma} = f_{\gamma} \cdot V_{\alpha}^2 / 2g$	0.004	0.002	0.005		0.003	0.003	
	$H_{\alpha} - H_{\beta} = f_{\beta} \cdot V_{\alpha}^2 / 2g$	0.09	0.278	0.607		0.402	0.254	
Valvula								
$h_v = f_v \cdot V^2 / 2g$	0.004	0.005	0.018		0.011	0.016		
Total		0.113	0.293	0.762	1.168	0.458	0.407	0.865

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (6/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO C (100 has.))

(C-2/2)

No.		C-1	C-1-1	C-1-2	C-1-3	Total	C-2-1	C-2-2	C-2-3	total	C-3-1	C-3-2	C-3-3	total
Caudal	(m3/s)	0.124	0.049	0.024	0.012		0.042	0.021	0.01		0.033	0.016	0.008	
Dia. Tubería	(mm)	350	200	150	100		200	150	100		200	150	100	
Longitud	(m)	10	760	550	550		460	460	480		450	490	490	
Velocidad	(m/s)	1.289	1.561	1.359	1.529		1.338	1.189	1.274		1.051	0.906	1.019	
Rugosidad		150	150	150	150		150	150	150		150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.005	0.015	0.014	0.032		0.01	0.01	0.019		0.005	0.004	0.01	
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$													
	Entrada (m)	0.008	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
	$h_e=f_e \cdot V^2/2g$													
	Salida	0	0	0	0.119		0	0	0.083		0	0	0.053	
	$h_o=f_o \cdot V^2/2g$													
	Codo	0	0.031	0	0		0	0	0		0.014	0	0	
	$h_{be}=f_{be} \cdot V^2/2g$													
	Reducción	0.001	0.001	0	0		0.001	0	0		0.005	0	0	
	$h_{gc}=f_{gc} \cdot V^2/2g$													
	Tee													
$H_{\alpha} - H_{\gamma} = f_{\gamma} \cdot V_{\alpha}^2/2g$	0.002	0.007	0.005	0.006		0.005	0.004	0.003		0.002	0.002	0.002		
$H_{\alpha} - H_{\beta} = f_{\beta} \cdot V_{\alpha}^2/2g$	0.156	0.977	0.575	0.547		0.598	0.331	0.304		0.295	0.192	0.195		
Valvula														
$h_v=f_v \cdot V^2/2g$	0.064	0.013	0.014	0.017		0.009	0.01	0.014		0.006	0.006	0.009		
Total		0.236	1.044	0.608	0.721	2.609	0.623	0.355	0.423	1.401	0.327	0.204	0.269	0.8

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (7/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO D (150 has.))

(D-1/3)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						169		169	3.6	165.4	166
D-1	10	400	0.165	1.314	0.380	168.620	0.088	168.532	3.852	164.680	165.7
D-1-1	200	300	0.111	1.571	0.679	167.941	0.126	167.815	9.435	158.380	159.3
D-1-2	200	300	0.095	1.345	0.497	167.444	0.092	167.352	15.372	151.980	152.9
D-1-3	200	250	0.072	1.468	0.143	167.301	0.110	167.191	21.561	145.630	146.5
D-1-4	200	200	0.049	1.561	0.204	167.097	0.124	166.973	27.693	139.280	140.1
D-1-5	200	150	0.026	1.472	0.151	166.946	0.111	166.835	33.905	132.930	133.7
D-1-6	460	100	0.010	1.274	0.422	166.524	0.083	166.441	42.141	124.300	125.0
D-1						168.620		168.532	3.452	165.080	165.7
D-2-1	800	200	0.054	1.720	1.437	167.183	0.151	167.032	22.952	144.080	144.9
D-2-2	450	150	0.020	1.132	0.361	166.822	0.065	166.757	34.327	132.430	133.2
D-2-3	450	100	0.010	1.274	0.423	166.399	0.083	166.316	43.016	123.300	124.0
D-1-1						167.941		167.815	9.135	158.680	159.3
D-3-1	300	150	0.016	0.906	0.186	167.755	0.042	167.713	16.983	150.730	151.5
D-3-2	400	100	0.008	1.019	0.220	167.535	0.053	167.482	30.182	137.300	138.0
D-1-2						167.444		167.352	15.072	152.280	152.9
D-4,5,6,-1	500	150	0.023	1.302	0.481	166.963	0.086	166.877	27.747	139.130	139.9
D-4,5,6,-2	500	100	0.011	1.401	0.606	166.357	0.100	166.257	40.957	125.300	126.0
D-1-5						166.946		166.835	33.755	133.080	133.7
D-7,-1	500	150	0.016	0.906	0.186	166.760	0.042	166.718	46.788	119.930	120.7
D-7-2	500	100	0.008	1.019	0.220	166.540	0.053	166.487	44.187	122.300	123.0

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (8/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO D (150 has.))

(D-2/3)

No.		D-1	D-1-1	D-1-2	D-1-3	D-1-4	D-1-5	D-1-6	total	D-2-1	D-2-2	D-2-3	total
Caudal	(m ³ /s)	0.165	0.111	0.095	0.072	0.049	0.026	0.01		0.054	0.02	0.01	
Dia. Tubería	(mm)	400	300	300	250	200	150	100		200	150	100	
Longitud	(m)	10	200	200	200	200	200	460		800	450	450	
Velocidad	(m/s)	1.314	1.571	1.345	1.468	1.561	1.472	1.274		1.72	1.132	1.274	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150		150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.01	0.006	0.01	0.015	0.018	0.019		0.02	0.008	0.019	
	$hf=10.67 \cdot C^2 \cdot 1.85 \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$												
	Entrada (m)	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
	$h_e = f_e \cdot V^2 / 2g$												
	Salida	0	0	0	0	0	0	0.083		0	0	0.083	
	$h_o = f_o \cdot V^2 / 2g$												
	Codo	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
	$h_{bc} = f_{bc} \cdot V^2 / 2g$												
	Reducción	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0		0.001	0.001	0	
	$h_{gc} = f_{gc} \cdot V^2 / 2g$												
	Tee												
	$H\alpha - H\gamma = f \cdot \gamma \cdot V \cdot \alpha^2 / 2g$	0.012	0.024	0.018	0.015	0.011	0.002	0.001		0.014	0.003	0.003	
	$H\alpha - H\beta = f \cdot \beta \cdot V \cdot \alpha^2 / 2g$	0.301	0.519	0.38	0.112	0.159	0.114	0.305		1.386	0.34	0.304	
Valvula													
$h_v = f_v \cdot V^2 / 2g$	0.053	0.126	0.092	0.005	0.018	0.016	0.014		0.016	0.009	0.014		
Total		0.38	0.679	0.497	0.143	0.204	0.151	0.422	2.476	1.437	0.361	0.423	2.221

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (9/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO D (150 has.))

(D-3/3)

No.		D-2-2-1	D-2-2-2	Total	D-3-1	D-3-2	Total	D-4,5,6,-1	D-4,5,6,-2	Total	D-7-1	D-7-2	Total
Caudal	(m ³ /s)	0.016	0.008		0.016	0.008		0.023	0.011		0.016	0.008	
Dia. Tubería	(mm)	150	100		150	100		150	100		150	100	
Longitud	(m)	400	350		300	400		500	500		500	500	
Velocidad	(m/s)	0.906	1.019		0.906	1.019		1.302	1.401		0.906	1.019	
Rugosidad		150	150		150	150		150	150		150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.01		0.004	0.01		0.013	0.025		0.004	0.01	
	$hf=10.67 \cdot C^2 \cdot 1.85 \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$												
	Entrada (m)	0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
	$he=fe \cdot V^2 / 2g$												
	Salida	0	0.053		0	0.053		0	0.1		0	0.053	
	$ho=fo \cdot V^2 / 2g$												
	Codo	0.01	0		0	0		0	0		0	0	
	$hbe=fbe \cdot V^2 / 2g$												
	Reducción	0.001	0		0	0		0.001	0		0	0	
	$hgc=fgc \cdot V^2 / 2g$												
	Tee												
	$H\alpha - H\gamma = f \cdot V^2 / 2g$	0.002	0.002		0.002	0.002		0.004	0.005		0.002	0.002	
$H\alpha - H\beta = f \cdot V^2 / 2g$	0.154	0.146		0.174	0.146		0.45	0.46		0.174	0.146		
Valvula													
$hv=fv \cdot V^2 / 2g$	0.006	0.009		0.006	0.009		0.013	0.016		0.006	0.009		
Total		0.177	0.22	0.397	0.186	0.22	0.406	0.481	0.606	1.087	0.186	0.22	0.406

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (1/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-1/4)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Elev. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						172.3		172.3	6	166.3	167.3
D-R-1	50	700	0.543	1.412	0.146	172.154	0.102	172.052	6.192	165.860	167.2
D-R-2	50	600	0.363	1.285	0.462	171.692	0.084	171.608	5.788	165.820	167.0
D-R-3	800	500	0.281	1.432	0.344	171.348	0.105	171.243	7.563	163.680	164.8
D-R-4	750	400	0.198	1.576	0.449	170.899	0.127	170.772	10.472	160.300	161.3
D-R-5	550	350	0.148	1.539	0.393	170.506	0.121	170.385	11.575	158.810	159.8
D-R-6	450	350	0.121	1.258	0.249	170.257	0.081	170.176	13.526	156.650	157.6
D-R-7	700	250	0.064	1.304	0.348	169.909	0.087	169.822	14.612	155.210	156.1
D-R-8	1,300	200	0.048	1.529	0.589	169.320	0.119	169.201	14.101	155.100	155.9
D-R-1						172.154		172.052	5.452	166.600	167.2
D-R-20	150	400	0.180	1.433	0.206	171.948	0.105	171.843	6.063	165.780	166.8
D-R-21	1,250	400	0.157	1.250	0.165	171.783	0.080	171.703	9.423	162.280	163.3
D-R-22	150	300	0.111	1.571	0.276	171.507	0.126	171.381	6.881	164.500	165.4
D-R-23	1,250	300	0.087	1.231	0.236	171.271	0.077	171.194	10.794	160.400	161.3
D-R-24	550	250	0.077	1.569	0.174	171.097	0.126	170.971	13.221	157.750	158.6
D-R-25	700	200	0.049	1.561	0.250	170.847	0.124	170.723	13.923	156.800	157.6
D-R-26	1,500	100	0.009	1.146	0.176	170.671	0.067	170.604	17.004	153.600	154.3

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (2/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-2/4)

No.		D-R-1	D-R-2	D-R-3	D-R-4	D-R-5	D-R-6	D-R-7	D-R-8	Total	
Caudal	(m3/s)	0.543	0.363	0.281	0.198	0.148	0.121	0.064	0.048		
Dia. Tubería	(mm)	700	600	500	400	350	350	250	200		
Longitud	(m)	50	50	800	750	550	450	700	1,300		
Velocidad	(m/s)	1.412	1.614	1.439	1.576	1.539	1.258	1.304	1.529		
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150		
Perdida de carga	Tubería (m) $hf=10.67 \cdot C^{\wedge} \cdot 1.85 \cdot D^{\wedge} \cdot 4.87 \cdot Q^{\wedge} \cdot 1.85 \cdot L$	0.003	0.003	0.004	0.007	0.007	0.004	0.007	0.014		
	Entrada (m) $he=fe \cdot V^{\wedge} 2 / 2g$	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Salida $ho=fo \cdot V^{\wedge} 2 / 2g$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.119		
	Codo $hbe=fbe \cdot V^{\wedge} 2 / 2g$								0.130	0.179	
	Reducción $hgc=fgc \cdot V^{\wedge} 2 / 2g$	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.011		
	Tee										
	$H\alpha - H\gamma = f \cdot \gamma \cdot V \cdot \alpha^{\wedge} 2 / 2g$	0.008	0.051	0.028	0.033	0.047	0.031	0.008	0.011		
	$H\alpha - H\beta = f \cdot \beta \cdot V \cdot \alpha^{\wedge} 2 / 2g$	0.085	0.348	0.258	0.332	0.247	0.153	0.198	0.243		
	Valvula $hv=fv \cdot V^{\wedge} 2 / 2g$	0.040	0.058	0.053	0.076	0.091	0.061	0.004	0.012		
	Total		0.146	0.462	0.344	0.449	0.393	0.249	0.348	0.589	2.98

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{\wedge} 0.63 \cdot I^{\wedge} 0.54$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (3/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-3/4)

No.		D-R-9	D-R-10	D-R-11	D-R-12	D-R-13	D-R-14	D-R-15	D-R-16	D-R-17	D-R-18	D-R-19	D-R-20	
Caudal	(m ³ /s)	0.024	0.058	0.035	0.048	0.021	0.029	0.014	0.013	0.031	0.026	0.017	0.180	
Dia. Tubería	(mm)	150	250	200	200	150	150	150	150	200	150	150	400	
Longitud	(m)	800	600	200	550	350	450	300	250	460	320	220	150	
Velocidad	(m/s)	1.359	1.182	1.115	1.529	1.189	1.642	0.793	0.736	0.987	1.472	0.962	1.433	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.014	0.005	0.006	0.014	0.010	0.024	0.003	0.002	0.004	0.018	0.005	0.005	
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$													
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$he=fe \cdot V^2/2g$													
	Salida (m)	0.094	0.071	0.063	0.119	0.072	0.138	0.032	0.028	0.050	0.111	0.047	0.000	
	$ho=fo \cdot V^2/2g$													
	Codo (m)							0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	
	$hbe=fbe \cdot V^2/2g$													
	Reducción (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$hgc=fgc \cdot V^2/2g$													
	Tee (m)													
	$H\alpha - H\gamma = f\gamma \cdot V\alpha^2/2g$	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
	$H\alpha - H\beta = f\beta \cdot V\alpha^2/2g$	0.196	0.577	0.343	0.966	0.147	0.410	0.073	0.082	0.082	0.148	0.329	0.070	0.137
Valvula (m)														
$hv=fv \cdot V^2/2g$	0.027	0.007	0.013	0.025	0.021	0.040	0.009	0.008	0.008	0.010	0.032	0.014	0.063	
Total (m)		0.333	0.661	0.426	1.125	0.251	0.613	0.118	0.120	0.224	0.491	0.136	0.206	

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (4/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-4/4)

No.		D-R-21	D-R-22	D-R-23	D-R-24	D-R-25	D-R-26	D-R-27	D-R-28	D-R-29	D-R-30	D-R-34
Caudal	(m3/s)	0.157	0.111	0.087	0.077	0.049	0.009	0.023	0.046	0.027	0.011	0.040
Dia. Tubería	(mm)	400	300	300	250	200	100	150	200	150	100	200
Longitud	(m)	1,250	150	1,250	550	700	1,500	450	720	600	350	1,300
Velocidad	(m/s)	1.250	1.571	1.231	1.567	1.561	1.146	1.302	1.465	1.529	1.401	1.274
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.010	0.005	0.012	0.015	0.014	0.013	0.013	0.020	0.025	0.008
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$											
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$he=fe \cdot V^2/2g$											
	Salida (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.067	0.086	0.000	0.000	0.100	0.083
	$ho=fo \cdot V^2/2g$											
	Codo (m)	0.040	0.013	0.012	0.006	0.093	0.084	0.022	0.000	0.000	0.000	0.041
	$hbe=fbe \cdot V^2/2g$											
	Reducción (m)	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
	$hg=fgc \cdot V^2/2g$											
	Tee (m)											
	$H\alpha - H\gamma = f \cdot \gamma \cdot V \alpha^2/2g$	0.000	0.000	0.001	0.002	0.024	0.000	0.001	0.002	0.010	0.003	0.000
$H\alpha - H\beta = f \cdot \beta \cdot V \alpha^2/2g$	0.073	0.239	0.209	0.129	0.103	0.000	0.467	0.410	0.153	0.095	0.787	
Valvula (m)												
$hv=fv \cdot V^2/2g$	0.048	0.013	0.008	0.125	0.013	0.011	0.025	0.011	0.017	0.029	0.009	
Total (m)		0.165	0.276	0.236	0.274	0.250	0.176	0.614	0.437	0.201	0.252	0.928

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (5/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-1/4)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. de L espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Elev. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						185.5		185.5	2.3	183.2	188.5
D-M-1	50	600	0.429	1.518	0.223	185.277	0.118	185.159	2.859	182.300	183.5
D-M-2	500	600	0.394	1.394	0.228	185.049	0.099	184.950	3.150	181.800	183.0
D-M-3	180	600	0.362	1.281	0.192	184.857	0.084	184.773	3.153	181.620	182.8
D-M-4	1,150	600	0.315	1.115	0.140	184.717	0.063	184.654	2.254	182.400	183.6
D-M-5	1,200	500	0.257	1.310	0.229	184.488	0.088	184.400	2.760	181.640	182.7
D-M-6	1,100	500	0.237	1.208	0.194	184.294	0.074	184.220	3.460	180.760	181.9
D-M-7	880	500	0.219	1.116	0.229	184.065	0.064	184.001	3.941	180.060	181.2
D-M-8	200	500	0.203	1.034	0.119	183.946	0.055	183.891	3.991	179.900	181.0
D-M-9	300	400	0.196	1.561	0.370	183.576	0.124	183.452	3.692	179.760	180.8
D-M-10	500	400	0.179	1.425	0.271	183.305	0.104	183.201	4.891	178.310	179.3
D-M-11	620	400	0.158	1.258	0.352	182.953	0.081	182.872	6.362	176.510	177.5
D-M-12	800	350	0.118	1.227	0.199	182.754	0.077	182.677	8.437	174.240	175.2
D-M-13	420	300	0.097	1.373	0.265	182.489	0.096	182.393	9.323	173.070	174.0
D-M-14	500	250	0.052	1.060	0.153	182.336	0.057	182.279	10.609	171.670	172.5
D-M-15	1,300	75	0.020	4.529	0.023	182.313	1.047	181.266	13.191	168.075	168.8
D-M-1						185.277		185.159	2.859	182.300	183.5
D-M-16	1,100	200	0.035	1.115	0.838	184.439	0.063	184.376	8.876	175.500	176.3
D-M-3						184.857		184.773	3.153	181.620	182.8
D-M-18	450	200	0.047	1.497	0.826	184.031	0.114	183.917	6.617	177.300	178.1
D-M-5						184.488		184.400	2.760	181.640	182.7
D-M-20	550	150	0.020	1.132	0.418	184.070	0.065	184.005	22.755	161.250	162.0
D-M-7						184.065		184.001	3.941	180.060	181.2
D-M-22	700	150	0.016	0.906	0.256	183.809	0.042	183.767	25.517	158.250	159.0
D-M-11						182.953		182.872	6.362	176.510	177.5
D-M-26	1,200	150	0.021	1.189	0.842	182.111	0.072	182.039	25.089	156.950	157.7
D-M-11						182.336		182.279	10.609	171.670	172.5
D-M-29	1,650	200	0.050	1.592	1.879	180.457	0.129	180.328	25.028	155.300	156.1

K - II - 93

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (6/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-2/4)

No.		D-M-1	D-M-2	D-M-3	D-M-4	D-M-5	D-M-6	D-M-7	D-M-8	D-M-9	D-M-10	D-M-11	Sub-total
Caudal	(m ³ /s)	0.429	0.394	0.362	0.315	0.257	0.237	0.219	0.203	0.196	0.179	0.158	
Dia. Tubería	(mm)	600	600	600	600	500	500	500	500	400	400	400	
Longitud	(m)	50	500	180	1,150	1,200	1,100	880	200	300	500	620	
Velocidad	(m/s)	1.518	1.394	1.281	1.115	1.310	1.208	1.116	1.034	1.561	1.425	1.258	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.007	0.005	0.004	
	hf=10.67*C ^{-1.85} *D ^{-4.87} *Q ^{1.85} *L												
	Entrada (m)	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	he=fe*V ² /2g												
	Salida	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	ho=fo*V ² /2g												
	Codo	0.000	0.050	0.042	0.032	0.066	0.056	0.111	0.014	0.124	0.078	0.141	
	hbe=fbe*V ² /2g												
	Reducción	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.006	
	hgc=fgc*V ² /2g												
Tee													
H _α -H _γ =f _α *V ² /2g	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	
H _α -H _β =f _β *V ² /2g	0.154	0.130	0.110	0.077	0.115	0.098	0.083	0.071	0.163	0.126	0.153		
Valvula													
hv=fv*V ² /2g	0.052	0.044	0.037	0.028	0.044	0.037	0.032	0.027	0.075	0.062	0.048		
Total		0.223	0.228	0.192	0.140	0.229	0.194	0.229	0.119	0.370	0.271	0.352	2.547

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 * C * R^{0.63} * I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (7/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-3/4)

No.		D-M-12	D-M-13	D-M-14	D-M-15	Sub-total	Total
Caudal	(m ³ /s)	0.118	0.097	0.052	0.002		
Día. Tubería	(mm)	350	300	250	75		
Longitud	(m)	800	420	500	1,300		
Velocidad	(m/s)	1.227	1.373	1.060	0.453		
Rugosidad		150	150	150	150		
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.006	0.004	0.001		
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$						
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000		
	$he=fe \cdot V^2 / 2g$						
	Salida	0.000	0.000	0.000	0.010		
	$ho=fo \cdot V^2 / 2g$						
	Codo	0.038	0.048	0.043	0.010		
	$hbe=fbe \cdot V^2 / 2g$						
	Reducción	0.005	0.001	0.000	0.000		
	$hgc=fgc \cdot V^2 / 2g$						
	Tee						
	$H\alpha - H\gamma = f\gamma \cdot V\alpha^2 / 2g$	0.000	0.004	0.020	0.000		
	$H\alpha - H\beta = f\beta \cdot V\alpha^2 / 2g$	0.094	0.110	0.083	0.000		
Valvula							
$hv=fv \cdot V^2 / 2g$	0.058	0.096	0.003	0.002			
Total		0.199	0.265	0.153	0.023	0.640	3.187

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (8/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-4/4)

No.		D-M-16	D-M-17	D-M-18	D-M-19	D-M-20	D-M-21	D-M-22	D-M23	D-M-24	D-M-25	D-M-26	D-M-27	D-M-28	D-M-29	
Caudal	(m3/s)	0.035	0.320	0.047	0.058	0.020	0.018	0.016	0.007	0.017	0.021	0.040	0.021	0.043	0.050	
Dia. Tubería	(mm)	200	200	200	250	150	150	150	75	150	150	200	150	200	200	
Longitud	(m)	1,100	650	450	550	550	550	700	50	150	250	1,200	950	1,050	1,650	
Velocidad	(m/s)	1.115	1.019	1.497	1.182	1.132	1.019	0.906	1.585	0.962	1.189	1.274	1.189	1.369	1.592	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.006	0.316	0.013	0.005	0.008	0.006	0.004	0.049	0.005	0.010	0.008	0.010	0.010	0.016	
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$															
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$h_e=f_e \cdot V^2/2g$															
	Salida (m)	0.063	0.053	0.114	0.071	0.065	0.053	0.042	0.128	0.047	0.072	0.083	0.072	0.096	0.129	
	$h_o=f_o \cdot V^2/2g$															
	Codo (m)	0.032	0.000	0.057	0.036	0.033	0.026	0.010	0.000	0.000	0.018	0.062	0.000	0.024	0.000	
	$h_{bc}=f_{bc} \cdot V^2/2g$															
	Reducción (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$h_{gc}=f_{gc} \cdot V^2/2g$															
	Tee (m)															
	$H\alpha - H\gamma = f \cdot \gamma \cdot V \cdot \alpha^2/2g$	0.000	0.000	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.007	0.013
	$H\alpha - H\beta = f \cdot \beta \cdot V \cdot \alpha^2/2g$	0.723	0.286	0.617	0.356	0.292	0.237	0.187	0.000	0.288	0.322	0.671	0.264	0.877	1.694	
Valvula (m)																
$h_v=f_v \cdot V^2/2g$	0.014	0.018	0.024	0.007	0.019	0.015	0.012	0.044	0.014	0.021	0.017	0.021	0.010	0.027		
Total (m)		0.838	0.673	0.826	0.478	0.418	0.338	0.256	0.221	0.354	0.444	0.842	0.367	1.024	1.879	

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (9/11)

(SECTOR LOS CARRERA)

(C-1/3)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. del espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Elev. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						257.4		257.4	2	255.4	
D-C-1	50	350	0.125	1.300	0.179	257.221	0.086	257.135	1.485	255.650	256.6
D-C-2	50	250	0.071	1.447	0.144	257.077	0.107	256.970	1.670	255.300	256.2
D-C-3	700	250	0.059	1.203	0.206	256.871	0.074	256.797	7.797	249.000	249.9
D-C-4	800	200	0.031	0.987	0.388	256.483	0.050	256.433	14.583	241.850	242.7
D-C-5	2,400	100	0.012	1.529	0.290	256.193	0.119	256.074	33.324	222.750	223.5
D-C-1						257.221		257.135	1.485	255.650	
D-C-6	900	250	0.054	1.101	0.333	256.888	0.062	256.826	12.676	244.150	245.0
D-C-7	740	150	0.030	1.699	0.719	256.169	0.147	256.022	12.212	243.810	244.6
D-C-8	780	75	0.005	1.132	0.556	255.613	0.065	255.548	14.783	240.765	241.4
D-C-9	680	75	0.003	0.679	0.063	255.550	0.024	255.526	21.561	233.965	234.6
D-C-2						257.077		256.970	1.670	255.300	256.2
D-C-10	1,200	100	0.012	1.529	1.543	255.534	0.119	255.415	43.165	212.250	213.0
D-C-3						256.871		256.797	7.797	249.000	249.9
D-C-11	1,600	150	0.028	1.585	2.358	254.513	0.128	254.385	42.135	212.250	213.0
D-C-4						256.483		256.433	14.583	241.850	242.7
D-C-12	1,200	150	0.019	1.076	1.457	253.056	0.059	252.997	39.747	213.250	214.0
D-C-6						256.888		256.826	12.676	244.150	245.0
D-C-13	1,350	150	0.024	1.359	0.618	252.438	0.094	252.344	42.094	210.250	211.0
D-C-7						256.169		256.022	12.212	243.810	244.6
D-C-14	400	150	0.022	1.246	0.738	251.700	0.079	251.621	41.371	210.250	211.0
D-C-8						255.613		255.548	14.783	240.765	241.4
D-C-15	200	75	0.005	1.132	0.297	251.403	0.065	251.338	34.013	217.325	218.0

K - II - 97

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (10/11)

(SECTOR LOS CARRERA)

(C-2/3)

No.		D-C-1	D-C-2	D-C-3	D-C-4	D-C-5	Total	D-C-6	D-C-7	D-C-8	D-C-9	Total
Caudal	(m ³ /s)	0.125	0.071	0.059	0.031	0.012		0.054	0.03	0.005	0.003	
Dia. Tubería	(mm)	350	250	250	200	100		250	150	75	75	
Longitud	(m)	50	50	700	800	2400		900	740	780	680	
Velocidad	(m/s)	1.3	1.447	1.203	0.987	1.529		1.101	1.699	1.132	0.679	
Rugosidad		150	150	150	150	150		150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.005	0.009	0.006	0.004	0.032		0.004	0.027	0.019	0.004	
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$											
	Entrada (m)	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	
	$h_e = f_e \cdot V^2 / 2g$											
	Salida	0	0	0	0	0.119		0	0	0	0.024	
	$h_o = f_o \cdot V^2 / 2g$											
	Codo		0	0.129	0.05	0.119		0.093	0.147	0.098	0.012	
	$h_{bc} = f_{bc} \cdot V^2 / 2g$											
	Reducción	0.009	0	0.001	0.001	0		0.001	0.001	0	0	
	$h_{gc} = f_{gc} \cdot V^2 / 2g$											
	Tee											
	$H_{\alpha} - H_{\gamma} = f_{\gamma} \cdot V_{\alpha}^2 / 2g$	0.002	0	0.003	0.004	0		0.001	0.019	0.005	0.002	
	$H_{\alpha} - H_{\beta} = f_{\beta} \cdot V_{\alpha}^2 / 2g$	0.089	0.13	0.064	0.322	0		0.231	0.504	0.423	0.017	
Valvula												
$h_v = f_v \cdot V^2 / 2g$	0.065	0.005	0.003	0.007	0.02		0.003	0.021	0.011	0.004		
Total		0.179	0.144	0.206	0.388	0.29	1.207	0.333	0.719	0.556	0.063	1.608

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (11/11)

(SECTOR LOS CARRERA)

(C-3/3)

No.		D-C-10	D-C-11	D-C-12	D-C-13	D-C-14	D-C-15
Caudal	(m ³ /s)	0.012	0.028	0.019	0.024	0.022	0.005
Dia. Tubería	(mm)	100	150	150	150	150	75
Longitud	(m)	1200	1600	1200	1350	400	200
Velocidad	(m/s)	1.529	1.585	1.561	1.227	1.373	1.06
Rugosidad		150	150	150	150	150	150
Perdida de carga	Tubería (m)	0.032	0.022	0.011	0.013	0.012	0.018
	$hf=10.67 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$						
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$h_e = f_e \cdot V^2 / 2g$						
	Salida	0.119	0.128	0.124	0.077	0.096	0.057
	$h_o = f_o \cdot V^2 / 2g$						
	Codo	0.149	0.16	0.155	0.115	0	0.029
	$h_b = f_b \cdot V^2 / 2g$						
	Reducción	0	0	0	0	0	0
	$h_g = f_g \cdot V^2 / 2g$						
	Tee						
	$H_\alpha - H_\gamma = f_\gamma \cdot V \alpha^2 / 2g$	0.107	0.014	0.009	0	0	0.052
	$H_\alpha - H_\beta = f_\beta \cdot V \alpha^2 / 2g$	1.116	2.015	1.14	0.402	0.504	0.131
Valvula							
$h_v = f_v \cdot V^2 / 2g$	0.02	0.019	0.018	0.011	0.126	0.01	
Total		1.543	2.358	1.457	0.618	0.738	0.297

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$)

CUADRO K-II.11 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO POPETA DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (1/2)

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años																Total (total hasta 2008)								
			Divisa Mill. Ch.\$	Interno Mill. Ch.\$	Total Mill. Ch.\$	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total															
						Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total							
A. POPETA																														
1) Diseño (Incluye estudio de campo)	4,975	ha.	2,620.5	4,924.4	7,544.9			1048.2			917.2			131	246.2	377.2		131	492.4	623.4	262.1	590.9	853	131	147.7	278.7	2,620.5	4,924.2	7,544.7	
2) Instalación de fauna	1	unid.	1,328.6	1,790.1	3,118.7						398.6			664.3	895.1	1,559.4					265.7						1,328.6	1,790.1	3,118.7	
3) Bocatoma unificada														465.9	428.2	894.1		465.9	570.9	1036.8	582.3	285.4	867.7	815.3	142.7	958	2,329.4	1,427.2	3,756.6	
a) Bocatoma con vertedero	1	unid.	2,329.3	1,427.2	3,756.5									37.6	241.3	278.9		75.3	482.7	558	376.3	301.7	678	263.4	181	444.4	752.6	1,206.7	1,959.3	
b) Desarenador (izq., der. y cruce de río)	2	unid.	752.6	1,206.7	1,959.3																									
4) Canal matriz														428	1152.6	1580.6		2996.2	3457.8	6454	4280.3	4610.4	8890.7	856.1	2305.2	3161.3	8,560.6	11,525.9	20,086.5	
a) Canal	45.7	km	8,560.6	11,525.9	20,086.5									538.8	1466.5	2000.3		934.2	2933	3867.2	934.2	2566.4	3500.6	266.9	366.6	633.5	2,669.1	7,332.5	10,001.6	
b) Tundel	13.1	km	2,669.2	7,332.6	10,001.8																									
5) Canal secundario	66.7	km	743.6	3,923.8	4,667.4									0	0	0		223.1	784.8	1007.9	223.1	1569.5	1792.6	297.4	1569.5	1866.9	743.6	3,923.8	4,667.4	
6) Canal terciario (estatuq., gotera)	245	km	1,295.3	896.3	2,191.6									0	0	0		0	0	0	777.2	358.5	1135.7	518.1	537.8	1055.9	1,295.3	896.3	2,191.6	
7) Embalse	10	unid.	5,337.1	8,895.7	14,232.8									1067.4	889.6	1957		1334.3	2668.7	4003	1868	3558.3	5426.3	1067.4	1779.1	2846.5	5,337.1	8,895.7	14,232.8	
8) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,884.3	594.6	5,478.9									244.2	59.5	303.7		976.9	178.4	1155.3	2442.2	178.4	2620.6	1221.1	178.4	1399.5	4,884.4	594.7	5,479.1	
9) Adquisición de tierra	208.9	ha.	0.0	19.2	19.2			9.6	9.6		9.6	9.6															0.0	19.2	19.2	
10) Contingencia física		unid.	3,052.1	4,253.7	7,305.8									610.4	850.7	1461.1		915.6	1276.1	2191.7	763	1488.8	2251.8	457.8	212.7	670.5	3,052.0	4,253.7	7,305.7	
11) Costo de reanva. (5% c/20años)	1	unid.				(costo de renovación 3,484.0 Millones Ch.\$, en el año 2020)																								
Subtotal			33,573.2	46,790.2	80,363.4			1,048.2	1,733.1	2,781.3	1,621.0	2,695.5	4,316.5	4,182.6	6,229.7	10,412.3		8,052.5	12,844.8	20,897.3	12,508.7	15,508.3	28,017.0	6,160.2	7,778.7	13,938.9	33,573.2	46,790.1	80,363.3	
12) Operación y mantenimiento	1	unid.	28.4	107.8	136.2																2.8	10.8	13.6	8.5	32.3	40.8	22.7	62.4	237.1	299.5
Total	4,975	ha.	33,601.6	46,898.0	80,499.6	0.0		2,781.3			4,316.5			10,412.3				20,897.3			28,030.6			13,979.7			108.9	136.2	80,662.8	
Beneficio	100	%																			20		50				80		100	

Ref.: ▲ Central hidroeléctrica, △ O&M
(Costo de O&M 136.2 Mill Ch.\$/año , Costo de renovación 3,484.0 Mill Ch.\$/ cada 20 años)

Asignación del costo de construcción

Item	Divisa Interno Total	12,917.0	15,045.6	199.2	329.3	308.0	512.1	820.1	1,367.9	2,746.7	3,723.2	5,492.1	5,404.2	2,973.5	3,708.9	0.0	0.0	0.0
1) Popeta			27,962.6		528.5		820.1		2,565.5		6,469.9		10,896.3		6,682.4		0.0	0.0
O&M		25.9			0.0		0.0		0.0		0.0		2.6		7.8		20.7	25.9
2) Yab		27,913.9			1,335.0		2,071.9		4,111.5		7,600.8		9,123.8		3,670.8		0.0	0.3
3) Alhuc		65.4			0.0		0.0		0.0		0.0		6.5		19.6		52.3	65.4
4) Carmen Alto		19,170.7			917.8		1,424.4		2,823.1		5,210.5		6,266.1		2,528.5		0.0	0.0
5) Cholqui		44.9			0.0		0.0		0.0		0.0		4.5		13.5		35.9	44.9
6) Culpiran		1,368.2			0.0		0.0		231.0		418.7		451.7		266.8		0.0	0.0
7) Chocallan		652.1			0.0		0.0		94.7		211.0		240.6		105.8		0.0	0.0
8) Puangue		1,535.5			0.0		0.0		225.4		495.1		562.4		252.6		0.0	0.0
9) Pizano		494.4			0.0		0.0		101.5		138.0		133.7		121.3		0.0	0.0
Total		356.1			0.0		0.0		73.1		99.4		96.3		87.4		0.0	0.0
		910.0			0.0		0.0		186.7		253.9		246.1		223.3		0.0	0.0
		80,499.7			2,781.3		4,316.4		10,412.5		20,897.3		28,030.6		13,979.8		108.9	136.5

Producción eléctrica (MW) (para el sector de Popeta)

Item	Energía generada (MW)	5,080.32	6,773.76	8,467.20	8,467.20	28,788.48
No.1 Central hidroeléctrica						14,618.88
No.2 Central hidroeléctrica						2,682.72
No.3 Central hidroeléctrica						10,782.72
No.4 Central hidroeléctrica						56,872.80
Total		5,080.32	10,428.48	18,576.00	22,788.00	56,872.80

K - II - 100

CUADRO K-II.11 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO POPETA DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (2/2)

(Millones Ch\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años												Total (total hasta 2008)																
			Divisa Mill. Ch.\$	Interio Mill. Ch.\$	Total Mill. Ch.\$	2000		2001		2002		2003		2004		2005			2006		2007		2008											
						Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total		Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total							
A. POPETA																																		
1) Diseño (Incluye estudio de campo)	4,975	ha.	497.9	935.6	1,433.5			199.2	327.5	526.7	174.3	327.5	501.8	24.9	46.8	71.7	24.9	93.6	118.5	49.8	112.3	162.1	24.9	28.1	53			498.0	935.8	1,433.8				
2) Instalación de fresa	1	unid.	252.4	340.1	592.5						75.7	102	177.7			126.2														252.4	340.1	592.5		
3) Bocatoma unificada a) Bocatoma con vertedero	1	unid.	237.8	145.7	383.5									47.6	43.7	91.3	47.6	58.3	105.9	59.5	29.1	88.6	83.2	14.6	97.8			237.9	145.7	383.6				
b) Desarenador (izq., der. y cruce de río)	2	unid.	76.8	123.2	200.0									3.8	24.6	28.4	7.7	49.3	57	38.4	30.8	69.2	26.9	18.5	45.4			76.8	123.2	200.0				
4) Canal matriz a) Canal	45.7	km	1,565.7	2,108.1	3,673.8									78.3	210.8	289.1	548	632.4	1180.4	782.9	843.2	1626.1	156.6	421.6	578.2			1,565.8	2,108.0	3,673.8				
b) Túnel	13.1	km	488.2	1,341.1	1,829.3									97.6	268.2	365.8	170.9	536.4	707.3	170.9	469.4	640.3	48.8	67.1	115.9			488.2	1,341.1	1,829.3				
5) Canal secundario	66.7	km	743.6	3,923.8	4,667.4									0	0	0	223.1	784.8	1007.9	223.1	469.4	640.3	297.4	1569.5	1866.9			743.6	3,923.8	4,667.4				
6) Canal terciario (estanque, gotero)	245	km	1,295.3	896.3	2,191.6									0	0	0	0	777.2	1569.5	1792.6	777.2	1569.5	1866.9	518.1	537.8	1055.9			1,295.3	896.3	2,191.6			
7) Embalse	10	unid.	2,295.0	3,825.2	6,120.2									459	382.5	841.5	573.8	1147.6	1721.4	803.3	1530.1	2333.4	459	765	1224			2,295.1	3,825.2	6,120.3				
8) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,884.3	594.6	5,478.9									244.2	59.5	303.7	976.9	178.4	1155.3	2442.2	178.4	2620.6	1221.1	178.4	1399.5			4,884.4	594.7	5,479.1				
9) Adquisición de tierra	208.9	ha.	0.0	3.6	3.6			1.8	1.8																						0.0	3.6	3.6	
10) Contingencia física		unid.	580.0	808.3	1,388.3									58	80.8	138.8	116	161.7	277.7	173.8	242.4	416.2	144.8	87	40.3	127.3			579.6	808.1	1,387.7			
11) Costo de renovación (5% c/20 años) Subtotal	1	unid.	12,917.0	15,045.6	27,962.6	(costo de renovación 1,296.6 Millones Ch.\$, en el año 2026)																												
12) Operación y mantenimiento	1	unid.	5.4	20.5	25.9																													
Total	4,975	ha	12,922.4	15,066.1	27,988.5	0.0	528.5	820.1	2,565.5	6,469.9	10,898.9	6,690.2	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	
Beneficio	100	%																																

Ref: ▲ Central hidroeléctrica, △ O&M
(Costo de O&M 15.9 Mill Ch.\$/año, Costo de renovación 1,296.6 Mill Ch.\$/ cada 20 años)

Producción eléctrica (MW) (para el sector de Popeta)

Item	Energía generada (MW)				(total hasta 2008)	
No.1 Central hidroeléctrica					5,080.3	28,788.5
No.2 Central hidroeléctrica					6,773.8	14,619.9
No.3 Central hidroeléctrica					8,467.2	2,682.7
No.4 Central hidroeléctrica					4,043.5	10,782.7
Total					5,080.3	56,872.8

K - II - 101

CUADRO K-II.12 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO MALLARAUCO DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA

(Millones Ch\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años																		Total (total hasta 2008)													
			Divisa Mill. Ch\$	Interes Mill. Ch\$	Total Mill. Ch\$	2000			2001			2002			2003			2004			2005				2006			2007			2008						
						Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total		Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total	Divi	Inter.	Total				
B. MALLARAUCO																																					
1) Diseño y supervisión (Incluye estudio de campo)	1,045	ha.	798.7	1,333.0	2,131.7				319.5	466.6	786.1	279.5	466.6	746.1	39.9	66.7	106.6	39.9	133.3	173.2	79.9	160	239.9	39.9	40	79.9							798.6	1,333.2	2,131.8		
2) Instalación de fensa	1	unid.	590.8	360.0	950.8							177.2	108	285.2	295.4	180	475.4							118.2	40	190.2								590.8	360.0	950.8	
3) Planta de trata. de aguas residuales	1	unid.	2,610.1	1,552.9	4,163.0							522	1009.4	1531.4	1827.1	465.9	2293	261	77.6	338.6														2,610.1	1,552.9	4,163.0	
a) Planta de trata. Las Carreras	1	unid.	2,610.1	1,552.9	4,163.0							522	1009.4	1531.4	1827.1	465.9	2293	261	77.6	338.6																	
b) Planta de trata. Reforma y Manzanao	2	unid.	8,504.1	5,370.2	13,874.3										850.4	1074	1924.4	5952.9	3222.1	9175	1700.8	1074	2774.8											8,504.1	5,370.1	13,874.2	
4) Tanque alimentador de riego	3	unid.	90.3	40.7	131.0										9	4.1	13.1	27.1	12.2	39.3	36.1	16.3	52.4	18.1	8.1	26.2								90.3	40.7	131.0	
5) Sistema de acueducto para riego	44	km	611.5	235.9	847.4										30.6	11.8	42.4	152.9	59	211.9	183.5	70.8	254.3	244.6	94.4	339								611.6	236.0	847.6	
6) Adquisición de tierra	18	ha.	0.0	14.6	14.6																													0.0	14.6	14.6	
7) Contingencia		unid.	1,240.7	770.9	2,011.6							124.1	77.1	201.2	248.1	154.2	402.3	372.2	231.3	603.5	496.3	308.4	804.7	124.1	77.1	201.2									1,364.8	848.1	2,212.9
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.	(costo de renovación 992.1Millones Ch\$, en el año 2026)																																		
Subtotal			14,446.2	9,678.2	24,124.4				319.5	473.9	793.4	580.8	659.0	1,239.8	1,145.0	1,426.2	2,571.2	3,269.6	1,975.7	5,245.3	7,009.7	3,855.2	10,864.9	2,245.7	1,365.6	3,611.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			14,570.3	9,755.6	24,325.9	
9) Operacion y mantenimiento	1	unid.	124.0	331.5	455.5										12.4	33.2	45.6	37.2	99.5	136.7	86.8	232.1	318.9	124.0	331.5	455.5	124.0	331.5	455.5	124.0	331.5	455.5			384.4	1,027.8	1,412.2
Total	1,045	ha	14,570.2	10,009.7	24,579.9	0.0			793.4			1,239.8			2,571.2			5,290.9			11,001.6			3,930.2			455.5							25,738.1			
Beneficio	100	%																		20			30			70								100		100	

Ref: Δ : O&M
(Costo de O&M 455.5Mill.Ch\$/año , Costo de renovación 992.1Mill.Ch\$/ cada 20 años)

CUADRO K-II.13 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA RURAL (SECTOR POPETA) DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (1/2)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años												Total (total hasta 2008)																					
			Divisa Mill. Ch.\$	Interno Mill. Ch.\$	Total Mill. Ch.\$	2000			2001			2002			2003				2004			2005			2006			2007			2008								
						Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total		Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total						
A. SECTOR DE POPETA																																							
1) Diseño y supervisión	1	unid.	96.1	184.7	280.8				1	1.8	2.8				1	1.8	2.8	19.2	36.9	56.1	48.1	92.4	140.5	19.2	36.9	56.1	7.7	14.8	22.5				96.2	184.6	280.8				
2) Instalación de faena	1	unid.	48.0	92.3	140.3							0.5	0.9	1.4				28.3	54.5	82.8	9.6	18.5	28.1				9.6	18.5	28.1				48.0	92.4	140.4				
3) Suministro de aguas potables	4	unid.	53.5	32.8	86.3										10.7	6.6	17.3				26.8	16.4	43.2	16.1	16.1	32.2							53.6	39.1	92.7				
4) Planta de Tratam. de aguas residual	8	unid.	517.7	277.2	794.9										51.8	27.7	79.5				155.3	83.2	238.5	207.1	110.9	318	103.5	55.4	158.9				517.7	277.2	794.9				
5) Caminos rural	66.1	km	611.5	235.9	847.4										30.6	11.8	42.4				152.9	59	211.9	183.5	70.8	254.3	244.6	94.4	339				611.6	236.0	847.6				
6) Centro de mejoramiento agrícola	7	unid.	94.4	307.8	402.2										30.6	11.8	42.4				152.9	59	211.9	183.5	70.8	254.3	244.6	94.4	339				611.6	236.0	847.6				
7) Adquisición de tierra	1	ha.	0.0	2.3	2.3																									0	0	2.3	2.3			0.0	2.3	2.3	
8) Contingencia		unid.	96.1	184.7	280.8										1	1.8	2.8	19.2	36.9	56.1	28.8	55.4	84.2	38.4	73.9	112.3	8.6	16.6	25.2				96.0	184.6	280.6				
9) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.	(costo de renovación 140.4Millones Ch.\$, en el año 2026)																																				
Subtotal			1,517.3	1,317.7	2,835.0				1.0	1.8	2.8	2.5	6.8	9.3	190.4	186.2	376.6	574.4	383.9	958.3	647.8	379.4	1,027.2	647.8	379.4	1,027.2	618.6	294.1	912.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,034.7	1,252.2	3,286.9	
10) Operación y mantenimiento	1	unid.	4.4	2.1	6.5																0.0	0.0	0.0	1.3	0.6	1.9	3.1	1.5	4.6	4.4	2.1	6.5	4.4	2.1	6.5	13.2	6.3	19.5	
Total	1,045	ha	1,521.7	1,319.8	2,841.5				0.0	2.8		9.3			376.6			958.3			1,029.1			1,029.1			917.3			6.5			6.5			3,306.4			
Beneficio	100	%																																			100		

Ref.: Δ : O&M
(Costo de O&M 6.5Mill.Ch.\$/año , Costo de renovación 140.4Mill.Ch.\$/ cada 20 años)

CUADRO K-II.13 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA RURAL (SECTOR MALLARAUCO) DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (2/2)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años												Total (total hasta 2008)																					
			Divisa Mill. Ch.\$	Interno Mill. Ch.\$	Total Mill. Ch.\$	2000			2001			2002			2003				2004			2005			2006			2007			2008								
						Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total		Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total						
B. SECTOR DE MALLARAUCO																																							
1) Diseño y supervisión	1	unid.	62.4	83.8	146.2				0.6	0.8	1.4	0.6	0.8	1.4	12.5	16.8	29.3	31.2	41.9	73.1	12.5	16.8	29.3	5	6.7	11.7								62.4	83.8	146.2			
2) Instalación de faena	1	unid.	31.2	41.9	73.1							0.3	0.4	0.7	18.4	24.7	43.1	6.2	8.4	14.6				6.2	8.4	14.6							31.1	41.9	73.1				
3) Planta de Tratam. de aguas residual	4	unid.	481.7	268.8	750.5										48.2	26.9	75.1	144.5	80.6	225.1	192.7	107.5	300.2	96.3	53.8	150.1								481.7	268.8	750.5			
4) Caminos rural	26.2	km	115.7	481.4	597.1										5.8	24.1	29.9	28.9	120.4	149.3	34.7	144.4	179.1	46.3	192.6	238.9							115.7	481.5	597.2				
5) Centro de mejoramiento agrícola	2	unid.	26.9	87.9	114.8										1.3	4.4	5.7	6.7	22	28.7	8.1	26.4	34.5	10.8	35.2	46							26.9	88.0	114.9				
6) Adquisición de tierra	0.6	ha.	0.0	0.8	0.8																									0	0	0.8	0.8			0.0	0.8	0.8	
7) Contingencia		unid.	62.4	83.8	146.2							0.6	0.8	1.4	12.5	16.8	29.3	18.7	25.1	43.8	25	33.5	58.5	5.6	7.5	13.1							62.4	83.7	146.1				
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.	(costo de renovación 73.1Millones Ch.\$, en el año 2026)																																				
Subtotal			780.3	1,048.4	1,828.7				0.6	0.8	1.4	1.5	2.8	4.3	98.7	113.7	212.4	236.2	298.4	534.6	273.0	328.6	601.6	170.2	304.2	474.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	780.2	1,048.5	1,828.7				
9) Operación y mantenimiento	1	unid.	4.4	2.1	6.5																0.0	0.0	0.0	1.3	0.6	1.9	3.1	1.5	4.6	4.4	2.1	6.5	4.4	2.1	6.5	13.2	5.7	18.9	
Total	1,045	ha	784.7	1,050.5	1,835.2				0.0	1.4		4.3			212.4			534.6			602.9			479.0			6.5			6.5			6.5			1,847.6			
Beneficio	100	%																																			100		

Ref.: Δ : O&M
(Costo de O&M 6.5Mill.Ch.\$/año , Costo de renovación 73.1Mill.Ch.\$/ cada 20 años)

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (1/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total	Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total		
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$		
1.Construcción								
1-1. Instalación faena								
	unid	1.0	1,790,168,000	1,790,168,000	1,328,630,000	1,328,630,000		3,118,798,000
1-2. Bocanoma								
1) Despeje	m2	45,000.0	108	4,860,000	222	9,990,000		14,850,000
2) Excavación								
a) Común	m3	145,809.0	262	38,201,960	488	71,154,790		109,356,750
b) Roca	m3	36,452.0	1,605	58,505,460	1,407	51,287,960		109,793,420
3) Nivelación de fundaciones	m2	30,000.0	61	1,830,000	459	13,770,000		15,600,000
4) Relleno comun	m3	50,367.0	657	33,091,120	849	42,751,510		75,842,630
5) Relleno de arena	m3	600.0	6,026	3,615,360	849	509,280		4,124,640
6) Enrocado P>4.0ton./c	m2	14,435.0	23,968	345,978,080	8,502	122,719,150		468,697,230
7) Mampostería	m2	600.0	8,436	5,061,420		0		5,061,420
8) Hormigón H-5	m3	1,136.5	1,264	1,436,080	139	157,970		1,594,050
9) Hormigón H-15	m3	39.2	18,073	708,450	139	5,450		713,900
10) Hormigón H-25	m3	18,889.6	25,006	472,355,230	2,937	55,482,530		527,837,760
11) Moldaje de madera	m2	56,158.2	5,996	336,724,570		0		336,724,570
12) Armado de fierro	ton.	755.6	126,596	95,655,710	196,588	148,541,890		244,197,600
13) Rejilla metálica	m2	36.0	3,405	122,570	78,545	2,827,620		2,950,190
14) Comp. de goma inflamable y sistema compre. H3.0x3sec. ϕ 3.0m, compresor 14.5m3/s, 14.0kw	unid.	1.0	18,360,048	18,360,050	991,391,360	991,391,360		1,009,751,410
15) Comp. deslizante de rod. para capta. izq. H1.5xB7x5sec.	unid.	1.0	2,295,006	2,295,010	240,000,000	240,000,000		242,295,010
16) Comp. deslizante de rod. para capta. der. H1.5xB7x3sec.	unid.	1.0	1,147,503	1,147,500	97,200,000	97,200,000		98,347,500
17) Comp. deslizante rod. para desare. H2.7xB10.0x3sec. Izq.	unid.	1.0	1,606,504	1,606,500	360,000,000	360,000,000		361,606,500
18) Comp. deslizante rod. para desare. H2.7xB10.0x1sec. Der.	unid.	1.0	612,002	612,000	120,000,000	120,000,000		120,612,000
19) Edificación de sala de control y compresor	m2	35.0	146,574	5,130,100	43,572	1,525,000		6,655,100
Total				1,427,297,170		2,329,314,510		3,756,611,680
1-3 Desarenador (1-ribera izquierda)								
1) Roca	m2	2,700.0	46	124,200	124	334,800		459,000
2) Despeje	m2	5,400.0	108	583,200	222	1,198,800		1,782,000
3) Excavación								
a) Común	m3	38,178.0	262	10,002,640	488	18,630,860		28,633,500
b) Roca	m3	16,362.0	1,605	26,261,010	1,407	23,021,330		49,282,340
4) Nivelación de fundaciones	m2	4,500.0	61	274,500	459	2,065,500		2,340,000
5) Relleno comun	m3	4,897.0	657	3,217,330	849	4,156,570		7,373,900
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0		0
7) Relleno de grava fundación	m3	1,635.0	2,978	4,868,700	849	1,387,790		6,256,490
8) Hormigón H-5	m3	325.2	1,264	410,920	139	45,200		456,120
9) Hormigón H-15	m3	175.8	18,073	3,177,160	139	24,440		3,201,600
10) Hormigón H-25	m3	5,392.9	25,006	134,855,400	2,937	15,840,030		150,695,430
11) Moldaje de madera	m2	21,356.8	5,996	128,055,370	0	0		128,055,370
12) Armado de fierro	ton.	215.7	126,596	27,306,690	196,588	42,404,030		69,710,720
13) Rejilla metálica	m2	0.0	3,405	0	78,545	0		0
14) Mampostería	m2	1,867.8	7,290	13,615,890		0		13,615,890
15) Compuerta deslizante tipo rodante H3.6xB3.1	unid.	4.0	251,629	1,006,520	49,277,246	197,108,980		198,115,500
16) Compuerta deslizante ϕ 1.500	unid.	2.0	398,446	796,890	6,048,430	12,096,860		12,893,750
17) Compuerta de retención ϕ 1.500	unid.	1.0	398,446	398,450	2,958,725	2,958,720		3,357,170
18) Tubería de evacuación ϕ 1.500 c.c	m	150.0	165,291	24,793,650		0		24,793,650
19) Filtro drenaje lateral ϕ 75 con válvula de retención	ml.	300.0	702	210,600	2,892	867,510		1,078,110
20) Filtro drenaje de fondo ϕ 100 con válvula de retención	ml.	180.0	1,468	264,220	30,592	5,506,610		5,770,830
21) Tubería de drenaje ϕ 50	ml.	56.0	597	33,430	512	28,690		62,120
Total				380,256,770		327,676,720		707,933,490
1-4 Desarenador (2-ribera derecha)								
1) Roca	m2	0.0	46	0	124	0		0
2) Despeje	m2	8,540.0	108	922,320	222	1,895,880		2,818,200
3) Excavación								
a) Común	m3	27,510.0	262	7,207,620	488	13,424,880		20,632,500
b) Roca	m3	0.0	1,605	0	1,407	0		0
4) Nivelación de fundaciones	m2	4,386.0	61	267,550	459	2,013,170		2,280,720
5) Relleno comun	m3	2,475.9	657	1,626,670	849	2,101,540		3,728,210
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0		0
7) Relleno de grava fundación	m3	82.0	2,978	244,180	849	69,600		313,780
8) Hormigón H-5	m3	123.0	1,264	155,420	139	17,100		172,520
9) Hormigón H-15	m3	82.0	18,073	1,481,950	139	11,400		1,493,350
10) Hormigón H-25	m3	3,841.6	25,006	96,063,430	2,937	11,283,550		107,346,980
11) Moldaje de madera	m2	5,008.0	5,996	30,027,970	0	0		30,027,970
12) Armado de fierro	ton.	153.6	126,596	19,445,100	196,588	30,195,920		49,641,020
13) Rejilla metálica	m2	0.0	3,405	0	78,545	0		0
14) Mampostería	m2	1,000.0	8,436	8,435,700	0	0		8,435,700
15) Compuerta deslizante tipo rodante H3.6xB3.1	unid.	4.0	251,629	1,006,520	49,277,246	197,108,980		198,115,500
16) Compuerta deslizante ϕ 1.500	unid.	2.0	398,446	796,890	6,048,430	12,096,860		12,893,750
17) Compuerta de retención ϕ 1.500	unid.	1.0	398,446	398,450	2,958,725	2,958,720		3,357,170
18) Tubería de evacuación ϕ 1.500 c.c	m	150.0	165,291	24,793,650		0		24,793,650
19) Filtro drenaje lateral ϕ 75 con válvula de retención	unid.	300.0	702	210,600	2,892	867,510		1,078,110
20) Filtro drenaje de fondo ϕ 100 con válvula de retención	unid.	180.0	1,468	264,220	30,592	5,506,610		5,770,830
21) Tubería de drenaje ϕ 50	m	56.0	597	33,430	512	28,690		62,120
Total				193,381,670		279,580,410		472,962,080

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (2/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total		
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$		
1-5 Canal cruce del río								
1) Despeje	m2	31,450.0	108	3,396,600	222	6,981,900	10,378,500	
2) Excavación								
a) Común	m3	74,700.0	262	19,571,400	488	36,453,600	56,025,000	
b) Roca	m3	0.0	1,605	0	1,407	0	0	
3) Nivelación de fundaciones	m2	14,450.0	61	881,450	459	6,632,550	7,514,000	
4) Relleno común	m3	7,470.0	657	4,907,790	849	6,340,540	11,248,330	
5) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
6) Relleno de grava fundación	m3	2,167.5	2,978	6,454,380	849	1,839,770	8,294,150	
7) Hormigón H-5	m3	433.5	1,264	547,770	139	60,260	608,030	
8) Hormigón H-15	m3	10,032.0	18,073	181,304,320	139	1,394,450	182,698,770	
9) Hormigón H-25	m3	7,680.0	25,006	192,046,850	2,937	22,557,700	214,604,550	
10) Moldaje de madera	m2	30,900.0	5,996	185,276,400	0	0	185,276,400	
11) Armado de fierro	ton.	306.0	126,596	38,738,280	196,588	60,155,930	98,894,210	
12) Placha metálica	m2	40.0	3,405	136,190	78,545	3,141,800	3,277,990	
Total				633,261,430		145,558,500	778,819,930	
1-6-1 Canal matriz (0-10~0 L=100m)								
(1) Canal								
1) Roce	m2	200.0	46	9,200	124	24,800	34,000	
2) Despeje	m2	1,050.0	108	113,400	222	233,100	346,500	
3) Excavación								
a) Común	m3	465.0	262	121,830	488	226,920	348,750	
b) Roca	m3	2,495.0	1,605	4,004,480	1,407	3,510,470	7,514,950	
4) Nivelación de fundaciones	m2	445.0	61	27,150	459	204,260	231,410	
5) Relleno común	m3	0.0	657	0	849	0	0	
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
7) Relleno de grava fundación	m3	44.5	2,978	132,510	849	37,770	170,280	
8) Hormigón H-5	m3	13.3	1,264	16,810	139	1,850	18,660	
9) Hormigón H-15	m3	0.0	18,073	0	139	0	0	
10) Hormigón H-25	m3	155.0	25,006	3,875,950	2,937	455,270	4,331,220	
11) Moldaje de madera	m2	751.0	5,996	4,503,000	0	0	4,503,000	
12) Armado de fierro	ton.	6.2	126,596	784,890	196,588	1,218,850	2,003,740	
Subtotal				13,589,220		5,913,290	19,502,510	
(2) Marco partidor (YAP-1)								
1) Relleno de grava fundación	m3	32.1	2,978	95,590	849	27,250	122,840	
2) Hormigón H-5	m3	11.6	1,264	14,660	139	1,610	16,270	
3) Hormigón H-15	m3	19.4	18,073	350,610	139	2,700	353,310	
4) Hormigón H-25	m3	210.4	25,006	5,261,280	2,937	617,990	5,879,270	
5) Moldaje de madera	m2	979.2	5,996	5,871,280	0	0	5,871,280	
6) Armado de fierro	ton.	8.4	126,596	1,063,400	196,588	1,651,340	2,714,740	
Subtotal				12,656,820		2,300,890	14,957,710	
Subtotal 1				26,246,040		8,214,180	34,460,220	
1-6-2 Canal matriz (0~5+60 L=5,595.00m)								
(1) Tunel (T-1) L=5,549.00m								
1) Excavación cuberna	m3	291,156.0	3,640	1,059,720,490	2,612	760,601,380	1,820,321,870	
2) Armadura del tunel H-125	ton.	1,409.1	71,785	101,152,100	186,192	262,363,570	363,515,670	
3) Hormigón H-30	m3	65,977.6	26,899	1,774,728,160	4,221	278,498,050	2,053,226,210	
4) Hormigón inyectado	m3	11,763.9	6,234	73,337,920	636	7,481,840	80,819,760	
5) Moldaje de madera	m2	86,397.9	5,996	518,041,810	0	0	518,041,810	
Subtotal				3,526,980,480		1,308,944,840	4,835,925,320	
(2) Marco partidor (YAP-2)								
1) Relleno de grava fundación	m3	50.4	2,978	150,080	849	42,780	192,860	
2) Hormigón H-5	m3	10.1	1,264	12,760	139	1,400	14,160	
3) Hormigón H-15	m3	16.8	18,073	303,620	139	2,340	305,960	
4) Hormigón H-25	m3	192.0	25,006	4,801,170	2,937	563,940	5,365,110	
5) Moldaje de madera	m2	907.2	5,996	5,439,570	0	0	5,439,570	
6) Armado de fierro	ton.	7.7	126,596	974,790	196,588	1,513,730	2,488,520	
Subtotal				11,681,990		2,124,190	13,806,180	
Subtotal 2				3,538,662,470		1,311,069,030	4,849,731,500	

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (3/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total		
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$		
1-6-3 Canal matriz (5+600~9+950 L=4,439.00m)								
(1) Canal								
1) Roce	m2	8,518.0	46	391,830	124	1,056,230	1,448,060	
2) Despeje	m2	31,090.7	108	3,357,800	222	6,902,140	10,259,940	
3) Excavación								
a) Común	m3	19,677.0	262	5,155,370	488	9,602,380	14,757,750	
b) Roca	m3	82,297.0	1,605	132,086,690	1,407	115,791,880	247,878,570	
4) Nivelacion de fundaciones	m2	25,128.1	2,978	74,826,460	196,588	4,939,882,920	5,014,709,380	
5) Relleno comun	m3	51,775.0	657	34,016,180	849	43,946,620	77,962,800	
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,427.6	2,978	7,228,910	849	2,060,550	9,289,460	
8) Hormigón H-5	m3	753.8	1,264	952,500	139	104,780	1,057,280	
9) Hormigón H-15	m3	1,256.4	18,073	22,706,410	139	174,640	22,881,050	
10) Hormigón H-25	m3	10,732.7	25,006	268,382,970	2,937	31,524,090	299,907,060	
11) Moldaje de madera	m2	63,970.2	5,996	383,565,320	0	0	383,565,320	
12) Armado de fierro	ton.	429.3	126,596	54,347,530	196,588	84,395,230	138,742,760	
Subtotal				987,017,970		5,235,441,460	6,222,459,430	
(2) Tunel (T-2) L=300.00m								
1) Excavacion caberna	m3	12,801.0	3,640	46,591,800	2612.35	33,440,690	80,032,490	
2) Armadura del tunel H-125	ton.	68.9	71,785	4,945,980	186,192	12,828,650	17,774,630	
3) Hormigón H-30	m3	3,135.0	26,899	84,328,210	4,221	13,233,150	97,561,360	
4) Hormigón inyectado	m3	576.0	6,234	3,590,870	636	366,340	3,957,210	
5) Moldaje de madera	m2	4,209.0	5,996	25,237,160	0	0	25,237,160	
Subtotal				164,694,020		59,868,830	224,562,850	
(3) Marco partidor (YAP-3)								
1) Relleno de grava fundacion	m3	51.9	2,978	154,550	849	44,050	198,600	
2) Hormigón H-5	m3	10.3	1,264	13,020	139	1,430	14,450	
3) Hormigón H-15	m3	17.3	18,073	312,660	139	2,400	315,060	
4) Hormigón H-25	m3	157.7	25,006	3,943,460	2,937	463,200	4,406,660	
5) Moldaje de madera	m2	691.2	5,996	4,144,440	0	0	4,144,440	
6) Armado de fierro	ton.	6.3	126,596	797,550	196,588	1,238,500	2,036,050	
Subtotal				9,365,680		1,749,580	11,115,260	
Subtotal 3				1,161,077,670		5,297,059,870	6,458,137,540	
1-6-4 Canal matriz (9+950~18+0 L=8,005.00m)								
(1) Canal								
1) Roce	m2	16,010.0	46	736,460	124	1,985,240	2,721,700	
2) Despeje	m2	57,636.0	108	6,224,690	222	12,795,190	19,019,880	
3) Excavación								
a) Común	m3	41,942.0	262	10,988,800	488	20,467,700	31,456,500	
b) Roca	m3	205,265.0	1,605	329,450,330	1,407	288,807,860	618,258,190	
4) Nivelacion de fundaciones	m2	46,429.0	61	2,832,170	459	21,310,910	24,143,080	
5) Relleno comun	m3	26,398.0	657	17,343,940	849	22,406,620	39,750,110	
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
7) Relleno de grava fundacion	m3	3,808.0	2,978	11,339,460	849	3,232,230	14,571,690	
8) Hormigón H-5	m3	1,392.8	1,264	1,759,940	139	193,600	1,953,540	
9) Hormigón H-15	m3	2,321.4	18,073	41,953,730	139	322,670	42,276,400	
10) Hormigón H-25	m3	17,000.0	25,006	425,103,700	2,937	49,932,400	475,036,100	
11) Moldaje de madera	m2	102,136.0	5,996	612,407,460	0	0	612,407,460	
12) Armado de fierro	ton.	680.0	126,596	86,085,080	126,596	86,085,080	172,170,160	
Subtotal				1,546,225,310		507,539,500	2,053,764,810	
(2) Canoa (4 unid.)								
1) Excavación								
a) Común	m3	1,054.8	262	276,360	488	514,740	791,100	
b) Roca	m3	263.7	1,605	423,240	1,407	371,030	794,270	
2) Nivelacion de fundaciones	m2	540.0	61	32,940	459	247,860	280,800	
3) Relleno comun	m3	210.6	657	138,360	849	178,760	317,120	
4) Relleno de arena	m3	52.2	6,026	314,540	849	44,310	358,850	
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0	
6) Hormigón H-5	m3	23.4	1,264	29,570	139	3,250	32,820	
7) Hormigón H-15	m3	39.6	18,073	715,670	139	5,500	721,170	
8) Hormigón H-25	m3	529.2	25,006	13,233,230	2,937	1,554,370	14,787,600	
9) Hormigón H-30	m3	630.0	26,899	16,946,340	4,221	2,659,290	19,605,630	
10) Moldaje de madera	m2	3,255.6	5,996	19,520,580	0	0	19,520,580	
11) Armado de fierro	ton.	71.6	126,596	9,060,200	196,588	14,069,410	23,129,610	
Subtotal				60,691,030		19,648,520	80,339,550	

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (4/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(3) Marco partidor (YAP-4)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	52.4	2,978	156,040	849	44,480	200,520
2) Hormigón H-5	m3	10.4	1,264	13,140	139	1,450	14,590
3) Hormigón H-15	m3	17.4	18,073	314,460	139	2,420	316,880
4) Hormigón H-25	m3	161.9	25,006	4,048,490	2,937	475,530	4,524,020
5) Moldaje de madera	m2	720.0	5,996	4,317,120	0	0	4,317,120
6) Armado de fierro	ton.	6.4	126,596	810,210	196,588	1,258,160	2,068,370
Subtotal				9,659,460		1,782,040	11,441,500
Subtotal 4				1,616,575,800		528,970,060	2,145,545,860
1-6-5 Canal matriz (18+0~20+600 L=2,554.00m)							
(1) Canal							
1) Roce	m2	5,108.0	46	234,970	124	633,390	868,360
2) Despeje	m2	18,133.4	108	1,958,410	222	4,025,610	5,984,020
3) Excavación							
a) Común	m3	19,215.0	262	5,034,330	488	9,376,920	14,411,250
b) Roca	m3	96,062.0	1,605	154,179,510	1,407	135,159,230	289,338,740
4) Nivelacion de fundaciones	m2	13,025.4	61	794,550	459	5,978,660	6,773,210
5) Relleno comun	m3	0.0	657	0	849	0	0
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,349.7	2,978	4,019,140	849	1,145,630	5,164,770
8) Hormigón H-5	m3	390.7	1,264	493,690	139	54,310	548,000
9) Hormigón H-15	m3	651.2	18,073	11,768,880	139	90,520	11,859,400
10) Hormigón H-25	m3	6,085.9	25,006	152,184,620	2,937	17,875,510	170,060,130
11) Moldaje de madera	m2	36,859.1	5,996	221,007,160	0	0	221,007,160
12) Armado de fierro	ton.	243.4	126,596	30,813,390	196,588	47,849,520	78,662,910
Subtotal				582,488,650		222,189,300	804,677,950
(2) Marco partidor (YAP-5)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	44.8	2,978	133,410	849	38,030	171,440
2) Hormigón H-5	m3	8.9	1,264	11,250	139	1,240	12,490
3) Hormigón H-15	m3	14.9	18,073	269,280	139	2,070	271,350
4) Hormigón H-25	m3	172.7	25,006	4,318,550	2,937	507,250	4,825,800
5) Moldaje de madera	m2	849.6	5,996	5,094,200	0	0	5,094,200
6) Armado de fierro	ton.	6.9	126,596	873,510	196,588	1,356,460	2,229,970
Subtotal				10,700,200		1,905,050	12,605,250
Subtotal 5				593,188,850		224,094,350	817,283,200
1-6-6 Canal matriz (20+600~28+780 L=8,134.00m)							
(1) Canal (L=4,784.00m)							
1) Roce	m2	9,568.0	46	440,130	124	1,186,430	1,626,560
2) Despeje	m2	31,096.0	108	3,358,370	222	6,903,310	10,261,680
3) Excavación							
a) Común	m3	36,282.0	262	9,505,880	488	17,705,620	27,211,500
b) Roca	m3	180,926.0	1,605	290,386,230	1,407	254,562,880	544,949,110
4) Nivelacion de fundaciones	m2	24,398.4	61	1,488,300	459	11,198,870	12,687,170
5) Relleno comun	m3	19,653.0	657	12,912,020	849	16,681,470	29,593,490
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	3,086.5	2,978	9,190,980	849	2,619,820	11,810,800
8) Hormigón H-5	m3	731.9	1,264	924,830	139	101,730	1,026,560
9) Hormigón H-15	m3	1,219.9	18,073	22,046,760	139	169,570	22,216,330
10) Hormigón H-25	m3	14,865.6	25,006	371,730,680	2,937	43,663,240	415,393,920
11) Moldaje de madera	m2	94,611.0	5,996	567,287,560	0	0	567,287,560
12) Armado de fierro	ton.	594.6	126,596	75,273,800	196,588	116,891,220	192,165,020
Subtotal				1,364,545,540		471,684,160	1,836,229,700
(2) Tunel (T-3) L=3,350.00m							
1) Excavacion caberna	m3	122,945.0	3,640	447,482,920	2612.35	321,175,370	768,658,290
2) Armadura del tunel H-125	ton.	715.2	71,785	51,340,560	186,192	133,164,730	184,505,290
3) Hormigon H-30	m3	31,858.5	26,899	856,960,200	4,221	134,477,910	991,438,110
4) Hormigon inyectado	m3	5,996.5	6,234	37,383,080	636	3,813,770	41,196,850
5) Moldaje de madera	m2	43,550.0	5,996	261,125,800	0	0	261,125,800
Subtotal				1,654,292,560		592,631,780	2,246,924,340

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (5/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(3) Marco partidor (YAP-6)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	42.2	2,978	125,660	849	35,820	161,480
2) Hormigón H-5	m3	8.4	1,264	10,610	139	1,170	11,780
3) Hormigón H-15	m3	14.0	18,073	253,020	139	1,950	254,970
4) Hormigón H-25	m3	153.4	25,006	3,835,940	2,937	450,570	4,286,510
5) Moldaje de madera	m2	748.8	5,996	4,489,800	0	0	4,489,800
6) Armado de fierro	ton.	6.1	126,596	772,230	196,588	1,199,190	1,971,420
Subtotal				9,487,260		1,688,700	11,175,960
Subtotal 6				3,028,325,360		1,066,004,640	4,094,330,000
1-6-7 Canal matriz (28+780~33+460 L=4,636.00m)							
(1) Canal (L=1,426.00m)							
1) Roce	m2	2,852.0	46	131,190	124	353,650	484,840
2) Despeje	m2	11,693.0	108	1,262,840	222	2,595,850	3,858,690
3) Excavación							
a) Común	m3	4,455.0	262	1,167,210	488	2,174,040	3,341,250
b) Roca	m3	10,410.0	1,605	16,708,500	1,407	14,646,870	31,354,920
4) Nivelacion de fundaciones	m2	6,844.8	61	417,530	459	3,141,760	3,559,290
5) Relleno comun	m3	18,593.0	657	12,215,600	849	15,781,740	27,997,340
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,026.7	2,978	3,057,310	849	871,460	3,928,770
8) Hormigón H-5	m3	205.3	1,264	259,420	139	28,540	287,960
9) Hormigón H-15	m3	342.2	18,073	6,184,440	139	47,570	6,232,010
10) Hormigón H-25	m3	3,348.8	25,006	83,740,430	2,937	9,836,100	93,576,530
11) Moldaje de madera	m2	21,869.1	5,996	131,127,120	0	0	131,127,120
12) Armado de fierro	ton.	133.9	126,596	16,951,160	196,588	26,323,130	43,274,290
Subtotal				273,222,300		75,800,710	349,023,010
(2) Tunnel (T-4) L=3,210.00m							
1) Excavacion caberna	m3	113,248.8	3,640	412,191,660	2612.35	295,845,500	708,037,160
2) Armadura del tunnel H-125	ton.	672.7	71,785	48,289,700	186,192	125,251,560	173,541,260
3) Hormigón H-30	m3	29,788.8	26,899	801,287,440	4,221	125,741,500	927,028,940
4) Hormigón inyectado	m3	5,649.6	6,234	35,220,450	636	3,593,150	38,813,600
5) Moldaje de madera	m2	40,895.4	5,996	245,208,820	0	0	245,208,820
Subtotal				1,542,198,070		550,431,710	2,092,629,780
(3) Marco partidor (YAP-7)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	40.0	2,978	119,110	849	33,950	153,060
2) Hormigón H-5	m3	8.0	1,264	10,110	139	1,110	11,220
3) Hormigón H-15	m3	13.3	18,073	240,370	139	1,850	242,220
4) Hormigón H-25	m3	146.4	25,006	3,660,890	2,937	430,010	4,090,900
5) Moldaje de madera	m2	720.0	5,996	4,317,120	0	0	4,317,120
6) Armado de fierro	ton.	5.8	126,596	734,260	196,588	1,140,210	1,874,470
Subtotal				9,081,860		1,607,130	10,688,990
Subtotal 7				1,824,502,230		627,839,550	2,452,341,780
1-6-8 Canal matriz (33+460~42+0 L=8,539.00m)							
(1) Canal (L=8,497.00m)							
1) Roce	m2	16,994.0	46	781,720	124	2,107,260	2,888,980
2) Despeje	m2	50,982.0	108	5,506,060	222	11,318,000	16,824,060
3) Excavación							
a) Común	m3	26,656.0	262	6,983,870	488	13,008,130	19,992,000
b) Roca	m3	83,787.0	1,605	134,478,140	1,407	117,888,310	252,366,450
4) Nivelacion de fundaciones	m2	39,086.0	61	2,384,250	459	17,940,470	20,324,720
5) Relleno comun	m3	54,489.0	657	35,799,270	849	46,250,260	82,049,530
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	6,210.9	2,978	18,494,820	849	5,271,810	23,766,630
8) Hormigón H-5	m3	1,172.5	1,264	1,481,570	139	162,980	1,644,550
9) Hormigón H-15	m3	1,954.3	18,073	35,319,280	139	271,650	35,590,930
10) Hormigón H-25	m3	32,354.6	25,006	809,062,360	2,937	95,031,930	904,094,290
11) Moldaje de madera	m2	216,948.9	5,996	1,300,825,600	0	0	1,300,825,600
12) Armado de fierro	ton.	1,294.1	126,596	163,827,500	196,588	254,404,530	418,232,030
Subtotal				2,514,944,440		563,655,330	3,078,599,770

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (6/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Canoa (2 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	586.4	262	153,640	488	286,160	439,800
b) Roca	m3	146.6	1,605	235,290	1,407	206,270	441,560
2) Nivelacion de fundaciones	m2	300.0	61	18,300	459	137,700	156,000
3) Relleno comun	m3	117.0	657	76,870	849	99,310	176,180
4) Relleno de arena	m3	29.0	6,026	174,740	849	24,620	199,360
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	13.0	1,264	16,430	139	1,810	18,240
7) Hormigón H-15	m3	22.0	18,073	397,600	139	3,060	400,660
8) Hormigón H-25	m3	294.0	25,006	7,351,790	2,937	863,540	8,215,330
9) Hormigón H-30	m3	378.0	26,899	10,167,800	4,221	1,595,580	11,763,380
10) Moldaje de madera	m2	1,916.0	5,996	11,488,340	0	0	11,488,340
11) Armado de fierro	ton.	42.0	126,596	5,317,020	196,588	8,256,700	13,573,720
Subtotal				35,397,820		11,474,750	46,872,570
(3) Marco partidór (YAP-8)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	40.9	2,978	121,790	849	34,720	156,510
2) Hormigón H-5	m3	8.1	1,264	10,240	139	1,130	11,370
3) Hormigón H-15	m3	13.6	18,073	245,790	139	1,890	247,680
4) Hormigón H-25	m3	135.3	25,006	3,383,330	2,937	397,400	3,780,730
5) Moldaje de madera	m2	633.6	5,996	3,799,070	0	0	3,799,070
6) Armado de fierro	ton.	5.4	126,596	683,620	196,588	1,061,580	1,745,200
Subtotal				8,243,840		1,496,720	9,740,560
Subtotal 8				2,558,586,100		576,626,800	3,135,212,900
1-6-9 Canal matriz (42+0~48+500 L=6,458.00m)							
(1) Canal (L=6,458.00m)							
1) Roce	m2	12,916.0	46	594,140	124	1,601,580	2,195,720
2) Despeje	m2	38,748.0	108	4,184,780	222	8,602,060	12,786,840
3) Excavación							
a) Común	m3	52,576.0	262	13,774,910	488	25,657,090	39,432,000
b) Roca	m3	202,592.0	1,605	325,160,160	1,407	285,046,940	610,207,100
4) Nivelacion de fundaciones	m2	29,061.0	61	1,772,720	459	13,339,000	15,111,720
5) Relleno comun	m3	47,723.0	657	31,354,010	849	40,507,280	71,861,290
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	6,210.9	2,978	18,494,820	849	5,271,810	23,766,630
8) Hormigón H-5	m3	871.8	1,264	1,101,610	139	121,180	1,222,790
9) Hormigón H-15	m3	1,453.0	18,073	26,259,490	139	201,970	26,461,460
10) Hormigón H-25	m3	32,354.6	25,006	809,062,360	2,937	95,031,930	904,094,290
11) Moldaje de madera	m2	47,723.0	5,996	286,147,110	0	0	286,147,110
12) Armado de fierro	ton.	1,294.1	126,596	163,827,500	196,588	254,404,530	418,232,030
Subtotal				1,681,733,610		729,785,370	2,411,518,980
(2) Canoa (1 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	117.2	262	30,710	488	57,190	87,900
b) Roca	m3	29.3	1,605	47,030	1,407	41,230	88,260
2) Nivelacion de fundaciones	m2	120.0	61	7,320	459	55,080	62,400
3) Relleno comun	m3	46.8	657	30,750	849	39,720	70,470
4) Relleno de arena	m3	11.6	6,026	69,900	849	9,850	79,750
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	5.2	1,264	6,570	139	720	7,290
7) Hormigón H-15	m3	8.8	18,073	159,040	139	1,220	160,260
8) Hormigón H-25	m3	117.6	25,006	2,940,720	2,937	345,410	3,286,130
9) Hormigón H-30	m3	126.0	26,899	3,389,270	4,221	531,860	3,921,130
10) Moldaje de madera	m2	576.4	5,996	3,456,090	0	0	3,456,090
11) Armado de fierro	ton.	12.4	126,596	1,573,840	196,588	2,443,980	4,017,820
Subtotal				11,711,240		3,526,260	15,237,500
(3) Marco partidór (YAP-9)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	40.3	2,978	120,010	849	34,210	154,220
2) Hormigón H-5	m3	8.0	1,264	10,110	139	1,110	11,220
3) Hormigón H-15	m3	13.4	18,073	242,170	139	1,860	244,030
4) Hormigón H-25	m3	134.3	25,006	3,358,320	2,937	394,470	3,752,790
5) Moldaje de madera	m2	633.6	5,996	3,799,070	0	0	3,799,070
6) Armado de fierro	ton.	5.4	126,596	683,620	196,588	1,061,580	1,745,200
Subtotal				8,213,300		1,493,230	9,706,530
Subtotal 9				1,701,658,150		734,804,860	2,436,463,010

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (7/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-6-10 Canal matriz (48+500~53+900 L=5,358.00m)							
(1) Canal (L=4,378.00m)							
1) Roca	m2	8,756.0	46	402,780	124	1,085,740	1,488,520
2) Despeje	m2	24,954.6	108	2,695,100	222	5,539,920	8,235,020
3) Excavación							
a) Común	m3	18,391.0	262	4,818,440	488	8,974,810	13,793,250
b) Roca	m3	62,151.0	1,605	99,752,360	1,407	87,446,460	187,198,820
4) Nivelacion de fundaciones	m2	18,825.4	61	1,148,350	459	8,640,860	9,789,210
5) Relleno comun	m3	86,083.0	657	56,556,530	849	73,067,250	129,623,780
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,438.3	2,978	7,260,770	849	2,069,630	9,330,400
8) Hormigón H-5	m3	564.7	1,264	713,550	139	78,490	792,040
9) Hormigón H-15	m3	941.2	18,073	17,009,930	139	130,830	17,140,760
10) Hormigón H-25	m3	13,051.8	25,006	326,374,620	2,937	38,335,750	364,710,370
11) Moldaje de madera	m2	88,978.5	5,996	533,515,090	0	0	533,515,090
12) Armado de fierro	ton.	522.0	126,596	66,082,960	196,588	102,618,940	168,701,900
Subtotal				1,116,330,480		327,988,680	1,444,319,160
(2) Canoa (1 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	117.2	262	30,710	488	57,190	87,900
b) Roca	m3	29.3	1,605	47,030	1,407	41,230	88,260
2) Nivelacion de fundaciones	m2	120.0	61	7,320	459	55,080	62,400
3) Relleno comun	m3	46.8	657	30,750	849	39,720	70,470
4) Relleno de arena	m3	11.6	6,026	69,900	849	9,850	79,750
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	5.2	1,264	6,570	139	720	7,290
7) Hormigón H-15	m3	8.8	18,073	159,040	139	1,220	160,260
8) Hormigón H-25	m3	117.6	25,006	2,940,720	2,937	345,410	3,286,130
9) Hormigón H-30	m3	126.0	26,899	3,389,270	4,221	531,860	3,921,130
10) Moldaje de madera	m2	576.4	5,996	3,456,090	0	0	3,456,090
11) Armado de fierro	ton.	12.4	126,596	1,573,840	196,588	2,443,980	4,017,820
Subtotal				11,711,240		3,526,260	15,237,500
(3) Tunnel (T-5,T-6) L=(730+250)m							
1) Excavacion caberna	m3	31,859.8	3,640	115,960,110	2612.35	83,228,950	199,189,060
2) Armadura del tunnel H-125	ton.	197.3	71,785	14,163,160	186,192	36,735,740	50,898,900
3) Hormigón H-30	m3	8,643.6	26,899	232,503,760	4,221	36,485,500	268,989,260
4) Hormigón inyectado	m3	1,666.0	6,234	10,386,090	636	1,059,580	11,445,670
5) Moldaje de madera	m2	11,985.4	5,996	71,864,460	0	0	71,864,460
Subtotal				444,877,580		157,509,770	602,387,350
(4) Marco partidor (YAP-10)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	38.4	2,978	114,350	849	32,590	146,940
2) Hormigón H-5	m3	7.6	1,264	9,600	139	1,060	10,660
3) Hormigón H-15	m3	12.8	18,073	231,330	139	1,780	233,110
4) Hormigón H-25	m3	138.1	25,006	3,453,340	2,937	405,630	3,858,970
5) Moldaje de madera	m2	676.8	5,996	4,058,090	0	0	4,058,090
6) Armado de fierro	ton.	5.5	126,596	696,280	196,588	1,081,230	1,777,510
Subtotal				8,562,990		1,522,290	10,085,280
Subtotal 10				1,581,482,290		490,547,000	2,072,029,290
1-6-11 Canal matriz (53+900~56+450 L=2,550.00m)							
(1) Canal (L=2,508.00m)							
1) Roca	m2	5,016.0	46	230,740	124	621,980	852,720
2) Despeje	m2	14,295.6	108	1,543,920	222	3,173,620	4,717,540
3) Excavación							
a) Común	m3	15,370.0	262	4,026,940	488	7,500,560	11,527,500
b) Roca	m3	51,207.0	1,605	82,187,240	1,407	72,048,250	154,235,490
4) Nivelacion de fundaciones	m2	10,784.0	61	657,820	459	4,949,860	5,607,680
5) Relleno comun	m3	74,436.0	657	48,904,450	849	63,181,280	112,085,730
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,039.3	2,978	6,072,630	849	1,730,960	7,803,590
8) Hormigón H-5	m3	323.5	1,264	408,770	139	44,970	453,740
9) Hormigón H-15	m3	539.2	18,073	9,744,750	139	74,950	9,819,700
10) Hormigón H-25	m3	10,942.8	25,006	273,636,750	2,937	32,141,190	305,777,940
11) Moldaje de madera	m2	74,709.5	5,996	447,958,160	0	0	447,958,160
12) Armado de fierro	ton.	437.7	126,596	55,410,940	196,588	86,046,570	141,457,510
Subtotal				930,783,110		271,514,190	1,202,297,300

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (8/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Canoa (1 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	703.2	262	184,240	488	343,160	527,400
b) Roca	m3	175.8	1,605	282,160	1,407	247,350	529,510
2) Nivelación de fundaciones							
3) Relleno comun	m3	140.4	61	21,960	459	165,240	187,200
4) Relleno de arena	m3	34.8	6,026	209,690	849	29,540	239,230
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	15.6	1,264	19,710	139	2,170	21,880
7) Hormigón H-15	m3	26.4	18,073	477,120	139	3,670	480,790
8) Hormigón H-25	m3	352.8	25,006	8,822,150	2,937	1,036,240	9,858,390
9) Hormigón H-30	m3	504.0	26,899	13,557,070	4,221	2,127,430	15,684,500
10) Moldaje de madera	m2	2,492.4	5,996	14,944,430	0	0	14,944,430
11) Armado de fierro	ton.	54.4	126,596	6,890,860	196,588	10,700,680	17,591,540
Subtotal						14,774,650	60,276,280
(3) Marco partidor (YAP-11)							
1) Relleno de grava fundacion							
2) Hormigón H-5	m3	39.0	2,978	116,130	849	33,100	149,230
3) Hormigón H-15	m3	7.8	1,264	9,860	139	1,080	10,940
4) Hormigón H-25	m3	13.0	18,073	234,940	139	1,810	236,750
5) Moldaje de madera	m2	134.6	25,006	3,365,820	2,937	395,350	3,761,170
6) Armado de fierro	ton.	648.0	5,996	3,885,410	0	0	3,885,410
Subtotal						1,041,920	1,712,880
Subtotal 11					984,567,860	287,762,100	1,272,329,960
1-6-12 Canal matriz (56+450~59+280 L=2,788.00m)							
(1) Canal (L=2,508.00m)							
1) Roce							
	m2	5,576.0	46	256,500	124	691,420	947,920
2) Despeje							
	m2	13,940.0	108	1,505,520	222	3,094,680	4,600,200
3) Excavación							
a) Común	m3	3,775.0	262	989,050	488	1,842,200	2,831,250
b) Roca	m3	13,686.0	1,605	21,966,030	1,407	19,256,200	41,222,230
4) Nivelación de fundaciones							
5) Relleno comun	m3	11,430.8	61	697,280	459	5,246,740	5,944,020
6) Relleno de arena	m3	19,989.0	657	13,132,770	849	16,966,660	30,099,430
7) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
8) Hormigón H-5	m3	462.9	2,978	1,378,420	849	392,910	1,771,330
9) Hormigón H-15	m3	342.9	1,264	433,290	139	47,660	480,950
10) Hormigón H-25	m3	571.5	18,073	10,328,490	139	79,440	10,407,930
11) Hormigón H-30	m3	2,563.9	25,006	64,113,140	2,937	7,530,690	71,643,830
12) Moldaje de madera	m2	17,828.7	5,996	106,900,890	0	0	106,900,890
13) Armado de fierro	ton.	102.5	126,596	12,976,060	196,588	20,150,270	33,126,330
Subtotal					234,677,440	75,298,870	309,976,310
(2) Marco partidor (YAP-12)							
1) Relleno de grava fundacion							
2) Hormigón H-5	m3	36.1	2,978	107,500	849	30,640	138,140
3) Hormigón H-15	m3	7.2	1,264	9,100	139	1,000	10,100
4) Hormigón H-25	m3	12.0	18,073	216,870	139	1,670	218,540
5) Hormigón H-30	m3	142.9	25,006	3,573,370	2,937	419,730	3,993,100
6) Moldaje de madera	m2	734.4	5,996	4,403,460	0	0	4,403,460
7) Armado de fierro	ton.	5.7	126,596	721,600	196,588	1,120,550	1,842,150
Subtotal					9,031,900	1,573,590	10,605,490
Subtotal 12					243,709,340	76,872,460	320,581,800
Total					18,858,582,160	11,229,864,900	30,920,582,656

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (9/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-7-1 Canal secundario (C.S-1) L=9,861.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	7,360.0	46	338,560	124	912,640	1,251,200
2) Despeje	m2	13,973.4	108	1,509,130	222	3,102,090	4,611,220
3) Excavación							
a) Común	m3	30,748.0	262	8,055,980	488	15,005,020	23,061,000
b) Roca	m3	65,733.0	1,605	105,501,470	1,407	92,486,330	197,987,800
4) Nivelación de fundaciones	m2	21,694.2	61	1,323,350	459	9,957,640	11,280,990
5) Relleno comun	m3	38,336.0	657	25,186,750	849	32,539,600	57,726,350
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,682.4	2,978	7,987,650	849	2,276,820	10,264,470
8) Hormigón H-5	m3	650.8	1,264	822,350	139	90,460	912,810
9) Hormigón H-15	m3	1,084.7	18,073	19,603,350	139	150,770	19,754,120
10) Hormigón H-25	m3	13,786.4	25,006	344,744,100	2,937	40,493,410	385,237,510
11) Moldaje de madera	m2	96,029.4	5,996	575,792,280		0	575,792,280
12) Armado de fierro	ton.	551.4	126,596	69,804,870	196,588	108,398,620	178,203,490
Subtotal				1,160,669,840		305,413,400	1,466,083,240
(2) Marco partidór (CS-1-MP1~4)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	6.0	2,978	17,870	849	5,090	22,960
2) Hormigón H-5	m3	1.2	1,264	1,520	139	170	1,690
3) Hormigón H-15	m3	2.0	18,073	36,150	139	280	36,430
4) Hormigón H-25	m3	306.8	25,006	7,671,870	2,937	901,130	8,573,000
5) Moldaje de madera	m2	385.6	5,996	2,312,060		0	2,312,060
6) Armado de fierro	ton.	12.2	126,596	1,544,470	196,588	2,398,370	3,942,840
Subtotal				11,583,940		3,305,040	14,888,980
Subtotal 1				1,172,253,780		308,718,440	1,480,972,220
1-7-2 Canal secundario (C.S-2) L=2,294.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	428.0	46	19,690	124	53,070	72,760
2) Despeje	m2	4,160.0	108	449,280	222	923,520	1,372,800
3) Excavación							
a) Común	m3	7,020.0	262	1,839,240	488	3,425,760	5,265,000
b) Roca	m3	11,585.0	1,605	18,593,930	1,407	16,300,100	34,894,030
4) Nivelación de fundaciones	m2	4,817.4	61	293,860	459	2,211,190	2,505,050
5) Relleno comun	m3	298.0	657	195,790	849	252,940	448,730
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	574.0	2,978	1,709,260	849	487,210	2,196,470
8) Hormigón H-5	m3	144.5	1,264	182,590	139	20,090	202,680
9) Hormigón H-15	m3	240.8	18,073	4,351,880	139	33,470	4,385,350
10) Hormigón H-25	m3	3,075.0	25,006	76,893,760	2,937	9,031,890	85,925,650
11) Moldaje de madera	m2	21,999.5	5,996	131,909,000		0	131,909,000
12) Armado de fierro	ton.	123.0	126,596	15,571,270	196,588	24,180,320	39,751,590
Subtotal				252,009,550		56,919,560	308,929,110
(2) Marco partidór (CS-2-MP1~3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	10.8	2,978	32,160	849	9,170	41,330
2) Hormigón H-5	m3	2.1	1,264	2,650	139	290	2,940
3) Hormigón H-15	m3	3.6	18,073	65,060	139	500	65,560
4) Hormigón H-25	m3	202.9	25,006	5,073,740	2,937	595,960	5,669,700
5) Moldaje de madera	m2	2,398.0	5,996	14,378,410		0	14,378,410
6) Armado de fierro	ton.	8.1	126,596	1,025,430	196,588	1,592,360	2,617,790
Subtotal				20,577,450		2,198,280	22,775,730
Subtotal 2				272,587,000		59,117,840	331,704,840
1-7-3 Canal secundario (C.S-3) L=892.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	892.0	46	41,030	124	110,610	151,640
2) Despeje	m2	892.0	108	96,340	222	198,020	294,360
3) Excavación							
a) Común	m3	321.0	262	84,100	488	156,650	240,750
b) Roca	m3	633.0	1,605	1,015,970	1,407	890,630	1,906,600
4) Nivelación de fundaciones	m2	1,070.4	61	65,290	459	491,310	556,600
5) Relleno comun	m3	107.0	657	70,300	849	90,820	161,120
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	133.8	2,978	398,430	849	113,570	512,000
8) Hormigón H-5	m3	26.7	1,264	33,740	139	3,710	37,450
9) Hormigón H-15	m3	44.6	18,073	806,040	139	6,200	812,240
10) Hormigón H-25	m3	297.0	25,006	7,426,810	2,937	872,350	8,299,160
11) Moldaje de madera	m2	3,247.0	5,996	19,469,010		0	19,469,010
12) Armado de fierro	ton.	11.8	126,596	1,493,830	196,588	2,319,740	3,813,570
Subtotal				31,000,890		5,253,610	36,254,500

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (10/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Marco partidor (CS-3-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.2	2,978	3,570	849	1,020	4,590
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.4	18,073	7,230	139	60	7,290
4) Hormigón H-25	m3	7.3	25,006	182,540	2,937	21,440	203,980
5) Moldaje de madera	m2	218.0	5,996	1,307,130		0	1,307,130
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,538,700		81,530	1,620,230
Subtotal 3				32,539,390		5,335,140	37,874,730
1-7-4 Canal secundario (C.S-4) L=2,976.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	200.0	46	9,200	124	24,800	34,000
2) Despeje	m2	2,776.0	108	299,810	222	616,270	916,080
3) Excavación							
a) Común	m3	1,113.0	262	291,610	488	543,140	834,750
b) Roca	m3	1,942.0	1,605	3,116,910	1,407	2,732,390	5,849,300
4) Nivelacion de fundaciones	m2	2,083.2	61	127,080	459	956,190	1,083,270
5) Relleno comun	m3	200.0	657	131,400	849	169,760	301,160
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	232.0	2,978	690,850	849	196,920	887,770
8) Hormigón H-5	m3	71.4	1,264	90,220	139	9,920	100,140
9) Hormigón H-15	m3	119.0	18,073	2,150,640	139	16,540	2,167,180
10) Hormigón H-25	m3	1,048.0	25,006	26,206,390	2,937	3,078,190	29,284,580
11) Moldaje de madera	m2	11,878.0	5,996	71,220,490		0	71,220,490
12) Armado de fierro	ton.	41.9	126,596	5,304,360	196,588	8,237,040	13,541,400
Subtotal				109,638,960		16,581,160	126,220,120
(2) Marco partidor (CS-4-MP1~2)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	4.2	2,978	12,510	849	3,560	16,070
2) Hormigón H-5	m3	0.8	1,264	1,010	139	110	1,120
3) Hormigón H-15	m3	7.2	18,073	130,120	139	1,000	131,120
4) Hormigón H-25	m3	202.9	25,006	5,073,740	2,937	595,960	5,669,700
5) Moldaje de madera	m2	2,398.0	5,996	14,378,410		0	14,378,410
6) Armado de fierro	ton.	8.1	126,596	1,025,430	196,588	1,592,360	2,617,790
Subtotal				20,621,220		2,192,990	22,814,210
Subtotal 4				130,260,180		18,774,150	149,034,330
1-7-5 Canal secundario (C.S-5) L=1,764.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	838.0	46	38,550	124	103,910	142,460
2) Despeje	m2	926.0	108	100,010	222	205,570	305,580
3) Excavación							
a) Común	m3	1,095.0	262	286,890	488	534,360	821,250
b) Roca	m3	1,492.0	1,605	2,394,660	1,407	2,099,240	4,493,900
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,764.0	61	107,600	459	809,680	917,280
5) Relleno comun	m3	281.0	657	184,620	849	238,510	423,130
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	192.0	2,978	571,740	849	162,970	734,710
8) Hormigón H-5	m3	47.6	1,264	60,150	139	6,620	66,770
9) Hormigón H-15	m3	79.3	18,073	1,433,160	139	11,020	1,444,180
10) Hormigón H-25	m3	763.0	25,006	19,079,650	2,937	2,241,080	21,320,730
11) Moldaje de madera	m2	7,514.0	5,996	45,053,940		0	45,053,940
12) Armado de fierro	ton.	29.4	126,596	3,721,910	196,588	5,779,690	9,501,600
Subtotal				73,032,880		12,192,650	85,225,530
(2) Marco partidor (CS-5-MP1~3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	6.4	2,978	19,060	849	5,430	24,490
2) Hormigón H-5	m3	1.2	1,264	1,520	139	170	1,690
3) Hormigón H-15	m3	2.1	18,073	37,950	139	290	38,240
4) Hormigón H-25	m3	23.7	25,006	592,640	2,937	69,610	662,250
5) Moldaje de madera	m2	697.6	5,996	4,182,810		0	4,182,810
6) Armado de fierro	ton.	0.9	126,596	113,940	196,588	176,930	290,870
Subtotal				4,947,920		252,430	5,200,350
Subtotal 5				77,980,800		12,445,080	90,425,880

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (11/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-7-6 Canal secundario (C.S-6) L=2,540.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	1,540.0	46	70,840	124	190,960	261,800
2) Despeje	m2	3,540.0	108	382,320	222	785,880	1,168,200
3) Excavación							
a) Común	m3	3,226.0	262	845,210	488	1,574,290	2,419,500
b) Roca	m3	8,776.0	1,605	14,085,480	1,407	12,347,830	26,433,310
4) Nivelación de fundaciones	m2	5,080.0	61	309,880	459	2,331,720	2,641,600
5) Relleno comun	m3	499.0	657	327,840	849	423,550	751,390
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	584.0	2,978	1,739,040	849	495,700	2,234,740
8) Hormigón H-5	m3	182.8	1,264	230,990	139	25,410	256,400
9) Hormigón H-15	m3	304.8	18,073	5,508,530	139	42,370	5,550,900
10) Hormigón H-25	m3	1,957.0	25,006	48,936,940	2,937	5,748,100	54,685,040
11) Moldaje de madera	m2	16,490.0	5,996	98,874,040		0	98,874,040
12) Armado de fierro	ton.	78.2	126,596	9,899,780	196,588	15,373,180	25,272,960
Subtotal						39,338,990	220,549,880
(2) Marco partidor (CS-6-MP1~2)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	25.2	2,978	75,040	849	21,390	96,430
2) Hormigón H-5	m3	5.0	1,264	6,320	139	700	7,020
3) Hormigón H-15	m3	8.4	18,073	151,810	139	1,170	152,980
4) Hormigón H-25	m3	54.3	25,006	1,357,830	2,937	159,490	1,517,320
5) Moldaje de madera	m2	675.8	5,996	4,052,100		0	4,052,100
6) Armado de fierro	ton.	2.2	126,596	278,510	196,588	432,490	711,000
Subtotal						615,240	6,536,850
Subtotal 6						39,954,230	227,086,730
1-7-7 Canal secundario (C.S-7) L=3,160.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	1,512.0	46	69,550	124	187,490	257,040
2) Despeje	m2	2,912.0	108	314,500	222	646,460	960,960
3) Excavación							
a) Común	m3	3,682.0	262	964,680	488	1,796,820	2,761,500
b) Roca	m3	4,361.0	1,605	6,999,410	1,407	6,135,930	13,135,340
4) Nivelación de fundaciones	m2	3,792.0	61	231,310	459	1,740,530	1,971,840
5) Relleno comun	m3	1,813.0	657	1,191,140	849	1,538,870	2,730,010
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	330.0	2,978	982,670	849	280,100	1,262,770
8) Hormigón H-5	m3	113.7	1,264	143,670	139	15,800	159,470
9) Hormigón H-15	m3	189.6	18,073	3,426,560	139	26,350	3,452,910
10) Hormigón H-25	m3	1,516.0	25,006	37,909,250	2,937	4,452,800	42,362,050
11) Moldaje de madera	m2	16,403.0	5,996	98,352,390		0	98,352,390
12) Armado de fierro	ton.	60.6	126,596	7,671,700	196,588	11,913,230	19,584,930
Subtotal						28,734,380	186,991,210
(2) Marco partidor (CS-7-MP1~2)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	11.4	2,978	33,950	849	9,680	43,630
2) Hormigón H-5	m3	2.2	1,264	2,780	139	310	3,090
3) Hormigón H-15	m3	3.8	18,073	68,680	139	530	69,210
4) Hormigón H-25	m3	22.3	25,006	557,640	2,937	65,500	623,140
5) Moldaje de madera	m2	479.5	5,996	2,875,080		0	2,875,080
6) Armado de fierro	ton.	0.9	126,596	113,940	196,588	176,930	290,870
Subtotal						252,950	3,905,020
Subtotal 7						28,987,330	190,896,230
1-7-8 Canal secundario (C.S-8) L=4,628.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	900.0	46	41,400	124	111,600	153,000
2) Despeje	m2	1,876.8	108	202,690	222	416,650	619,340
3) Excavación							
a) Común	m3	1,132.0	262	296,580	488	552,420	849,000
b) Roca	m3	2,045.0	1,605	3,282,230	1,407	2,877,320	6,159,550
4) Nivelación de fundaciones	m2	2,776.8	61	169,380	459	1,274,550	1,443,930
5) Relleno comun	m3	440.0	657	289,080	849	373,470	662,550
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	293.0	2,978	872,500	849	248,700	1,121,200
8) Hormigón H-5	m3	83.3	1,264	105,260	139	11,580	116,840
9) Hormigón H-15	m3	138.8	18,073	2,508,480	139	19,290	2,527,770
10) Hormigón H-25	m3	1,343.0	25,006	33,583,190	2,937	3,944,660	37,527,850
11) Moldaje de madera	m2	16,368.0	5,996	98,142,530		0	98,142,530
12) Armado de fierro	ton.	53.7	126,596	6,798,190	196,588	10,556,780	17,354,970
Subtotal						20,387,020	166,678,530

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (12/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Marco partidor (CS-8-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	2.8	2,978	8,340	849	2,380	10,720
2) Hormigón H-5	m3	0.6	1,264	760	139	80	840
3) Hormigón H-15	m3	1.0	18,073	18,070	139	140	18,210
4) Hormigón H-25	m3	9.6	25,006	240,060	2,937	28,200	268,260
5) Moldaje de madera	m2	327.0	5,996	1,960,690		0	1,960,690
6) Armado de fierro	ton.	0.4	126,596	50,640	196,588	78,640	129,280
Subtotal				2,278,560		109,440	2,388,000
Subtotal 8				148,570,070		20,496,460	169,066,530
1-7-9 Canal secundario (C.S-9) L=15,474.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	1,522.8	46	70,050	124	188,830	258,880
2) Despeje	m2	11,364.0	108	1,227,310	222	2,522,810	3,750,120
3) Excavación							
a) Común	m3	3,585.0	262	939,270	488	1,749,480	2,688,750
b) Roca	m3	12,413.0	1,605	19,922,870	1,407	17,465,090	37,387,960
4) Nivelacion de fundaciones	m2	12,379.2	61	755,130	459	5,682,050	6,437,180
5) Relleno comun	m3	581.0	657	381,720	849	493,150	874,870
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,394.0	2,978	4,151,050	849	1,183,230	5,334,280
8) Hormigón H-5	m3	371.3	1,264	469,170	139	51,610	520,780
9) Hormigón H-15	m3	618.9	18,073	11,185,130	139	86,030	11,271,160
10) Hormigón H-25	m3	7,207.0	25,006	180,218,960	2,937	21,168,400	201,387,360
11) Moldaje de madera	m2	81,837.0	5,996	490,694,650		0	490,694,650
12) Armado de fierro	ton.	288.3	126,596	36,497,540	196,588	56,676,320	93,173,860
Subtotal				746,512,850		107,267,000	853,779,850
(2) Marco partidor (CS-9-MP1~15)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	61.2	2,978	182,240	849	51,950	234,190
2) Hormigón H-5	m3	12.2	1,264	15,420	139	1,700	17,120
3) Hormigón H-15	m3	20.4	18,073	368,680	139	2,840	371,520
4) Hormigón H-25	m3	222.5	25,006	5,563,860	2,937	653,530	6,217,390
5) Moldaje de madera	m2	566.8	5,996	3,398,530		0	3,398,530
6) Armado de fierro	ton.	8.9	126,596	1,126,700	196,588	1,749,630	2,876,330
Subtotal				10,655,430		2,459,650	13,115,080
Subtotal 9				757,168,280		109,726,650	866,894,930
1-7-10 Canal secundario (C.S-10) L=3,193.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	400.0	46	18,400	124	49,600	68,000
2) Despeje	m2	2,793.0	108	301,640	222	620,050	921,690
3) Excavación							
a) Común	m3	647.0	262	169,510	488	315,740	485,250
b) Roca	m3	773.0	1,605	1,240,670	1,407	1,087,610	2,328,280
4) Nivelacion de fundaciones	m2	3,831.6	61	233,730	459	1,758,700	1,992,430
5) Relleno comun	m3	234.0	657	153,740	849	198,620	352,360
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	164.0	2,978	488,360	849	139,200	627,560
8) Hormigón H-5	m3	76.6	1,264	96,790	139	10,650	107,440
9) Hormigón H-15	m3	127.7	18,073	2,307,870	139	17,750	2,325,620
10) Hormigón H-25	m3	734.0	25,006	18,354,480	2,937	2,155,900	20,510,380
11) Moldaje de madera	m2	9,304.0	5,996	55,786,780		0	55,786,780
12) Armado de fierro	ton.	29.4	126,596	3,721,910	196,588	5,779,690	9,501,600
Subtotal				82,873,880		12,133,510	95,007,390
(2) Marco partidor (CS-10-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	0.9	2,978	2,680	849	760	3,440
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.3	18,073	5,420	139	40	5,460
4) Hormigón H-25	m3	7.6	25,006	190,050	2,937	22,320	212,370
5) Moldaje de madera	m2	261.6	5,996	1,568,550		0	1,568,550
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,804,930		82,130	1,887,060
Subtotal 10				84,678,810		12,215,640	96,894,450

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (13/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	Ch.\$
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
1-7-11 Canal secundario (C.S-11) L=891.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	100.0	46	4,600	124	12,400	17,000
2) Despeje	m2	791.0	108	85,430	222	175,600	261,030
3) Excavación							
a) Común	m3	321.0	262	84,100	488	156,650	240,750
b) Roca	m3	428.0	1,605	686,940	1,407	602,200	1,289,140
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,069.2	61	65,220	459	490,760	555,980
5) Relleno comun	m3	356.0	657	233,890	849	302,170	536,060
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	147.0	2,978	437,740	849	124,770	562,510
8) Hormigón H-5	m3	29.4	1,264	37,150	139	4,090	41,240
9) Hormigón H-15	m3	49.0	18,073	885,560	139	6,810	892,370
10) Hormigón H-25	m3	267.0	25,006	6,676,630	2,937	784,230	7,460,860
11) Moldaje de madera	m2	3,243.0	5,996	19,445,030		0	19,445,030
12) Armado de fierro	ton.	10.7	126,596	1,354,570	196,588	2,103,490	3,458,060
Subtotal				29,996,860		4,763,170	34,760,030
(2) Marco partidor (CS-11-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.2	2,978	3,570	849	1,020	4,590
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.4	18,073	7,230	139	60	7,290
4) Hormigón H-25	m3	7.0	25,006	175,040	2,937	20,560	195,600
5) Moldaje de madera	m2	218.0	5,996	1,307,130		0	1,307,130
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,531,200		80,650	1,611,850
Subtotal 11				31,528,060		4,843,820	36,371,880
1-7-12 Canal secundario (C.S-12) L=270.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	65.0	46	2,990	124	8,060	11,050
2) Despeje	m2	286.0	108	30,890	222	63,490	94,380
3) Excavación							
a) Común	m3	81.0	262	21,220	488	39,530	60,750
b) Roca	m3	167.0	1,605	268,040	1,407	234,970	503,010
4) Nivelacion de fundaciones	m2	297.0	61	18,120	459	136,320	154,440
5) Relleno comun	m3	59.0	657	38,760	849	50,080	88,840
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	16.0	2,978	47,640	849	13,580	61,220
8) Hormigón H-5	m3	8.9	1,264	11,250	139	1,240	12,490
9) Hormigón H-15	m3	14.8	18,073	267,470	139	2,060	269,530
10) Hormigón H-25	m3	89.0	25,006	2,225,540	2,937	261,410	2,486,950
11) Moldaje de madera	m2	1,096.0	5,996	6,571,620		0	6,571,620
12) Armado de fierro	ton.	3.6	126,596	455,740	196,588	707,720	1,163,460
Subtotal				9,959,280		1,518,460	11,477,740
(2) Marco partidor (CS-12-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.2	2,978	3,570	849	1,020	4,590
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.4	18,073	7,230	139	60	7,290
4) Hormigón H-25	m3	8.3	25,006	207,550	2,937	24,380	231,930
5) Moldaje de madera	m2	261.6	5,996	1,568,550		0	1,568,550
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,825,130		84,470	1,909,600
Subtotal 12				11,784,410		1,602,930	13,387,340
1-7-13 Canal secundario (C.S-13) L=2.322.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	180.0	46	8,280	124	22,320	30,600
2) Despeje	m2	2,422.2	108	261,600	222	537,730	799,330
3) Excavación							
a) Común	m3	1,232.0	262	322,780	488	601,220	924,000
b) Roca	m3	2,340.0	1,605	3,755,700	1,407	3,292,380	7,048,080
4) Nivelacion de fundaciones	m2	3,250.8	61	198,300	459	1,492,120	1,690,420
5) Relleno comun	m3	62.0	657	40,730	849	52,630	93,360
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	198.0	2,978	589,600	849	168,060	757,660
8) Hormigón H-5	m3	76.6	1,264	96,790	139	10,650	107,440
9) Hormigón H-15	m3	127.7	18,073	2,307,870	139	17,750	2,325,620
10) Hormigón H-25	m3	984.0	25,006	24,606,000	2,937	2,890,200	27,496,200
11) Moldaje de madera	m2	11,355.0	5,996	68,084,580		0	68,084,580
12) Armado de fierro	ton.	39.4	126,596	4,987,870	196,588	7,745,570	12,733,440
Subtotal				105,260,100		16,830,630	122,090,730

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (14/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Diversa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Marco partidor (CS-13-MP1~3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	7.5	2,978	22,330	849	6,370	28,700
2) Hormigón H-5	m3	1.5	1,264	1,900	139	210	2,110
3) Hormigón H-15	m3	2.5	18,073	45,180	139	350	45,530
4) Hormigón H-25	m3	12.6	25,006	315,080	2,937	37,010	352,090
5) Moldaje de madera	m2	348.8	5,996	2,091,400		0	2,091,400
6) Armado de fierro	ton.	0.5	126,596	63,300	196,588	98,290	161,590
Subtotal				2,539,190		142,230	2,681,420
Subtotal 13				107,799,290		16,972,860	124,772,150
1-7-14 Canal secundario (C.S-14) L=1,439.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	65.0	46	2,990	124	8,060	11,050
2) Despeje	m2	1,666.8	108	180,010	222	370,030	550,040
3) Excavación							
a) Común	m3	313.0	262	82,010	488	152,740	234,750
b) Roca	m3	520.0	1,605	834,600	1,407	731,640	1,566,240
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,726.8	61	105,330	459	792,600	897,930
5) Relleno comun	m3	395.0	657	259,520	849	335,280	594,800
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	73.0	2,978	217,380	849	61,960	279,340
8) Hormigón H-5	m3	51.8	1,264	65,450	139	7,200	72,650
9) Hormigón H-15	m3	86.3	18,073	1,559,670	139	12,000	1,571,670
10) Hormigón H-25	m3	448.0	25,006	11,202,730	2,937	1,315,870	12,518,600
11) Moldaje de madera	m2	5,842.0	5,996	35,028,630		0	35,028,630
12) Armado de fierro	ton.	17.9	126,596	2,266,060	196,588	3,518,930	5,784,990
Subtotal				51,804,380		7,306,310	59,110,690
(2) Marco partidor (CS-14-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.5	2,978	4,470	849	1,270	5,740
2) Hormigón H-5	m3	0.3	1,264	380	139	40	420
3) Hormigón H-15	m3	0.5	18,073	9,040	139	70	9,110
4) Hormigón H-25	m3	10.0	25,006	250,060	2,937	29,370	279,430
5) Moldaje de madera	m2	348.8	5,996	2,091,400		0	2,091,400
6) Armado de fierro	ton.	0.4	126,596	50,640	196,588	78,640	129,280
Subtotal				2,405,990		109,390	2,515,380
Subtotal 14				54,210,370		7,415,700	61,626,070
1-7-15 Canal secundario (C.S-15) L=14,103.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	2,534.4	46	116,580	124	314,270	430,850
2) Despeje	m2	20,030.4	108	2,163,280	222	4,446,750	6,610,030
3) Excavación							
a) Común	m3	2,512.0	262	658,140	488	1,225,860	1,884,000
b) Roca	m3	7,537.0	1,605	12,096,890	1,407	10,604,560	22,701,450
4) Nivelacion de fundaciones	m2	16,923.6	61	1,032,340	459	7,767,930	8,800,270
5) Relleno comun	m3	1,298.0	657	852,790	849	1,101,740	1,954,530
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,328.0	2,978	3,954,520	849	1,127,210	5,081,730
8) Hormigón H-5	m3	507.7	1,264	641,530	139	70,570	712,100
9) Hormigón H-15	m3	846.1	18,073	15,291,230	139	117,610	15,408,840
10) Hormigón H-25	m3	6,446.0	25,006	161,189,320	2,937	18,933,190	180,122,510
11) Moldaje de madera	m2	71,896.0	5,996	431,088,420		0	431,088,420
12) Armado de fierro	ton.	257.8	126,596	32,636,370	196,588	50,680,390	83,316,760
Subtotal				661,721,410		96,390,080	758,111,490
(2) Marco partidor (CS-15-MP1~13)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	56.1	2,978	167,050	849	47,620	214,670
2) Hormigón H-5	m3	11.2	1,264	14,150	139	1,560	15,710
3) Hormigón H-15	m3	18.7	18,073	337,960	139	2,600	340,560
4) Hormigón H-25	m3	56.8	25,006	1,420,350	2,937	166,830	1,587,180
5) Moldaje de madera	m2	4,926.8	5,996	29,541,090		0	29,541,090
6) Armado de fierro	ton.	2.3	126,596	291,170	196,588	452,150	743,320
Subtotal				31,771,770		670,760	32,442,530
Subtotal 15				693,493,180		97,060,840	790,554,020
Total				3,923,895,220		743,667,110	4,667,562,330

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (15/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-8-1 Tanque de noche y canal tercerario							
1) Tanque de noche							
a) Tipo I (50has.)	unid.	27	5,176,976	139,778,352	7,663,872	206,924,544	346,702,896
b) Tipo II (100has.)	unid.	18	7,543,431	135,781,758	11,623,290	209,219,220	345,000,978
c) Tipo III (150has.)	unid.	12	10,893,351	130,720,212	17,123,010	205,476,120	336,196,332
Subtotal				406,280,322		621,619,884	1,027,900,206
2) Canal tercerario							
a) Acuaducto I (25has.)	unid.	6	3,334,513	20,007,078	6,689,916	40,139,496	60,146,574
b) Acuaducto II (50has.)	unid.	15	4,128,929	61,933,935	5,022,906	75,343,590	137,277,525
c) Acuaducto III (100has.)	unid.	8	8,894,774	71,158,192	17,580,072	140,640,576	211,798,768
d) Acuaducto IV (150has.)	unid.	6	14,864,437	89,186,622	25,830,762	154,984,572	244,171,194
Subtotal				242,285,827		411,108,234	653,394,061
3) Canal de tierra							
a) Tipo I (25has.)	unid.	3	482,167	1,446,501	751,194	2,253,582	3,700,083
b) Tipo II (50has.)	unid.	3	2,883,615	8,650,845	1,671,558	5,014,674	13,665,519
c) Tipo III (100has.)	unid.	10	4,665,353	46,653,530	3,131,490	31,314,900	77,968,430
d) Tipo IV (150has.)	unid.	6	8,166,571	48,999,426	5,556,120	33,336,720	82,336,146
Subtotal				105,750,302		71,919,876	177,670,178
4) Riego en parcelas							
a) Riego por goteo (25has.)	unid.	6	777,000	4,662,000	1,813,000	10,878,000	15,540,000
b) Riego por goteo (50has.)	unid.	15	1,554,000	23,310,000	3,626,000	54,390,000	77,700,000
c) Riego por goteo (100has.)	unid.	8	3,108,000	24,864,000	7,525,000	60,200,000	85,064,000
d) Riego por goteo (150has.)	unid.	6	4,662,000	27,972,000	10,878,000	65,268,000	93,240,000
Subtotal				80,808,000		190,736,000	271,544,000
5) Riego tendido							
a) Tendido (25has.)	unid.	3	720,000	2,160,000			2,160,000
b) Tendido (50has.)	unid.	3	1,440,000	4,320,000			4,320,000
c) Tendido (100has.)	unid.	10	2,880,000	28,800,000			28,800,000
d) Tendido (150has.)	unid.	6	4,320,000	25,920,000			25,920,000
Subtotal				61,200,000			61,200,000
Total				896,324,451		1,295,383,994	2,191,708,445
1-9 Embalse							
a) No.1 Loma El Litre	unid.	1	146,862,400	146,862,400	105,242,220	105,242,220	252,104,620
b) No.2 Puntilla de Gualtata	unid.	1	191,030,970	191,030,970	116,455,720	116,455,720	307,486,690
c) No.3 Cholqui	unid.	1	284,076,680	284,076,680	185,301,780	185,301,780	469,378,460
d) No.4 El Cajon	unid.	1	782,282,440	782,282,440	541,480,950	541,480,950	1,323,763,390
e) No.5 Estero Tamtehue	unid.	1	930,835,270	930,835,270	598,980,340	598,980,340	1,529,815,610
f) No.6 Loma La Cruz	unid.	1	991,714,830	991,714,830	626,878,350	626,878,350	1,618,593,180
g) No.7 Cajon del Rey	unid.	1	1,240,177,720	1,240,177,720	727,375,930	727,375,930	1,967,553,650
h) No.8 Rincon Los Guindos	unid.	1	1,349,992,220	1,349,992,220	772,135,670	772,135,670	2,122,127,890
i) No.9 Rincon La Monja	unid.	1	1,459,411,010	1,459,411,010	818,568,560	818,568,560	2,277,979,570
j) No.10 S/N Los Guindos	unid.	1	1,519,372,810	1,519,372,810	844,766,890	844,766,890	2,364,139,700
Total				8,895,756,350		5,337,186,410	14,232,942,760
1-10 Central hidroelectrica							
a) No.1 (Generador 490kW, 2 unid.)	unid.	1	181,335,903	181,335,903	2,222,745,650	2,222,745,650	2,404,081,553
b) No.2 (Generador 470kW, 2 unid.)	unid.	1	152,555,553	152,555,553	1,234,044,446	1,234,044,446	1,386,599,999
c) No.3 (Generador 115kW, 2 unid.)	unid.	1	123,358,017	123,358,017	496,479,626	496,479,626	619,837,643
d) No.4 (Generador 520kW, 2 unid.)	unid.	1	137,357,821	137,357,821	931,099,250	931,099,250	1,068,457,071
Total				594,607,294		4,884,368,972	5,478,976,266
Total 1 (obra directa)				37,593,530,515		27,901,231,526	65,494,762,041

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (16/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
2. Presupuesto estudio de campo							
1) Levant. Topografico, sondeo y geotecnica	unid.	1.0	993,630,000	993,630,000			993,630,000
3. Adquisición del tierra							
1) Clase IV	has	3.0	1,008,000	3,024,000			3,024,000
2) Clase V	has		600,000	0			0
3) Clase VI	has	5.4	504,000	2,721,600			2,721,600
4) Clase VII	has	57.6	180,000	10,368,000			10,368,000
5) Clase VIII	has	142.9	21,600	3,086,640			3,086,640
Subtotal				19,200,240			19,200,240
Total 2 (directo+estudio+adquisición)				38,606,360,760		27,901,231,530	66,507,592,290
4. Diseño							
1) Diseño	unid	1.0	6,551,396,200	3,930,837,720		2,620,558,480	6,551,396,200
Subtotal				3,930,837,720		2,620,558,480	6,551,396,200
Total 3 (incluye diseño)				42,537,198,480		30,521,790,010	73,058,988,490
5. Contingencia							
Subtotal	unid	1.0		4,253,719,848		3,052,179,001	7,305,898,849
Total 4				46,790,918,328		33,573,969,011	80,364,887,339
6. Operación y mantenimiento							
1) Opera. y mant. de compuertas (11.0kw)							
a) Invierno (11.0kw*1080horas)	kw/año	11,880.0	72	855,360			855,360
b) Verano (11.0kw*720horas)	kw/año	7,920.0	45	356,400			356,400
2) Opera. y mante. de bocatoma y canal matriz	unid	1.0	54,400,000	50,400,000		4,000,000	54,400,000
3) Opera. y mante. de canal secundario	unid	1.0	25,900,000	23,400,000		2,500,000	25,900,000
4) Opera. y mante. del central hidroeléctrica	unid	1.0		32,873,900		21,915,900	54,789,800
Subtotal				107,885,660		28,415,900	136,301,560
Gran total				46,898,803,988		33,602,384,911	80,501,188,899

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (1/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1 Construcción							
1-1. Instalación faena	unid	1.0		354,076,208		590,845,046	944,921,254
1-2-1 Planta de tratamiento de aguas residuales para riego (Las Carrera)							
1) Roce	m2	1,000.0	46	46,000	124	124,000	170,000
2) Despeje	m2	10,000.0	108	1,080,000	222	2,220,000	3,300,000
3) Excavación							
a) Común	m3	5,361.0	262	1,404,580	488	2,616,170	4,020,750
b) Roca	m3	12,509.0	2,140	26,769,260	2,010	25,143,090	51,912,350
4) Nivelación de las fundaciones	m2	5,000.0	61	305,000	459	2,295,000	2,600,000
5) Relleno común	m3	6,500.0	657	4,270,500	1,061	6,896,500	11,167,000
6) Relleno de arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
Subtotal				33,875,340		39,294,760	73,170,100
1-2-2 Edificación subterránea de la planta							
1) Tanque de decantación	m3/aire	6,160.0	28,308	174,377,280	10,913	67,224,080	241,601,360
2) Sala subterránea de bombas	m3/aire	1,260.0	28,308	35,668,080	10,913	13,750,380	49,418,460
3) Camara de reactivación de lodo y cloinación	m3/aire	350.0	28,308	9,907,800	10,913	3,819,550	13,727,350
4) Camara de tratamiento de lodos	m3/aire	3,600.0	28,308	101,908,800	10,913	39,286,800	141,195,600
Subtotal				321,861,960		124,080,810	445,942,770
1-2-3 Edificación superior							
1) Sala de máquinas	m2	4,774.0	209,392	999,637,410	64245	306,705,630	1,306,343,040
2) Sala de control y torre de tratamiento de lodo	m2	915.0	209,392	191,593,680	64245	58,784,180	250,377,860
Subtotal				1,191,231,090		365,489,810	1,556,720,900
1-2-4 Camino y parqueo interno							
1) Camino de ripio	m3	372	4,658	1,732,780	1,061	394,690	2,127,470
2) Parqueo asfaltado	m3	228	4,960	1,130,880	1,240	282,720	1,413,600
Subtotal				2,863,660		677,410	3,541,070
1-2-5 Instalaciones							
1) instalaciones mecánicas	unid.	1.0	3,078,000	3,078,000	2,080,628,000	2,080,628,000	2,083,706,000
Subtotal				3,078,000		2,080,628,000	2,083,706,000
Total				1,552,910,050		2,610,170,790	4,163,080,840
1-3-1 Tanque alimentador de sistema de riego							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	2,048.0	262	536,580	488	999,420	1,536,000
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Relleno							
a) Común	m3	2,048.0	657	1,345,540	1,061	2,172,930	3,518,470
b) Arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
4) Colocación tela de goma (para impermeabilizante)	m2	2,168.0	1,375	2,981,000	4,125	8,943,000	11,924,000
Subtotal				4,863,120		12,115,350	16,978,470
1-3-2 Bocatoma alimentador							
1) Relleno de grava para cimiento	m3	0.9	4,254	3,830	1,061	950	4,780
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,404	280	139	30	310
3) Hormigón H-15	m3	0.3	25,818	7,750	139	40	7,790
4) Hormigón H-25	m3	11.0	35,723	392,950	4,196	46,160	439,110
5) Moldaje de madera	m2	57.0	7,495	427,220		0	427,220
6) Armado de fierro	ton.	0.4	180,851	79,570	280,840	123,570	203,140
7) Compuerta metálica	ton.	0.1	109,286	10,930	2,439,234	243,920	254,850
8) Bomba φ 300 2 unids.	unid.	0.0	4,316	0	8,960,000	0	0
Subtotal				922,530		414,670	1,337,200
Total				5,785,650		12,530,020	18,315,670

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (2/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-4 Acueductos (Las Carrera)							
(1) Aguaducto							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	6,965.0	262	1,824,830	488	3,398,920	5,223,750
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Nivelación de las fundaciones	m2	6,585.0	61	401,690	459	3,022,520	3,424,210
5) Relleno común	m3	5,675.9	657	3,729,070	1,061	6,022,130	9,751,200
6) Relleno de arena	m3	2,555.2	7,532	19,245,770	1,061	2,711,070	21,956,840
7) Hormigón H-15	m3	3.7	25,818	95,530	139	510	96,040
8) Moldaje de madera	m2	22.5	7,495	168,640	0	0	168,640
9) Armado de fierro	ton.	0.0	180,851	0	280,840	0	0
10) Instalación de tubería PVC φ 75	ml.	1,660.0	597	991,020	1,018	1,689,880	2,680,900
11) Instalación de tubería PVC φ 100	ml.	3,600.0	597	2,149,200	1,666	5,997,600	8,146,800
12) Instalación de tubería PVC φ 150	ml.	4,700.0	639	3,003,300	4,631	21,765,700	24,769,000
13) Instalación de tubería PVC φ 200	ml.	800.0	678	542,400	6,870	5,496,000	6,038,400
14) Instalación de tubería PVC φ 250	ml.	165.0	976	161,040	11,275	1,860,380	2,021,420
15) Instalación de tubería PVC φ 300	ml.	0.0	2,068	0	14,498	0	0
16) Instalación de tubería PVC φ 350	ml.	50.0	2,675	133,750	19,561	978,050	1,111,800
17) Instalación de tubería PVC φ 400	ml.	0.0	3,546	0	25,987	0	0
18) Instalación de tubería PVC φ 500	ml.	0.0	4,667	0	41,279	0	0
19) Instalación de tubería PVC φ 600	ml.	0.0	6,701	0	62,379	0	0
21) Instalación de válvula φ 75	unid.	4.0	597	2,390	66,816	267,260	269,650
22) Instalación de válvula φ 100	unid.	4.0	597	2,390	89,088	356,350	358,740
23) Instalación de válvula φ 150	unid.	8.0	639	5,110	153,088	1,224,700	1,229,810
24) Instalación de válvula φ 200	unid.	0.0	678	0	225,824	0	0
25) Instalación de válvula φ 250	unid.	0.0	976	0	355,840	0	0
26) Instalación de válvula φ 300	unid.	0.0	2,068	0	453,120	0	0
27) Instalación de válvula φ 350	unid.	1.0	2,675	2,680	453,120	453,120	455,800
28) Instalación de válvula φ 500	unid.	0.0	4,667	0	1,111,040	0	0
29) Instalación de válvula φ 600	unid.	0.0	6,701	0	1,249,920	0	0
Subtotal				32,458,810		55,244,190	87,703,000
Total				32,458,810		55,244,190	87,703,000
Gran total				1,591,154,510		2,677,945,000	2,677,945,000
1-5-1 Planta de tratamiento de aguas residuales para riego (Manzano)							
1) Roce	m2	1,000.0	46	46,000	124	124,000	170,000
2) Despeje	m2	50,000.0	108	5,400,000	222	11,100,000	16,500,000
3) Excavación							
a) Común	m3	33,746.0	262	8,841,450	488	16,468,050	25,309,500
b) Roca	m3	50,619.0	2,140	108,324,660	2,010	101,744,190	210,068,850
4) Nivelación de las fundaciones	m2	30,000.0	61	1,830,000	459	13,770,000	15,600,000
5) Relleno común	m3	20,515.0	657	13,478,360	1,061	21,766,420	35,244,780
6) Relleno de arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
Subtotal				137,920,470		164,972,660	302,893,130
1-5-2 Edificación subterránea de la planta							
1) Tanque de decantación	m3/aire	19,500.0	28,308	552,006,000	10,913	212,803,500	764,809,500
2) Sala subterránea de bombas	m3/aire	8,750.0	28,308	247,695,000	10,913	95,488,750	343,183,750
3) Camara de decantación inicial	m3/aire	7,500.0	28,308	212,310,000	10,913	81,847,500	294,157,500
4) Camara de decantación final	m3/aire	15,000.0	28,308	424,620,000	10,913	163,695,000	588,315,000
5) Camara de tratamiento lodo	m3/aire	12,800.0	28,308	362,342,400	10,913	139,686,400	502,028,800
4) Camara de clorinación	m3/aire	300.0	28,308	8,492,400	10,913	3,273,900	11,766,300
Subtotal				1,807,465,800		696,795,050	2,504,260,850
1-5-3 Edificación superior							
1) Sala de máquinas	m2	1,050.0	209,392	219,861,600	64245	67,457,250	287,318,850
2) Sala de control	m2	600.0	209,392	125,635,200	64245	38,547,000	164,182,200
3) Sala de maquinaria eléctrica	m2	240.0	209,392	50,254,080	64245	15,418,800	65,672,880
2) Torre de tratamiento de lodo	m2	1,600.0	209,392	335,027,200	64245	102,792,000	437,819,200
Subtotal				730,778,080		224,215,050	954,993,130
1-5-4 Camino y parqueo interno							
1) Camino de ripio	m3	726.0	4,658	3,381,710	1,061	770,290	4,152,000
2) Parqueo asfaltado	m3	468.0	4,960	2,321,280	1,240	580,320	2,901,600
Subtotal				5,702,990		1,350,610	7,053,600

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (3/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-5-5 Instalaciones							
1) instalaciones mecánicas	unid.	1.0	3,282,000	3,282,000	3,164,760,000	3,164,760,000	3,168,042,000
Subtotal				3,282,000		3,164,760,000	3,168,042,000
Total				2,685,149,340		4,252,093,370	6,937,242,710
1-6-1 Tanque de alimentador de sistema de riego							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	3,364.0	262	881,370	488	1,641,630	2,523,000
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Relleno							
a) Común	m3	8,526.0	657	5,601,580	1,061	9,046,090	14,647,670
b) Arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
4) Colocación tela de goma (para impermeabilizante)	m2	5,852.0	1,375	8,046,500	4,125	24,139,500	32,186,000
Subtotal				14,529,450		34,827,220	49,356,670
1-6-2 Boca alimentador							
1) Relleno de grava para cimiento	m3	0.9	4,254	3,830	1,061	950	4,780
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,404	280	139	30	310
3) Hormigón H-15	m3	0.3	25,818	7,750	139	40	7,790
4) Hormigón H-25	m3	11.0	35,723	392,950	4,196	46,160	439,110
5) Moldaje de madera	m2	57.0	7,495	427,220	0	0	427,220
6) Armado de fierro	ton.	0.4	180,851	79,570	280,840	123,570	203,140
7) Computa metálica	ton.	0.1	109,286	10,930	2,439,234	243,920	254,850
8) Bomba φ 300 2 unids.	unid.	0.0	4,316		8,960,000		0
Subtotal				922,530		414,670	1,337,200
Total				15,451,980		35,241,890	50,693,870
1-7 Acueductos (Manzano)							
(1) Acueducto							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	17,625.0	262	4,617,750	488	8,601,000	13,218,750
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Nivelación de las fundaciones	m2	12,280.0	61	749,080	459	5,636,520	6,385,600
5) Relleno común	m3	10,055.6	657	6,606,530	1,061	10,668,990	17,275,520
6) Relleno de arena	m3	7,533.2	7,532	56,740,060	1,061	7,992,730	64,732,790
7) Hormigón H-15	m3	7.5	1,404	10,530	139	1,040	11,570
8) Moldaje de madera	m2	45.0	7,495	337,280	0	0	337,280
9) Armado de fierro	ton.	0.0	180,851	0	280,840	0	0
10) Instalación de tubería PVC φ 75	ml.	1,600.0	597	955,200	1,018	1,628,800	2,584,000
11) Instalación de tubería PVC φ 100	ml.	0.0	597	0	1,666	0	0
12) Instalación de tubería PVC φ 150	ml.	3,750.0	639	2,396,250	4,631	17,366,250	19,762,500
13) Instalación de tubería PVC φ 200	ml.	3,200.0	678	2,169,600	6,870	21,984,000	24,153,600
14) Instalación de tubería PVC φ 250	ml.	500.0	976	488,000	11,275	5,637,500	6,125,500
15) Instalación de tubería PVC φ 300	ml.	420.0	2,068	868,560	14,498	6,089,160	6,957,720
16) Instalación de tubería PVC φ 350	ml.	800.0	2,675	2,140,000	19,561	15,648,800	17,788,800
17) Instalación de tubería PVC φ 400	ml.	920.0	3,546	3,262,320	25,987	23,908,040	27,170,360
18) Instalación de tubería PVC φ 500	ml.	2,280.0	4,667	10,640,760	41,279	94,116,120	104,756,880
19) Instalación de tubería PVC φ 600	ml.	1,880.0	6,701	12,597,880	62,379	117,272,520	129,870,400
21) Instalación de válvula φ 75	unid.	20.0	597	11,940	66,816	1,336,320	1,348,260
22) Instalación de válvula φ 100	unid.	0.0	597	0	89,088	0	0
23) Instalación de válvula φ 150	unid.	6.0	639	3,830	153,088	918,530	922,360
24) Instalación de válvula φ 200	unid.	6.0	678	4,070	225,824	1,354,940	1,359,010
25) Instalación de válvula φ 250	unid.	0.0	976	0	355,840	0	0
26) Instalación de válvula φ 300	unid.	0.0	2,068	0	453,120	0	0
27) Instalación de válvula φ 350	unid.	1.0	2,675	2,680	453,120	453,120	455,800
28) Instalación de válvula φ 500	unid.	2.0	4,667	9,330	1,111,040	2,222,080	2,231,410
29) Instalación de válvula φ 600	unid.	1.0	6,701	6,700	1,249,920	1,249,920	1,256,620
Subtotal				104,618,350		344,086,380	448,704,730
Total				104,618,350		344,086,380	448,704,730
Gran total				2,805,219,670		4,631,421,640	7,436,641,310

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (4/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit. Ch.\$	Total Ch.\$	Precio unit. Ch.\$	Total Ch.\$	
1-8-1 Planta de tratamiento de aguas residuales para riego (Reforma)							
1) Roce	m2	1,000.0	46	46,000	124	124,000	170,000
2) Despeje	m2	50,000.0	108	5,400,000	222	11,100,000	16,500,000
3) Excavación							
a) Común	m3	33,746.0	262	8,841,450	488	16,468,050	25,309,500
b) Roca	m3	50,619.0	2,140	108,324,660	2,010	101,744,190	210,068,850
4) Nivelación de las fundaciones	m2	30,000.0	61	1,830,000	459	13,770,000	15,600,000
5) Relleno común	m3	20,515.0	657	13,478,360	1,061	21,766,420	35,244,780
6) Relleno de arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
Subtotal				137,920,470		164,972,660	302,893,130
1-8-2 Edificación subterránea de la planta							
1) Tanque de decantación	m3/aire	19,500.0	28,308	552,006,000	10,913	212,803,500	764,809,500
2) Sala subterránea de bombas	m3/aire	8,750.0	28,308	247,695,000	10,913	95,488,750	343,183,750
3) Camara de decantación inicial	m3/aire	7,500.0	28,308	212,310,000	10,913	81,847,500	294,157,500
4) Camara de decantación final	m3/aire	15,000.0	28,308	424,620,000	10,913	163,695,000	588,315,000
5) Camara de tratamiento lodo	m3/aire	12,800.0	28,308	362,342,400	10,913	139,686,400	502,028,800
4) Camara de clolinación	m3/aire	300.0	28,308	8,492,400	10,913	3,273,900	11,766,300
Subtotal				1,807,465,800		696,795,050	2,504,260,850
1-8-3 Edificación superior							
1) Sala de máquinas	m2	1,050.0	209,392	219,861,600	64245	67,457,250	287,318,850
2) Sala de control	m2	600.0	209,392	125,635,200	64245	38,547,000	164,182,200
3) Sala de maquinaria eléctrica	m2	240.0	209,392	50,254,080	64245	15,418,800	65,672,880
2) Torre de tratamiento de lodo	m2	1,600.0	209,392	335,027,200	64245	102,792,000	437,819,200
Subtotal				730,778,080		224,215,050	954,993,130
1-8-4 Camino y parqueo interno							
1) Camino de ripio	m3	726.0	4,658	3,381,710	1,061	770,290	4,152,000
2) Parqueo asfaltado	m3	468.0	4,960	2,321,280	1,240	580,320	2,901,600
Subtotal				5,702,990		1,350,610	7,053,600
1-8-5 Instalaciones							
1) instalaciones mecánicas	unid.	1.0	3,282,000	3,282,000	3,164,760,000	3,164,760,000	3,168,042,000
Subtotal				3,282,000		3,164,760,000	3,168,042,000
Total				2,685,149,340		4,252,093,370	6,937,242,710
1-9-1 Tanque de alimentación al sistema de riego							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	0.0	262	0	488	0	0
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Relleno							
a) Común	m3	14,880.0	657	9,776,160	1,061	15,787,680	25,563,840
b) Arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
4) Colocación tela de goma (para impermeabilizante)	m2	6,515.0	1,375	8,958,130	4,125	26,874,380	35,832,510
Subtotal				18,734,290		42,662,060	61,396,350
1-9-2 Boca alimentador							
1) Relleno de grava para cimientó	m3	0.9	4,254	3,830	1,061	950	4,780
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,404	280	139	30	310
3) Hormigón H-15	m3	0.3	25,818	7,750	139	40	7,790
4) Hormigón H-25	m3	11.0	35,723	392,950	4,196	46,160	439,110
5) Moldaje de madera	m2	57.0	7,495	427,220	0	0	427,220
6) Armado de fierro	ton.	0.4	180,851	79,570	280,840	123,570	203,140
7) Compuerta metálica	ton.	0.1	109,286	10,930	2,439,234	243,920	254,850
8) Bomba φ 300 2 unids.	unid.	0.0	4,316		8,960,000		0
Subtotal				922,530		414,670	1,337,200
Total				19,656,820		43,076,730	62,733,550

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (5/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-10-1 Acueductos (Reforma)							
(1) Acueducto							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	13,593.9	262	3,561,600	488	6,633,820	10,195,420
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Nivelación de las fundaciones	m2	8,875.0	61	541,380	459	4,073,630	4,615,010
5) Relleno común	m3	9,170.7	657	6,025,150	1,061	9,730,110	15,755,260
6) Relleno de arena	m3	7,043.4	7,532	53,050,890	1,061	7,473,050	60,523,940
7) Hormigón H-15	m3	9.0	25,818	232,360	139	1,250	233,610
8) Moldaje de madera	m2	54.0	7,495	404,730	0	0	404,730
9) Armado de fierro	ton.	0.0	180,851	0	280,840	0	0
10) Intalación de tubería PVC φ 75	ml.	7,550.0	597	4,507,350	1,018	7,685,900	12,193,250
11) Intalación de tubería PVC φ 100	ml.	1,500.0	597	895,500	1,666	2,499,000	3,394,500
12) Intalación de tubería PVC φ 150	ml.	0.0	639	0	4,631	0	0
13) Intalación de tubería PVC φ 200	ml.	2,000.0	678	1,356,000	6,870	13,740,000	15,096,000
14) Intalación de tubería PVC φ 250	ml.	1,250.0	976	1,220,000	11,275	14,093,750	15,313,750
15) Intalación de tubería PVC φ 300	ml.	1,400.0	2,068	2,895,200	14,498	20,297,200	23,192,400
16) Intalación de tubería PVC φ 350	ml.	1,000.0	2,675	2,675,000	19,561	19,561,000	22,236,000
17) Intalación de tubería PVC φ 400	ml.	2,150.0	3,546	7,623,900	25,987	55,872,050	63,495,950
18) Intalación de tubería PVC φ 500	ml.	800.0	4,667	3,733,600	41,279	33,023,200	36,756,800
19) Intalación de tubería PVC φ 600	ml.	50.0	6,701	335,050	62,379	3,118,950	3,454,000
20) Intalación de tubería PVC φ 700	ml.	50.0	7,371	6,701	68,617	3,430,850	3,437,551
21) Intalación de válvula φ 75	unid.	36.0	597	21,490	66,816	2,405,380	2,426,870
22) Intalación de válvula φ 100	unid.	2.0	597	1,190	89,088	178,180	179,370
23) Intalación de válvula φ 200	unid.	3.0	678	2,030	225,824	677,470	679,500
24) Intalación de válvula φ 250	unid.	1.0	976	980	355,840	355,840	356,820
25) Intalación de válvula φ 300	unid.	1.0	2,068	2,070	453,120	453,120	455,190
26) Intalación de válvula φ 350	unid.	1.0	2,675	2,680	453,120	453,120	455,800
27) Intalación de válvula φ 700	unid.	1.0	7,371	7,370	1,374,912	1,374,910	1,382,280
Subtotal				89,102,221		207,131,780	296,234,001
1-10-2 Rehabilitación de la compuerta							
1) Hormigón H-25	m3	133.6	35,723	4,772,590	4,196	560,590	5,333,180
2) Moldaje de madera	m2	534.4	7,495	4,005,330	0	0	4,005,330
3) Armado de fierro	ton.	5.3	180,851	966,470	280,840	1,500,810	2,467,280
4) Compuerta metálica	ton.	1.3	109,286	142,070	2,439,234	3,171,000	3,313,070
Subtotal				9,886,460		5,232,400	15,118,860
Total				98,988,681		212,364,180	311,352,861
Gran total				2,685,149,980		4,507,534,280	7,192,684,260
Total (Costo directo)				7,435,600,368		12,407,745,966	19,843,346,334
2. Presupuesto estudio de campo							
1) Levant. Topográfico y sondeo	unid.	135,000,000		135,000,000			135,000,000
3. Adquisición del tierra							
1) Clase IV	has	11.0	1,008,000	11,088,000			11,088,000
2) Clase V	has		600,000				0
3) Clase VI	has	7.0	504,000	3,528,000			3,528,000
4) Clase VII	has	0.0	180,000	0			0
5) Clase VIII	has	0.0	21,600	0			0
Subtotal				14,616,000			14,616,000
Total 2 (directo+adquisición)				7,585,216,370		12,407,745,970	19,992,962,340
4. Diseño y supervisión							
1) Diseño	unid	1.0	1,984,334,600	1,190,600,760		793,733,840	1,984,334,600
Total				1,190,600,760		793,733,840	1,984,334,600
Total 3 (incluye diseño)				8,775,817,130		13,201,479,810	21,977,296,940

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (6/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
5. Contingencia	unidad	1.0		758,521,637		1,320,147,981	2,078,669,618
Subtotal				758,521,637		758,521,637	1,517,043,274
Total 4				9,534,338,767		13,960,001,447	23,494,340,214
6. Operación y mantenimiento							
1) Personal de opera. y mant. de la planta de trat.	unidad	1.0	70,380,000	70,380,000			70,380,000
2) Operación de la planta							
a) Invierno (7,700kw/día*180días)	kw/Ch.\$	693,000.0	72	49,896,000			49,896,000
b) Verano (15400kw/día*90días)	kw/Ch.\$	2,772,000.0	45	124,740,000			124,740,000
3) Mantenimiento de los equipos	unidad	1.0		74,356,004		124,077,459.7	198,433,463
4) Tratamiento de lodos (Lodos secos 26.0tons.)	días/trab.	270.0	45,000	12,150,000			12,150,000
Total				331,522,004		124,077,460	455,599,463
Gran total				9,865,860,771		14,084,078,907	23,949,939,677

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (1/4)**(Aguas Potables)****(Mill. Ch.\$)**

Sector	Instalación de suministro de agua	Población	Caudal por día (m3/día)	Costo de construcción									Total
				Divisa					Local				
				Pozo subterr. 300mm (90m)	Tanque de A.P. (30m3/unid.)	Acuaducto (km)	Estac. de bomba (100mm)	Pozo subte. 300mm (90m)	Tanque de A.P. (30m3/unid.)	Acuaducto (km)	Estac. de bomba (100mm)		
Carmen Alto	1	849	169.8	5.8	2.3	7.6	8.0	2.5	9.2	1.9	2.0	39.3	
Los Guindos	1	615	123.0	5.8	2.3	13.3	8.0	2.5	9.2	3.3	2.0	46.4	
Total	2	1,464	292.8	11.6	4.6	20.9	16.0	5.0	18.4	5.2	4.0	85.7	

(Nota: 200litros por persona)

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (2/4)**(Tratamiento de Aguas Residual)****(Mill. Ch.\$)**

Sector	Población de Tratamiento (Personas)	Caudal de Tratamiento (m3/s)	Planta de Tratamiento de Aguas Residual		Alcantarillado		Operación y mantenimiento		Adquisición del terreno (ha.)	Costo de adquisición Local	Long. de Alcanta. (km)	Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	Divisa	Local				
1	687	0.0020	34.1	20.9	9.7	2.4	0.3	0.1	0.1	0.1	19.0	67.6
2	1125	0.0033	55.9	34.3	19.4	4.8	0.6	0.2	0.1	0.1	38.0	115.3
3	849	0.0025	42.2	25.8	11.7	2.9	0.4	0.2	0.1	0.1	23.0	83.3
4	1211	0.0035	60.2	36.9	18.3	4.0	0.6	0.3	0.1	0.1	32.0	120.4
5	915	0.0025	45.5	27.9	13.8	3.4	0.4	0.2	0.1	0.1	27.0	91.3
6	1376	0.0040	68.4	41.9	16.8	4.2	0.7	0.3	0.1	0.1	33.0	132.4
7	1309	0.0038	65.1	39.9	14.8	3.7	0.7	0.3	0.1	0.1	29.0	124.6
8	615	0.0016	32.5	18.7	8.1	2.0	0.3	0.1	0.1	0.1	16.0	61.8
Total	8087	0.0232	403.9	246.3	112.6	27.4	4.0	1.7	0.8	0.8	217.0	796.7

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (3/4)**(Centro de Mejoramiento Agrícola)****(Mill. Ch.\$)**

Centro	Superficie de edificación (m2)	Adquisición del terreno (m2)	Costo de construcción		Costo de adquisición de terreno		Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	
7	1,470	14,700	94,4	307,8		1,4	2,643,8

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (4/4)**(Camino Rural)****(Mill. Ch.\$)**

No.	Longitud de camino (km)	Ancho de camino (m)	Espesor de revestimiento (m)	Grava (m3)	Costo de construcción		Espesor de rev. asfáltico (m)	Volumen de asfalto (m3)	Costo de construcción		Total
					Divisa	Local			Divisa	Local	
1	30.0	6.0	0.2	36,000	36.0	167.4	0.05	90,000	111.6	446.4	761.4
2	21.6	5.0	0.2	21,600	21.6	100.4	0.05	54,000	66.9	267.8	456.7
3	14.5	5.0	0.2	14,500	14.5	67.4	0.05	36,250	44.9	179.8	306.6
Total	66.1			72,100	72.1	335.2		180,250	223.4	894.0	1524.7

CUADRO K-II.17 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE MALLARAUCO (1/3)**(Tratamiento de Aguas Residual)****(Mill. Ch.\$)**

Sector	Población de Tratamiento (Personas)	Caudal de Tratamiento (m3/s)	Planta de Tratamiento de Aguas Residual		Alcantarillado		Operación y mantenimiento		Adquisición del terreno (ha.)	Costo de adquisición Local	Long. de Alcanta. (km)	Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	Divisa	Local				
1	2790	0.0081	138.8	85.0	17.3	4.3	1.5	0.7	0.1	0.1	34.0	247.7
2	966	0.0029	49.0	30.0	13.8	3.4	0.6	0.2	0.1	0.1	27.0	97.1
3	1871	0.0054	93.0	57.0	17.8	4.4	1.0	0.4	0.1	0.1	35.0	173.7
4	2498	0.0072	124.2	76.1	23.0	5.7	1.3	0.6	0.1	0.1	45.0	231.0
Total	8125	0.0236	405.0	248.1	71.9	17.8	4.4	1.9	0.4	0.4	141.0	749.5

CUADRO K-II.17 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE MALLARAUCO (2/3)**(Centro de Mejoramiento Agrícola)****(Mill. Ch.\$)**

Centro	Superficie de edificación (m2)	Adquisición del terreno (m2)	Costo de construcción		Costo de adquisición de terreno		Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	
2	420	4,200	26.9	87.9		0.4	146,616.0

CUADRO K-II.17 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE MALLARAUCO (3/3)**(Camino Rural)****(Mill. Ch.\$)**

No.	Longitud de camino (km)	Ancho de camino (m)	Espesor de revestimiento (m)	Grava (m3)	Costo de construcción		Espesor de rev. asfáltico (m)	Volumen de asfalto (m3)	Costo de construcción		Total
					Divisa	Local			Divisa	Local	
1	10.2	6.0	0.2	12,240	12.2	56.9	0.05	30,600	37.9	151.7	258.7
2	6.6	5.0	0.2	6,600	6.6	30.6	0.05	16,500	20.4	81.8	139.4
3	9.4	5.0	0.2	9,400	9.4	43.7	0.05	23,500	29.1	116.5	198.7
Total	26.2			28,240	28.2	131.2		70,600	87.4	350.0	596.8

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (Central Hidroeléctrica) (1/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1. Central Hidroeléctrica							
1) No.1 (generador 490kW, 2 unid.)							
a) Despeje	m2	756.0	108	81,648	222	167,832	
b) Roce	m2	54.0	46	2,484	124	6,696	
c) Excavación							
1) Común	m3	396.6	262	103,909	488	193,541	
2) Roca	m3	925.4	2,140	1,980,356	2010	1,860,054	
d) Relleno							
1) Común	m3	184.7	657	121,348	1061	195,967	
2) Arena	m3	79.3	7,532	597,288	1061	84,137	
e) Hormigón H-5	m3	3.1	1,404	4,352	139	431	
f) Hormigón H-15	m3	5.1	25,818	131,672	139	709	
g) Hormigón H-25	m3	79.2	35,723	2,829,262	4196	332,323	
h) Armado de fierro	ton.	3.0	180,851	542,553	280840	842,520	
i) Moldaje de madera	m2	316.8	7,495	2,374,416	0	0	
j) Rejilla metálica	m2	9.0	4,256	38,304	112207	1,009,863	
k) Compuerta deslizante	ton.	3.2	109,286	349,715	2439234	7,805,549	
l) Instalación tubo reforzada de acero A2000, valvula	ml.	140.0	88,633	12,408,620	1007612	141,065,680	
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160	
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100	
n) Instalación de turbina y generador	unid	2.0	27,512,460	55,024,920	891403704	1,782,807,408	
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	2.0	3,936,600	7,873,200	127545840	255,091,680	
Subtotal				181,335,903		2,222,745,650	
2) No.2 (generador 470kW, 2 unid.)							
a) Despeje	m2	846.0	108	91,368	222	187,812	
b) Roce	m2	54.0	46	2,484	124	6,696	
c) Excavación							
1) Común	m3	396.6	262	103,909	488	193,541	
2) Roca	m3	925.4	2,140	1,980,356	2010	1,860,054	
d) Relleno							
1) Común	m3	184.7	657	121,348	1061	195,967	
2) Arena	m3	79.3	7,532	597,288	1061	84,137	
e) Hormigón H-5	m3	3.1	1,404	4,352	139	431	
f) Hormigón H-15	m3	5.1	25,818	131,672	139	709	
g) Hormigón H-25	m3	79.2	35,723	2,829,262	4196	332,323	
h) Armado de fierro	ton.	3.0	180,851	542,553	280840	842,520	
i) Moldaje de madera	m2	316.8	7,495	2,374,416	0	0	
j) Rejilla metálica	m2	9.0	4,256	38,304	112207	1,009,863	
k) Compuerta deslizante	ton.	3.2	109,286	349,715	2439234	7,805,549	
l) Instalación tubo reforzada de acero A2000, valvula	ml.	170.0	88,633	15,067,610	1007612	171,294,040	
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160	
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100	
n) Instalación de turbina y generador	unid	1.0	27,512,460	27,512,460	891403704	891,403,704	
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	1.0	3,936,600	3,936,600	127545840	127,545,840	
Subtotal				152,555,553		1,234,044,446	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (Central Hidroeléctrica) (2/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
3) No.3 (generador 115kW, 2 unid.)							
a) Despeje	m2	659.0	108	71,172	222	146,298	
b) Roce	m2	18.9	46	869	124	2,344	
c) Excavación							
1) Común	m3	365.6	262	95,787	488	178,413	
2) Roca	m3	853.1	2,140	1,825,634	2010	1,714,731	
d) Relleno							
1) Común	m3	170.6	657	112,084	1061	181,007	
2) Arena	m3	73.1	7,532	550,589	1061	77,559	
e) Hormigón H-5	m3	2.2	1,404	3,089	139	306	
f) Hormigón H-15	m3	3.6	25,818	92,945	139	500	
g) Hormigón H-25	m3	57.5	35,723	2,054,073	4196	241,270	
h) Armado de fierro	ton.	2.0	180,851	361,702	280840	561,680	
i) Moldaje de madera	m2	230.0	7,495	1,723,850	0	0	
j) Rejilla metálica	m2	7.5	4,256	31,920	112207	841,553	
k) Compuerta deslizante	ton.	2.1	109,286	229,501	2439234	5,122,391	
l) Instalación tubo reforzada de acero A700, valvulas	ml.	190.0	34,669	6,587,110	394263	74,909,970	
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160	
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100	
n) Instalación de turbina y generador	unid	1.0	10,133,100	10,133,100	328312440	328,312,440	
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	1.0	2,612,736	2,612,736	52907904	52,907,904	
Subtotal				123,358,017		496,479,626	
4) No.4 (generador 520kW, 2 unid.)							
a) Despeje	m2	744.0	108	80,352	222	165,168	
b) Roce	m2	54.0	46	2,484	124	6,696	
c) Excavación							
1) Común	m3	393.6	262	103,123	488	192,077	
2) Roca	m3	919.4	2,140	1,967,516	2010	1,847,994	
d) Relleno							
1) Común	m3	181.7	657	119,377	1061	192,784	
2) Arena	m3	73.3	7,532	552,096	1061	77,771	
e) Hormigón H-5	m3	3.0	1,404	4,212	139	417	
f) Hormigón H-15	m3	5.0	25,818	129,090	139	695	
g) Hormigón H-25	m3	71.0	35,723	2,536,333	4196	297,916	
h) Armado de fierro	ton.	3.0	180,851	542,553	280840	842,520	
i) Moldaje de madera	m2	284.0	7,495	2,128,580	0	0	
j) Rejilla metálica	m2	9.0	4,256	38,304	112207	1,009,863	
k) Compuerta deslizante	ton.	3.2	109,286	349,715	2439234	7,805,549	
l) Instalación tubo reforzada de acero A1200, valvula	ml.	170.0	41,179	7,000,430	468166	79,588,220	
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160	
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100	
n) Instalación de turbina y generador	unid	1.0	20,995,200	20,995,200	680244480	680,244,480	
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	1.0	3,936,600	3,936,600	127545840	127,545,840	
Subtotal				137,357,821		931,099,250	
Total				594,607,294	4,884,368,972		

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (3/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit. Ch.\$	Total Ch.\$	Precio unit. Ch.\$	Total Ch.\$	
1-1 Embalse No.1 (Loma El Litre) H=5.0m, L=400m							
1) Roce	m2	810.0	46	37,260	124	100,440	
2) Despeje	m2	16,400.0	108	1,771,200	222	3,640,800	
3) Excavación							
a) Común	m3	5,040.0	262	1,320,480	488	2,459,520	
b) Roca	m3	3,480.0	2,140	7,447,200	2,010	6,994,800	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	9,785.0	1,414	13,835,990	1,137	11,125,550	
b) Zona 2, aluvial	m3	4,917.0	1,378	6,775,630	1,105	5,433,290	
c) Zona 3, enrocado	m3	10,000.0	7,663	76,630,000	6,153	61,530,000	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	2,600.0	7,532	19,583,200	1,061	2,758,600	
Subtotal				127,400,960		94,043,000	
1-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	54.0	46	2,480	124	6,700	
2) Despeje	m2	81.0	108	8,750	222	17,980	
3) Excavación							
a) Común	m3	173.4	262	45,430	488	84,620	
b) Roca	m3	242.7	2,140	519,380	2,010	487,830	
4) Nivelacion de fundaciones	m2	173.4	61	10,580	459	79,590	
5) Relleno comun	m3	358.8	657	235,730	1,061	380,690	
6) Hormigon H-30	m3	152.2	41,383	6,298,490	6494	988,390	
7) Armado de fierro	ton.	6.1	180,851	1,101,020	280,840	1,709,750	
8) Moldaje de madera	m2	224.3	7,495	1,681,130		0	
9) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
10) Edificacion sala de control	m2	40.0	209,392	8,375,680	64,245	2,569,800	
11) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	46.0	25,546	1,175,110	101,563	4,671,900	
Subtotal				19,461,440		11,199,220	
Total				146,862,400		105,242,220	
2-1 Embalse No.2 (Puntilla de Gualtata) H=10.0m, L=280m							
1) Roce	m2	810.0	46	37,260	124	100,440	
2) Despeje	m2	9,447.2	108	1,020,300	222	2,097,280	
3) Excavación							
a) Común	m3	5,668.3	262	1,485,090	488	2,766,130	
b) Roca	m3	5,023.2	2,140	10,749,650	2,010	10,096,630	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	10,357.2	1,414	14,645,080	1,137	11,776,140	
b) Zona 2, aluvial	m3	7,661.0	1,378	10,556,860	1,105	8,465,410	
c) Zona 3, enrocado	m3	7,781.8	7,663	59,631,930	6,153	47,881,420	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	2,776.0	7,532	20,908,830	1,061	2,945,340	
Subtotal				119,035,000		86,128,790	
2-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	101.2	46	4,660	124	12,550	
2) Despeje	m2	877.2	108	94,740	222	194,740	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	53.7	25,546	1,371,810	101,563	5,453,930	
Subtotal				49,586,180		21,976,490	
2-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	512.4	108	55,340	222	113,750	
2) Excavación							
a) Común	m3	307.4	262	80,540	488	150,010	
b) Roca	m3	1,024.8	2,140	2,193,070	2,010	2,059,850	
3) Relleno comun	m3	111.0	657	72,930	1,061	117,770	
4) Hormigón H-5	m3	15.3	1,404	21,480	139	2,130	
5) Hormigón H-15	m3	25.6	25,818	660,940	139	3,560	
6) Hormigón H-25	m3	382.6	35,723	13,667,620	4,196	1,605,390	
7) Moldaje de madera	m2	371.1	7,788	2,890,130		0	
8) Armado de fierro	ton.	15.3	180,851	2,767,740	280,840	4,297,980	
Subtotal				22,409,790		8,350,440	
Total				191,030,970		116,455,720	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (4/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
3-1 Embalse No.3 (Cholqui) H=10.0m, L=280m							
1) Roce	m2	481.0	46	22,130	124	59,640	
2) Despeje	m2	13,469.4	108	1,454,700	222	2,990,210	
3) Excavación							
a) Común	m3	8,081.6	262	2,117,380	488	3,943,820	
b) Roca	m3	5,951.4	2,140	12,736,000	2,010	11,962,310	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	16,596.0	1,414	23,466,740	1,137	18,869,650	
b) Zona 2, aluvial	m3	19,598.0	1,378	27,006,040	1,105	21,655,790	
c) Zona 3, enrocado	m3	14,505.4	7,663	111,154,880	6,153	89,251,730	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	4,015.8	7,532	30,247,010	1,061	4,260,760	
Subtotal				208,204,880		152,993,910	
3-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	58.1	25,546	1,484,210	101,563	5,900,810	
Subtotal				49,709,730		22,447,560	
3-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	639.1	108	69,020	222	141,880	
2) Excavación							
a) Común	m3	383.4	262	100,450	488	187,100	
b) Roca	m3	1,278.2	2,140	2,735,350	2,010	2,569,180	
3) Relleno comun	m3	118.6	657	77,920	1,061	125,830	
4) Hormigón H-5	m3	19.1	1,404	26,820	139	2,650	
5) Hormigón H-15	m3	31.9	25,818	823,590	139	4,430	
6) Hormigón H-25	m3	442.6	35,723	15,811,000	4,196	1,857,150	
7) Moldaje de madera	m2	425.8	7,788	3,316,130		0	
8) Armado de fierro	ton.	17.7	180,851	3,201,790	280,840	4,971,990	
Subtotal				26,162,070		9,860,210	
Total				284,076,680		185,301,680	
4-1 Embalse No.4 (El Cajon) H=10.0m, L=750m							
1) Roce	m2	536.9	46	24,700	124	66,580	
2) Despeje	m2	40,271.2	108	4,349,290	222	8,940,210	
3) Excavación							
a) Común	m3	24,162.7	262	6,330,630	488	11,791,400	
b) Roca	m3	16,908.7	2,140	36,184,620	2,010	33,986,490	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	51,944.0	1,414	73,448,820	1,137	59,060,330	
b) Zona 2, aluvial	m3	68,898.1	1,378	94,941,580	1,105	76,132,400	
c) Zona 3, enrocado	m3	47,345.5	7,663	362,808,570	6,153	291,316,860	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	12,047.9	7,532	90,744,780	1,061	12,782,820	
Subtotal				668,832,990		494,077,090	
4-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	63.6	25,546	1,624,710	101,563	6,459,410	
Subtotal				49,850,230		23,006,160	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (5/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
4-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	1,585.7	108	171,260	222	352,030	
2) Excavación							
a) Común	m3	951.4	262	249,270	488	464,280	
b) Roca	m3	3,171.4	2,140	6,786,800	2,010	6,374,510	
3) Relleno común	m3	192.6	657	126,540	1,061	204,350	
4) Hormigón H-5	m3	47.6	1,404	66,790	139	6,610	
5) Hormigón H-15	m3	79.2	25,818	2,044,790	139	11,010	
6) Hormigón H-25	m3	1,100.8	35,723	39,323,880	4,196	4,618,960	
7) Moldaje de madera	m2	1,010.1	7,788	7,866,660		0	
8) Armado de fierro	ton.	44.0	180,851	7,963,230	280,840	12,365,950	
Subtotal				64,599,220		24,397,700	
Total				783,282,440		541,480,950	
5-1 Embalse No.5 (Estero Tantehue) H=10.0m, L=240m							
1) Roce	m2	341.3	46	15,700	124	42,320	
2) Despeje	m2	8,191.2	108	884,650	222	1,818,450	
3) Excavación							
a) Común	m3	4,914.7	262	1,287,650	488	2,398,370	
b) Roca	m3	4,327.2	2,140	9,260,210	2,010	8,697,670	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	9,010.0	1,414	12,740,140	1,137	10,244,370	
b) Zona 2, aluvial	m3	6,786.9	1,378	9,352,350	1,105	7,499,520	
c) Zona 3, enrocado	m3	6,806.2	7,663	52,155,910	6,153	41,878,550	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	2,408.9	7,532	18,143,830	1,061	2,555,840	
Subtotal				103,840,440		75,135,090	
5-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno común	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavación caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Homnigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Homnigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metálica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificación sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberías de O&M, φ 500 y valvulas	mL	44.1	25,546	1,126,570	101,563	4,478,930	
Subtotal				49,352,090		21,025,680	
5-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	2,588.5	108	279,560	222	574,650	
2) Excavación							
a) Común	m3	155.3	262	40,690	488	75,790	
b) Roca	m3	5,177.1	2,140	11,078,990	2,010	10,405,970	
3) Relleno común	m3	230.4	657	151,370	1,061	244,450	
4) Hormigón H-5	m3	77.6	1,404	108,950	139	10,790	
5) Hormigón H-15	m3	129.4	25,818	3,340,850	139	17,990	
6) Hormigón H-25	m3	1,629.6	35,723	58,214,200	4,196	6,837,800	
7) Moldaje de madera	m2	1,694.6	7,788	13,197,540		0	
8) Armado de fierro	ton.	65.2	180,851	11,788,590	280,840	18,306,270	
Subtotal				98,200,740		36,473,710	
Total				930,835,270		598,980,340	
6-1 Embalse No.6 (Loma La Cruz) H=10.0m, L=750m							
1) Roce	m2	612.3	46	28,170	124	75,930	
2) Despeje	m2	45,926.2	108	4,960,030	222	10,195,620	
3) Excavación							
a) Común	m3	27,555.7	262	7,219,590	488	13,447,180	
b) Roca	m3	18,213.7	2,140	38,977,320	2,010	36,609,540	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	62,928.9	1,414	88,981,460	1,137	71,550,160	
b) Zona 2, aluvial	m3	94,547.8	1,378	130,286,870	1,105	104,475,320	
c) Zona 3, enrocado	m3	60,121.3	7,663	460,709,520	6,153	369,926,360	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	13,789.8	7,532	103,864,770	1,061	14,630,980	
Subtotal				835,027,730		620,911,090	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (6/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
6-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion cabema	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	71.2	25,546	1,818,860	101,563	7,231,290	
Subtotal				50,044,380		23,778,040	
6-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	273.0	108	29,480	222	60,610	
2) Excavación							
a) Común	m3	163.8	262	42,920	488	79,930	
b) Roca	m3	546.1	2,140	1,168,650	2,010	1,097,660	
3) Relleno comun	m3	82.5	657	54,200	1,061	87,530	
4) Hormigón H-5	m3	8.1	1,404	11,370	139	1,130	
5) Hormigón H-15	m3	13.6	25,818	351,120	139	1,890	
6) Hormigón H-25	m3	180.9	35,723	6,462,290	4,196	759,060	
7) Moldaje de madera	m2	180.6	7,788	1,406,510		0	
8) Armado de fierro	ton.	7.2	180,851	1,308,640	280,840	2,032,160	
Subtotal				10,835,180		4,119,970	
Total				991,714,830		626,878,350	
7-1 Embalse No.7 (Cajon del Rey) H=10.0m, L=780m							
1) Roce	m2	773.5	46	35,580	124	95,910	
2) Despeje	m2	60,336.9	108	6,516,390	222	13,394,790	
3) Excavación							
a) Común	m3	36,202.1	262	9,484,950	488	17,666,620	
b) Roca	m3	21,843.9	2,140	46,745,950	2,010	43,906,240	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	93,329.7	1,414	131,968,200	1,137	106,115,870	
b) Zona 2, ahuvial	m3	169,290.0	1,378	233,281,620	1,105	187,065,450	
c) Zona 3, enrocado	m3	96,140.1	7,663	736,721,590	6,153	591,550,040	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	18,205.6	7,532	137,124,580	1,061	19,316,140	
Subtotal				1,301,878,860		979,111,060	
7-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion cabema	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	87.3	25,546	2,230,150	101,563	8,866,450	
Subtotal				50,455,670		25,413,200	
7-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	5,309.4	108	573,420	222	1,178,690	
2) Excavación							
a) Común	m3	3,185.6	262	834,630	488	1,554,570	
b) Roca	m3	10,618.0	2,140	22,722,520	2,010	21,342,180	
3) Relleno comun	m3	357.6	657	234,940	1,061	379,410	
4) Hormigón H-5	m3	159.2	1,404	223,520	139	22,130	
5) Hormigón H-15	m3	265.4	25,818	6,852,100	139	36,890	
6) Hormigón H-25	m3	3,277.5	35,723	117,082,130	4,196	13,752,390	
7) Moldaje de madera	m2	3,309.5	7,788	25,774,390		0	
8) Armado de fierro	ton.	131.1	180,851	23,709,570	280,840	36,818,120	
Subtotal				198,007,220		75,084,380	
Total				1,240,177,720		727,375,930	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (7/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
8-1 Embalse No.8 (Rincon Los Guindos) H=10.0m, L=400m						
1) Roce	m2	439.4	46	20,210	124	54,490
2) Despeje	m2	17,578.0	108	1,898,420	222	3,902,320
3) Excavación						
a) Común	m3	10,546.8	262	2,763,260	488	5,146,840
b) Roca	m3	8,118.0	2,140	17,372,520	2,010	16,317,180
4) Relleno						
a) Zona 1, impermeable	m3	20,938.8	1,414	29,607,460	1,137	23,807,420
b) Zona 2, aluvial	m3	22,278.0	1,378	30,699,080	1,105	24,617,190
c) Zona 3, enrocado	m3	17,652.1	7,663	135,268,040	6,153	108,613,370
5) Relleno de arena (filtro)	m3	5,226.4	7,532	39,365,240	1,061	5,545,210
Subtotal				256,994,230		188,004,020
8-2 Tunel de desvio y captacion						
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590
3) Excavación						
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	53.9	25,546	1,376,920	101,563	5,474,250
Subtotal				49,602,440		22,021,000
8-3 Vertedero						
1) Despeje	m2	1,478.8	108	159,710	222	328,290
2) Excavación						
a) Común	m3	887.3	262	232,470	488	433,000
b) Roca	m3	2,957.7	2,140	6,329,480	2,010	5,944,980
3) Relleno comun	m3	184.8	657	121,410	1,061	196,070
4) Hormigón H-5	m3	44.3	1,404	62,200	139	6,160
5) Hormigón H-15	m3	73.9	25,818	1,907,950	139	10,270
6) Hormigón H-25	m3	1,025.3	35,723	36,626,790	4,196	4,302,160
7) Moldaje de madera	m2	944.4	7,788	7,354,990		0
8) Armado de fierro	ton.	41.0	180,851	7,417,060	280,840	11,517,810
Subtotal				60,212,060		22,738,740
Total				1,349,992,220		772,135,670
9-1 Embalse No.9 (Rincon La Monja) H=10.0m, L=1100m						
1) Roce	m2	564.9	46	25,990	124	70,050
2) Despeje	m2	62,139.0	108	6,711,010	222	13,794,860
3) Excavación						
a) Común	m3	37,283.4	262	9,768,250	488	18,194,300
b) Roca	m3	25,509.0	2,140	54,589,260	2,010	51,273,090
4) Relleno						
a) Zona 1, impermeable	m3	81,887.5	1,414	115,788,930	1,137	93,106,090
b) Zona 2, aluvial	m3	114,081.1	1,378	157,203,760	1,105	126,059,620
c) Zona 3, enrocado	m3	76,014.9	7,663	582,502,180	6,153	467,719,680
5) Relleno de arena (filtro)	m3	18,601.8	7,532	140,108,760	1,061	19,736,510
Subtotal				1,066,698,140		789,954,200
9-2 Tunel de desvio y captacion						
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590
3) Excavación						
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	66.4	25,546	1,696,240	101,563	6,743,780
Subtotal				49,921,760		23,290,530

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (8/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
9-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	1,496.5	108	161,620	222	332,220	
2) Excavación							
a) Común	m3	897.9	262	235,250	488	438,180	
b) Roca	m3	2,993.1	2,140	6,405,230	2,010	6,016,130	
3) Relleno comun	m3	187.0	657	122,860	1,061	198,410	
4) Hormigón H-5	m3	44.8	1,404	62,900	139	6,230	
5) Hormigón H-15	m3	7.4	25,818	191,050	139	1,030	
6) Hormigón H-25	m3	1,046.7	35,723	37,391,260	4,196	4,391,950	
7) Moldaje de madera	m2	944.4	7,788	7,354,990		0	
8) Armado de fierro	ton.	41.9	180,851	7,571,870	280,840	11,758,210	
Subtotal				59,497,030		23,142,360	
Total				1,459,411,010		818,568,560	
10-1 Embalse No.10 (S/N Los Guindos) H=10.0m, L=600m							
1) Roce	m2	464.1	46	21,350	124	57,550	
2) Despeje	m2	27,849.0	108	3,007,690	222	6,182,480	
3) Excavación							
a) Común	m3	16,709.4	262	4,377,860	488	8,154,190	
b) Roca	m3	12,519.0	2,140	26,790,660	2,010	25,163,190	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	33,844.1	1,414	47,855,560	1,137	38,480,740	
b) Zona 2, aluvial	m3	38,389.9	1,378	52,901,280	1,105	42,420,840	
c) Zona 3, enrocado	m3	29,166.5	7,663	223,502,890	6,153	179,461,470	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	8,293.9	7,532	62,469,650	1,061	8,799,830	
Subtotal				420,926,940		308,720,290	
10-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, φ 500 y valvulas	ml.	56.4	25,546	1,440,780	101,563	5,728,150	
Subtotal				49,666,300		22,274,900	
10-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	262.0	108	28,300	222	58,160	
2) Excavación							
a) Común	m3	157.2	262	41,190	488	76,710	
b) Roca	m3	524.1	2,140	1,121,570	2,010	1,053,440	
3) Relleno comun	m3	81.1	657	53,280	1,061	86,050	
4) Hormigón H-5	m3	7.8	1,404	10,950	139	1,080	
5) Hormigón H-15	m3	13.1	25,818	338,220	139	1,820	
6) Hormigón H-25	m3	171.5	35,723	6,126,490	4,196	719,610	
7) Moldaje de madera	m2	171.4	7,788	1,334,860		0	
8) Armado de fierro	ton.	6.9	180,851	1,240,640	280,840	1,926,560	
Subtotal				10,295,500		3,923,430	
Total				1,519,372,810		844,766,890	
Gran Total				7,377,383,540		4,492,419,420	

CUADRO K-II.19 PRECIO UNITARIO (1/3)

No.	Item	Descripción	Unid.	Costo unitario (Ch. \$)			
				Local	Divisa	Total	
1	Roce	Maquinaria	Bull.,carg Cat,camión tol.,herra.	m2	7	124	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		39		
		Total			46	124	170
2	Despeje	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.,motosierr.	m2	12	222	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		96		
		Total			108	222	330
3	Escarpe	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.	m3		433	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		155		
		Total			155	433	588
4	Demoliciones	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.,herra.	m2	44	496	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		236		
		Total			280	496	776
5	Excavación material común	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.	m3		488	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		262		
		Total			262	488	750
6	Excavación de roca	Material	Barr., bit, anfo, tron., cul., soft,ext.	m3	473	108	
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.			1,298	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		1,132		
		Total			1,605	1,407	3,012
7	Nivelación de fundación	Maquinaria	Bull.	m3		459	
		Mano de obra	Oper.,jor.		61		
		Total			61	459	520
8	Relleno común compactado	Material	Farrill. de rieles	m3	36		
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.,cam. aljibe,reto case			849	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,ayud., jor.		621		
		Total			657	849	1,506
9	Relleno arena compactada	Material	Arenas del río	m3	5,529		
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.			849	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,ayud., jor.		497		
		Total			6,026	849	6,875
10	Rellenos grava compactada	Material	Grava	m3	2,543		
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.			849	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,ayud., jor.		435		
		Total			2,978	849	3,827
11	Cof. terraplenes con. mat. excav.	Maquinaria	Bull., retroexcav., motoniv., rodillo, ca	m3		969	
		Mano de obra	Oper., chof., capat., estaq., jor.		397		
		Total			397	969	1,366
12	Hormigón H-5 emplantillado	Material	Cement. Esp., perf.met.,prod. aridos y l	m3	1,152		
		Maquinaria	Camión mixer			139	
		Mano de obra	Chof.,cap.,maest., ayud., jor.		112		
		Total			1,264	139	1,403
13	Hormigón H-15 rep. y niv. fund.	Material	Cement. Esp., perf.met.,prod. aridos y l	m3	16,836		
		Maquinaria	Camión mixer, vibrad.		54	139	
		Mano de obra	Chof.,cap.,concre., jor.		1,183		
		Total			18,073	139	18,212
14	Hormigón H-25 obras en gener.	Material	Cement. Esp., curado,prod. aridos y ho	m3	21,890		
		Maquinaria	Camión mixer, vibrad.		54	2,937	
		Mano de obra	Chof.,cap.,concre., jor.		3,062		
		Total			25,006	2,937	27,943
15	Hormigón H-30 obras en gener.	Material	Cement. Esp., curado,prod. aridos y ho	m3	23,040		
		Maquinaria	Camión mixer, vibrad., bomba hor., grúa		50	4,221	
		Mano de obra	Chof.,cap.,concre., maest., op. grúa, jor.		3,809		
		Total			26,899	4,221	31,120
16	Moldaje de madera	Material	Pino elab., pino brut., clavos, alamb., d	m2	2,114		
		Maquinaria	Herramientas varios		17	0	
		Mano de obra	Carpin., ayud., maest., jor.		3,865		
		Total			5,996	0	5,996
17	Moldaje de metálico	Material	Mold. metálico, desmold., cunas kango	m2	164	14,575	
		Maquinaria	Kango, grupo ge., tñrfor, compresor		1,824	0	
		Mano de obra	Maest. coloc., capat., ayud., jor.		862		
		Total			2,850	14,575	17,425
18	Armado de fierro	Material	Acero A63-44H, alambre	ton.	0	191,975	
		Maquinaria	Camión, cortador y doblador de fierro		4,817	4,613	
		Mano de obra	Maest. coloc., maest. Prep., chof., jor.		121,779		
		Total			126,596	196,588	323,184
19	Junta de dilatación	Material	Poliest. , sika flex, cinta pvc	m3	4,165	0	
		Mano de obra	Maestro, ayudante		944		
		Total			5,109	0	5,109
20	Junta de expansión	Material	Poliest. , sika flex	m3	665	0	
		Mano de obra	Maestro, ayudante		279		
		Total			944	0	944
21	Mampostería	Mano de obra	Maestro, ayudante(incluy. material)	m2	7,290		
		Total			7,290	0	7,290

CUADRO K-II.19 PRECIO UNITARIO (2/3)

(Ch. \$)

No.	Item	Descripción	Unid.	Costo unitario (Ch. \$)			
				Local	Divisa	Total	
22	Enrocado P>1ton.	Material	Mate. de excavacion	m3	2,896	0	
		Maquinaria	Camión, retroexcav., grúa		0	7,085	
		Mano de obra	Oper., chof., capat., jor.		3,530		
		Total		6,426	7,085	13,511	
23	Enrocado de bloque P>4ton.	Material	Hormigón H15, roca	m3	19,732	0	
		Maquinaria	Camión, retroexcav., grúa		0	8,502	
		Mano de obra	Oper., chof., capat., jor.		4,236		
		Total		23,968	8,502	32,470	
24	Excavación de túnel	Material	Barr., bit, anfo, tron., cul., soft., ext.	m3	1,074	202	
		Maquinaria	Excav., camión tol.			2,410	
		Mano de obra	Oper., chof., cap. jor.		2,566		
		Total		3,640	2,612	6,252	
25	Hormigón inyectado (túnel)	Material	Hormig. fibro	m3	5,598	0	
		Maquinaria	Camión mixer, bomba vacío			636	
		Mano de obra	Oper., chof., cap. jor.		636		
		Total		6,234	636	6,870	
26	Armadura del túnel	Material	Acero A44-28H	ton	0	186,192	
		Maquinaria	Andamio, jumbo		31,625	0	
		Mano de obra	Oper., cap. jor.		40,160		
		Total		71,785	186,192	257,977	
27	Colocación metálica	Material	Estructura compuerta.	m2	0	74,276	
		Maquinaria	Andamio, grúa		0	4,269	
		Mano de obra	Oper., cap. jor.		3,405		
		Total		3,405	78,545	81,950	
28	Compuerta goma inflable	Material	Estructura compuerta de goma inflab. 2 unid.		918,002	793,113,088	
		Maquinaria	Andamio, grúa		4,590,012	198,278,272	
		Mano de obra	Oper., cap. jor.		12,852,034		
		Total		18,360,048	991,391,360	1,009,751,408	
29	Instalación de tubo de acero (Tubería reforzada)	Material	Tubo de acero A700	ml	0	365,067	
		Maquinaria	Herr. varios, grúa, soldad.		0	29,196	
		Mano de obra	Oper., cap., maestr., sold. jor.		34,669		
		Total		34,669	394,263	428,932	
30	Instalación de tubo de acero (Tubería reforzada)	Material	Tubo de acero A1200	ml	0	433,485	
		Maquinaria	Herr. varios, grúa, soldad.		0	34,681	
		Mano de obra	Oper., cap., maestr., sold. jor.		41,179		
		Total		41,179	468,166	509,345	
31	Instalación de tubo de acero (Tubería reforzada)	Material	Tubo de acero A2000	ml	0	932,974	
		Maquinaria	Herr. varios, grúa, soldad.		0	74,638	
		Mano de obra	Oper., cap., maestr., sold. jor.		88,633		
		Total		88,633	1,007,612	1,096,245	
32	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A50	ml	0	732	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		31	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		566		
		Total		597	732	1,329	
33	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A75	ml	0	1,018	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		31	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		566		
		Total		597	1,018	1,615	
34	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A100	ml	0	1,666	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		31	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		566		
		Total		597	1,666	2,263	
35	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A150	ml	0	4,631	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		73	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		566		
		Total		639	4,631	5,270	
36	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A200	ml	0	6,870	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		80	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		598		
		Total		678	6,870	7,548	
37	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A250	ml	0	10,299	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		87	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		889		
		Total		976	10,299	11,275	
38	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A300	ml	0	14,498	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		814	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		1,254		
		Total		2,068	14,498	16,566	
39	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A350	ml	0	19,561	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		1,210	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		1,465		
		Total		2,675	19,561	22,236	
40	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A400	ml	0	25,987	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		1,607	0	
		Mano de obra	Cap., maestr. jor.		1,939		
		Total		3,546	25,987	29,533	

CUADRO K-II.19 PRECIO UNITARIO (3/3)

(Ch. \$)

No.	Item	Descripción	Unid.	Costo unitario (Ch. \$)			
				Local	Divisa	Total	
41	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A500	ml	0	41,279	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		2,086	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.,jor.		2,581		
		Total			4,667	41,279	45,946
42	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A600	ml	0	62,379	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		2,808	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.,jor.		3,893		
		Total			6,701	62,379	69,080
43	Instalación de tubo fibro cemento	Material	Tubo C A600	ml	21,666	0	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		1,925	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.,jor.		2,508		
		Total			26,099	0	26,099
44	Instalación de tubo fibro cemento	Material	Tubo C A700	ml	21,768	0	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric. jumbo		1,954	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.,jor.		2,537		
		Total			26,259	0	26,259
45	Relleno de presa Zona 1	Material	Zona 1 (Impermeable)	m3	510	0	
		Maquinaria	Bull., retroexcav., rodill., apison.,cam. tol.		0	1,137	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		904		
		Total			1,414	1,137	2,551
46	Relleno de presa Zona 2	Material	Zona 2 (Aluvial)	m3	496	0	
		Maquinaria	Bull., retroexcav., rodill., apison.,cam. tol.		0	1,105	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		882		
		Total			1,378	1,105	2,483
47	Relleno de presa Zona 3	Material	Zona 3 (Enrocado)	m3	2,735	0	
		Maquinaria	Bull., retroexcav., rodill., apison.,cam. tol.		0	6,153	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		4,928		
		Total			7,663	6,153	13,816
48	Edificación	Material	Hormigón armado H-25,mold.,puert.,ve	m2	190,356	47,589	
		Maquinaria	Cam. mixer, retroexcav.,vibrad.,cam. tol.		0	16,656	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		19,036		
		Total			209,392	64,245	273,637
49	Edificación inferior sala turb,bom.	Material	Hormigón armado H-30,mold.,puert.,vem3/aire		25,579	8,526	
		Maquinaria	Cam. mixer, retroexcav.,vibrad.,cam. tol.		0	2,387	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		2,729		
		Total			28,308	10,913	39,221
50	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (490kWx2)	unid	0	880,398,720	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	11,004,984	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		27,512,460		
		Total			27,512,460	891,403,704	918,916,164
51	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (470kWx2)	unid	0	880,398,720	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	11,004,984	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		27,512,460		
		Total			27,512,460	891,403,704	918,916,164
52	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (115kWx2)	unid	0	324,259,200	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	4,053,240	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		10,133,100		
		Total			10,133,100	328,312,440	338,445,540
53	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (520kWx2)	unid	0	671,846,400	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	8,398,080	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		20,995,200		
		Total			20,995,200	680,244,480	701,239,680
54	Instalac. control panel y electrif. (490kW,470kW, 520kW)	Material	Control panel, control circuito, transf.	unid	0	125,971,200	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	1,574,640	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		3,936,600		
		Total			3,936,600	127,545,840	131,482,440
58	Instalac. control panel y electrif.	Material	Control panel, control circuito, transf.	unid	0	52,254,720	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	653,184	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		2,612,736		
		Total			2,612,736	52,907,904	55,520,640
59	Colocación de pantalla de goma	Material	Tela de goma	m2	0	3,791	
		Maquinaria	Jumbo, camión,		0	334	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.,jor.		1,375		
		Total			1,375	4,125	5,500

Fig. K-II.1 DIAGRAMA DE CANAL MATRIZ DE LA BOCATOMA UNIFICADA

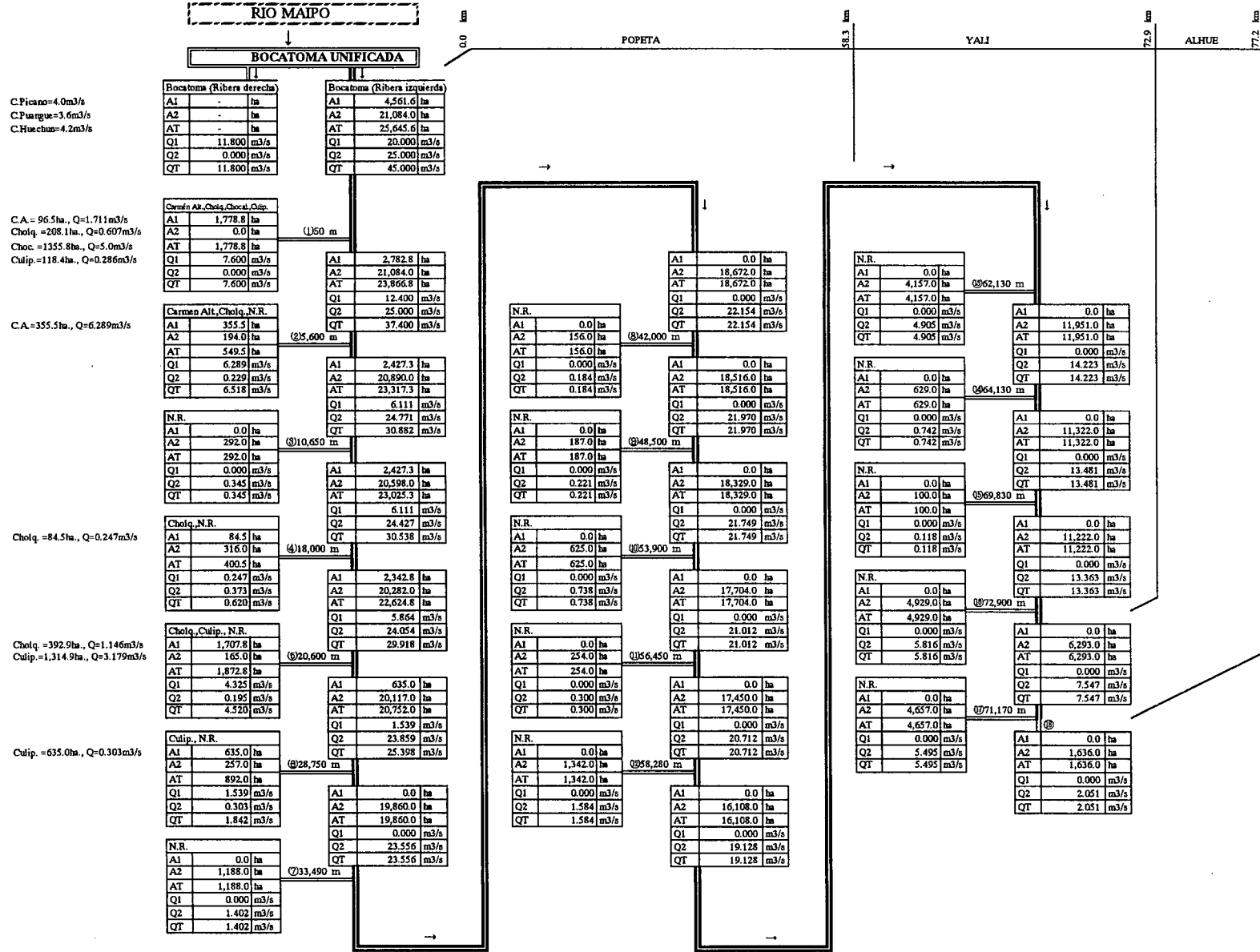


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (1/9)

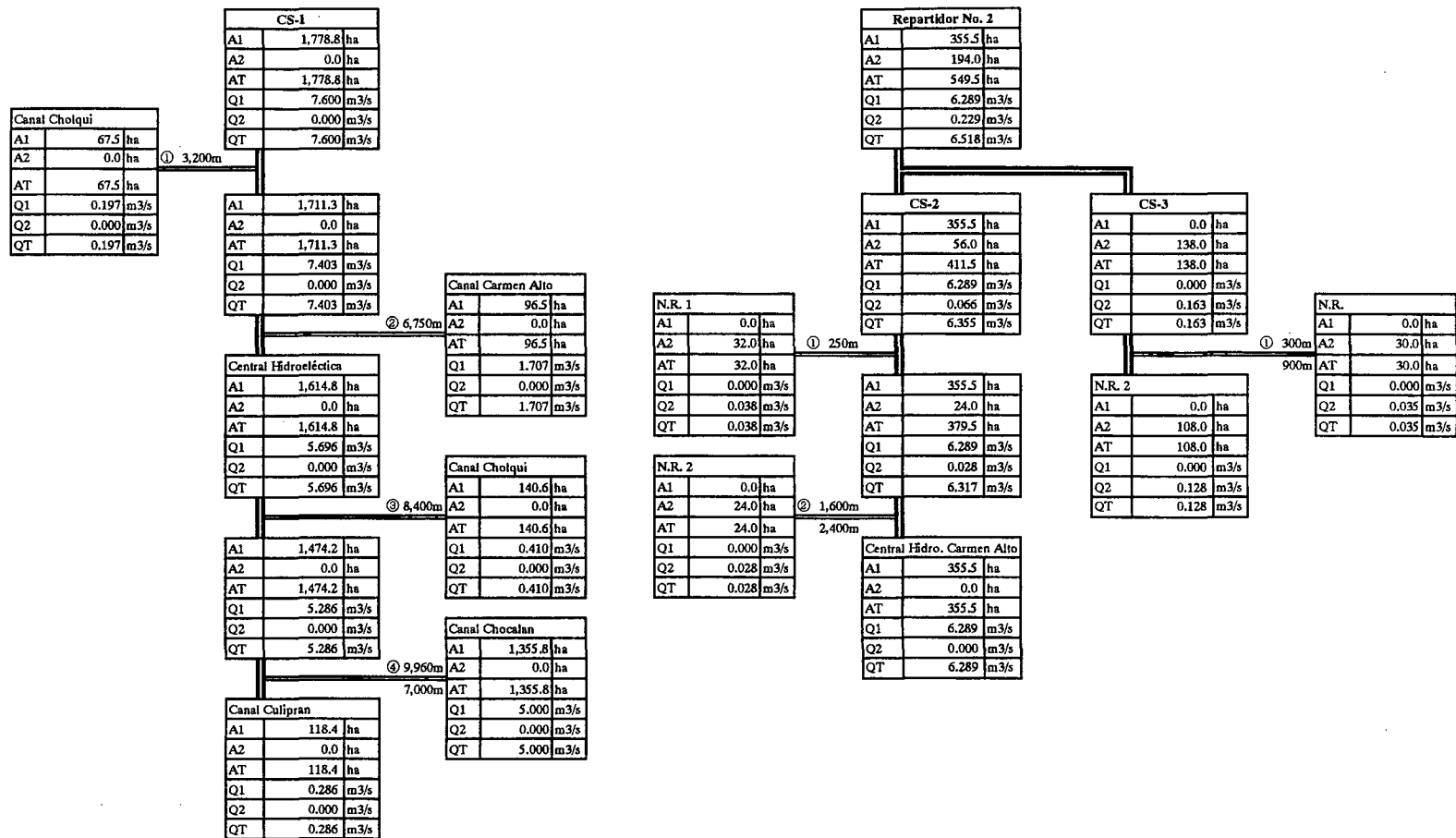


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (2/9)

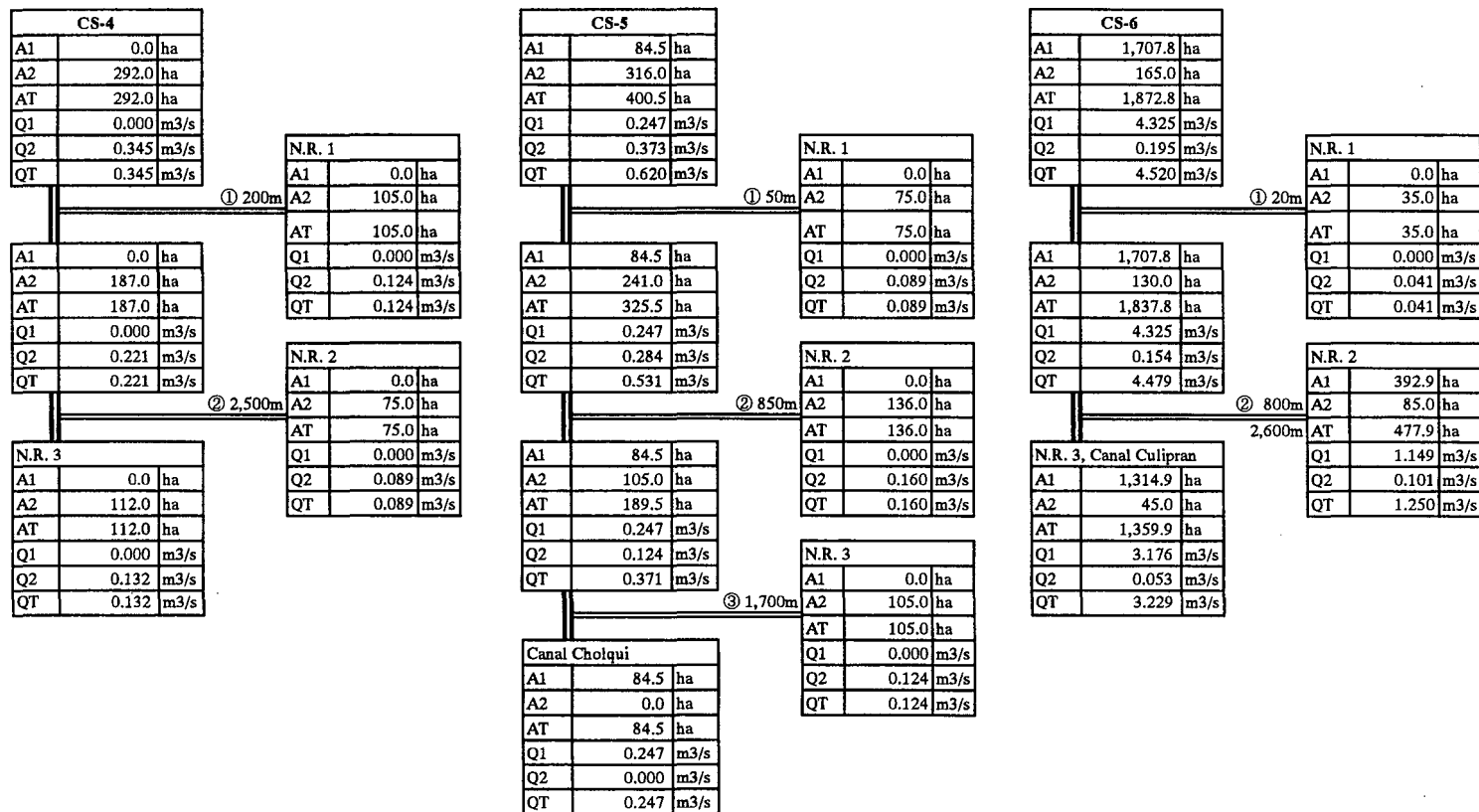
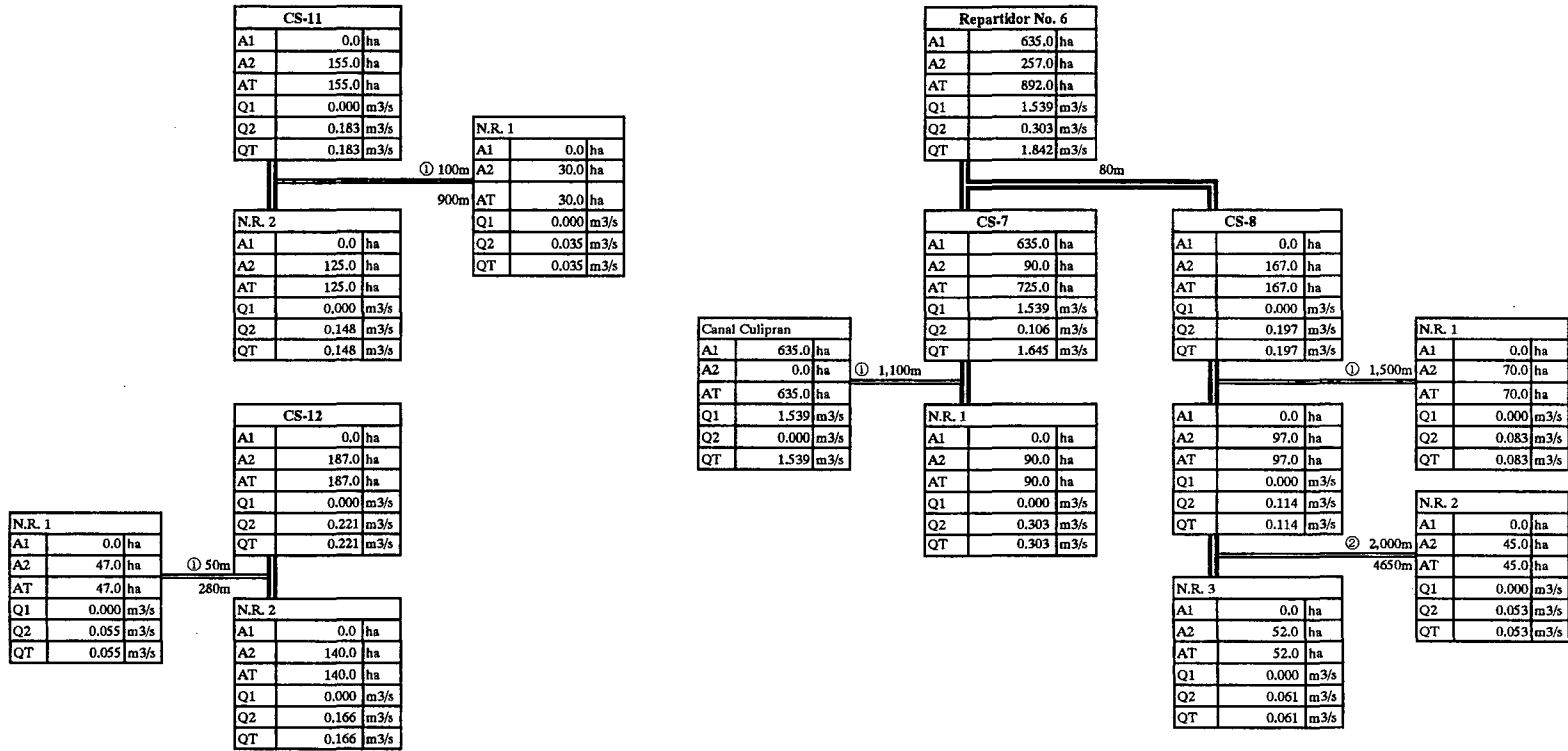


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (3/9)



K - II - 141

Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (4/9)

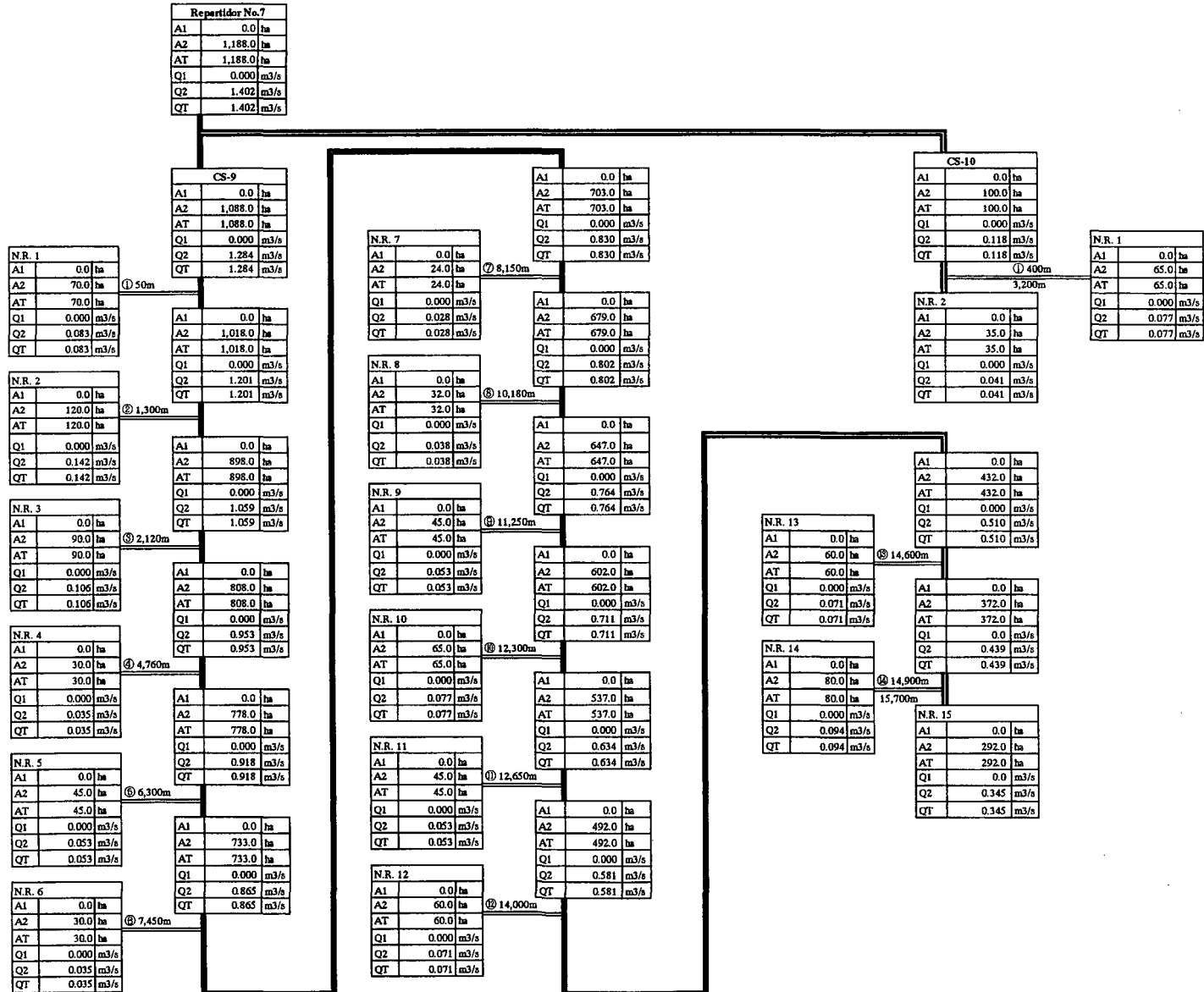


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (5/9)



K - II - 143

Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (6/9)

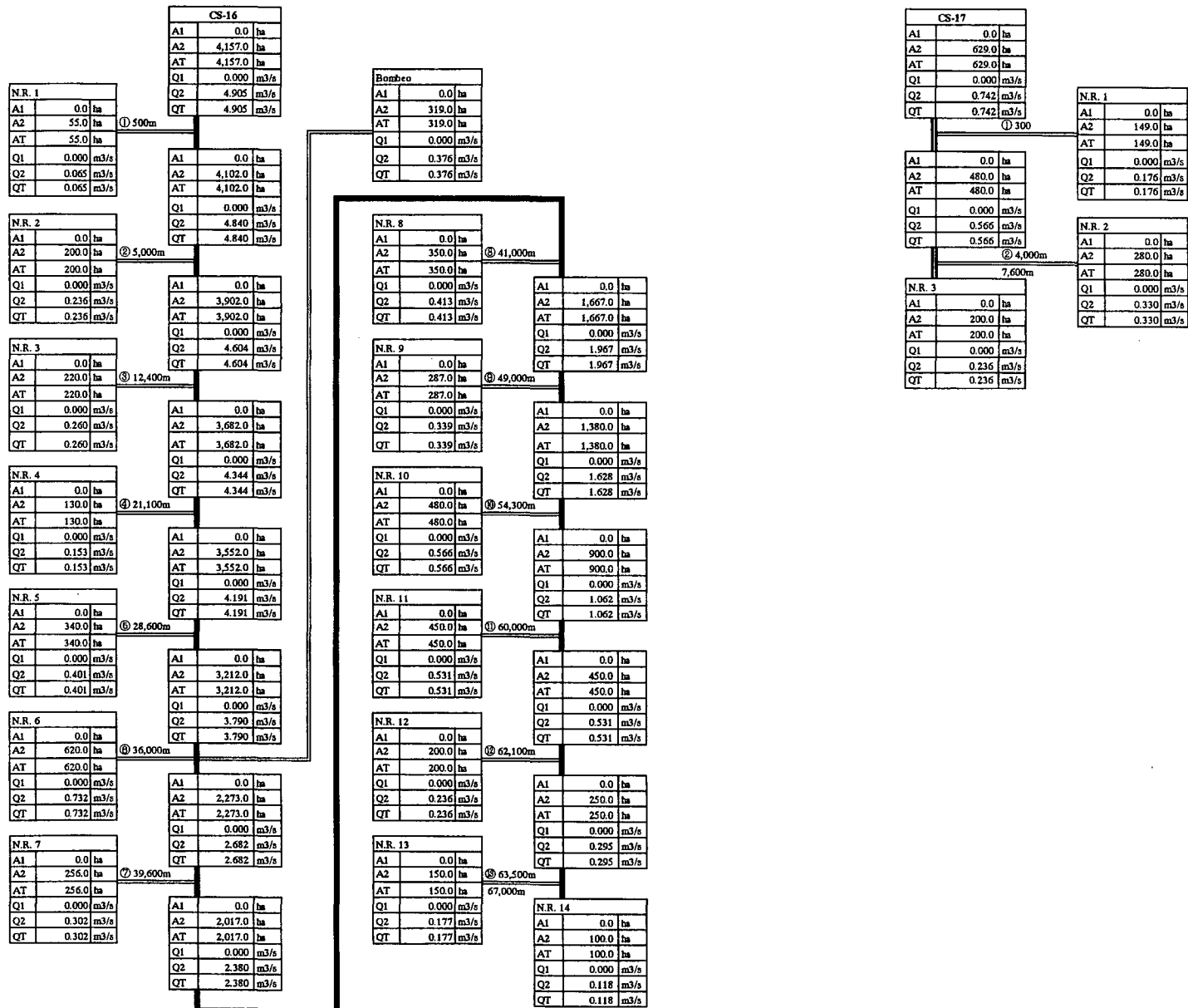


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (7/9)

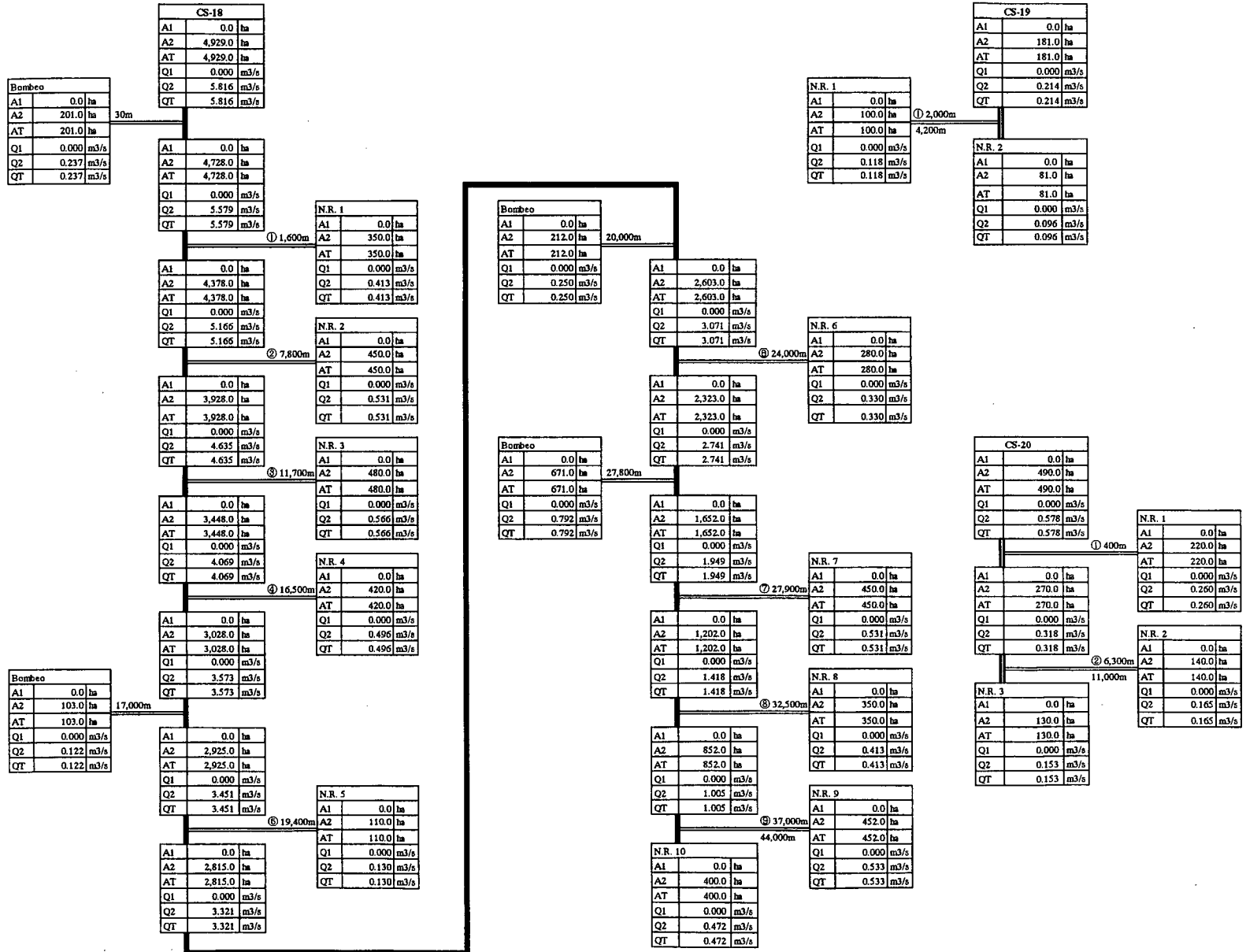


Fig. ILK.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (8/9)

K - II - 146

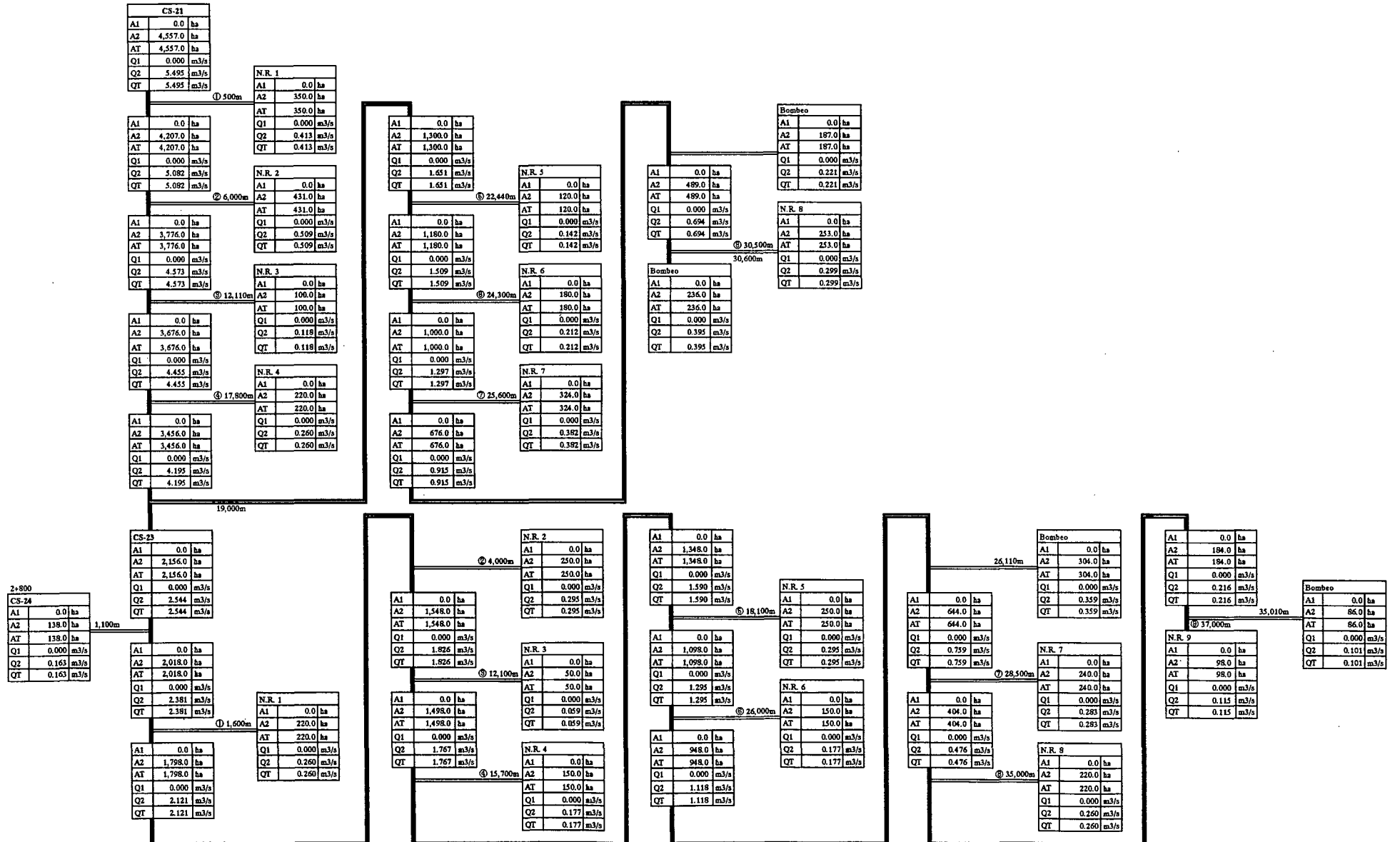
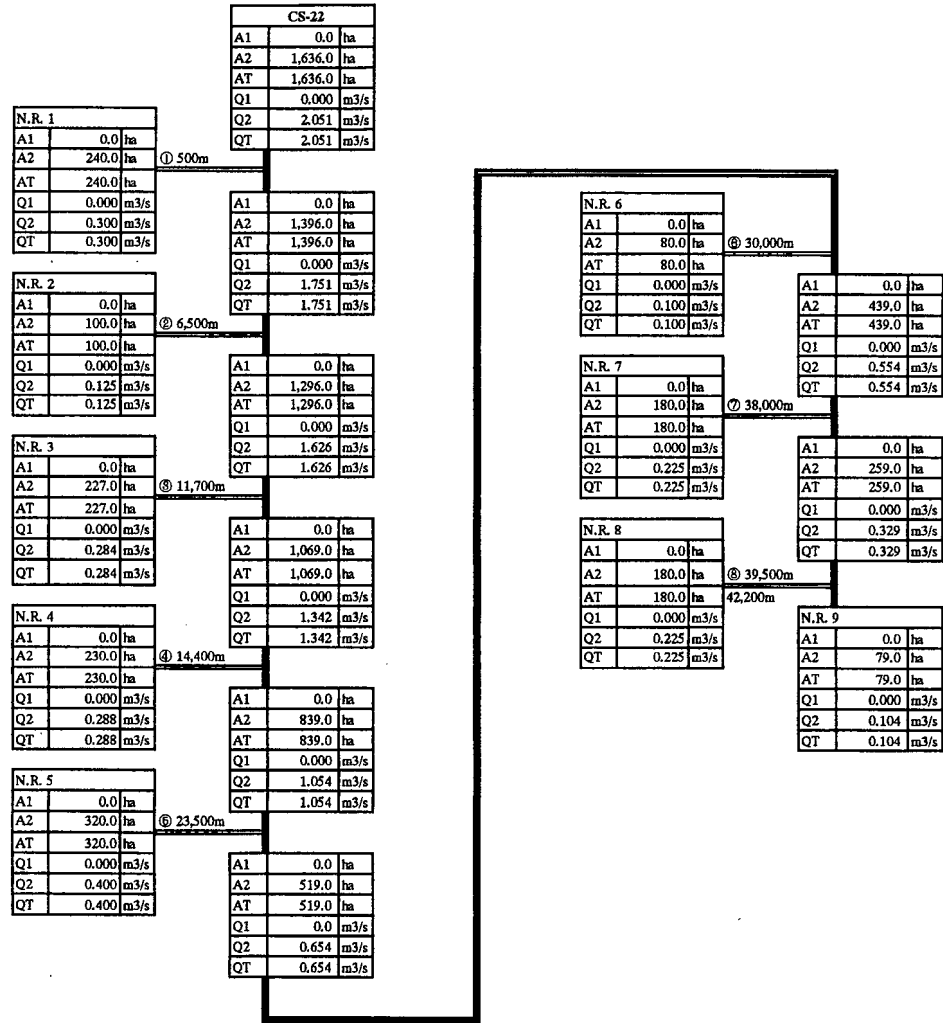
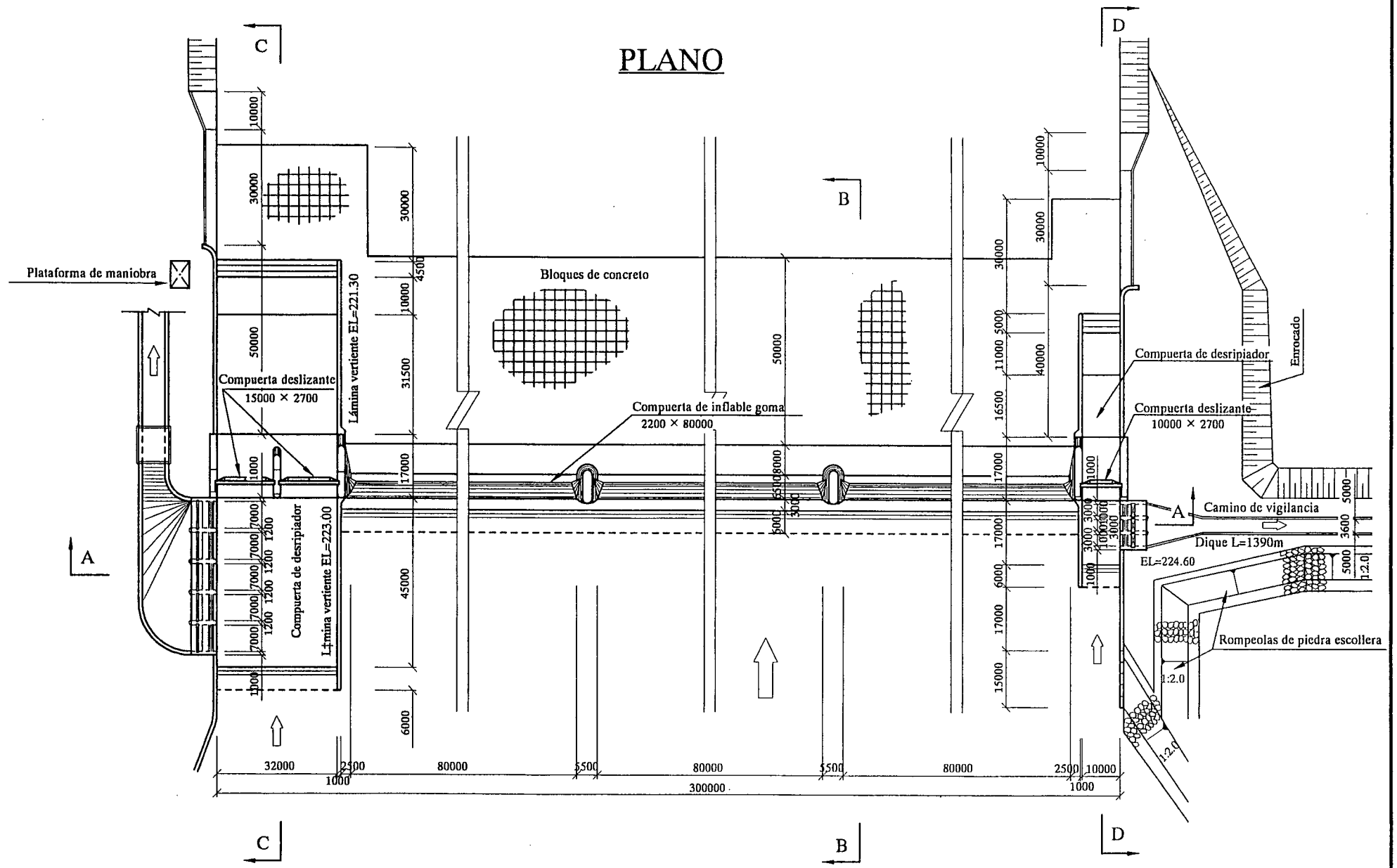


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (9/9)



PLANO



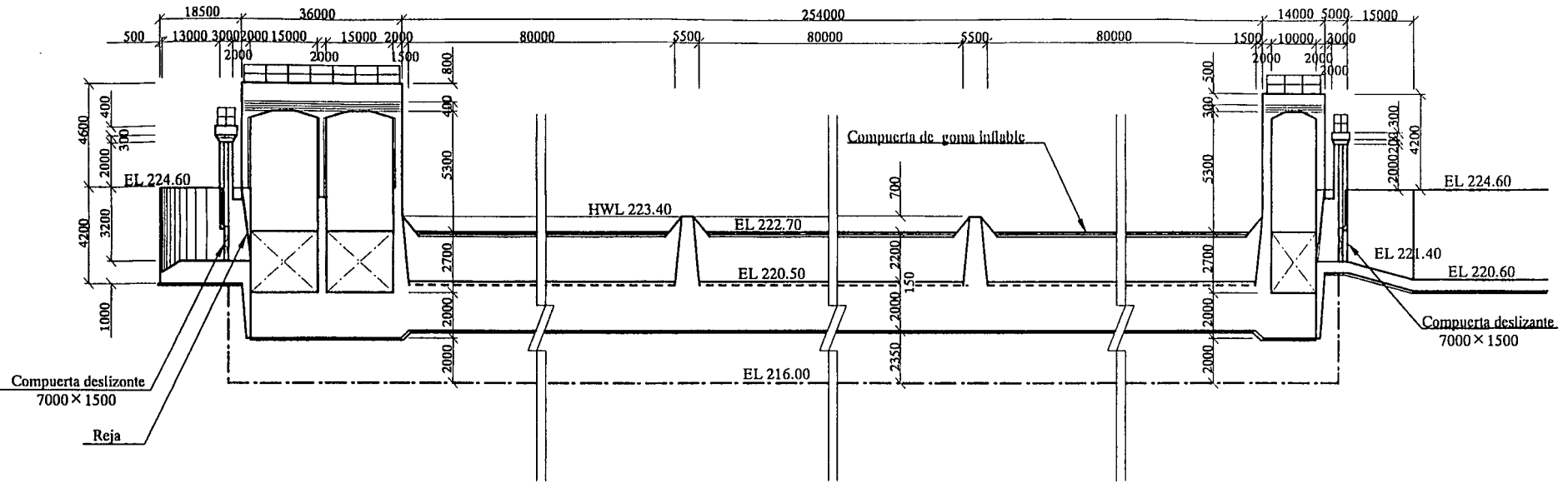
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

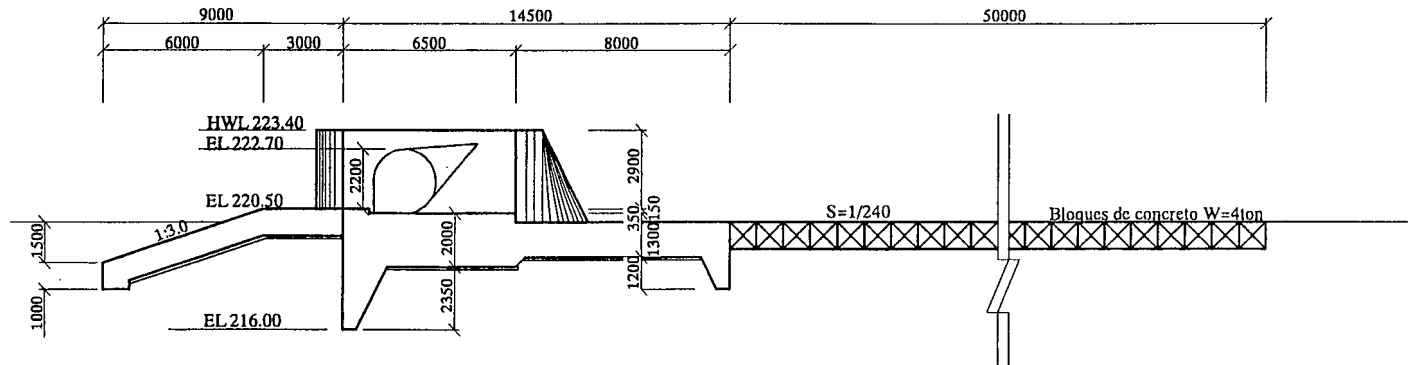
Fig. K-II.3
PLANO DE BOCATOMA UNIFICADA
(PLANTA) (1/3)

Sección A - A

V:H=1:5



Sección B - B

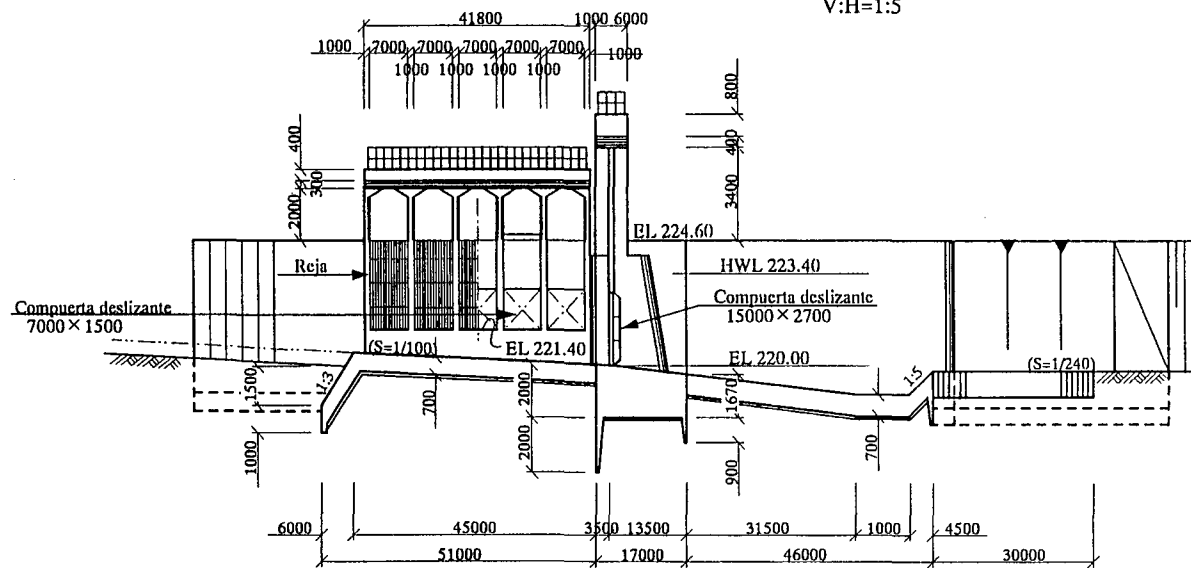


K - II - 149

<p>DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA</p>	<p>Fig. K-II.3 PLANO DE BOCATOMA UNIFICADA (BARRERA MOVIL, COMPUERTA DE GOMA INFLABLE) (2/3)</p>
<p>JICA - CNR</p>	

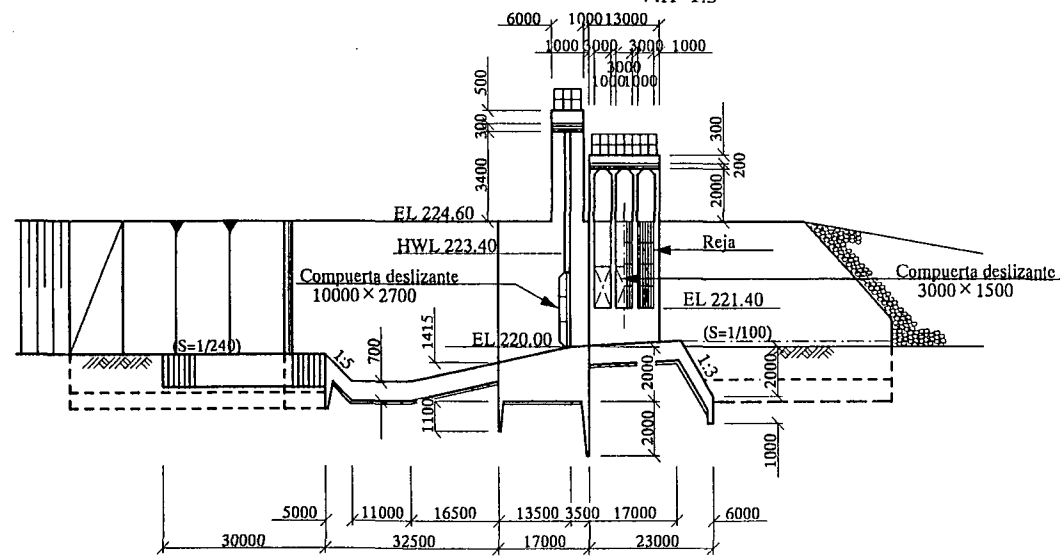
Sección C - C

V:H=1:5



Sección D - D

V:H=1:5

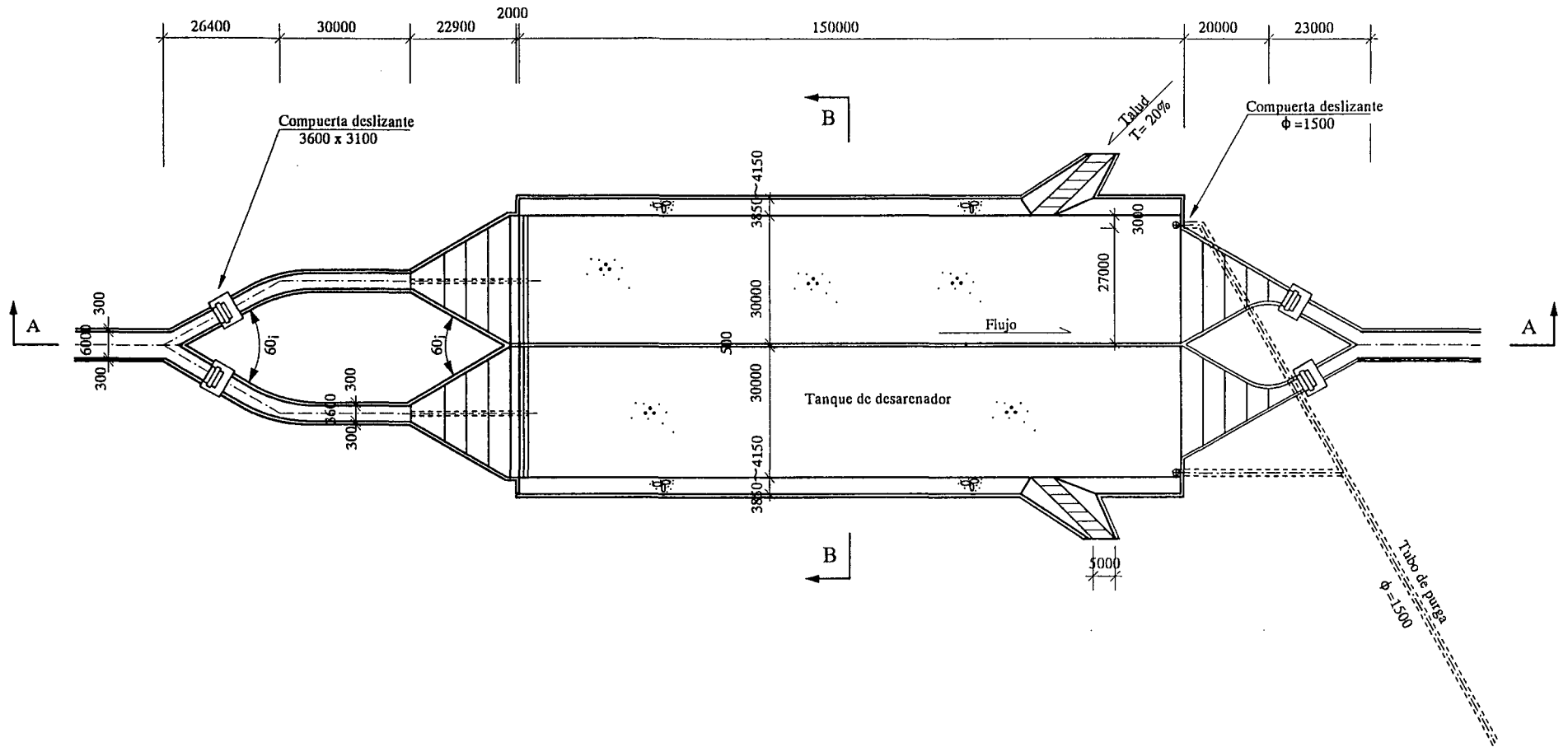


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

Fig. K-II.3
PLANO DE BOCATOMA
(CAPTACIONES DE RIBERA
IZQUIERDA Y DERECHA) (3/3)

PLANO



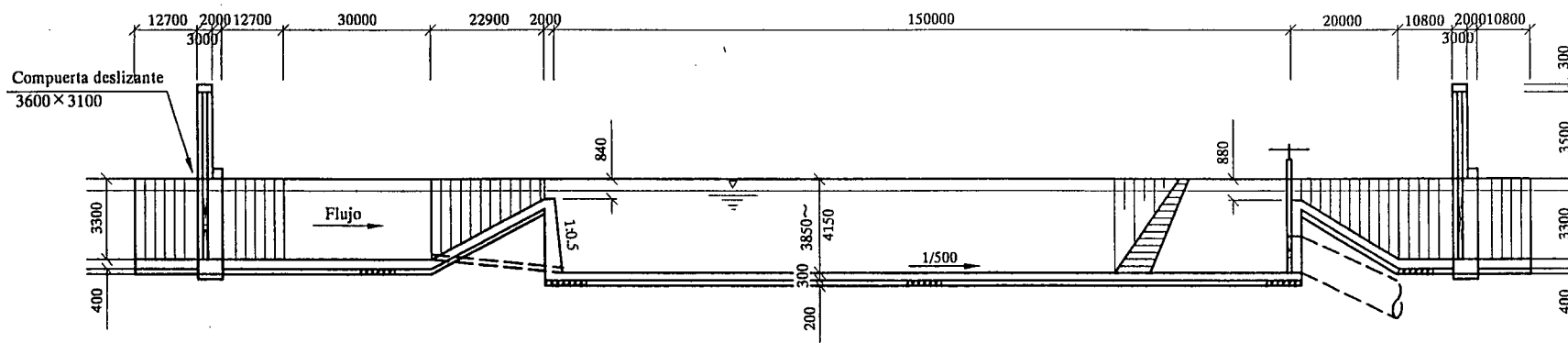
K - II - 151

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE
AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

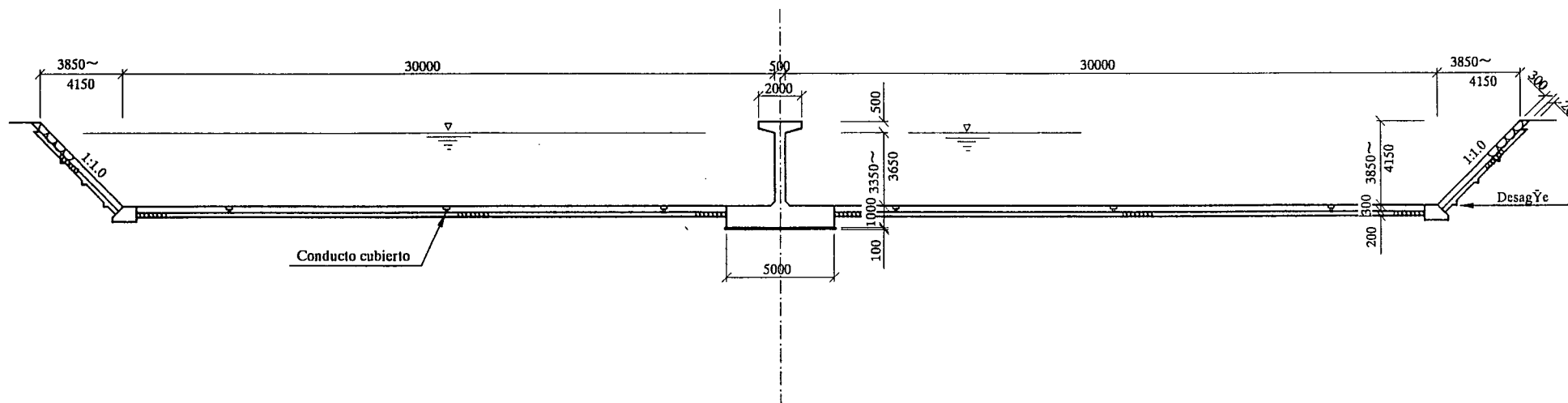
JICA - CNR

Fig. K-II.4
PLANO DE DESARENADOR (PLANTA)
(1/2)

Sección A - A



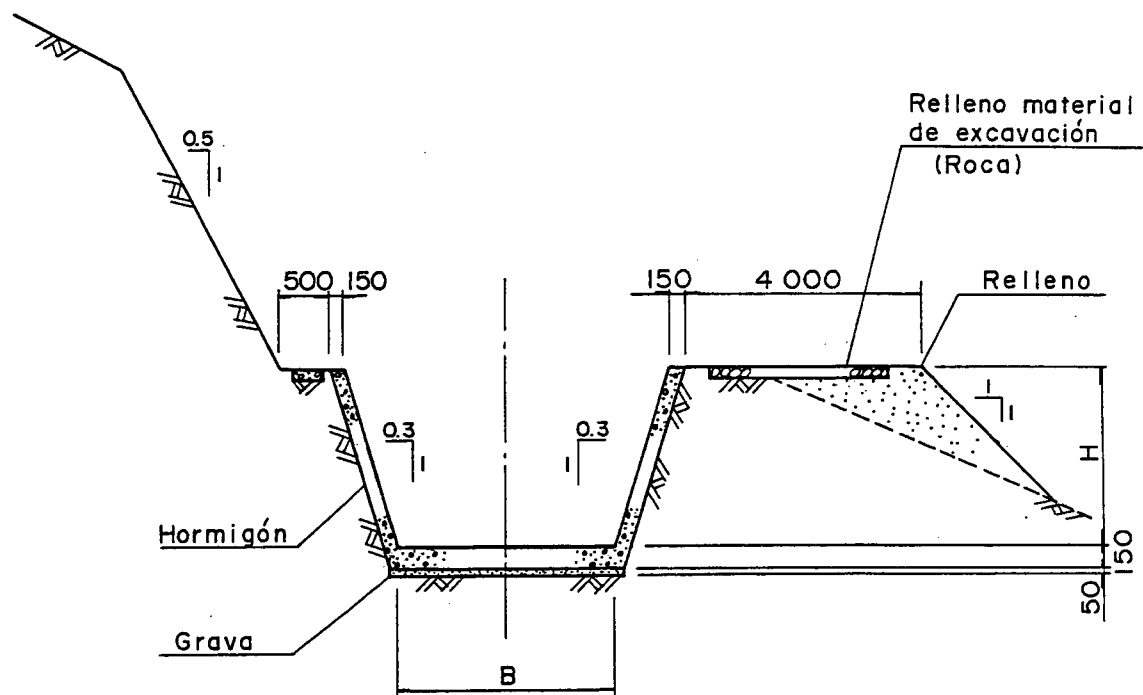
Sección B - B



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE
AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

Fig. K-II.4
PLANO DE DESARENADOR (PERFIL)
(2/2)



SECCION DE CANAL

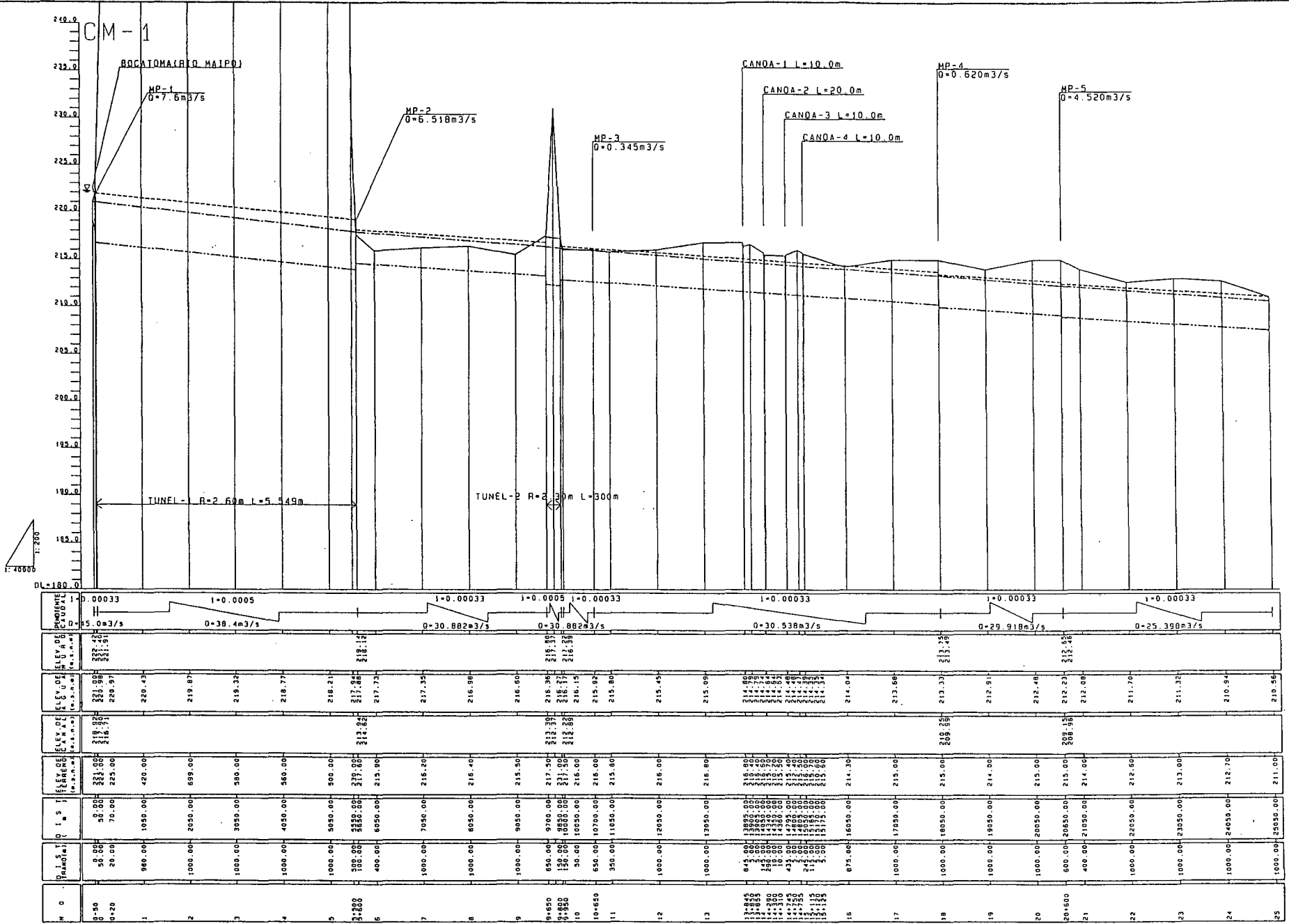
DIMENSION DEL CANAL

Tipo	Ancho (m)	Altura (m)	Pendiente muro
0-50	8.50	3.50	1:0
10+250	5.30	3.50	1:0.3
17+50	5.20	3.50	1:0.3
19+55	5.10	3.50	1:0.3
25+400	4.50	3.50	1:0.3
30+250	4.20	3.50	1:0.3
41+50	4.00	3.50	1:0.3
52+950	3.90	3.50	1:0.3
53+900	3.80	3.50	1:0.3
58+35	3.70	3.50	1:0.3
59+580	3.50	3.50	1:0.3
64+430	3.30	3.00	1:0.3
69-250	3.20	3.00	1:0.3
71+950	3.10	3.00	1:0.3
73+240	2.50	3.00	1:0.3

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

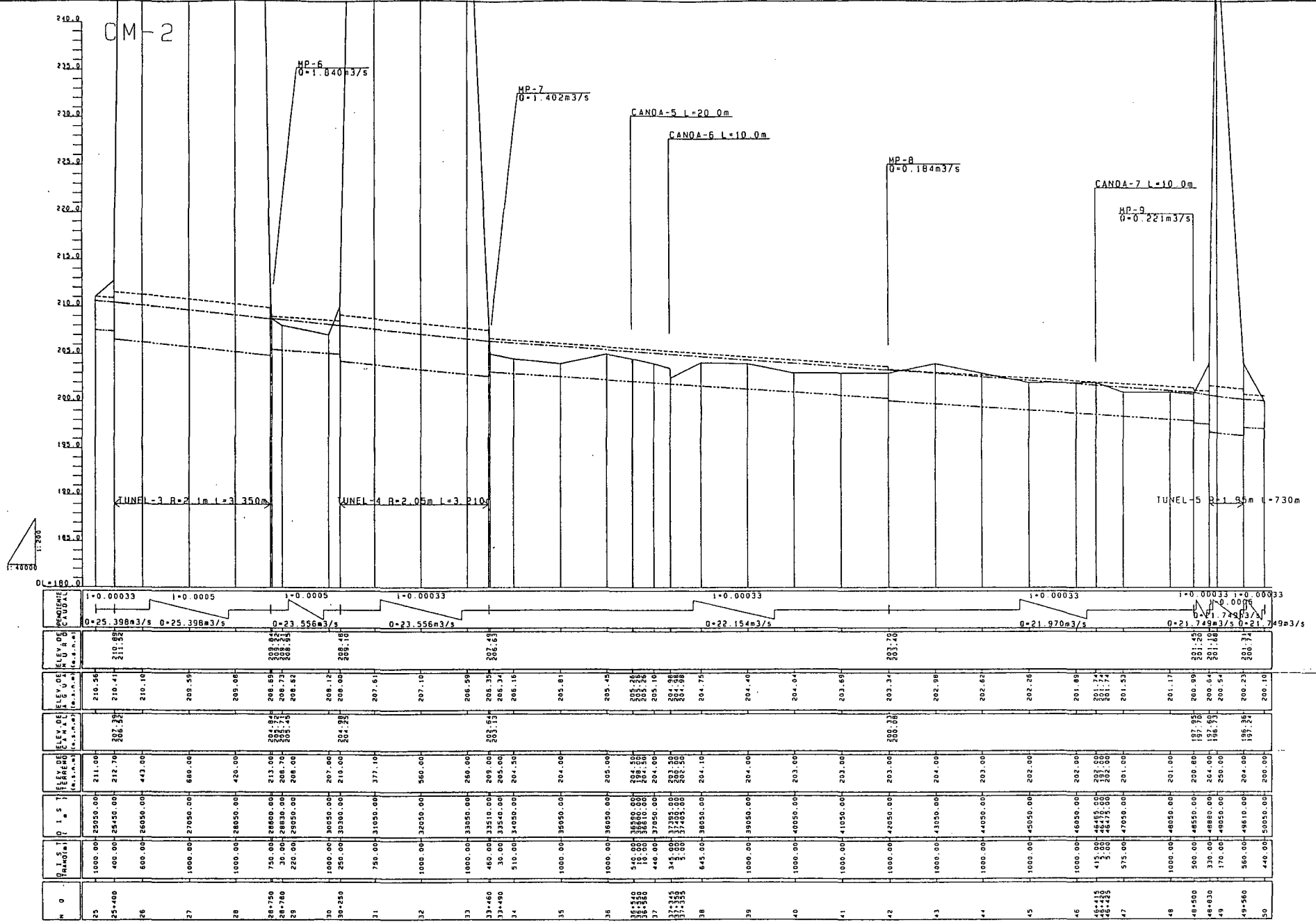
JICA-CNR

Fig. K-II.5
PLANO SECCION CANAL



ESTACION (m)	PROFUNDIDAD (m)	ELEVACION DE FONDO (m)	ELEVACION DE TUBERIA (m)	ELEVACION DE MARCO (m)	DESEMBOCADA (m)	DESEMBOCADA (m)	DESEMBOCADA (m)
0	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
1	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
2	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
3	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
4	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
5	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
6	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
7	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
8	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
9	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
10	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
11	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
12	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
13	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
14	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
15	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
16	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
17	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
18	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
19	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
20	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
21	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
22	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
23	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
24	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
25	1.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00

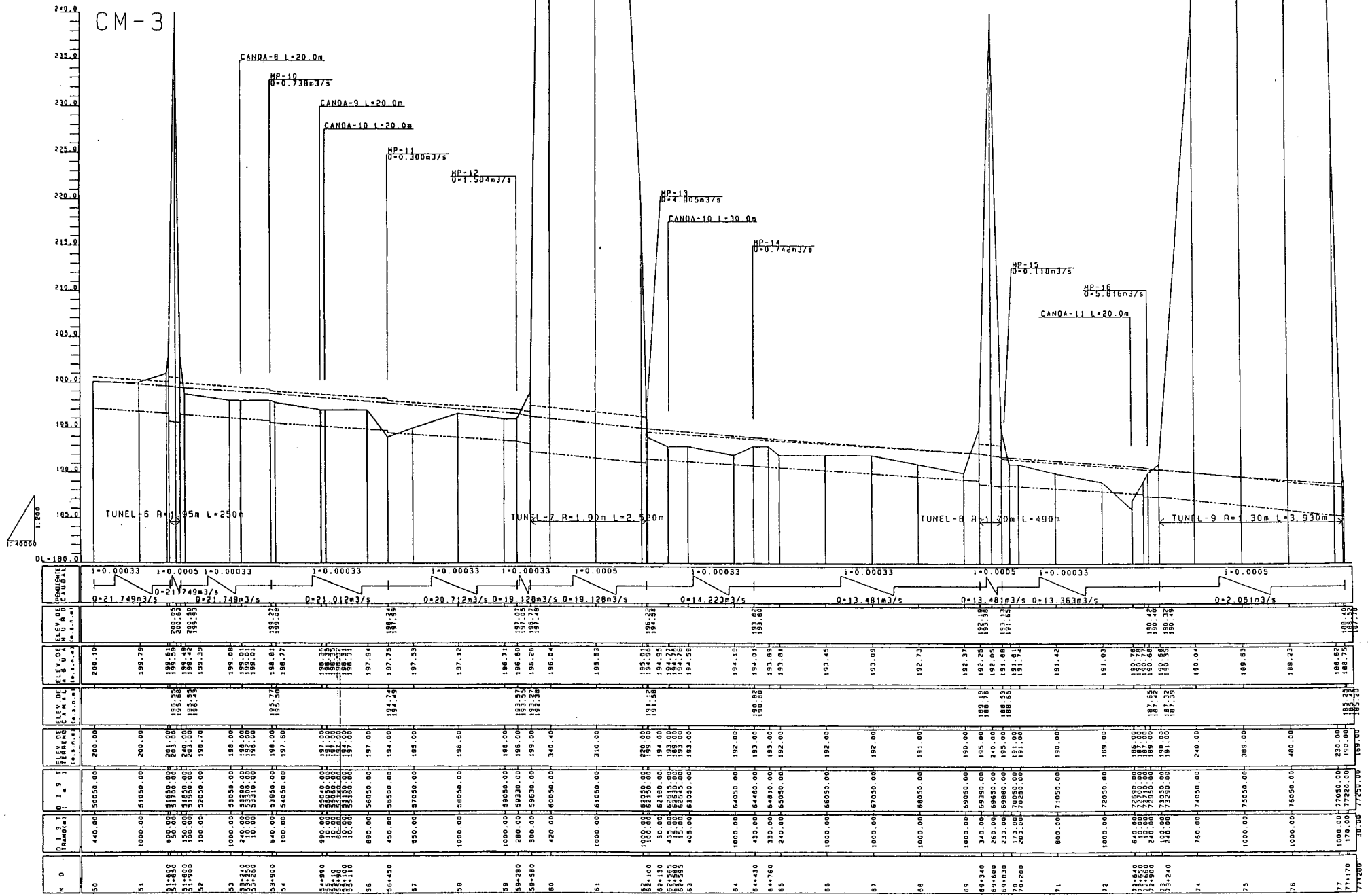
LEYENDA: CM: CANAL MATRIZ, MP: MARCO PARTIOOR
 CS: CANAL SECUNDARIO



LEYENDA: CM: CANAL MARTIZ, MP: MARCO PARTIDOR
CS: CANAL SECUNDARIO

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

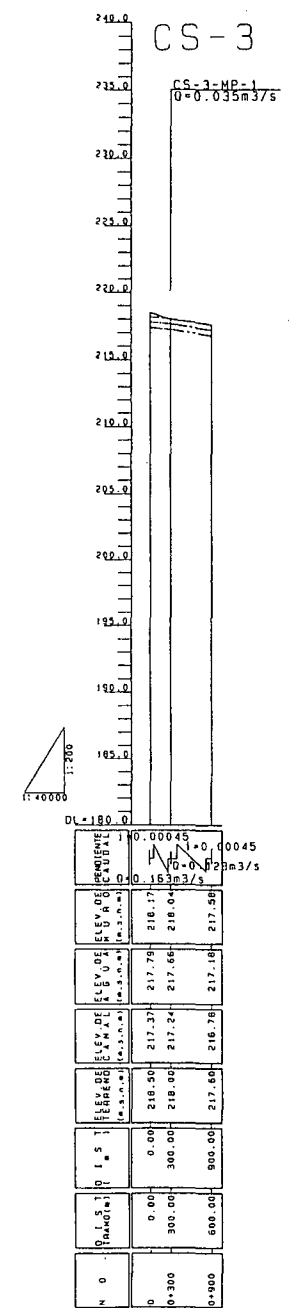
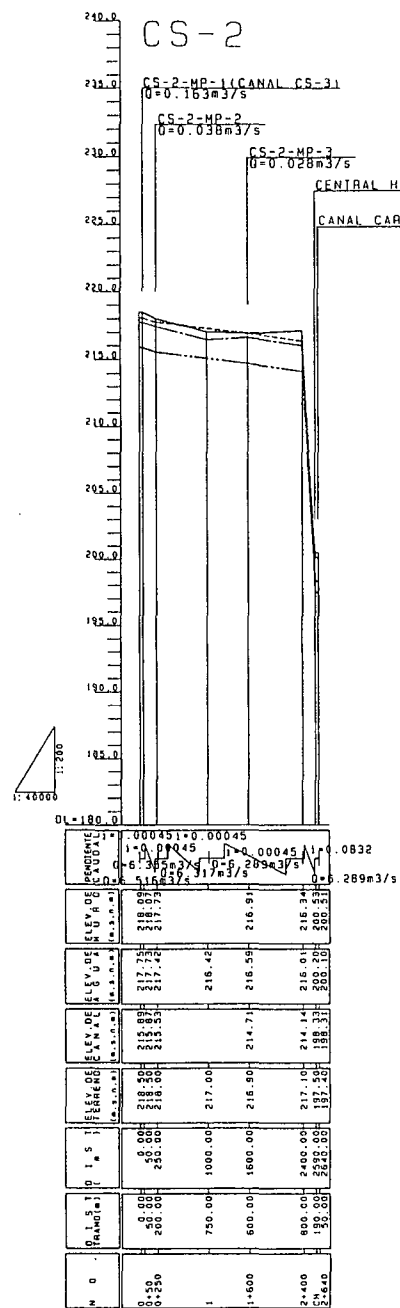
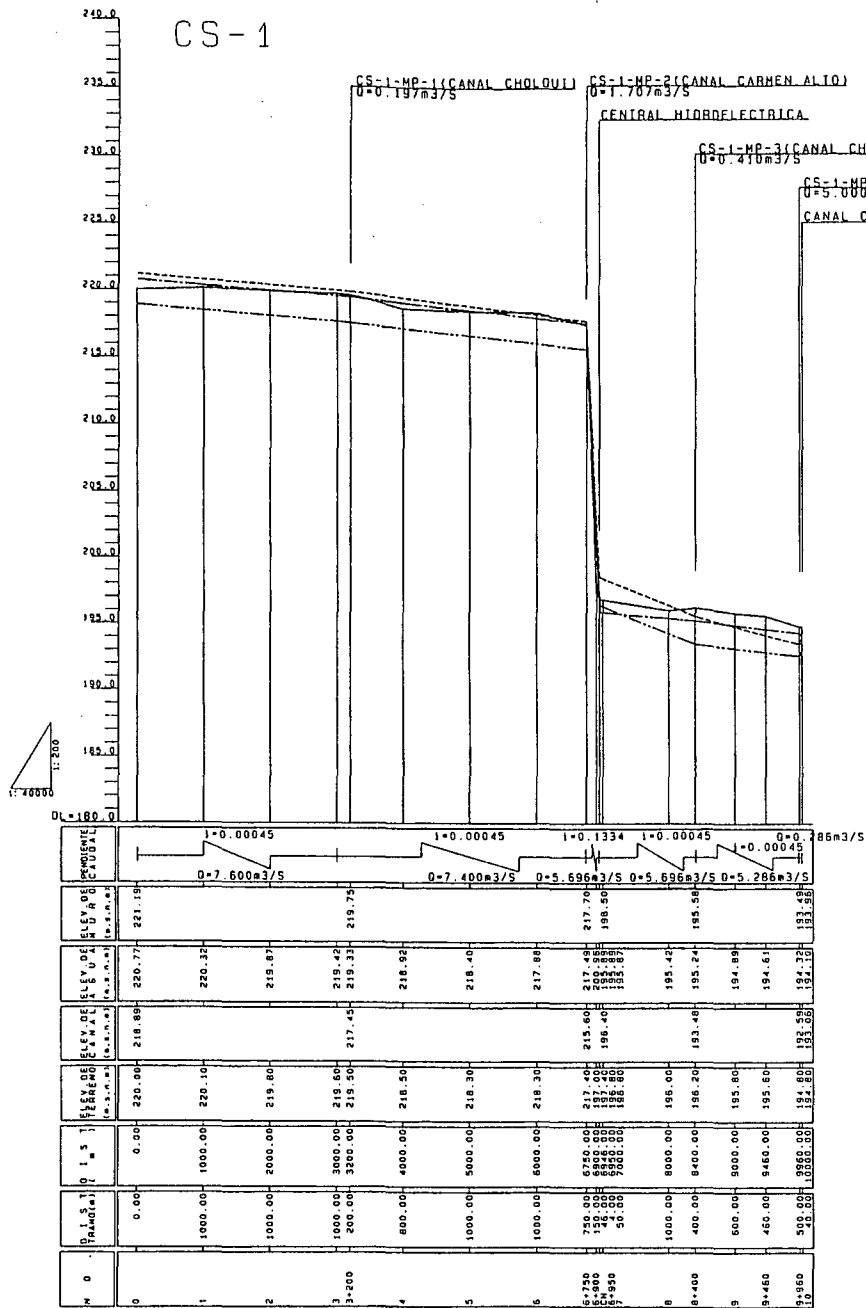
Fig. K-II.6
SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL MATRIZ
(SECTOR POPETA) (2/3)

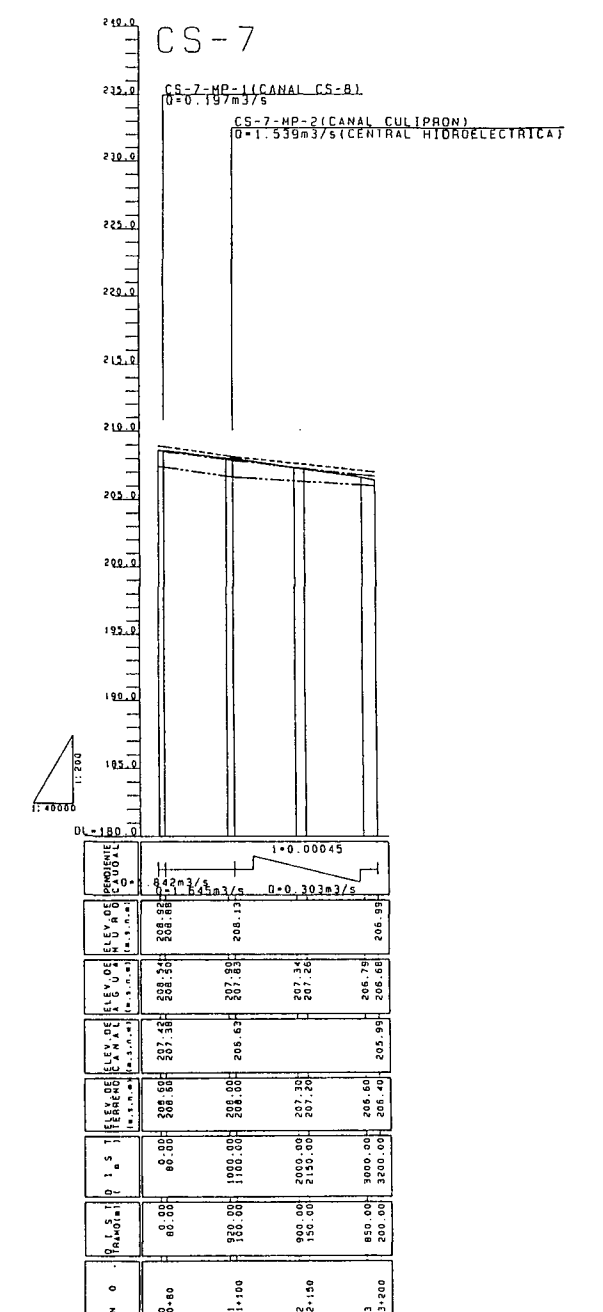
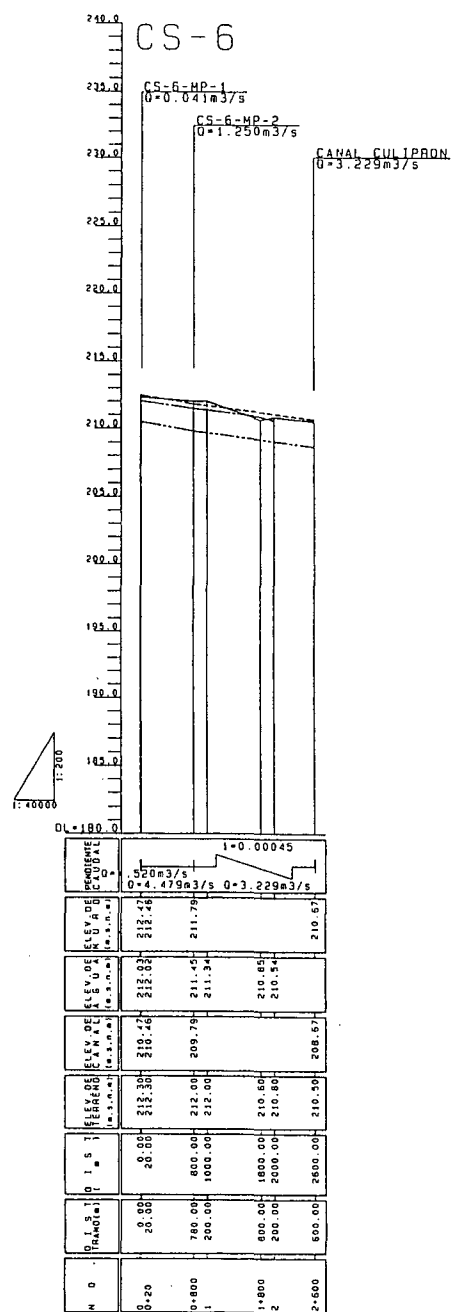
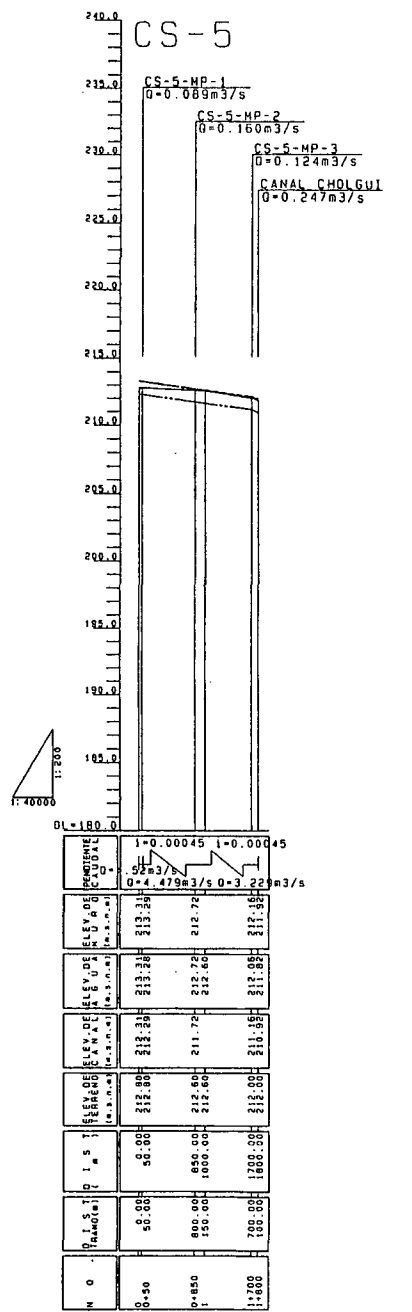
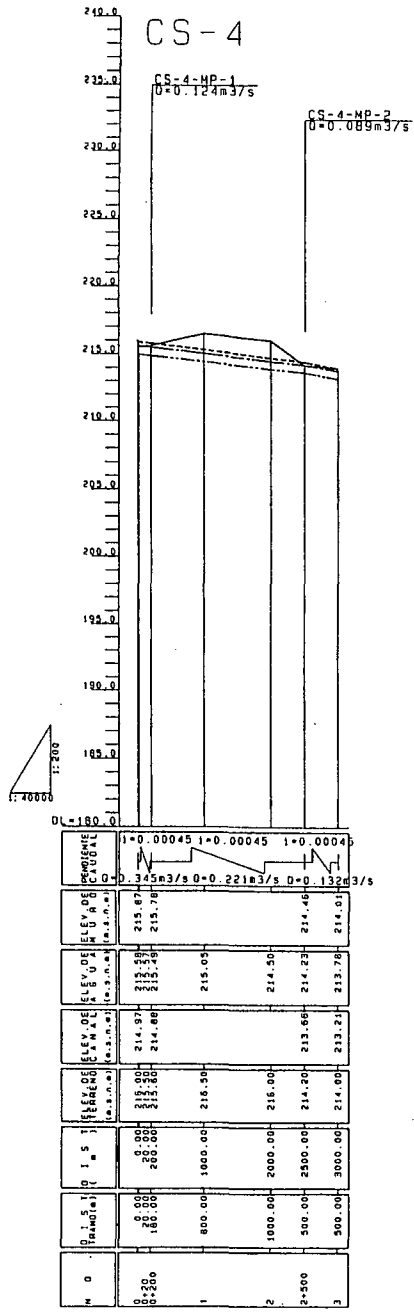


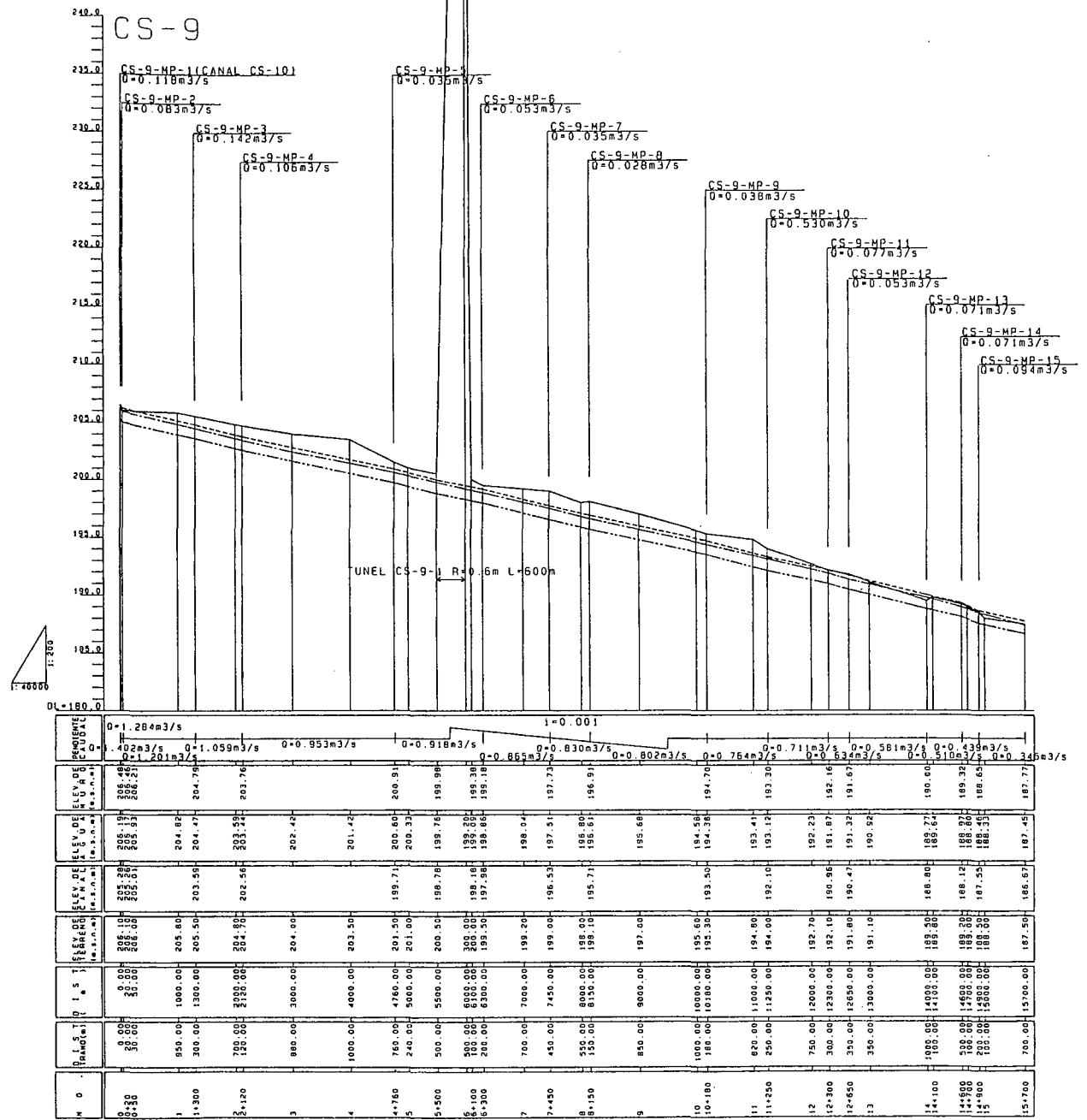
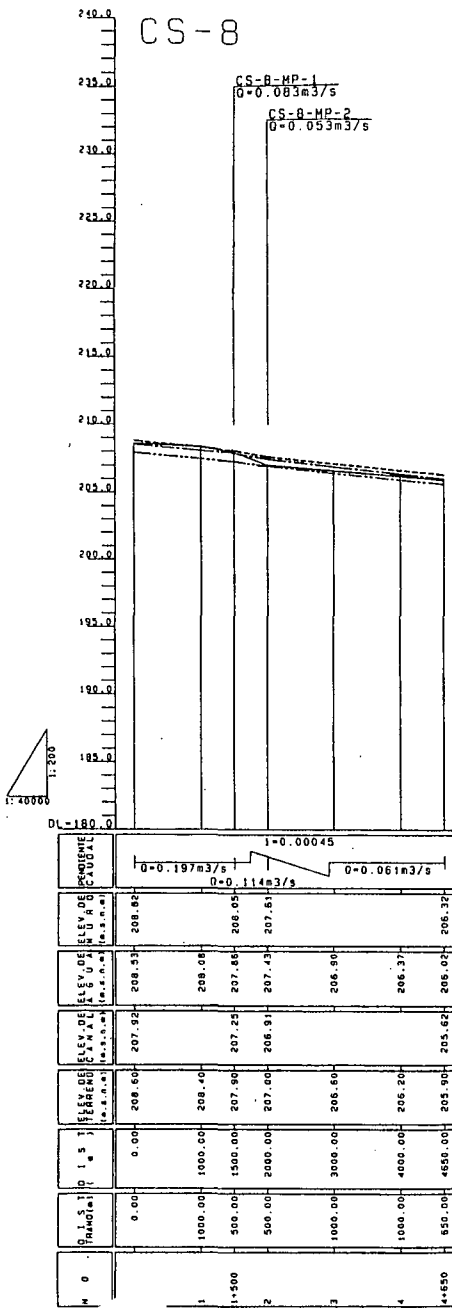
LEYENDA: CM: CANAL MARTIZ, MP: MARCO PARTIDOR
CS: CANAL SECUNDARIO

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

Fig. K-II.6
SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL MATRIZ
(SECTORES POPETA-YALI-ALHUE) (3/3)



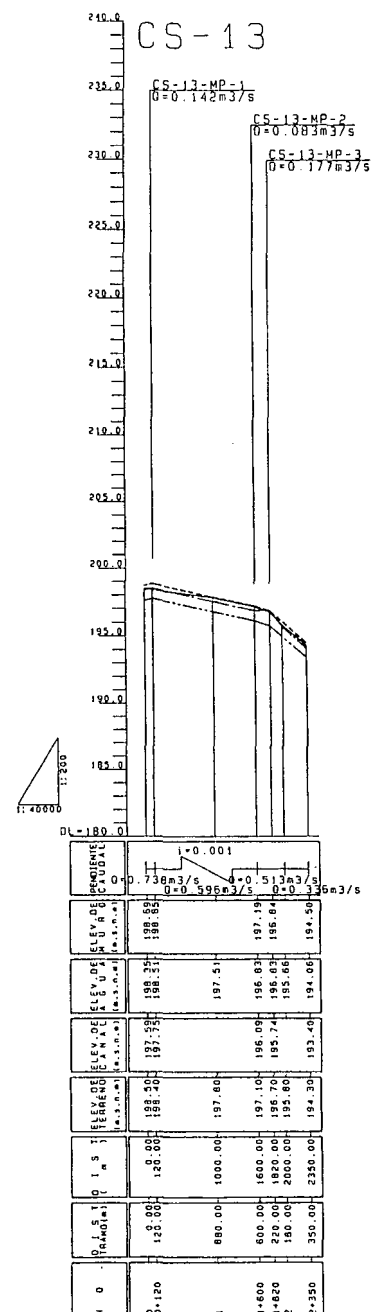
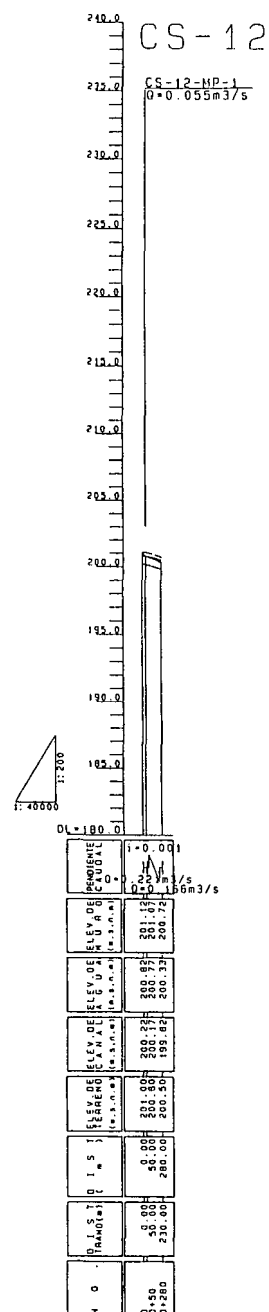
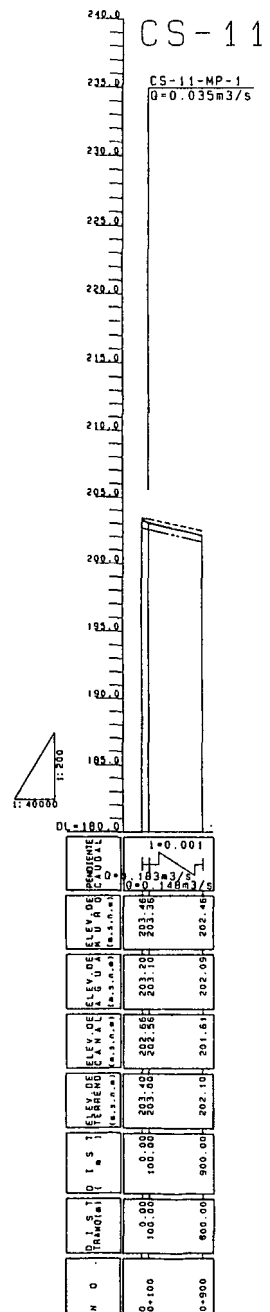
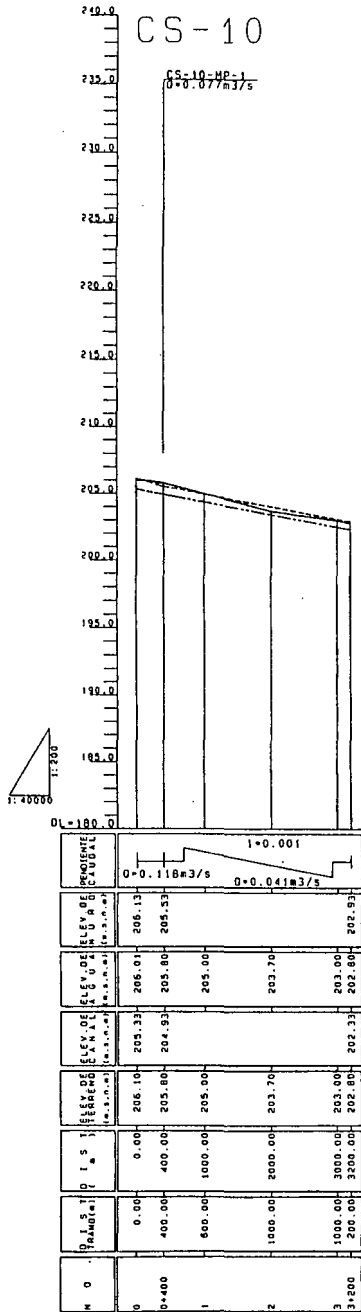


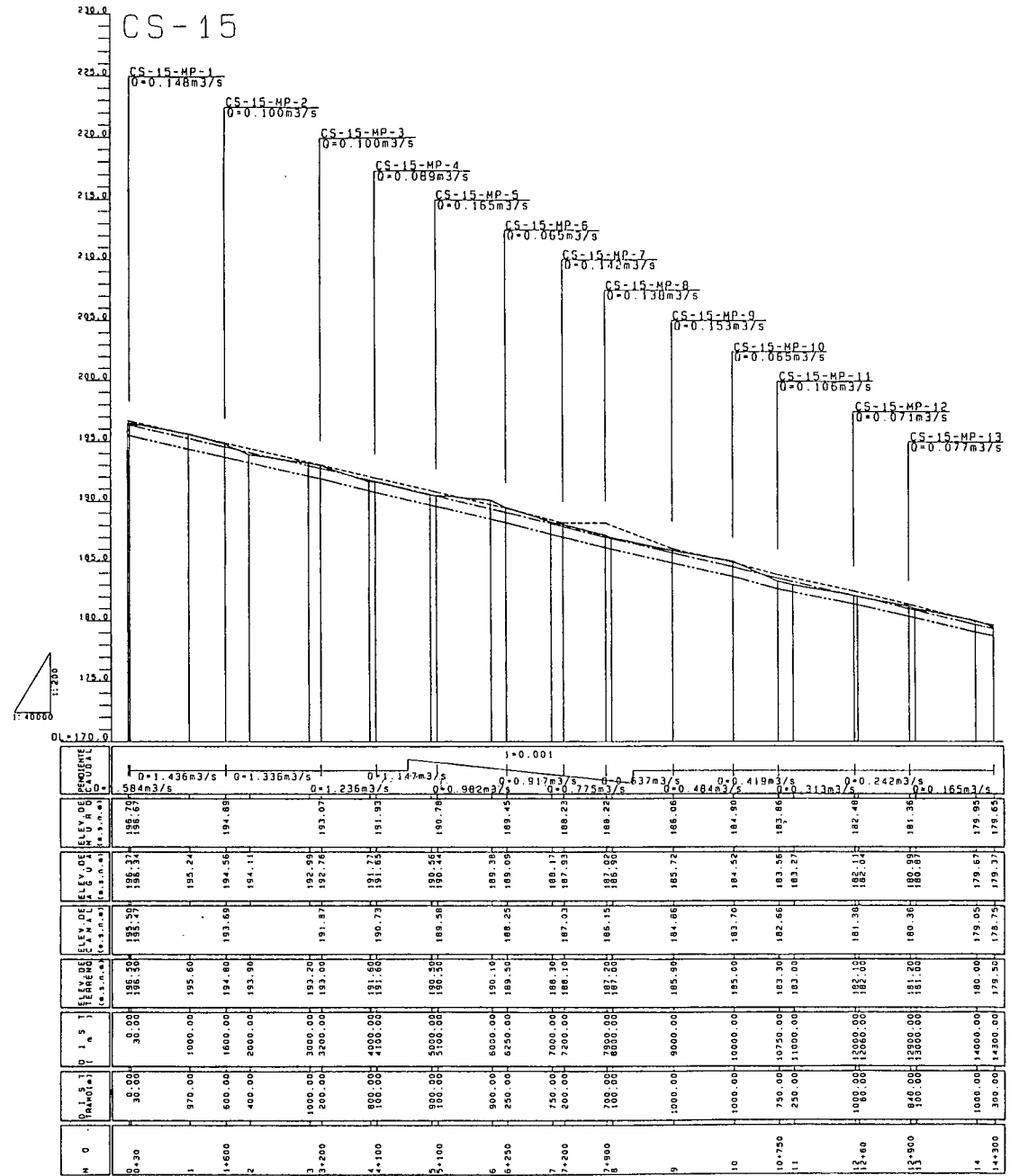
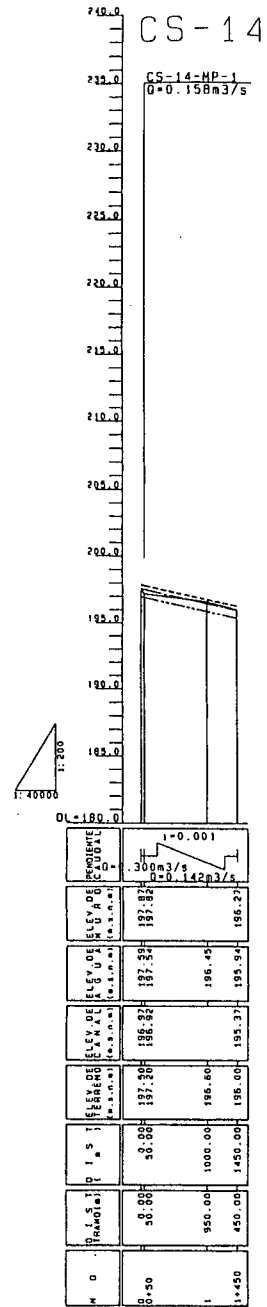


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.7 SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL SECUNDARIO (SECTOR POPETA) (3/5)





DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

Fig. K-II.7 SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL SECUNDARIO (SECTOR POPETA) (5/5)

Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (1/8)

T-1

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 162

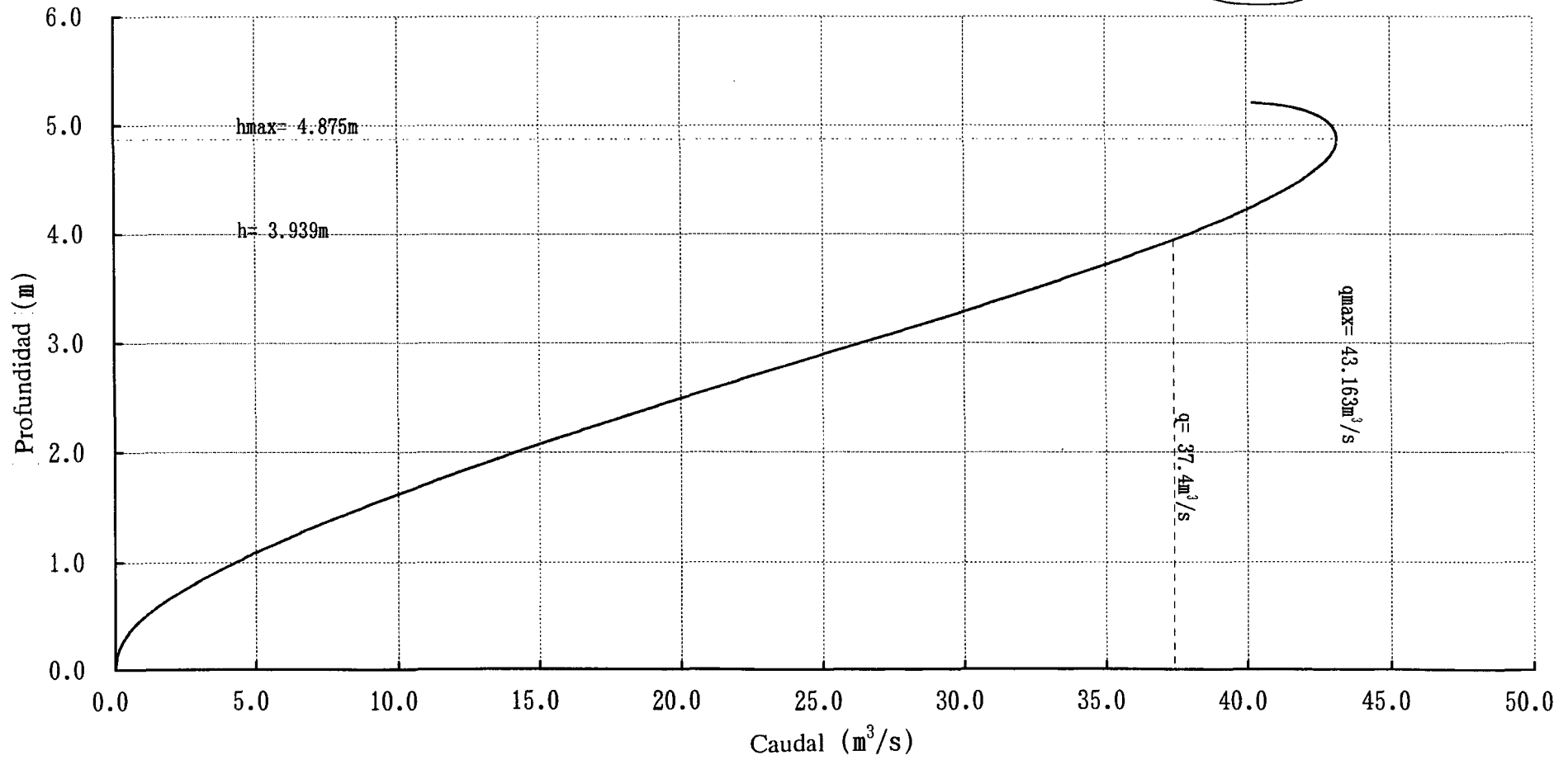


Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (2/8)

T-2

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo

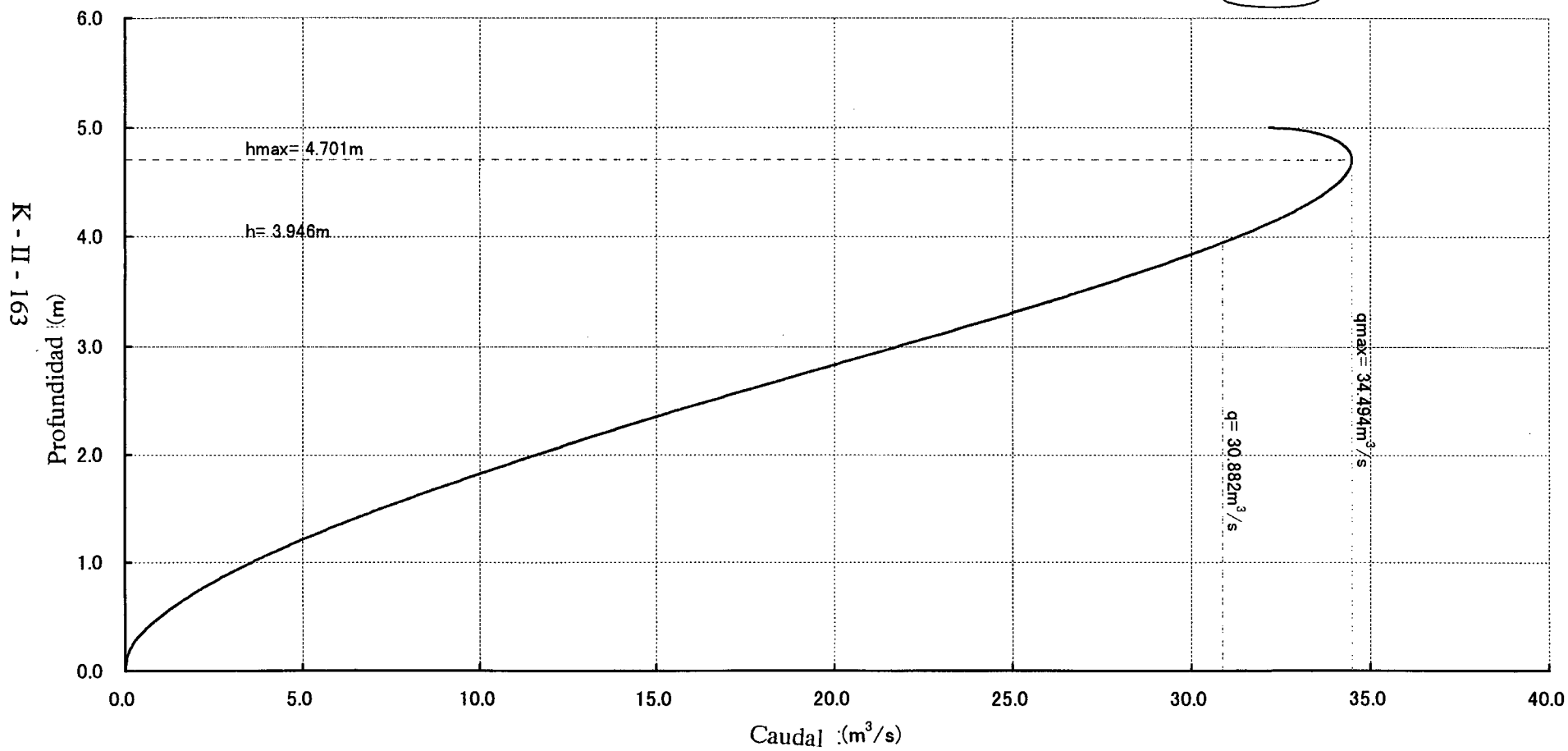


Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (3/8)

: T-3

Pendiente 1/2000

Rugisidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 164

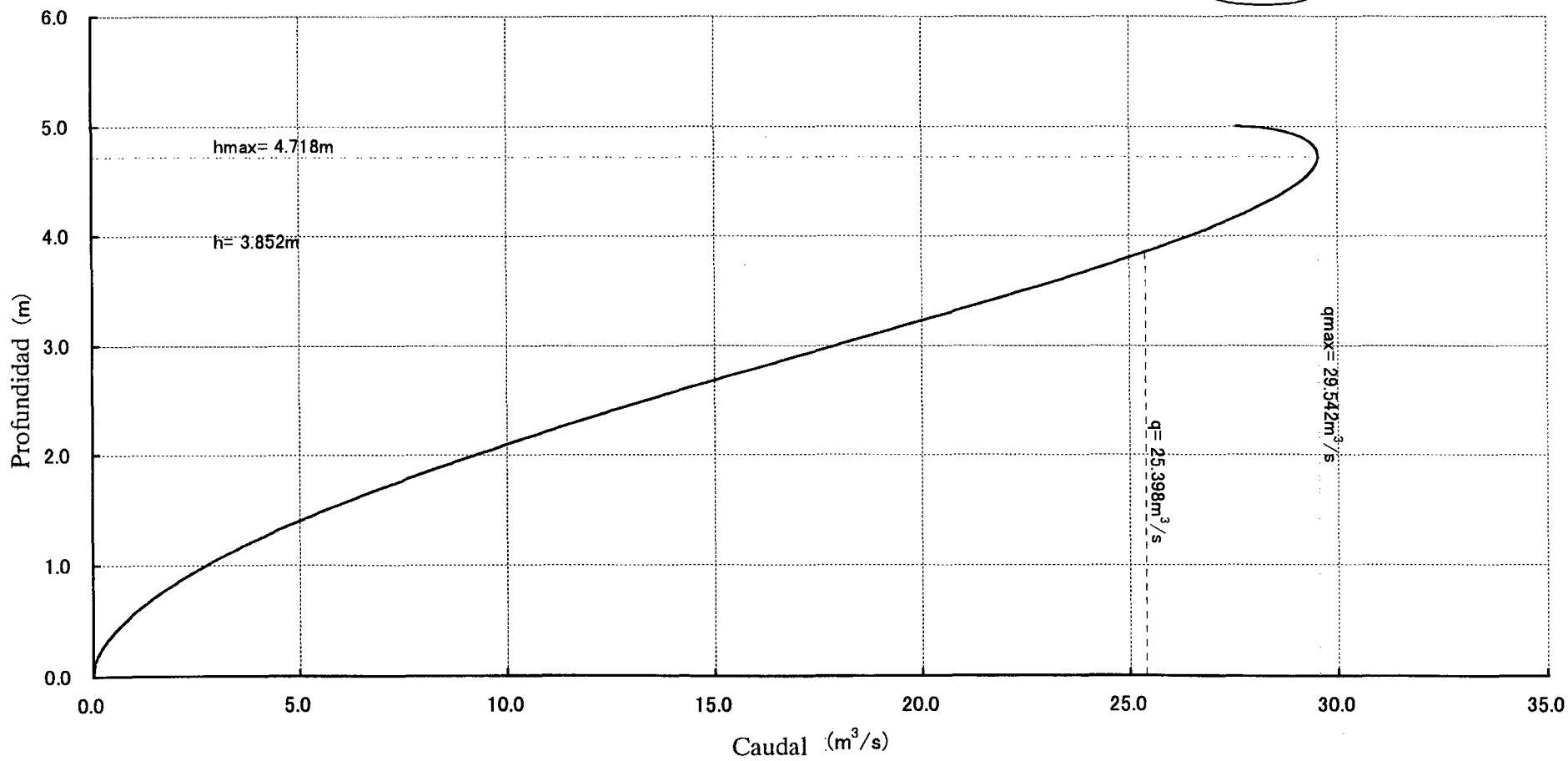


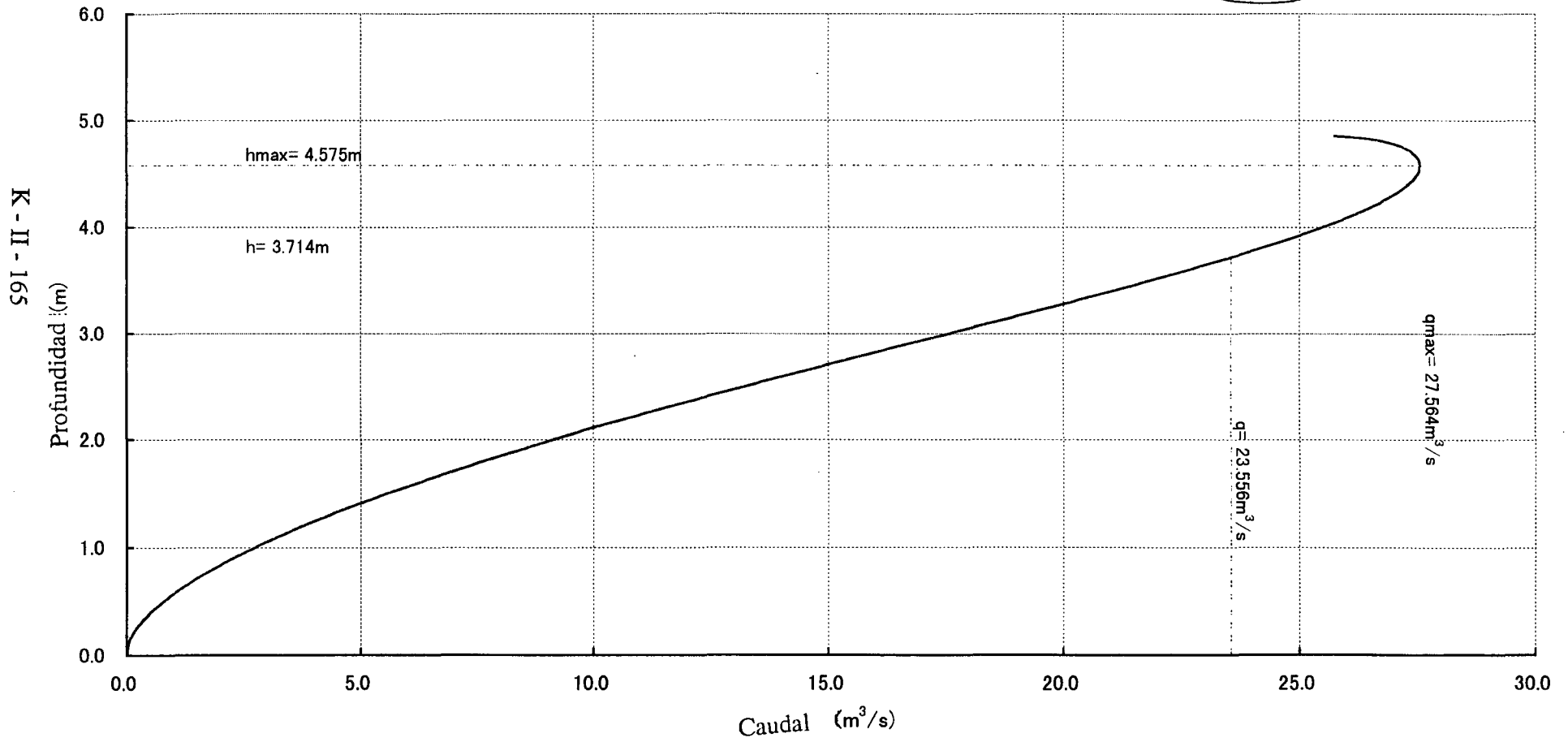
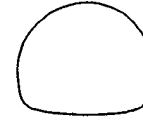
Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (4/8)

T-4

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



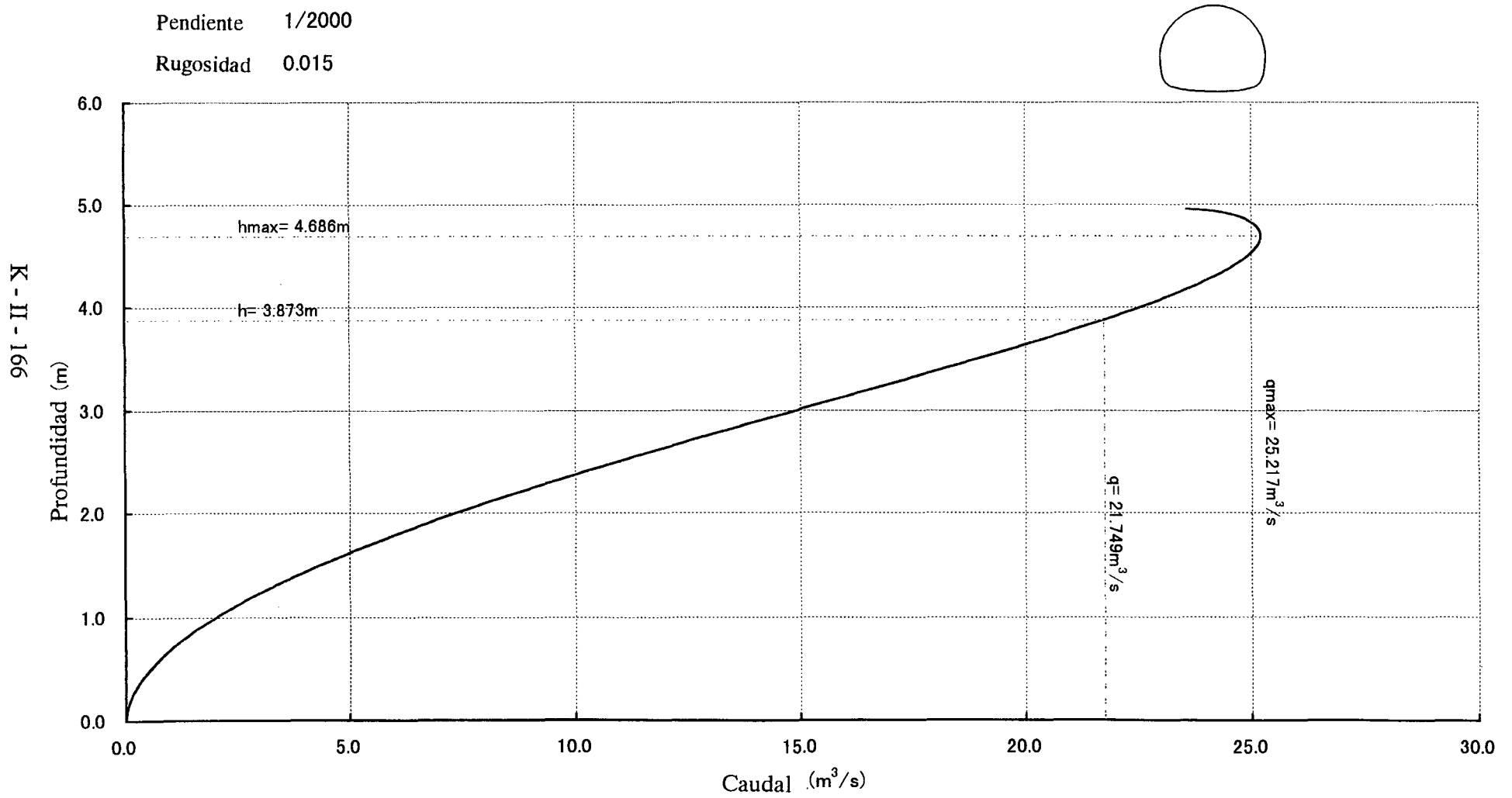
K - II - 165

Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (5/8)

: T-5

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015



K - II - 166

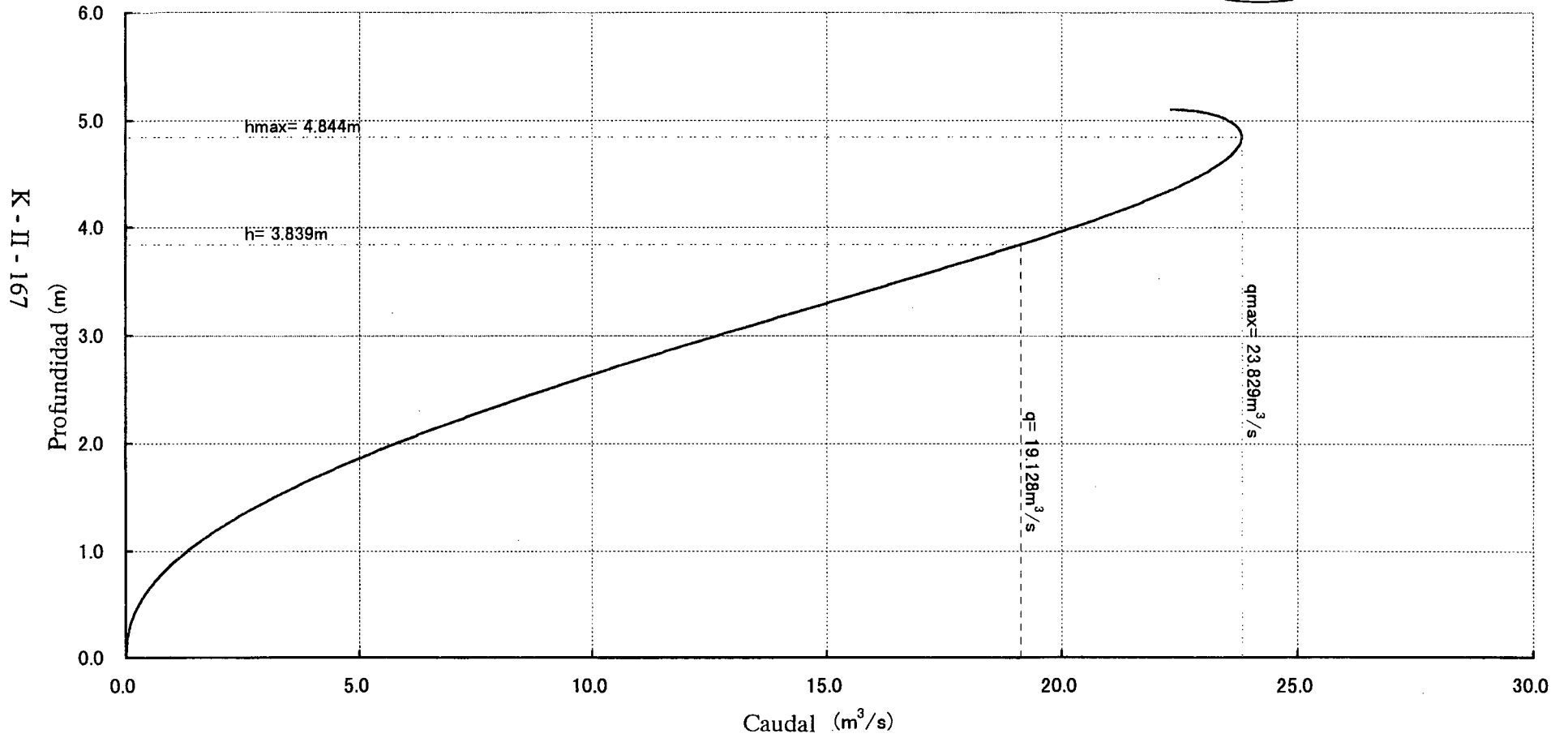
Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (6/8)

: T-7

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 167

Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (7/8)

: T-8

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 168

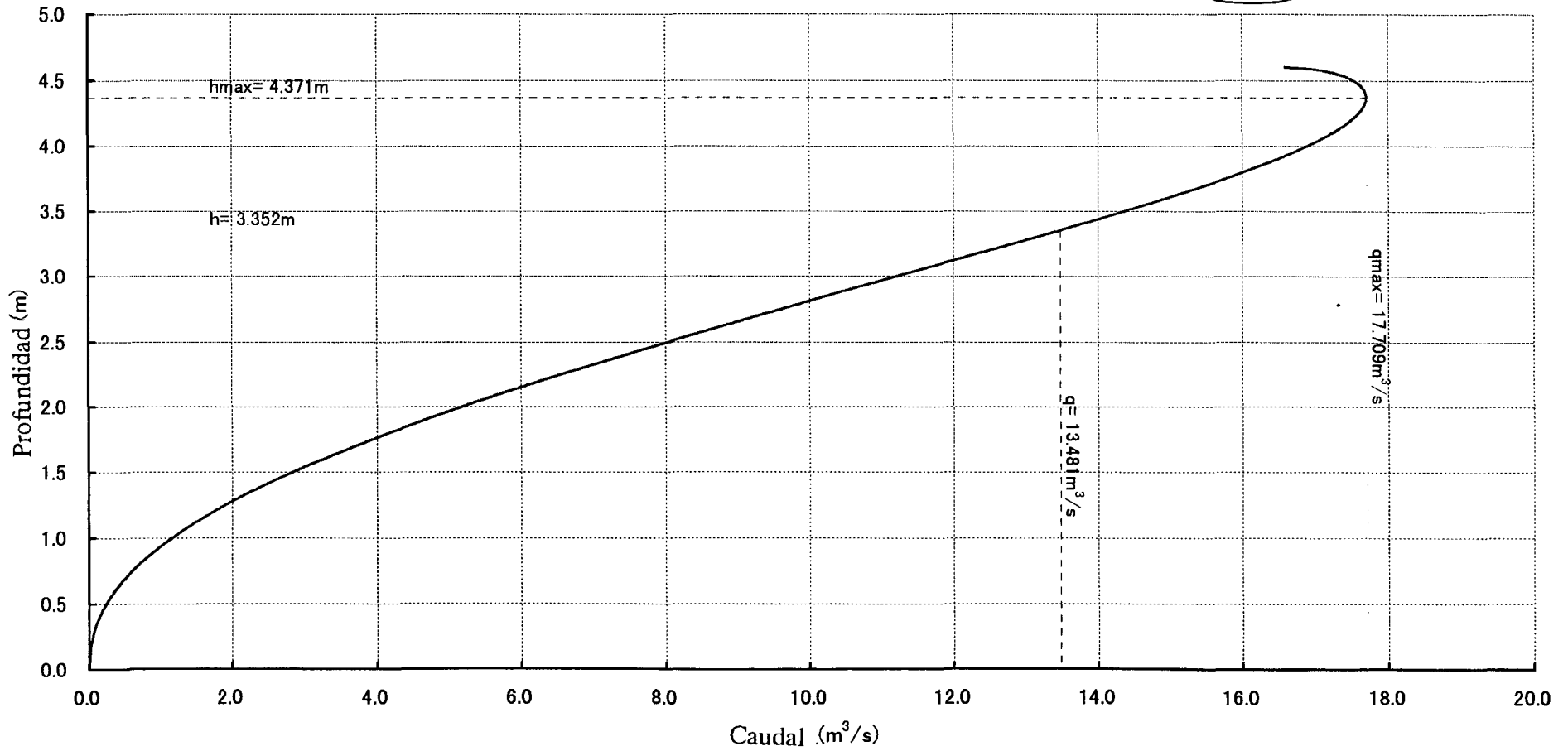


Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (8/8)

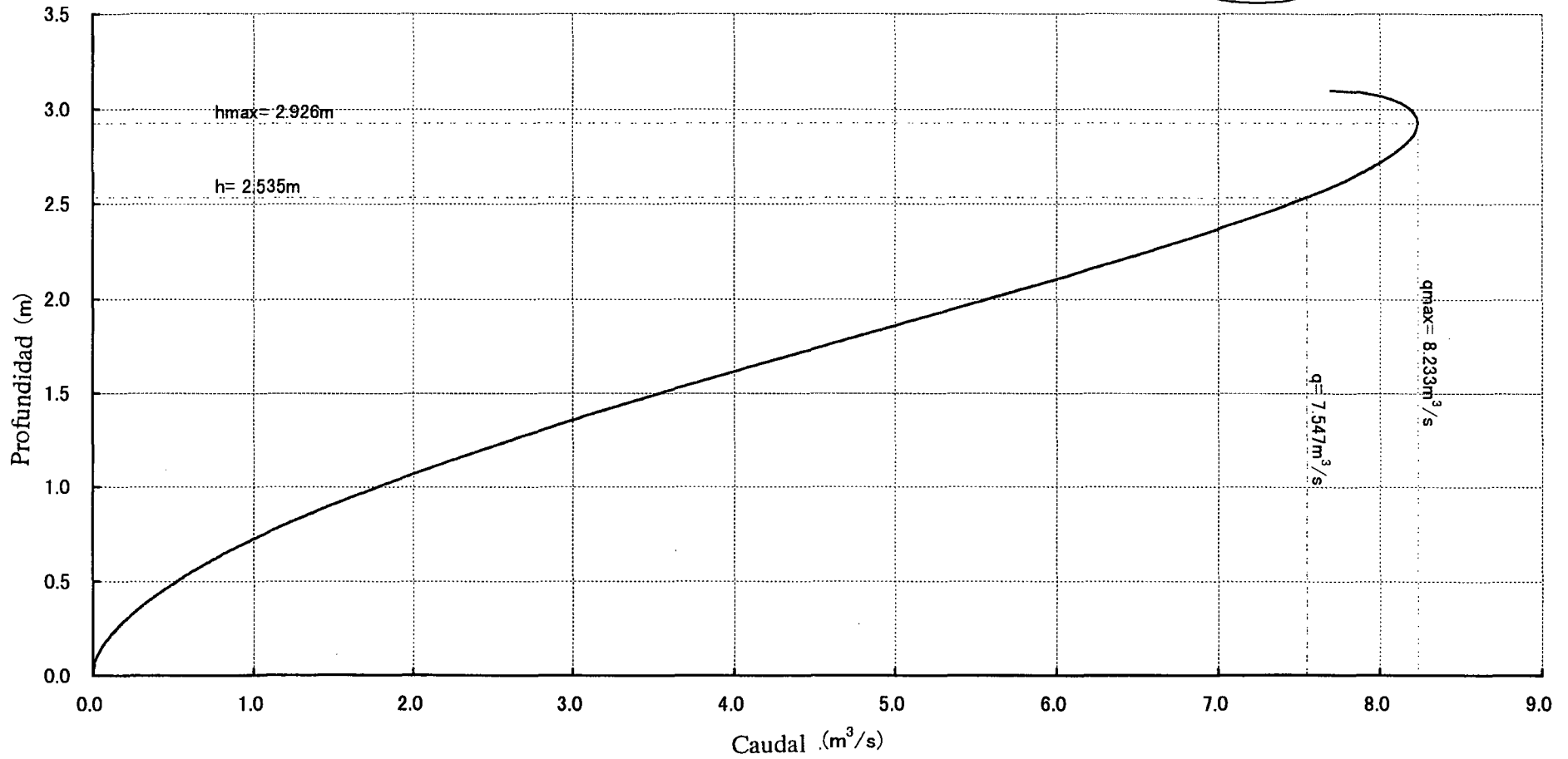
Pendiente 1/2000

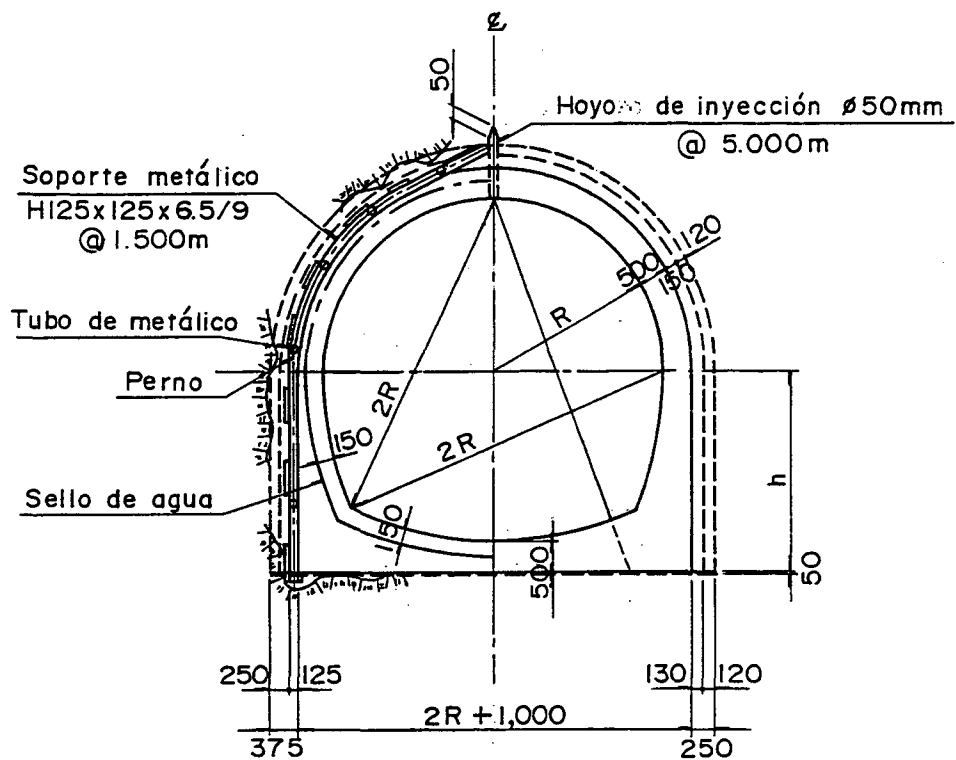
Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 169





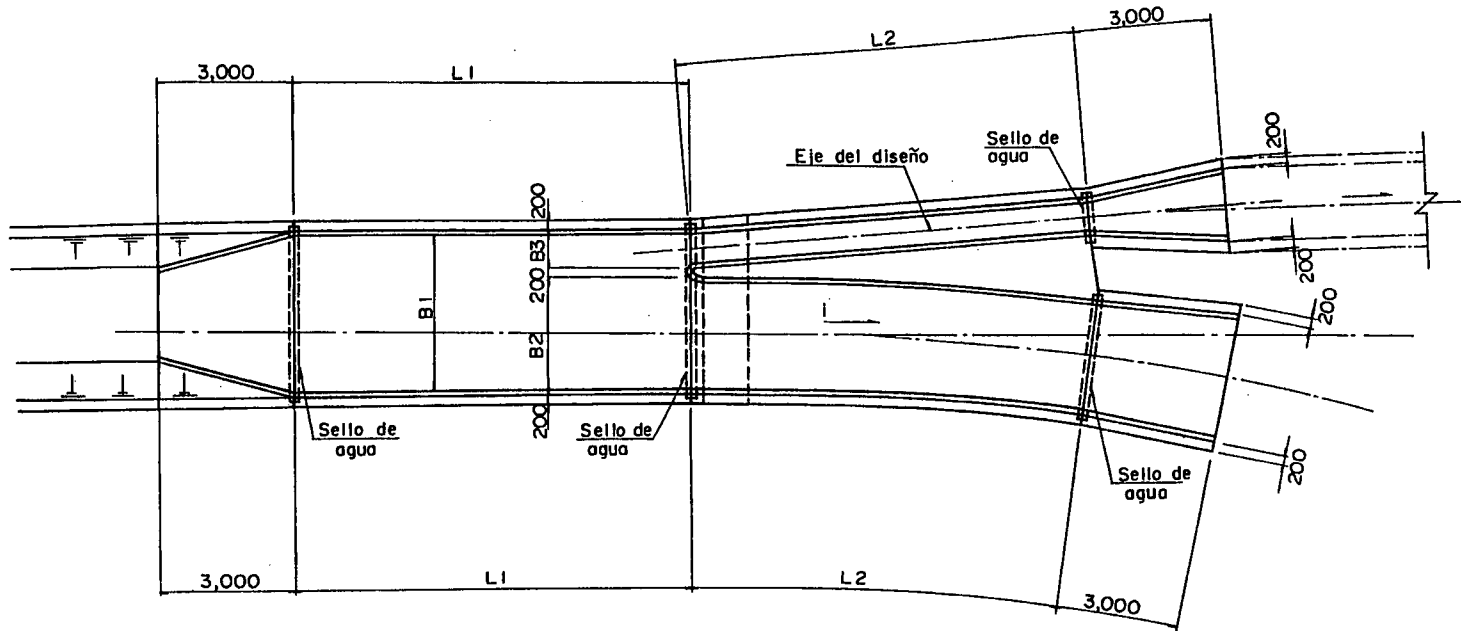
DIMENSION DEL TUNEL

Tipo	Distancia (m)	Radio R (m)	Altura H (m)	Ancho B=2R (m)
T-1	5549	2.6	3.1	5.2
T-2	300	2.3	2.8	4.6
T-3	3350	2.1	2.6	4.2
T-4	3210	2.05	2.55	4.1
T-5	730	1.95	2.45	3.9
T-6	250	1.95	2.45	3.9
T-7	2520	1.9	2.4	3.8
T-8	490	1.7	2.2	3.4
T-9	3930	1.7	2.2	3.4

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

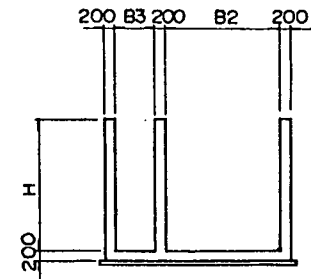
Fig. K-II.9
PLANO SECCION TUNEL



PLANTA

Dimensión

	H	B1	B2	L1	L2	L2	Esp. muro
YAP-1	3.50	7.00	1.70	30.00	21.00	17.00	0.20
YAP-2	3.50	6.70	1.70	27.00	19.00	17.00	0.20
YAP-3	3.50	7.10	0.30	27.00	18.00	3.00	0.20
YAP-4	3.50	7.00	0.40	27.00	19.00	4.00	0.20
YAP-5	3.50	5.90	1.30	27.00	19.00	13.00	0.20
YAP-6	3.50	5.80	0.80	26.00	18.00	8.00	0.20
YAP-7	3.50	5.60	0.70	25.00	18.00	7.00	0.20
YAP-8	3.50	5.90	0.20	25.00	17.00	2.00	0.20
YAP-9	3.50	5.80	0.20	25.00	17.00	2.00	0.20
YAP-10	3.50	5.50	0.50	25.00	17.00	5.00	0.20
YAP-11	3.50	5.60	0.30	25.00	17.00	3.00	0.20
YAP-12	3.50	5.00	0.80	25.00	18.00	8.00	0.20
YAP-13	3.50	4.00	1.60	24.00	18.00	16.00	0.20
YAP-14	3.00	4.60	0.50	21.00	15.00	5.00	0.20
YAP-15	3.00	4.80	0.20	21.00	14.00	2.00	0.20
YAP-16	3.00	2.70	2.20	21.00	16.00	22.00	0.20
YAP-17	2.50	1.30	2.70	17.00	13.00	27.00	0.20

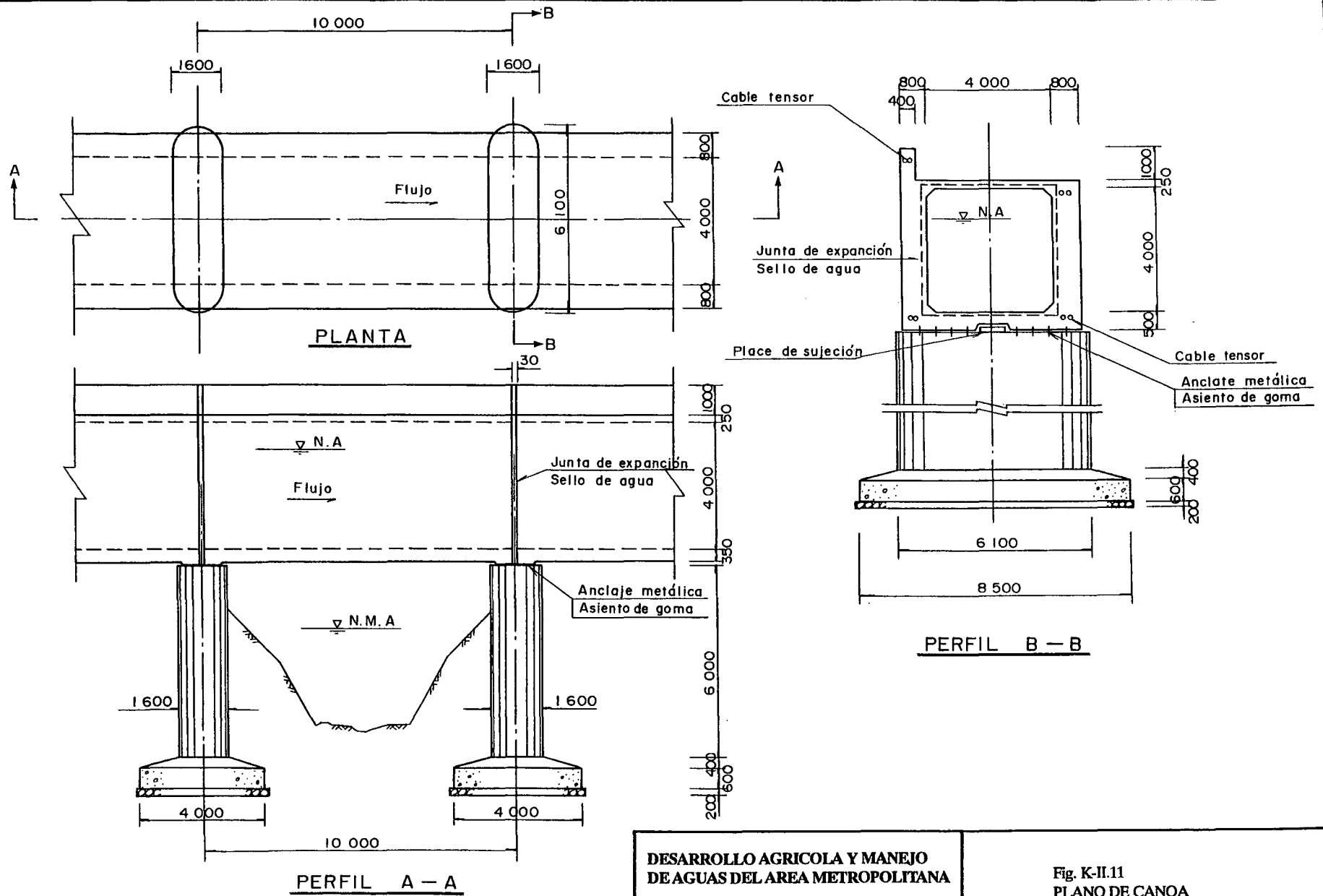


PERFIL

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

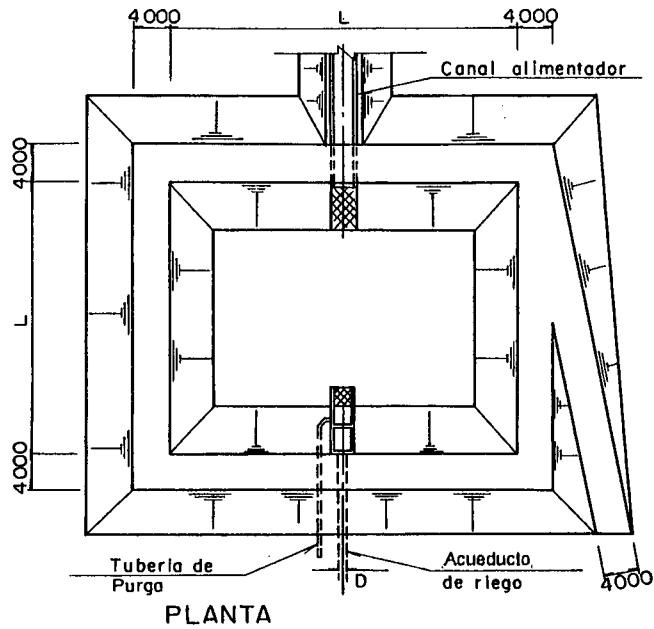
Fig. K-II.10
PLANO DE REPARTIDOR



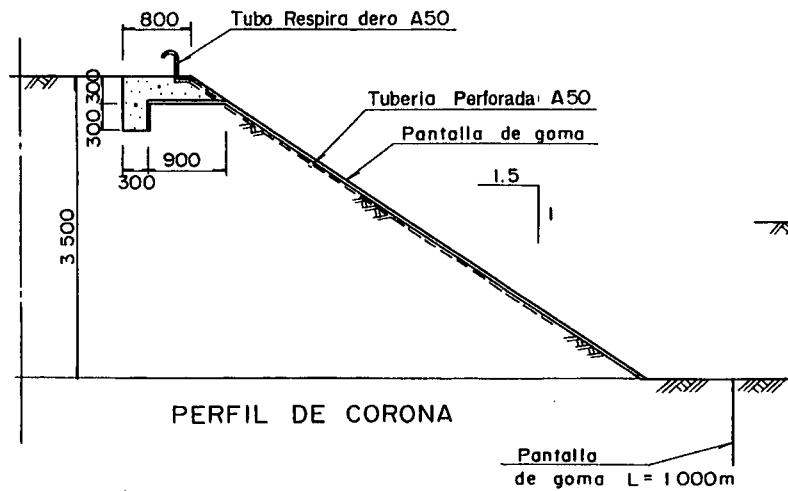
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

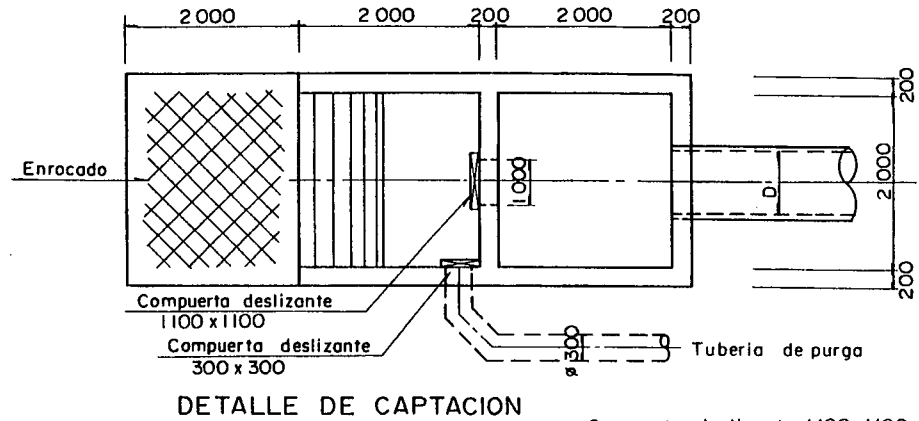
Fig. K-II.11
PLANO DE CANOA



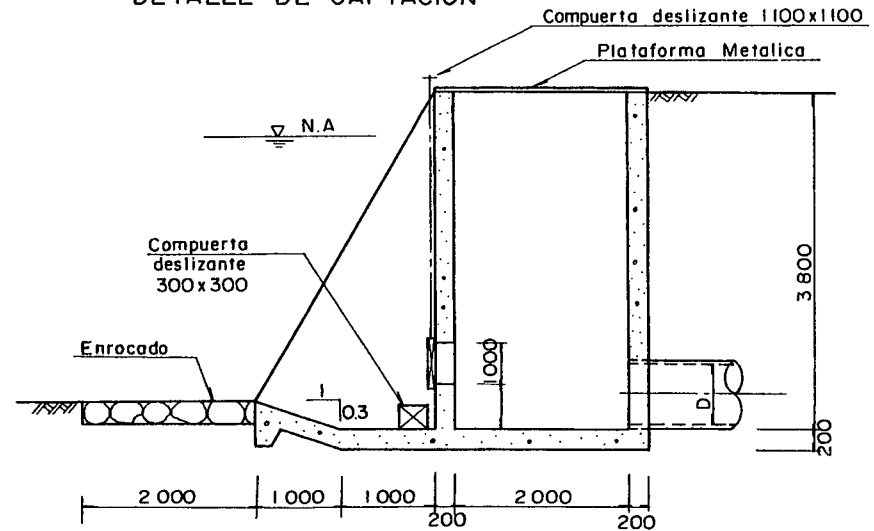
PLANTA



PERFIL DE CORONA

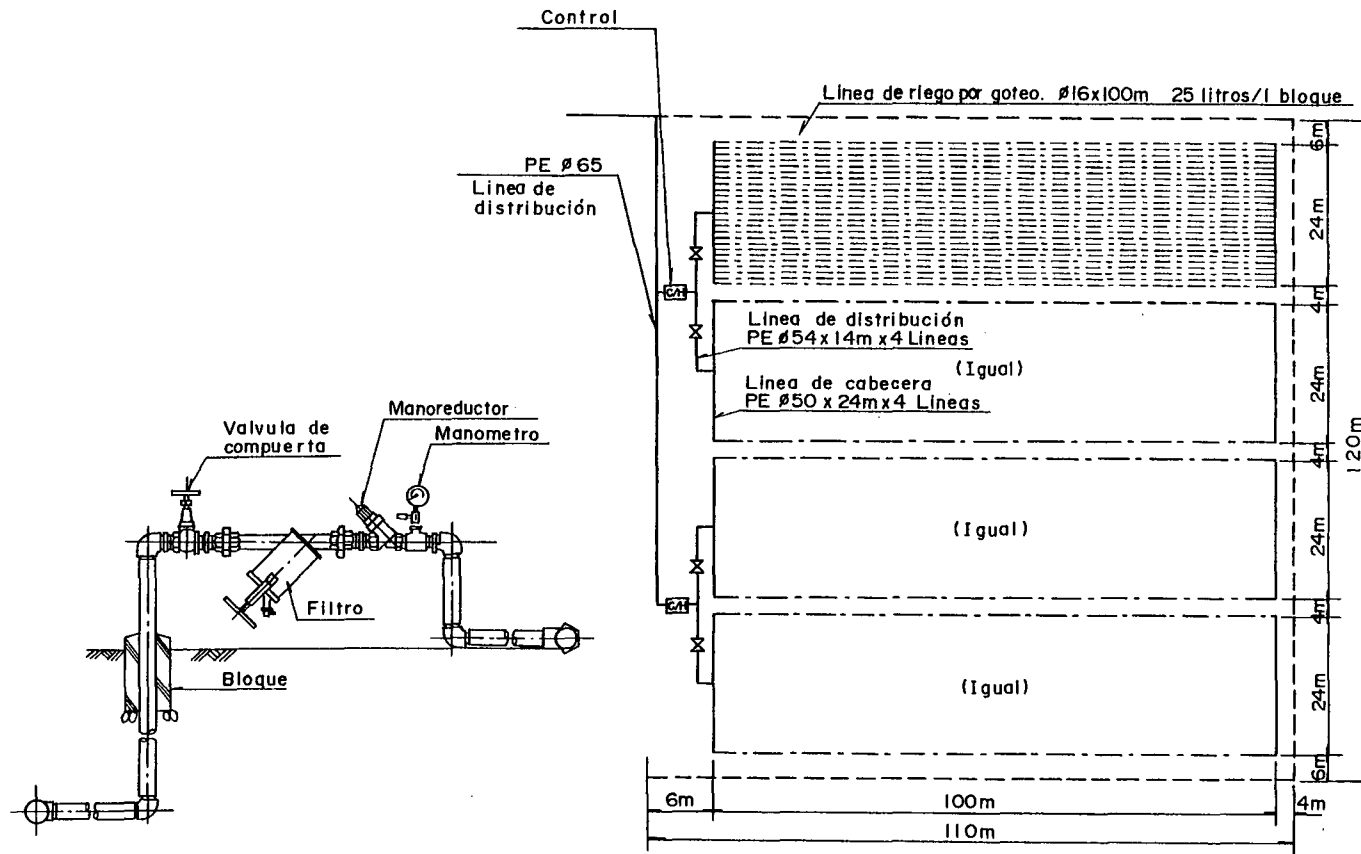


DETALLE DE CAPTACION



PERFIL DE CAPTACION

<p>DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA</p>	<p>Fig. K-II.12 PLANO DE TANQUE DE NOCHE</p>
<p>JICA-CNR</p>	



- Especificación**
1. Area regada : 1 ha
 2. Bloque de riego : (100 x 25) 4 Bloque
2500 m²
 3. Distancia entre goteo : 0.5m
 4. Distancia entre manguera : 1.0m
 5. Flujo del goteo : 2.1 l/hs

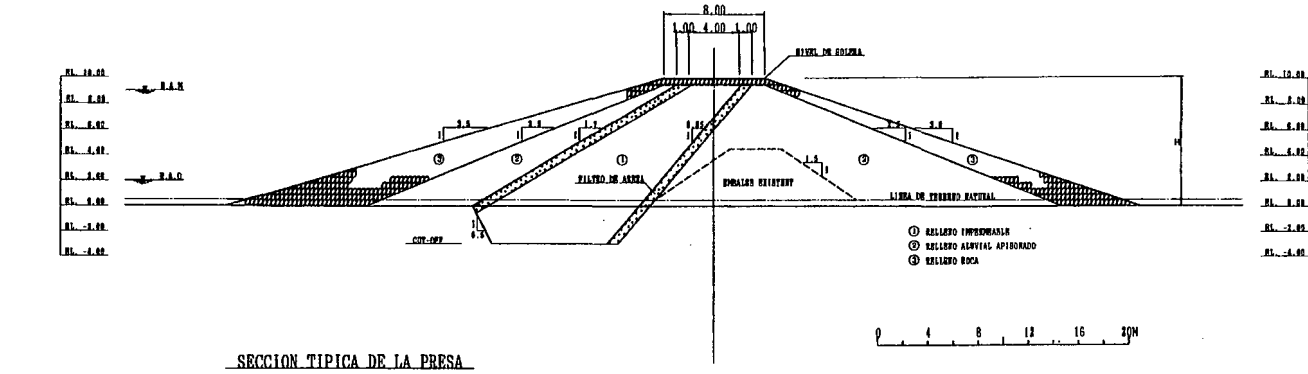
DETALLE DEL CONTROL

PLANTA

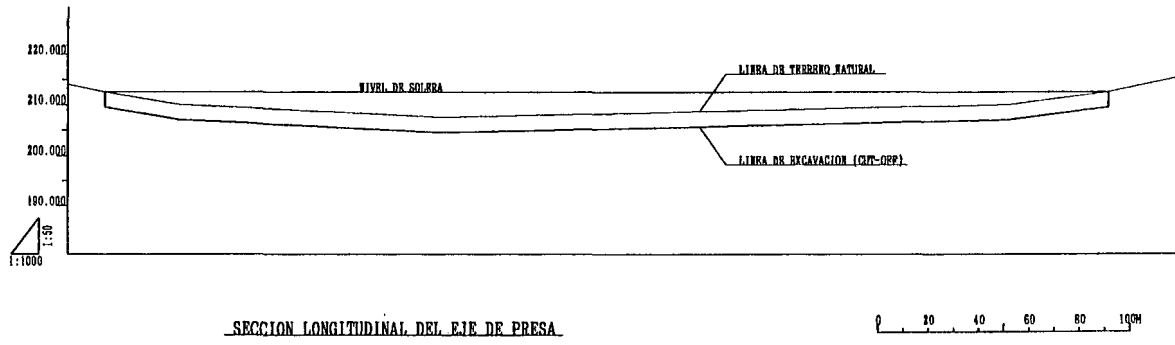
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.13
PLANO DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO



SECCION TIPICA DE LA PRESA



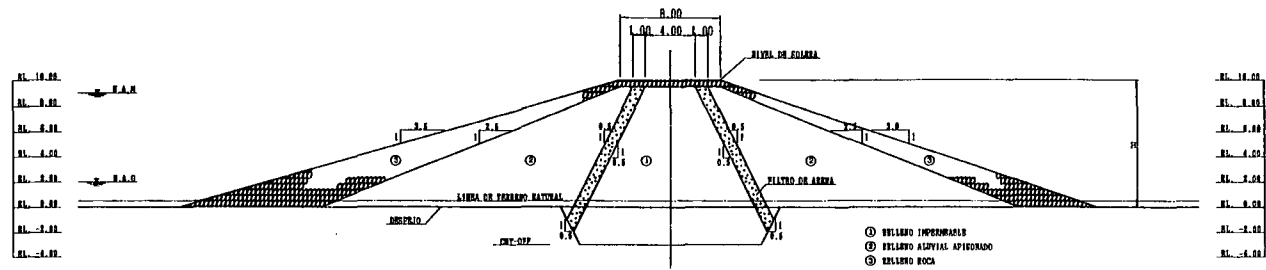
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

NO.	DISEÑO		CONSTRUCCION	
	ANCHO (m)	ALTO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)
NO. 0	0.00	211.50	206.50	207.00
+30.00	30.00	210.00	207.00	207.00
NO. 1	100.00	208.33	206.33	207.00
+35.00	135.00	217.50	214.50	214.50
NO. 2	200.00	218.22	215.22	215.22
NO. 3	300.00	218.33	216.33	216.33
+40.00	350.00	210.00	207.00	207.00
NO. 4	400.00	211.50	208.50	208.50

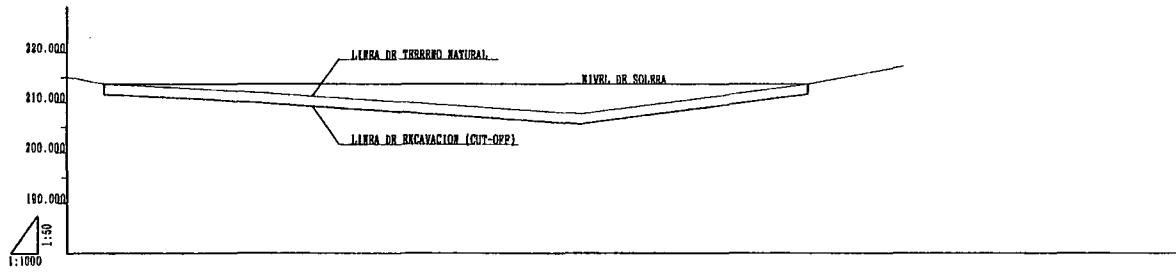
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.14
 PLANO DE EMBALSE (No.1) (1/12)
 (Queb. S/N Loma de Litre)



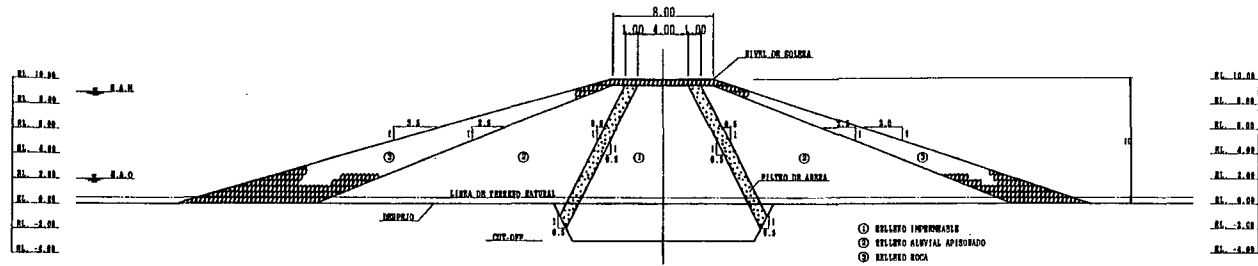
SECCION TIPICA DE LA PRESA



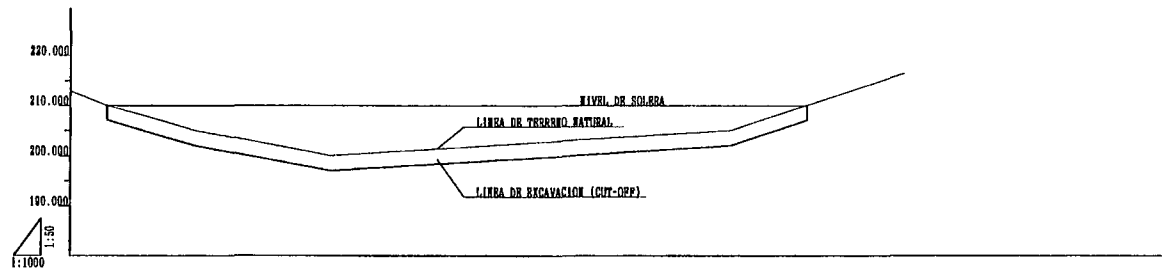
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

ED.	DIS- PACIA	TERRENO NATURAL	EXCAVACION CUT-OPP	NIVEL DE SOLERA
30.0	0.00	215.00	212.00	207.50
40.00	40.00	212.50	209.50	207.50
50.1	100.00	210.50	207.50	207.50
60.2	190.00	207.50	204.50	207.50
70.2	200.00	208.70	205.70	207.50
80.00	280.00	215.00	212.00	207.50

K - II - 177



SECCION TIPICA DE LA PRESA



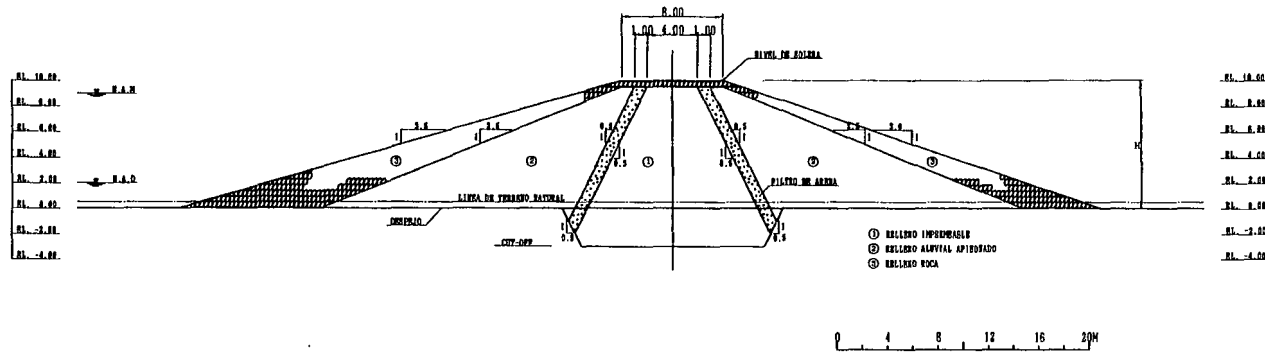
SECCION LONGITUDINAL DEL RIE DE PRESA

NO.	DIST. TAREA - M.	TAREA - M.	EL. TAREA - M.	EL. FONDO - M.
NO.0	0.00	210.00	207.00	207.00
NO.1	35.00	205.00	202.00	202.00
	80.00	200.00	197.00	197.00
NO.2	100.00	200.31	197.31	197.31
	200.00	203.44	200.44	200.44
NO.3	250.00	205.00	202.00	202.00
	280.00	210.00	207.00	207.00

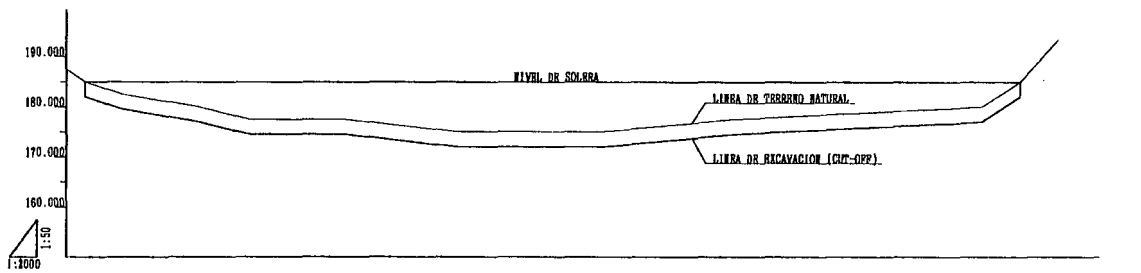
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (No.3) (3/12)
(Queb. Cholqui)



SECCION TIPICA DE LA PRESA



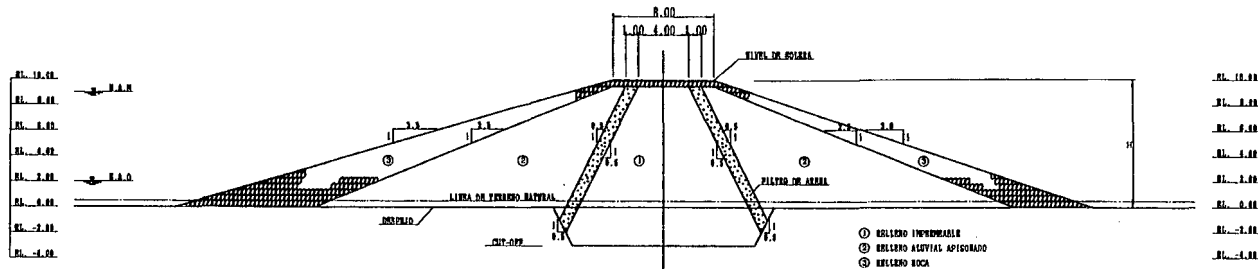
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

ELEVACION	DISEÑO	MATERIAL	ESPESOR	ELEVACION	
				EL. NATURAL	EL. DAMA
80.0	0.00	135.00	182.00	182.00	182.00
+80.000	30.00	182.50	179.50	179.50	179.50
+80.000	90.00	180.00	177.00	177.00	177.00
+80.1	100.00	178.28	176.38	176.38	176.38
+80.000	130.00	177.50	174.50	174.50	174.50
+80.000	190.00	177.50	174.50	174.50	174.50
+80.000	200.00	177.50	174.50	174.50	174.50
+80.000	230.00	175.00	172.00	172.00	172.00
+80.000	400.00	175.00	172.00	172.00	172.00
+80.000	410.00	175.00	172.00	172.00	172.00
80.5	500.00	177.14	174.14	174.14	174.14
+80.000	515.00	177.50	174.50	174.50	174.50
80.6	600.00	176.59	173.59	173.59	173.59
80.7	700.00	176.87	173.87	173.87	173.87
+80.000	710.00	180.00	177.00	177.00	177.00
+80.000	735.00	184.50	179.50	179.50	179.50
+80.000	750.00	185.00	182.00	182.00	182.00

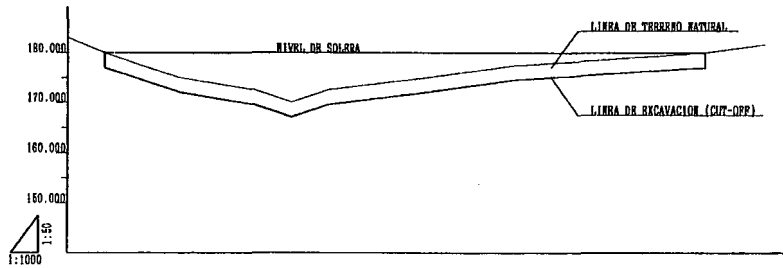
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (No.4) (4/12)
(Queb. El Cajon)

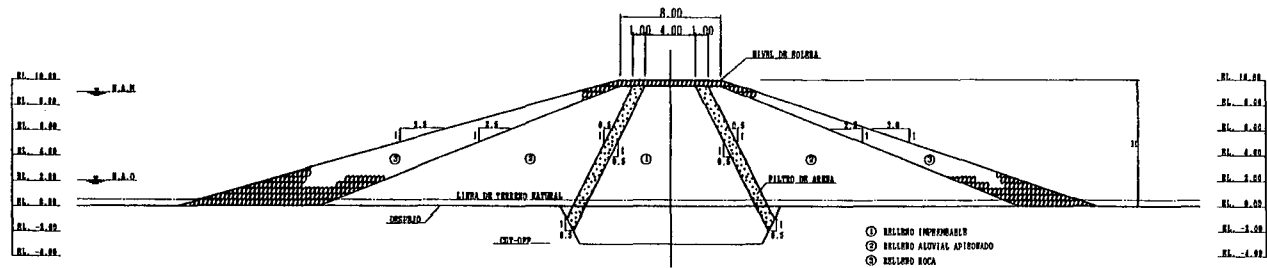


SECCION TIPICA DE LA PRESA

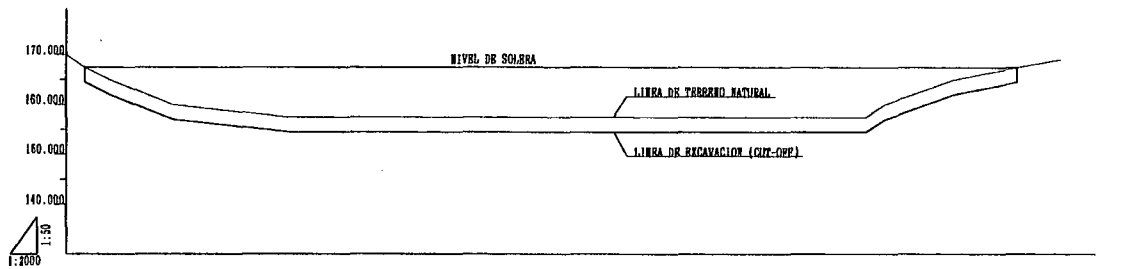


SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

EJE	LÍNEA DE RECAVACION (CUT-OFF)		LÍNEA DE TERRENO NATURAL	
	NO.	Distancia (m)	Elevación (m)	Elevación (m)
EJE	30.0	0.00	170.00	187.00
	+45.00	15.00	187.50	184.50
	+50.00	30.00	188.00	182.00
	+60.00	60.00	184.50	189.50
	+75.00	75.00	180.00	187.00
	+90.00	90.00	187.50	189.50
	30.1	100.00	188.13	180.13
	+100.00	130.00	186.00	182.00
	+115.00	175.00	187.50	184.50
	30.2	200.00	188.67	185.67
+140.00	240.00	170.00	187.00	

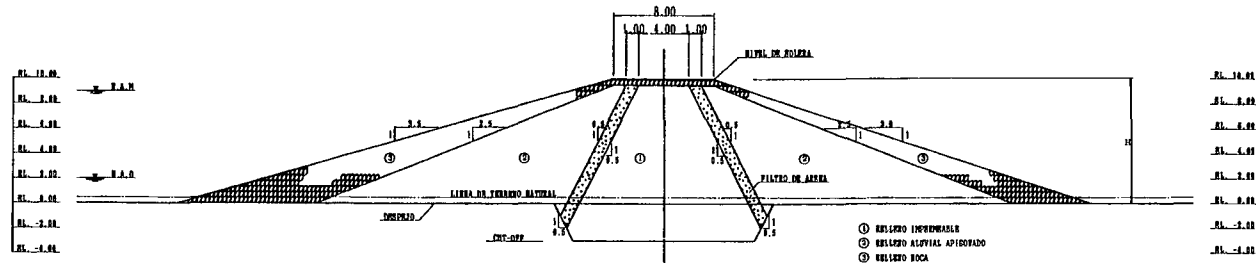


SECCION TIPICA DE LA PRESA

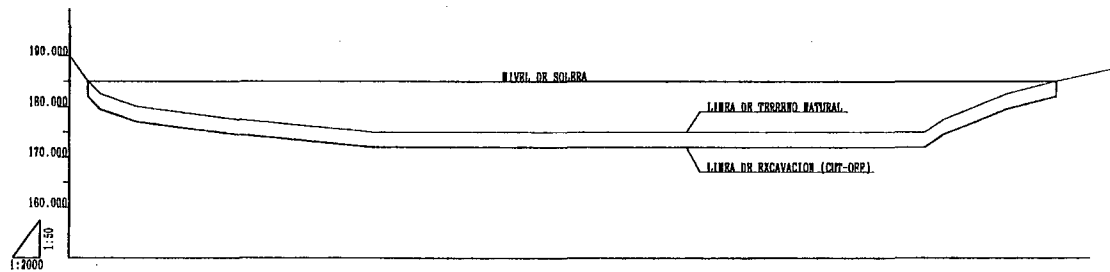
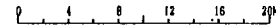


SECCION LONGITUDINAL DEL EJER DE PRESA

E.L.	DISEÑO		CIE-OPP	
	m	EL	m	EL
30.0	0.00	157.50	154.50	154.50
+20.00	20.00	165.00	162.00	162.00
+70.00	70.00	160.00	157.00	157.00
80.1	100.00	158.17	155.17	155.17
+60.00	160.00	157.50	154.50	154.50
80.2	200.00	157.50	154.50	154.50
80.3	300.00	157.50	154.50	154.50
80.4	400.00	157.50	154.50	154.50
+20.00	420.00	157.50	154.50	154.50
80.5	500.00	157.50	154.50	154.50
80.6	600.00	157.50	154.50	154.50
+20.00	620.00	157.50	154.50	154.50
+25.00	635.00	160.00	157.00	157.00
+30.00	690.00	165.00	162.00	162.00
80.7	700.00	165.50	162.50	162.50
+30.00	750.00	167.50	164.50	164.50



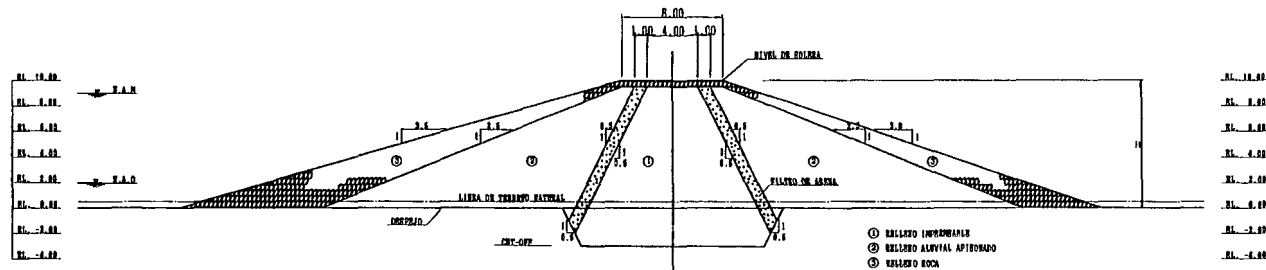
SECCION TIPICA DE LA PRESA



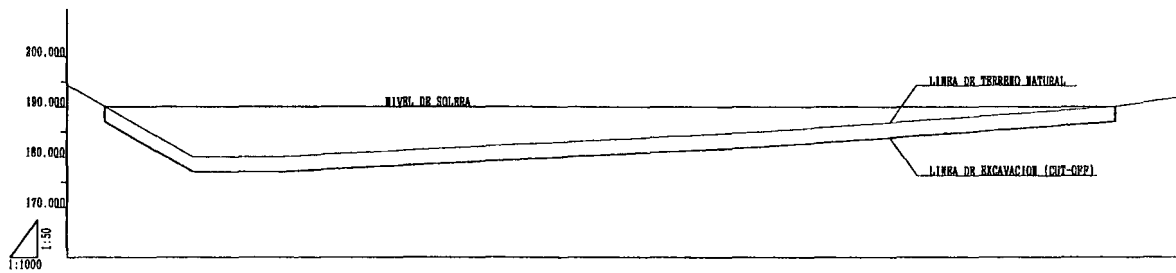
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA



Elev. (m)	LÍNEA DE EXCAVACION (CUT-OPP)		LÍNEA DE TERRENO NATURAL	
	Distancia (m)	Elev. (m)	Distancia (m)	Elev. (m)
180.00	0.00	187.50	0.00	184.50
180.00	10.00	186.00	10.00	184.00
180.00	40.00	180.00	40.00	177.00
180.10	100.00	176.13	100.00	175.13
180.20	130.00	177.50	130.00	174.50
180.20	200.00	175.68	200.00	172.88
180.30	230.00	175.00	230.00	172.00
180.40	250.00	175.00	250.00	172.00
180.50	280.00	175.00	280.00	172.00
180.60	300.00	175.00	300.00	172.00
180.70	330.00	175.00	330.00	172.00
180.80	400.00	175.00	400.00	172.00
180.90	450.00	175.00	450.00	172.00
181.00	500.00	175.00	500.00	172.00
181.10	550.00	175.00	550.00	172.00
181.20	580.00	175.00	580.00	172.00
181.30	600.00	175.00	600.00	172.00
181.40	650.00	175.00	650.00	172.00
181.50	700.00	175.00	700.00	172.00
181.60	710.00	180.00	710.00	177.00
181.70	725.00	184.50	725.00	179.50
181.80	780.00	187.50	780.00	184.50

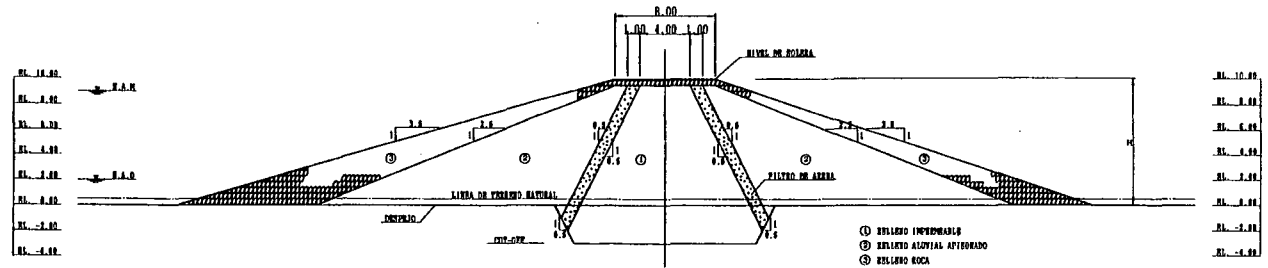


SECCION TIPICA DE LA PRESA

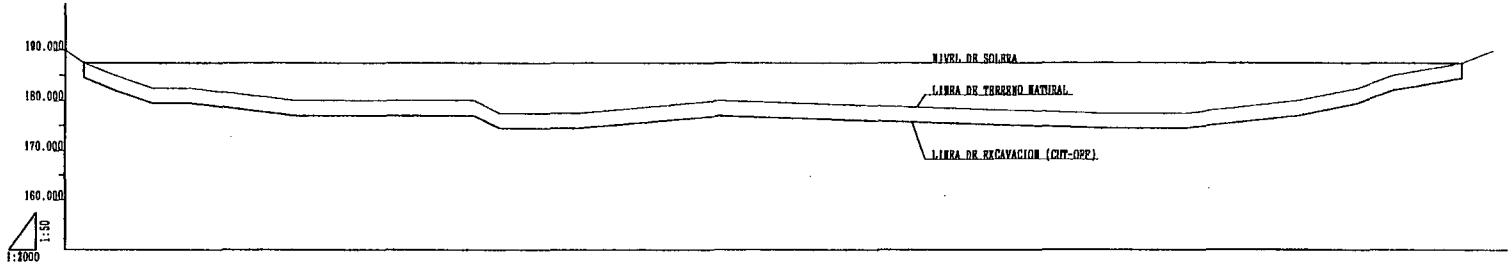


SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

NO.	ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
30.0	0.00	190.00	187.00	
35.00	35.00	180.00	177.00	
40.00	60.00	180.00	177.00	
80.1	100.00	180.79	177.79	
75.00	175.00	182.50	179.50	
80.2	200.00	183.42	180.42	
40.00	260.00	185.00	182.00	
80.3	300.00	186.42	183.42	
40.00	330.00	187.50	184.50	
30.4	400.00	190.00	187.00	



SECCION TIPICA DE LA PRESA



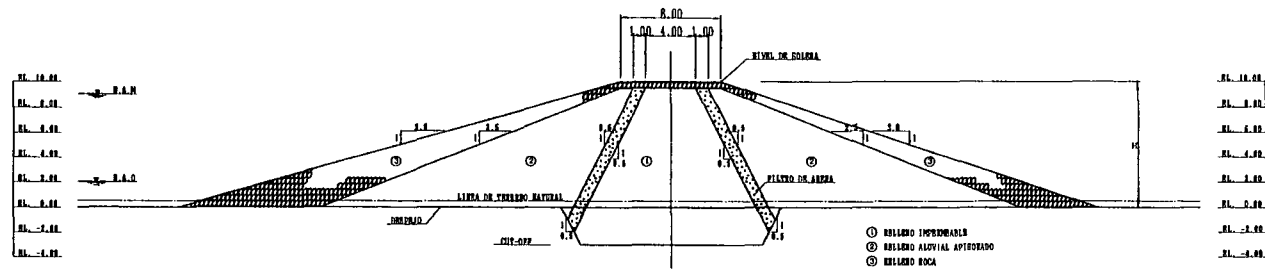
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

NO.	PARCELA	AREA	AREA	AREA	AREA
	(M ²)	(M ²)	(M ²)	(M ²)	(M ²)
30.0	0.00	187.50	184.50		
+45.00	25.00	185.00	182.00		
+45.00	55.00	182.50	179.50		
+45.00	85.00	182.50	179.50		
50.1	100.00	184.08	179.50		
+70.00	170.00	190.00	177.00		
50.2	200.00	180.00	177.00		
30.3	300.00	180.00	177.00		
+15.00	315.00	180.00	177.00		
+35.00	335.00	177.50	174.50		
50.4	400.00	177.50	174.50		
30.5	500.00	179.77	175.77		
+10.00	510.00	180.00	177.00		
50.6	600.00	179.25	176.25		
30.7	700.00	178.42	175.42		
30.8	800.00	177.59	174.59		
+10.00	810.00	177.50	174.50		
+82.00	882.00	177.50	174.50		
30.9	900.00	180.25	177.25		
+70.00	970.00	180.00	177.00		
30.10	1000.00	186.35	183.35		
+15.00	1015.00	182.50	179.50		
+45.00	1045.00	185.00	182.00		
30.11	1100.00	187.50	184.50		

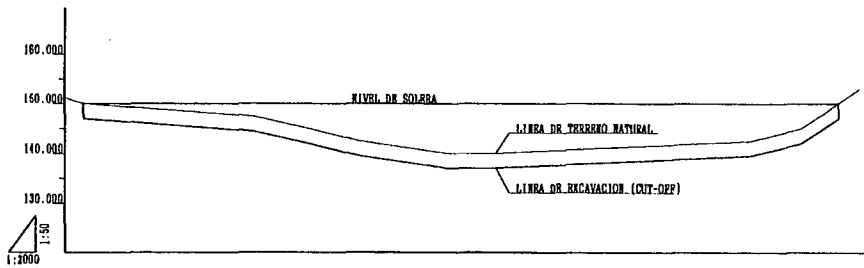
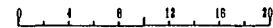
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

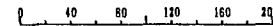
Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (No.9) (9/12)
(Queb. Rincon de La Monja)



SECCION TIPICA DE LA PRESA



SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

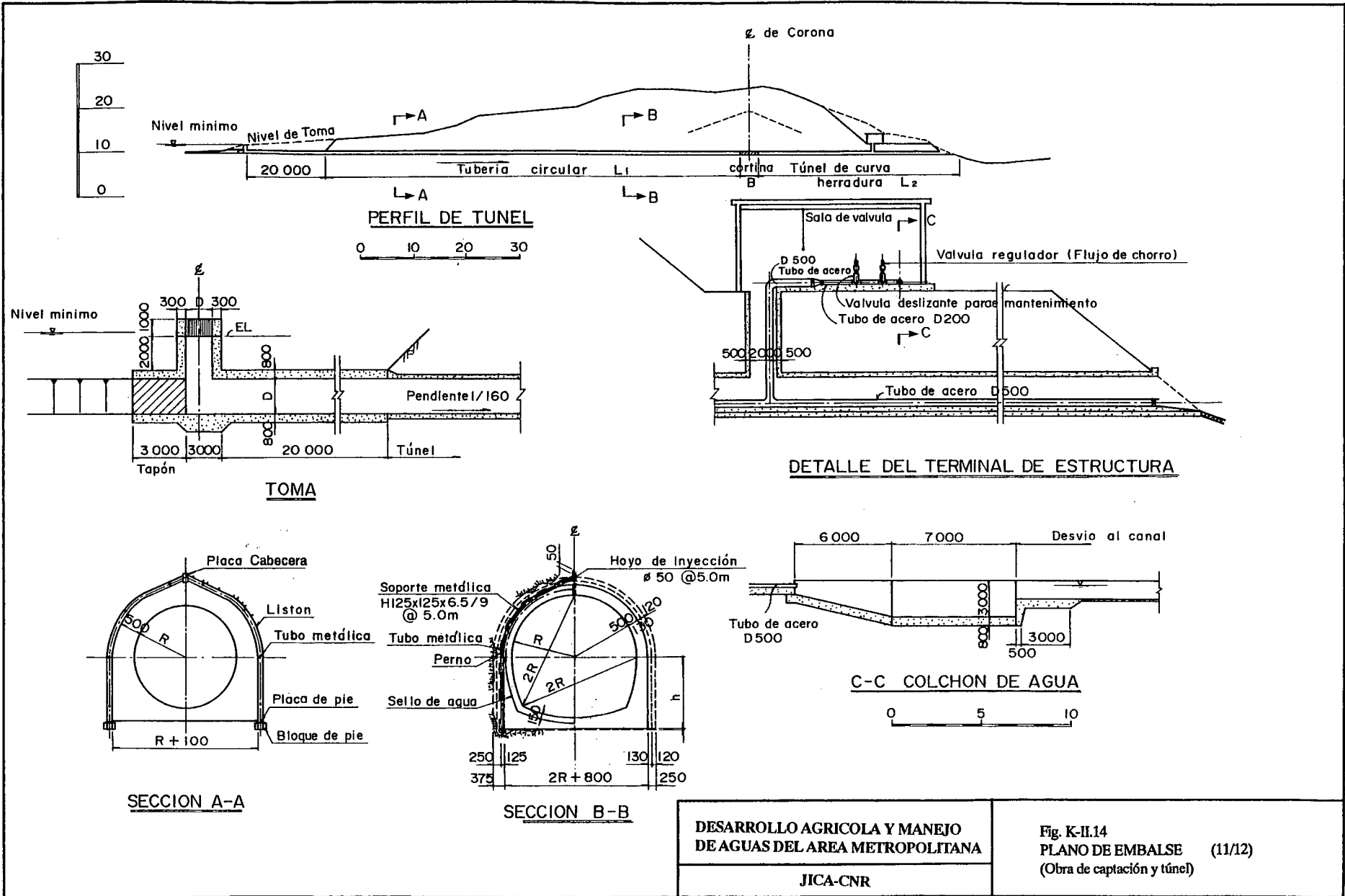


NO.	DIF. ALICATA	ESTACION	EL. (M)	EL. (M)
NO. 0	0.00	140.00	137.00	
NO. 1	100.00	138.15	135.15	
+35.00	135.00	137.50	134.50	
+80.00	130.00	135.00	132.00	
NO. 2	300.00	132.75	130.75	
+20.00	320.00	132.50	130.50	
+90.00	290.00	130.00	127.00	
NO. 3	300.00	130.00	127.00	
+35.00	325.00	130.00	127.00	
NO. 4	600.00	130.81	127.81	
NO. 5	800.00	132.12	129.12	
+30.00	530.00	132.50	129.50	
+70.00	570.00	135.00	132.00	
+65.00	585.00	137.50	134.50	
NO. 6	800.00	140.00	137.00	

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

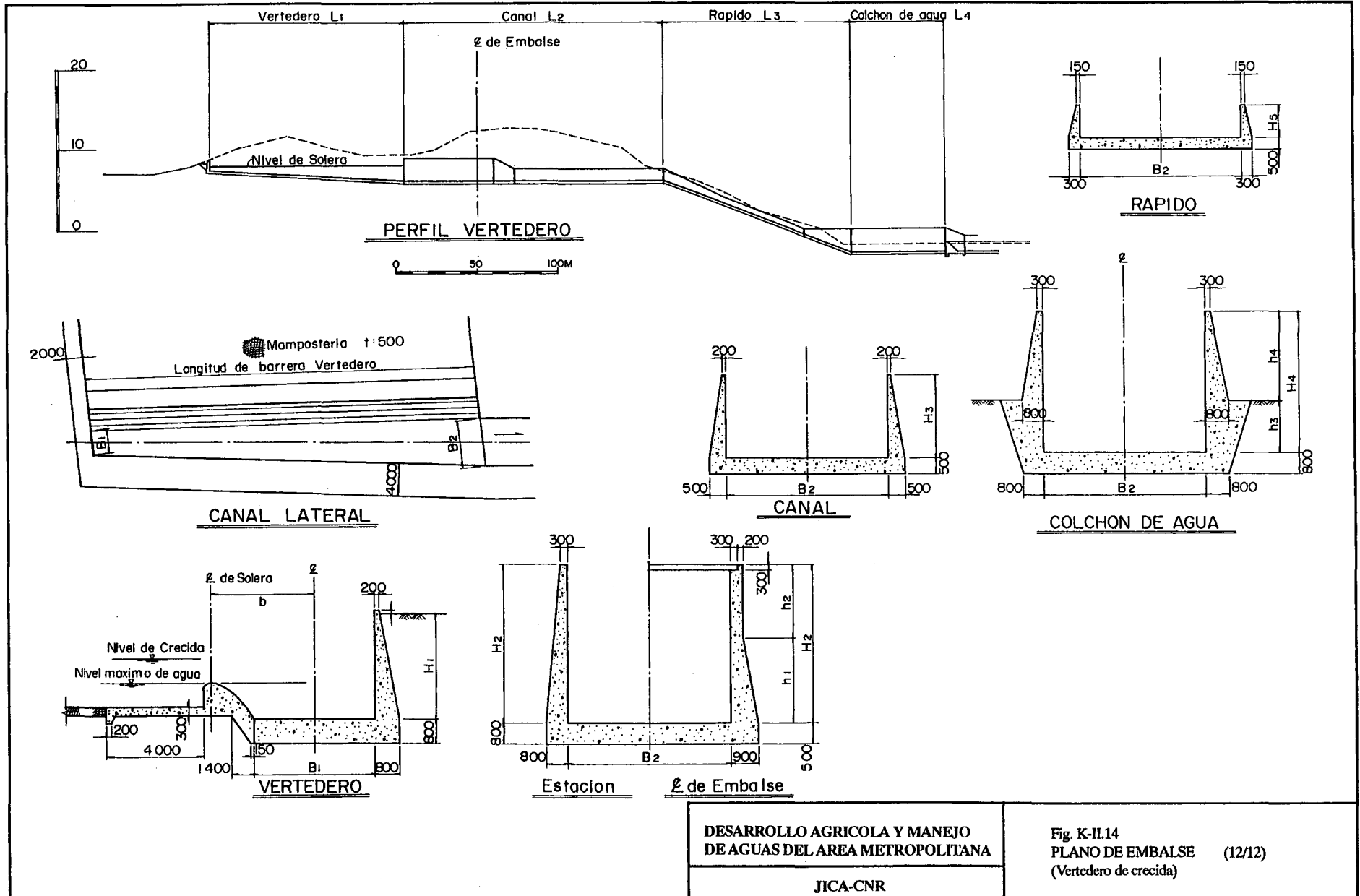
JICA-CNR

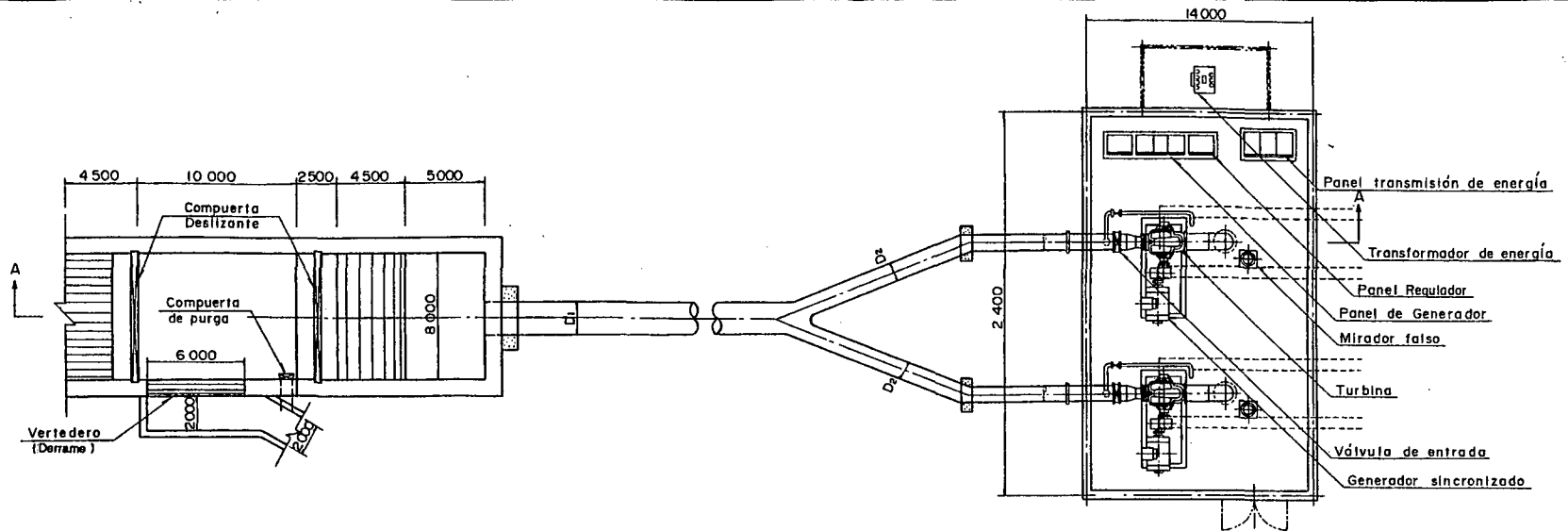
Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (No.10) (10/12)
(Queb. S/N Los Guindos)



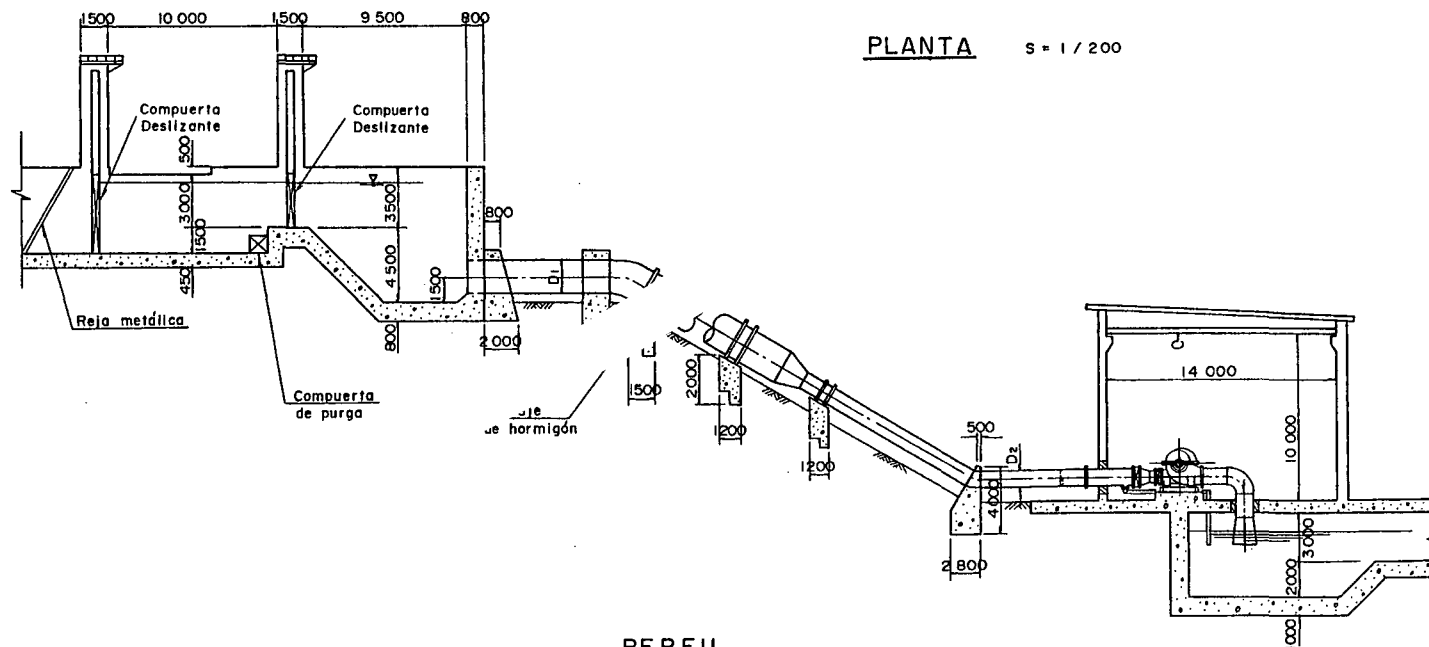
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
 JICA-CNR

Fig. K-II.14
 PLANO DE EMBALSE (11/12)
 (Obra de captación y túnel)





PLANTA S = 1 / 200

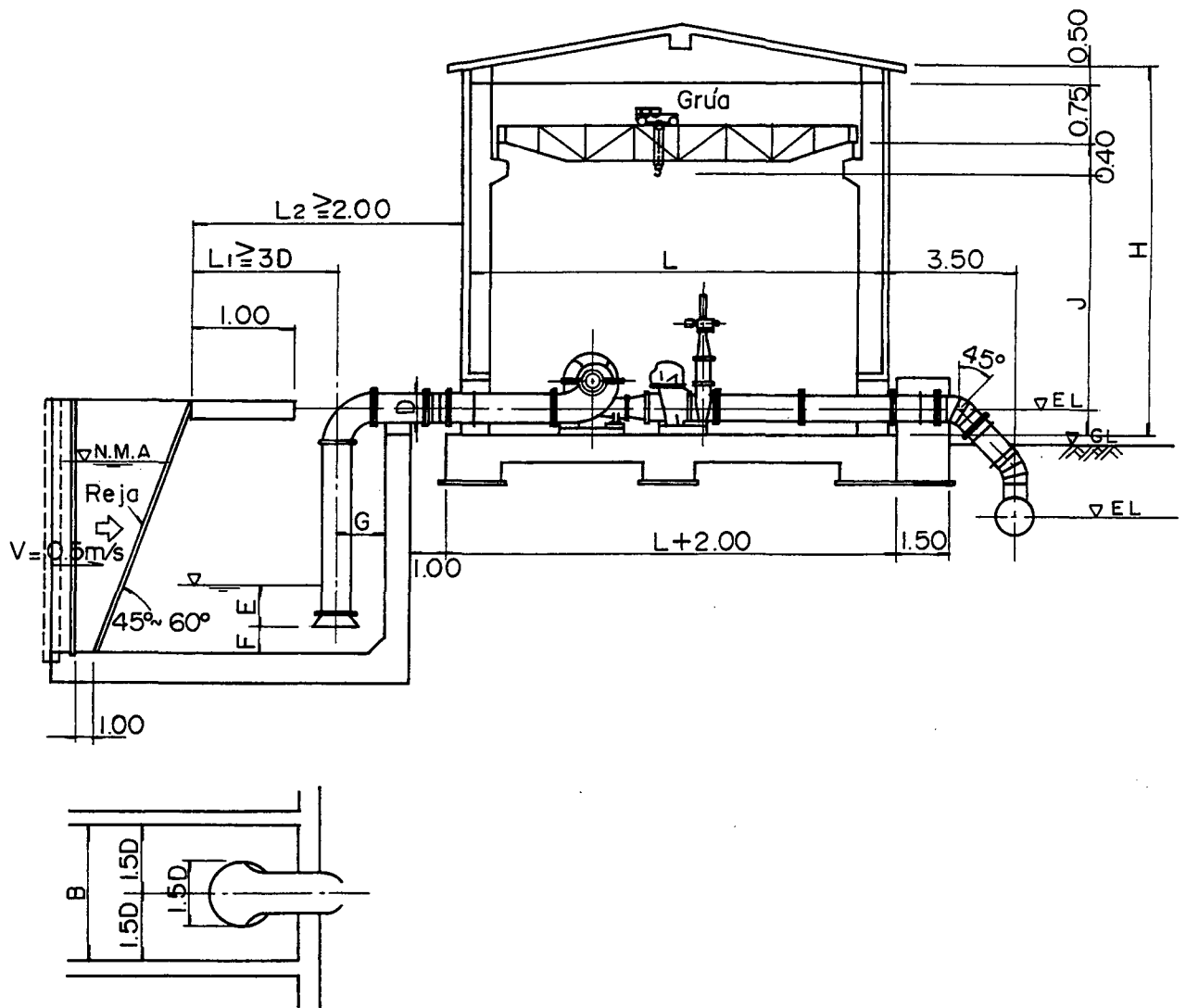


PERFIL

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

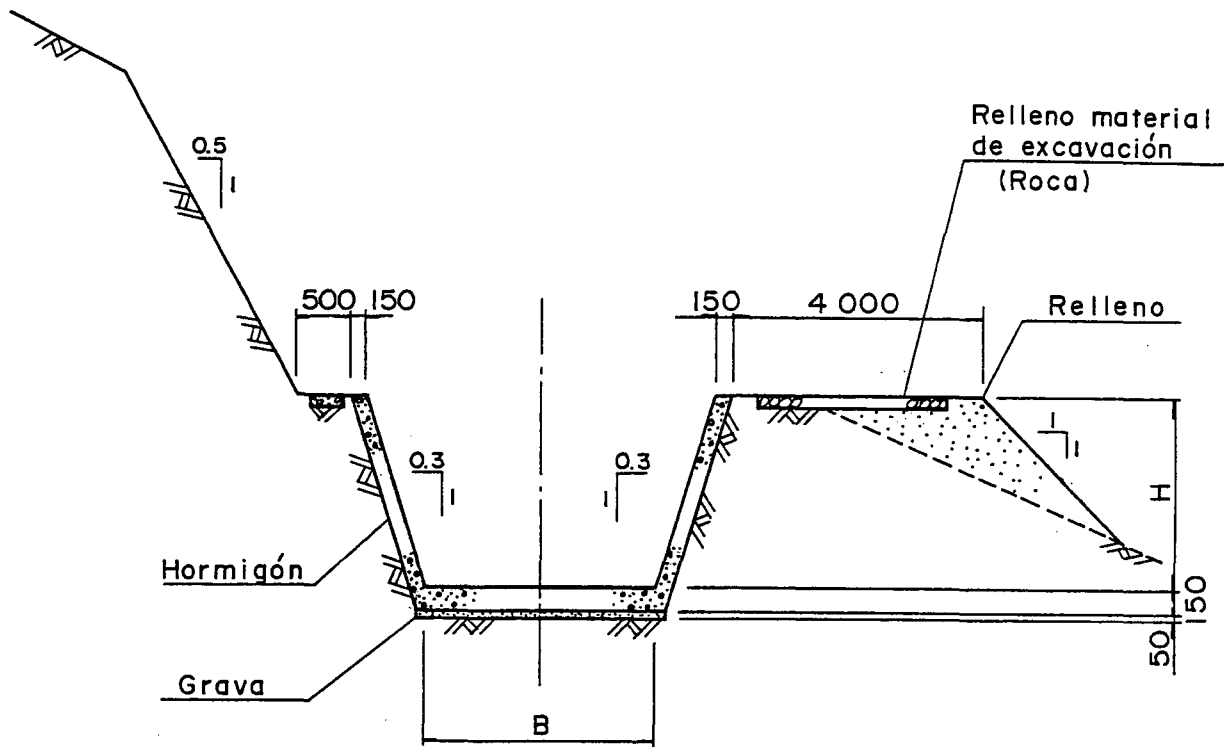
Fig. K-II.15
PLANO DE MINI-CENTRAL HIDROELECTRICA



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.16
PLANO DE ESTACION DE BOMBEO



SECCION DE CANAL

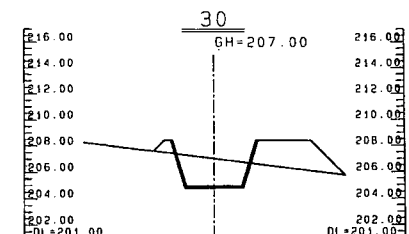
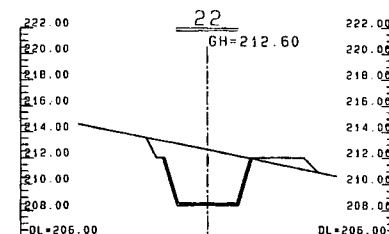
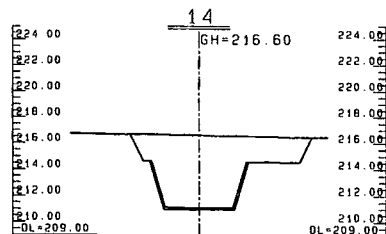
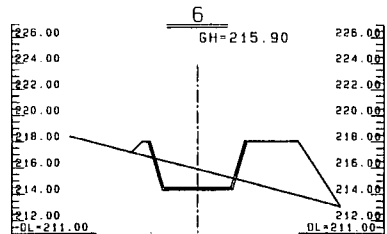
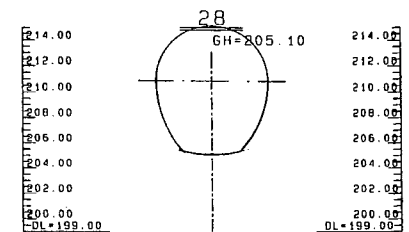
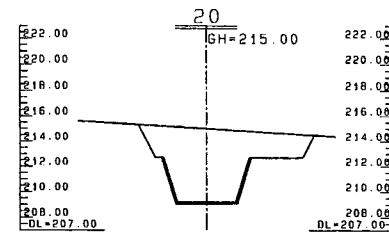
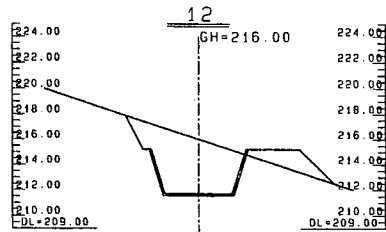
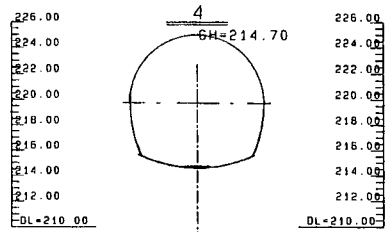
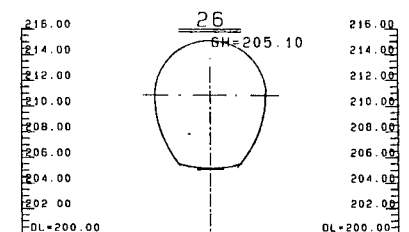
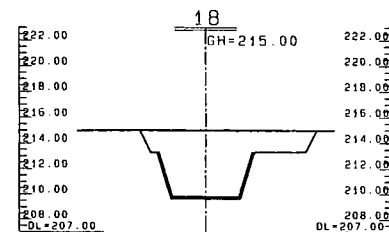
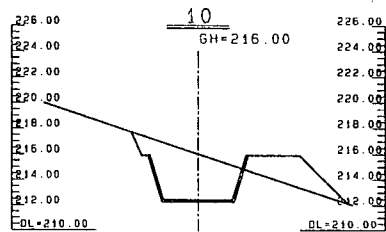
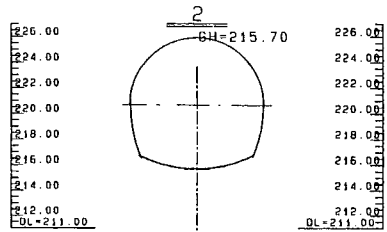
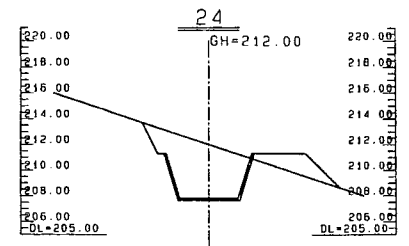
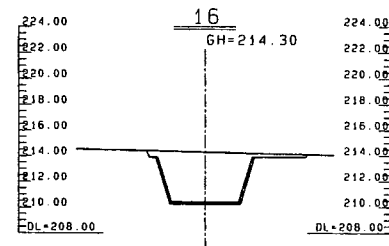
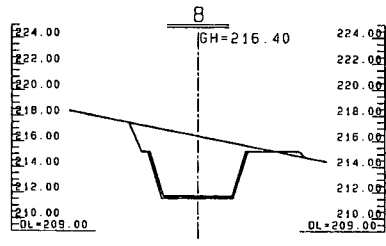
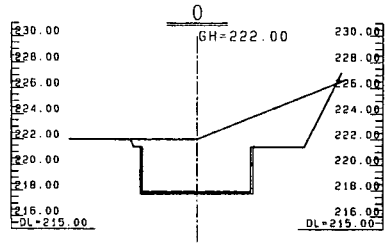
CANTIDAD DE OBRA

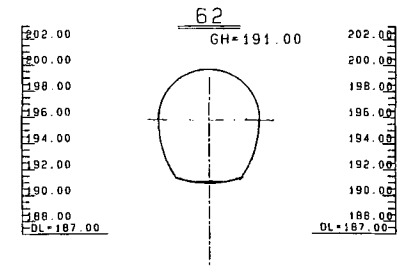
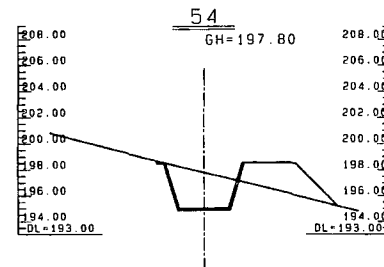
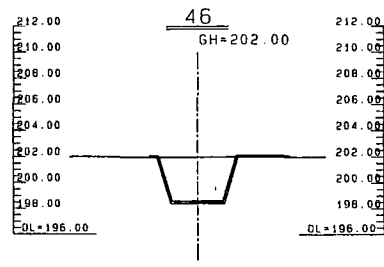
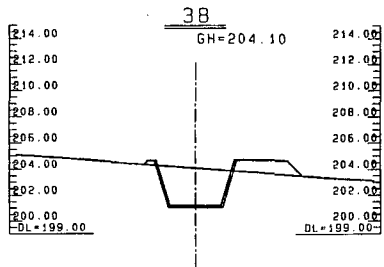
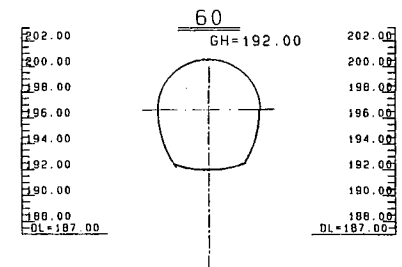
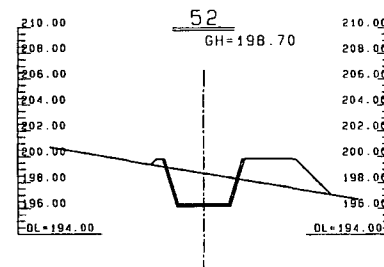
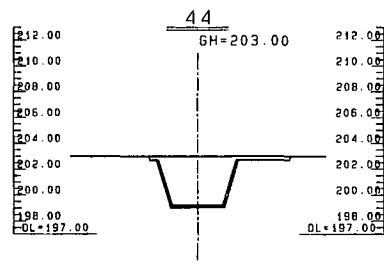
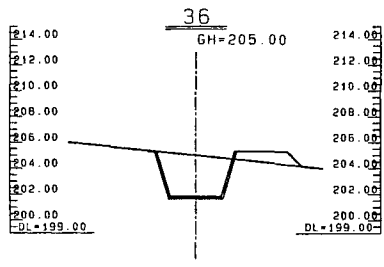
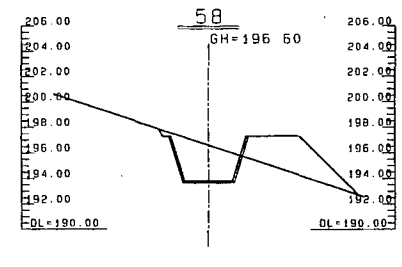
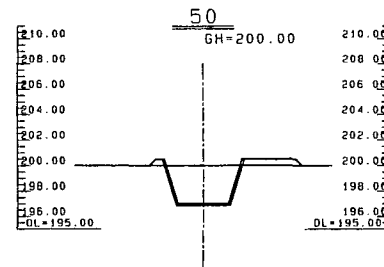
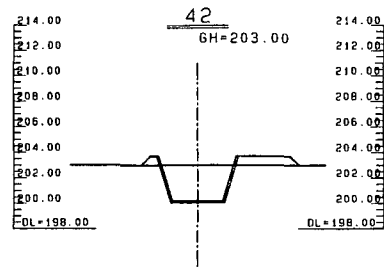
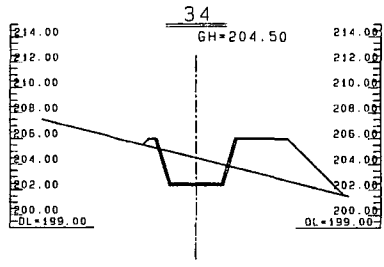
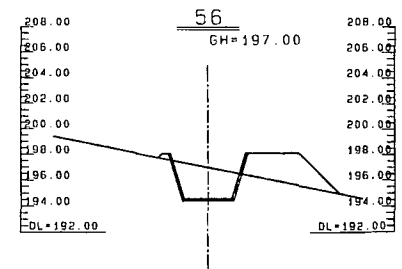
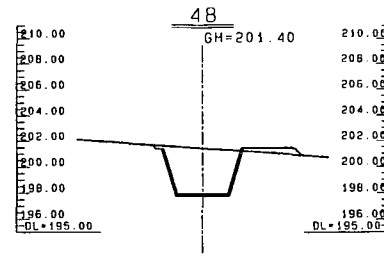
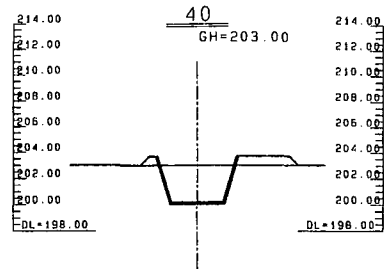
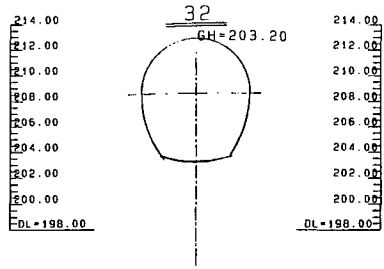
No.	Obra de hormigón (m3/m)	Longitud canal (m)	Total obra (m3)	Grava (m3/m)	Grava (m3)	Moldaje de madera (m2/m)	Moldaje de madera (m2)	Excavación				Relleno	
								material común (m3/m)	material roca (m3)	material común (m3/m)	material roca (m3)	(m3/m)	(m3)
0-50	3.10	50	155.0	0.89	44.5	15.02	751.0	9.30	465.0	49.90	2,495.0	0.00	0.0
10+250	2.52	4,259	10,732.7	0.57	2,427.6	15.02	63,970.2	4.62	19,676.6	19.32	82,296.7	12.16	51,775.0
17+50	2.50	6,800	17,000.0	0.56	3,808.0	15.02	102,136.0	6.17	41,942.4	30.19	205,264.8	3.88	26,397.6
19+55	2.48	2,454	6,085.9	0.55	1,349.7	15.02	36,859.1	7.83	19,214.8	39.15	96,061.8	0.00	0.0
25+400	2.36	6,299	14,865.6	0.49	3,086.5	15.02	94,611.0	5.76	36,282.2	28.72	180,926.2	3.12	19,652.9
30+250	2.30	1,456	3,348.8	0.46	669.8	15.02	21,869.1	3.06	4,455.4	7.15	10,410.4	12.77	18,593.1
41+50	2.26	7,547	17,056.2	0.44	3,320.7	15.02	113,355.9	3.53	26,656.0	11.10	83,786.8	7.22	54,489.3
52+950	2.24	14,444	32,354.6	0.43	6,210.9	15.02	216,948.9	3.64	52,576.2	14.03	202,591.5	3.30	47,723.0
53+900	2.22	950	2,109.0	0.42	399.0	15.02	14,269.0	3.18	3,021.0	11.52	10,944.0	12.26	11,647.0
58+35	2.20	4,974	10,942.8	0.41	2,039.3	15.02	74,709.5	3.09	15,369.7	10.30	51,207.3	14.97	74,435.9
59+580	2.16	1,187	2,563.9	0.39	462.9	15.02	17,828.7	3.18	3,774.7	11.53	13,686.1	16.84	19,989.1
64+430	1.91	2,288	4,370.1	0.37	846.6	12.93	29,583.8	2.28	5,216.6	3.46	7,916.5	20.45	46,789.6
69-250	1.89	4,784	9,041.8	0.36	1,722.2	12.93	61,857.1	2.38	11,385.9	5.75	27,522.4	5.75	27,523.8
71+950	1.87	2,175	4,067.3	0.35	761.3	12.93	28,122.8	1.74	3,784.5	2.50	5,437.5	20.24	44,022.0
73+240	1.75	1,253	2,192.8	0.29	363.4	12.93	16,201.3	1.74	2,180.2	2.50	3,132.5	20.24	25,360.7
Total		43,309	101,598.8		20,917.7		650,501.2		201,268.6		863,833.2		218,630.9

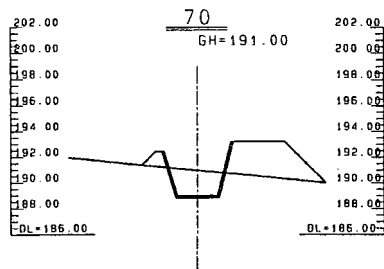
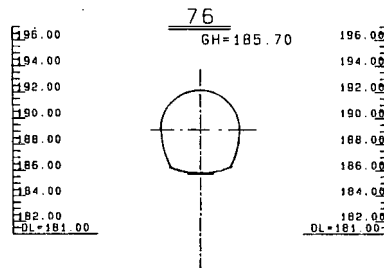
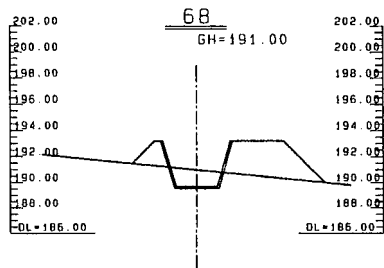
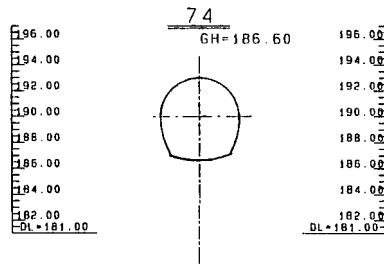
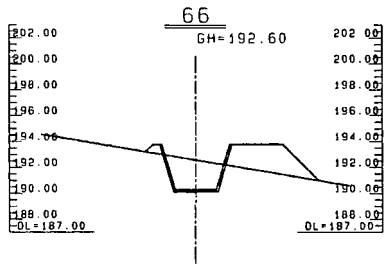
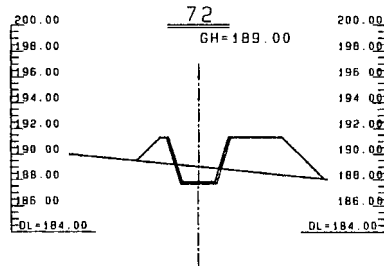
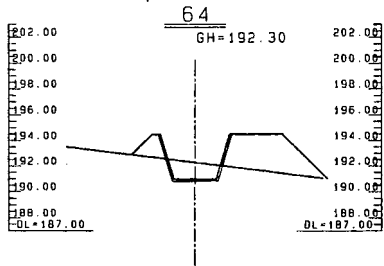
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

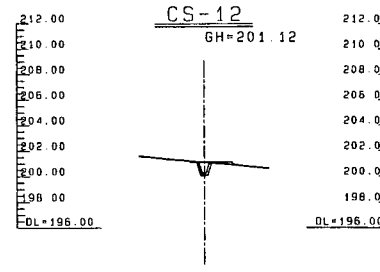
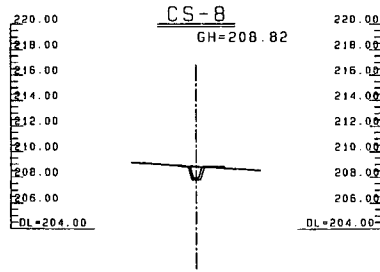
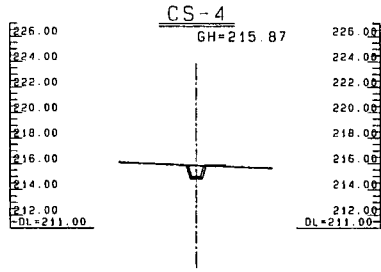
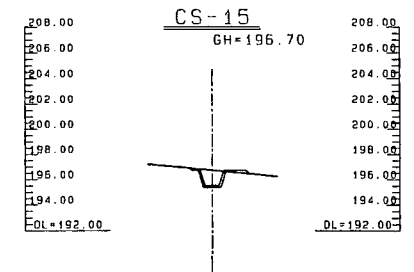
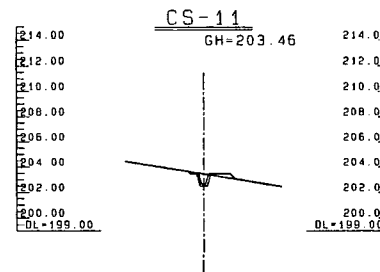
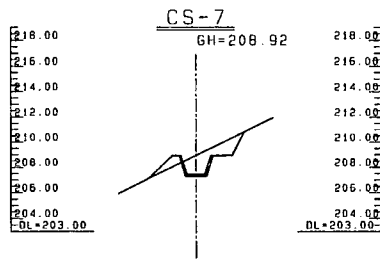
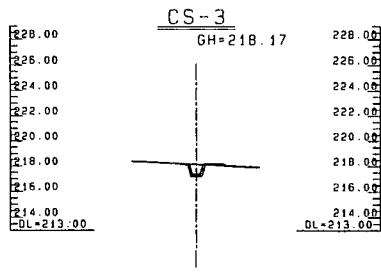
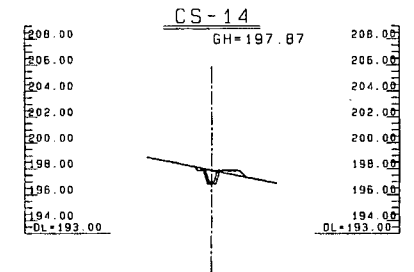
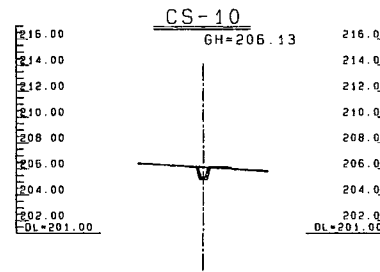
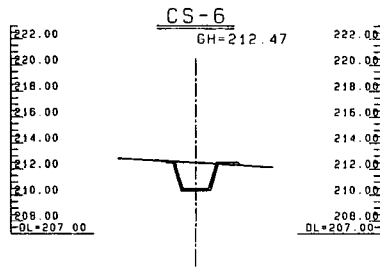
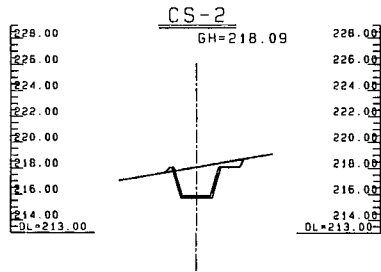
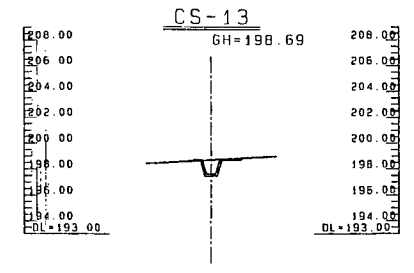
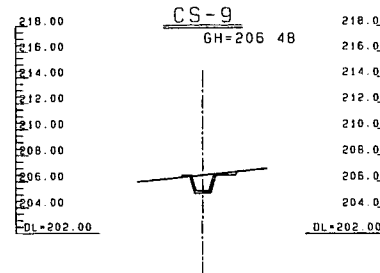
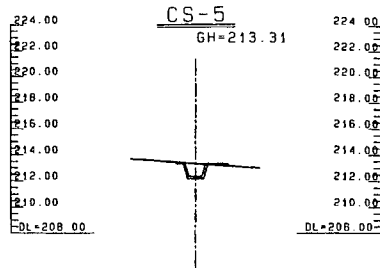
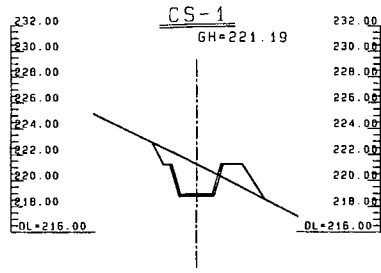
JICA-CNR

Fig. K-II.17
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA
CANAL MATRIZ
(SECTOR POPETA)





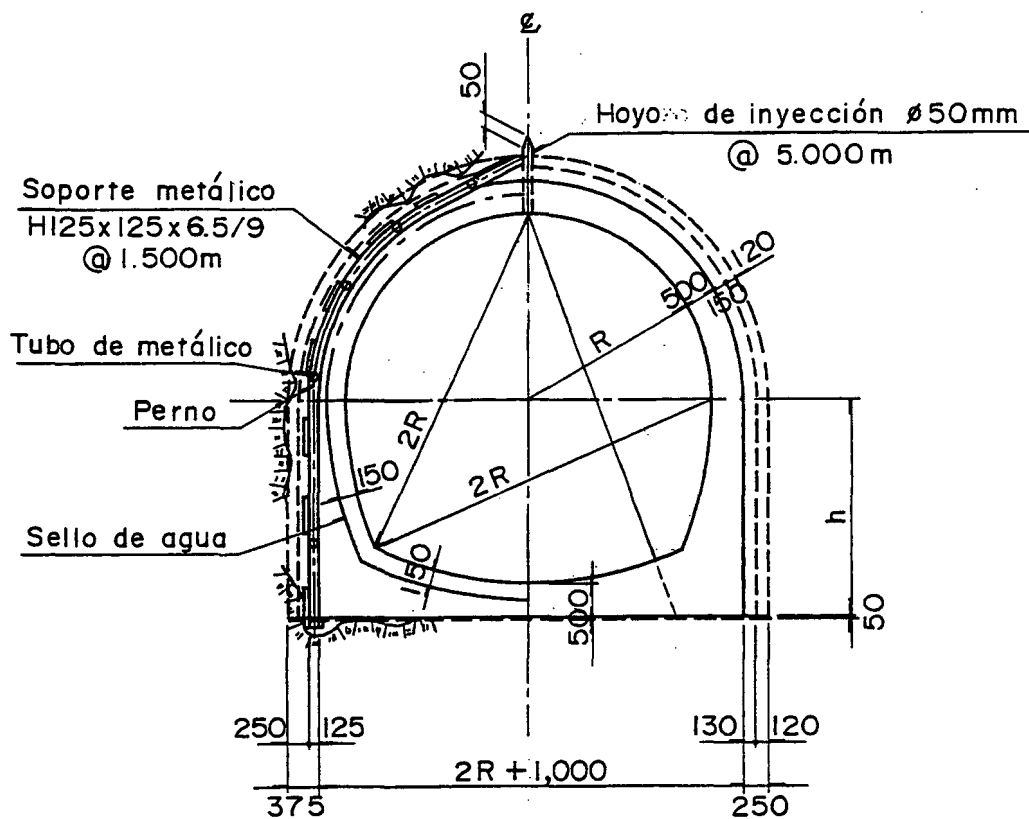




DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.19
PLANO DE SECCION CANAL SECUNDARIO
(SECTOR POPETA)



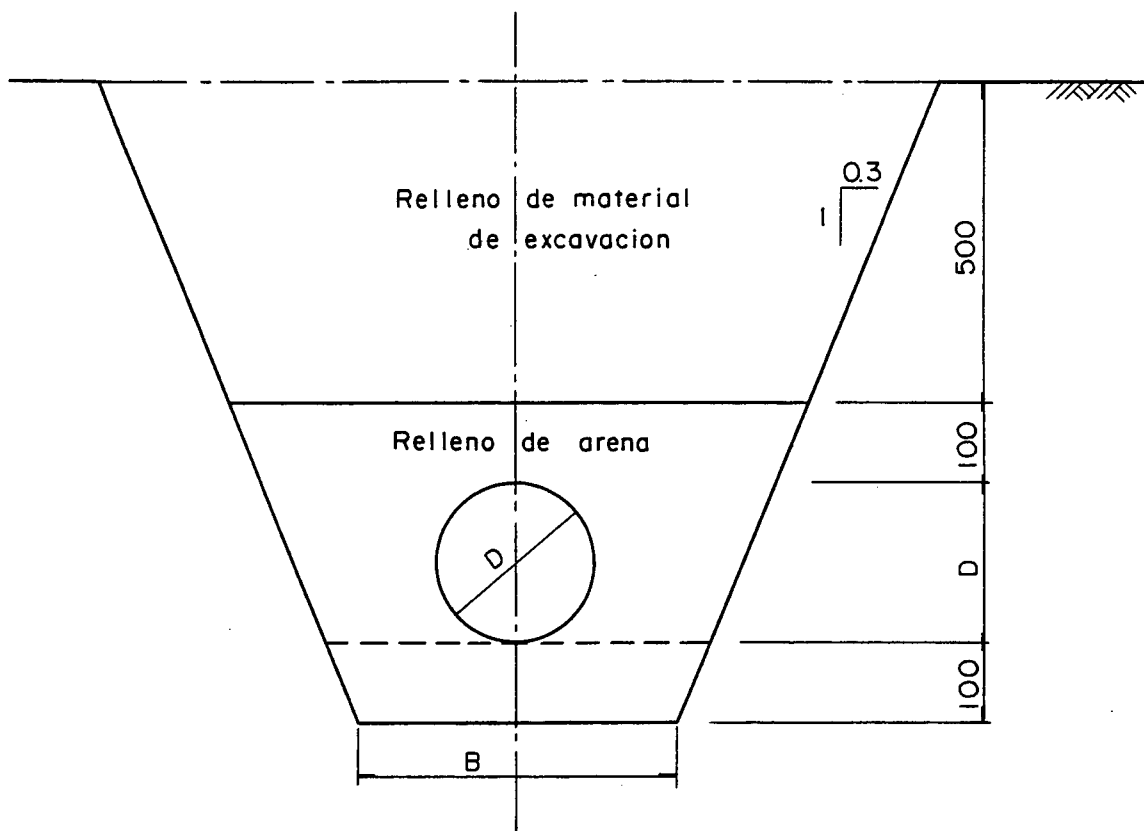
CANTIDAD DE OBRA

Tipo	Excavación		Hormigón		Armadura de fierro H		Hormigó inyectado		Moldaje de madera	
	(m ³ /m)	(m ³)	(m ³ /m)	(m ³)	(m/m)	(m)	(m ³ /m)	(m ³)	(m ² /m)	(m ²)
T-1	52.47	291,156.0	11.89	65,977.6	16.14	59,707.2	2.12	11,763.9	15.57	86,397.9
T-2	42.67	12,801.0	10.45	3,135.0	14.60	2,920.0	1.92	576.0	14.03	4,209.0
T-3	36.70	122,945.0	9.51	31,858.5	13.57	30,306.3	1.79	5,996.5	13.00	43,550.0
T-4	35.28	113,248.8	9.28	29,788.8	13.32	28,504.8	1.76	5,649.6	12.74	40,895.4
T-5	32.51	23,732.3	8.82	6,438.6	12.80	6,229.3	1.70	1,241.0	12.23	8,927.9
T-6	32.51	8,127.5	8.82	2,205.0	12.80	2,133.3	1.70	425.0	12.23	3,057.5
T-7	31.17	78,548.4	8.59	21,646.8	12.54	21,067.2	1.67	4,208.4	11.97	30,164.4
T-8	26.09	12,784.1	7.70	3,773.0	11.52	3,763.2	1.54	754.6	10.94	5,360.6
T-9	26.09	102,533.7	7.70	30,261.0	11.52	30,182.4	1.54	6,052.2	10.94	42,994.2
Total		765,876.8		195,084.3		184,813.8		36,667.2		265,556.9
					23kg/m	4,398.5	ton			

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.20
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA TUNEL



**DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA**

JICA-CNR

**Fig. K-II.21
PLANO DE SECCION DEL DUCTO**

Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (25ha) (1/4)

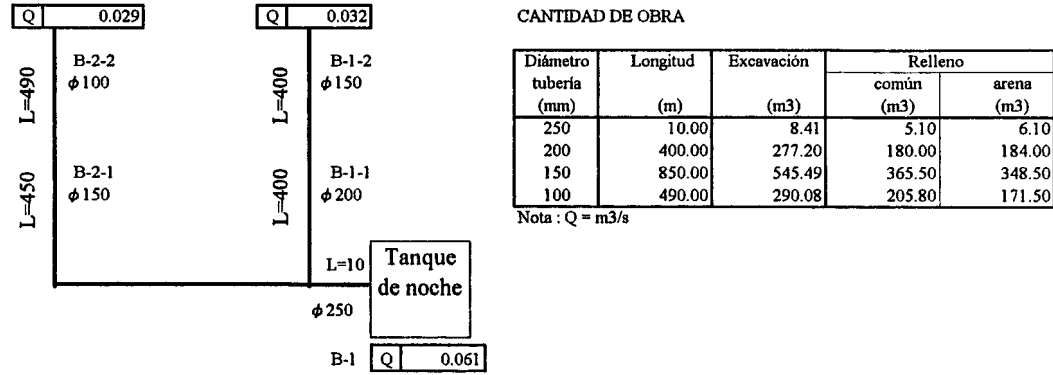


Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (50ha) (2/4)

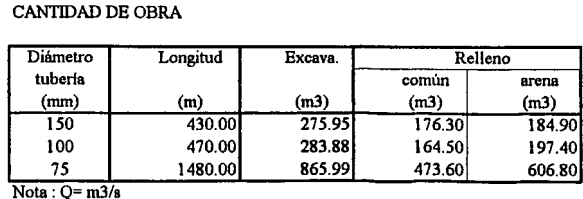
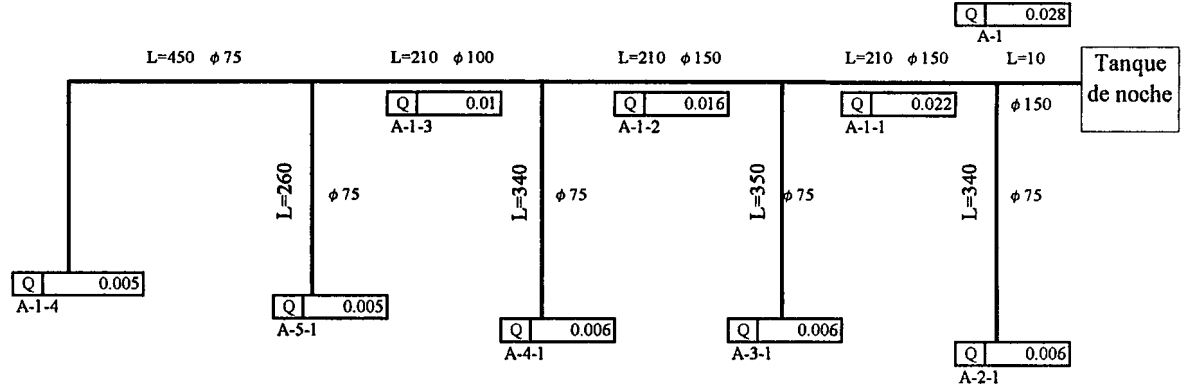
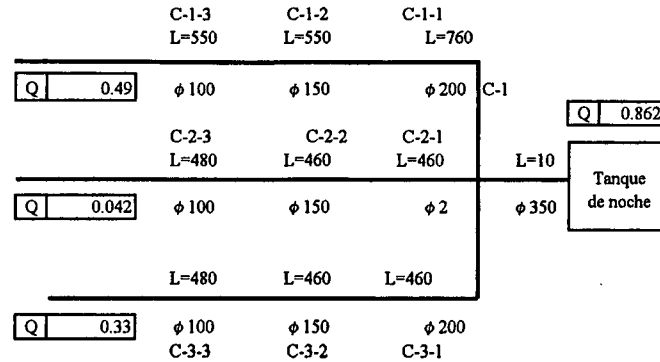


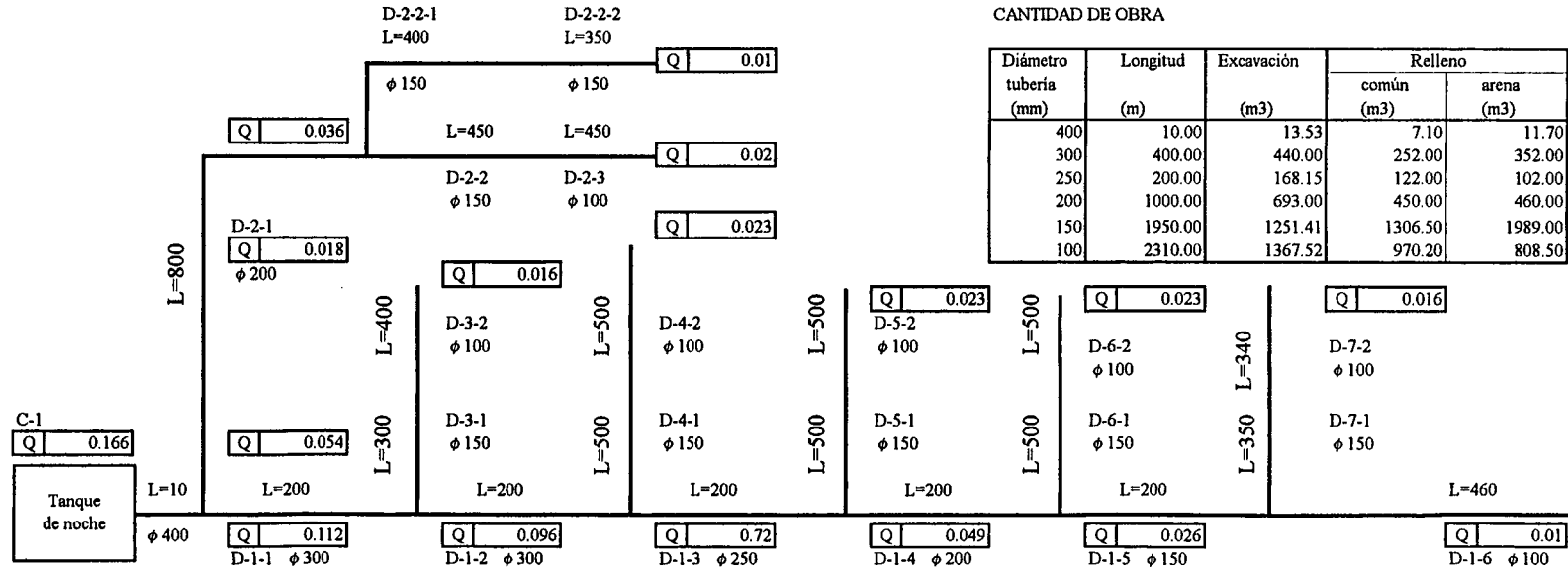
Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (100ha.) (3/4)



CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Relleno	
			común (m ³)	arena (m ³)
350	10.00	12.23	6.70	10.20
200	1680.00	1164.24	756.00	772.80
150	1470.00	943.37	984.90	1499.40
100	1510.00	893.92	634.20	528.50

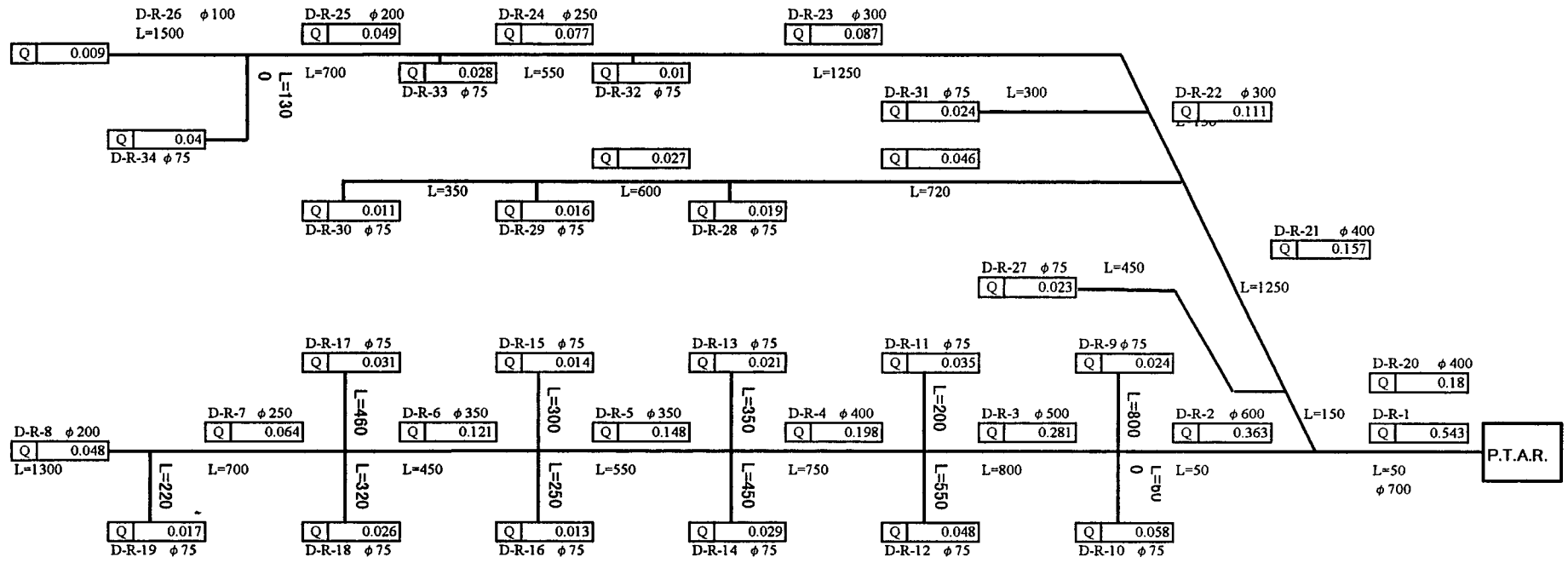
Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (150ha.) (4/4)



CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Relleno	
			común (m ³)	arena (m ³)
400	10.00	13.53	7.10	11.70
300	400.00	440.00	252.00	352.00
250	200.00	168.15	122.00	102.00
200	1000.00	693.00	450.00	460.00
150	1950.00	1251.41	1306.50	1989.00
100	2310.00	1367.52	970.20	808.50

Fig. K-II.23 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO DEL SECTOR MALLARAUCO (Reforma) (1/3)



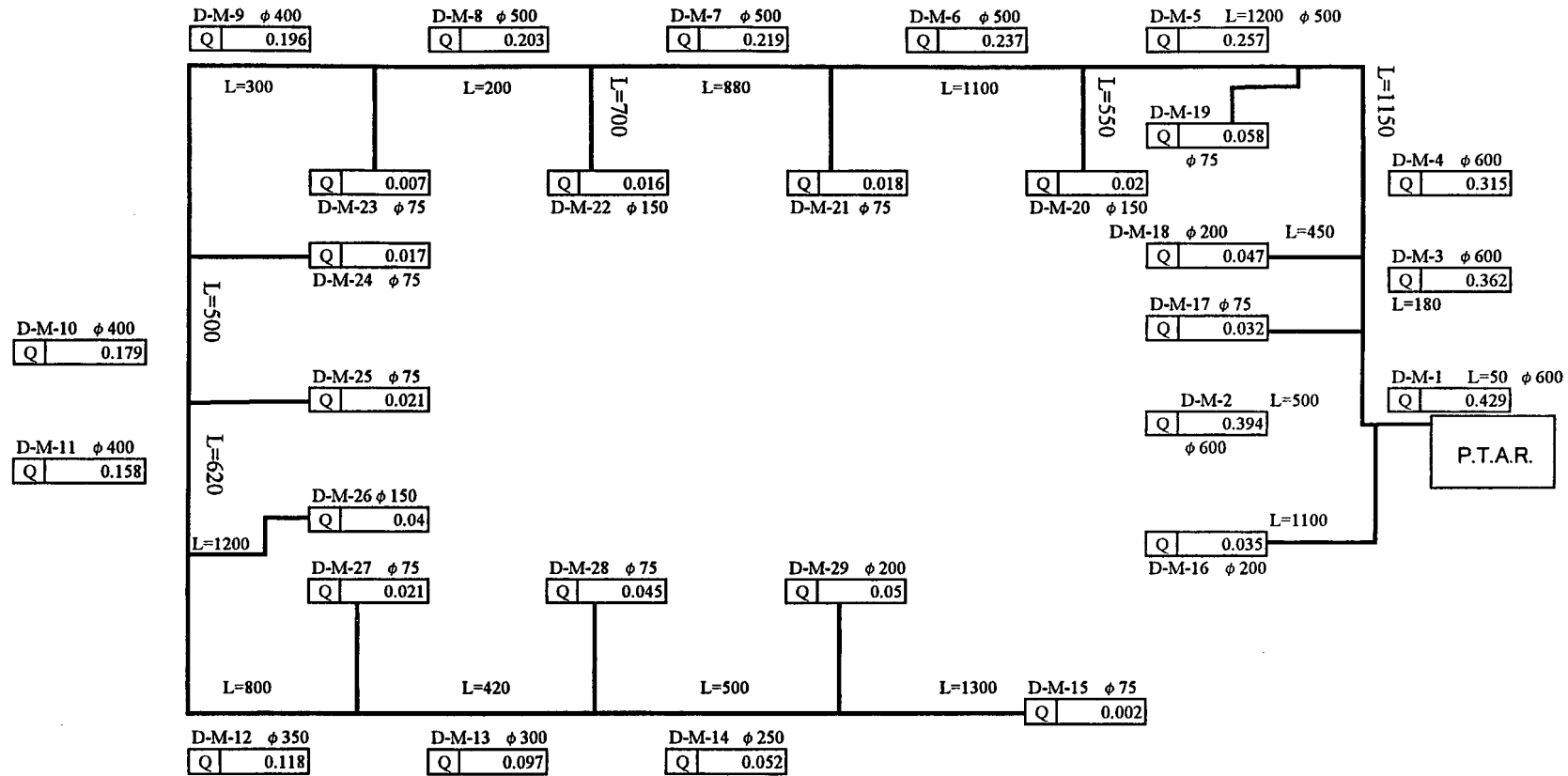
K - II - 198

CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m3)	Relleno	
			común (m3)	arena (m3)
700	50.00	113.40	43.50	113.00
600	50.00	96.85	39.50	93.00
500	800.00	1305.60	568.00	1200.00
400	2150.00	2908.95	1440.50	2515.50
350	1000.00	1223.25	670.00	1020.00

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m3)	Relleno	
			común (m3)	arena (m3)
300	1400.00	1540.00	882.00	1232.00
250	1250.00	1050.94	637.50	762.50
200	2000.00	1386.00	900.00	920.00
100	1500.00	888.00	630.00	525.00
75	7550.00	4329.93	3171.00	2642.50

Fig. K-II.23 DIAGRAMA DE ACUADUCTO DEL SECTOR MALLARAUCO (Manzano) (2/3)



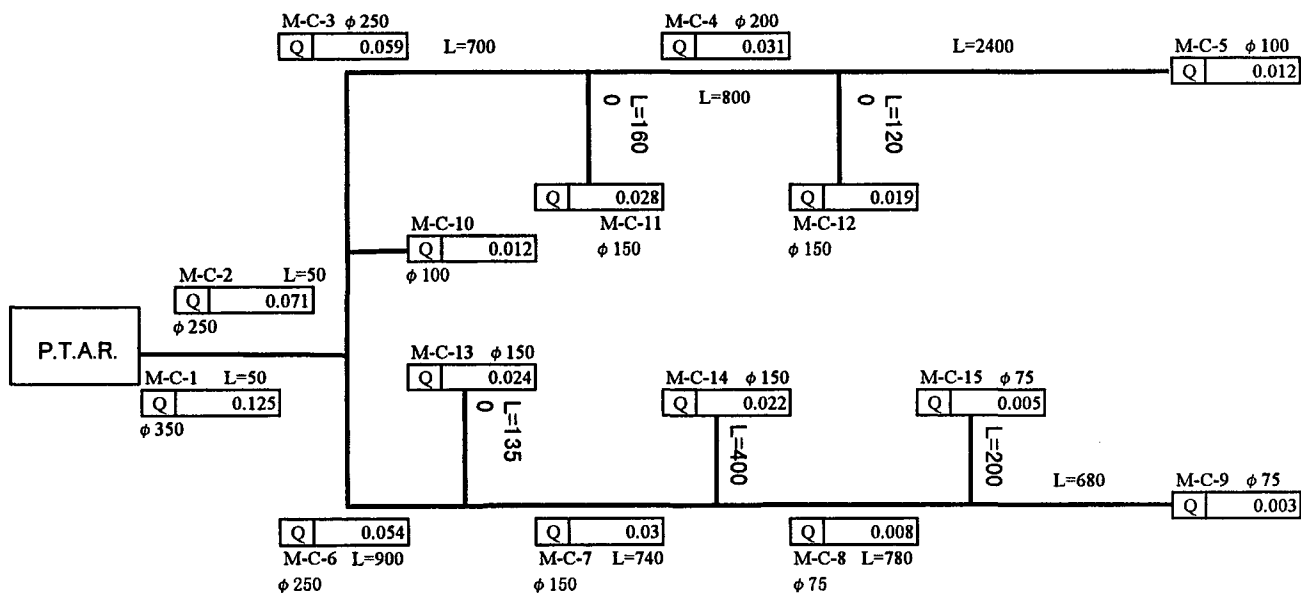
K - II - 199

CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Relleno	
			común (m ³)	arena (m ³)
600	1880.00	3641.56	1485.20	3496.80
500	2280.00	3720.96	1618.80	3420.00
400	920.00	1244.76	616.40	1076.40
350	800.00	978.60	536.00	816.00
300	400.00	440.00	252.00	352.00

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Relleno	
			común (m ³)	arena (m ³)
250	500.00	420.38	255.00	305.00
200	3200.00	2217.60	1440.00	1472.00
150	3750.00	2406.56	1612.50	1537.50
75	1600.00	917.60	672.00	560.00

Fig. K-II.23 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO DEL SECTOR MALLARAUCO (Las Carrera) (3/3)



CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Relleno	
			común (m ³)	arena (m ³)
350	50.00	61.16	33.50	51.00
250	165.00	138.72	84.15	100.65
200	800.00	554.40	360.00	368.00

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Relleno	
			común (m ³)	arena (m ³)
150	4700.00	3016.23	2021.00	1927.00
100	3600.00	2131.20	1512.00	1260.00
75	1660.00	952.01	697.20	581.00

K - II - 200

ANEXO L

EVALUACION DEL PROYECTO

ANEXO L
EVALUACION DEL PROYECTO
CONTENIDO

PARTE I PLAN MAESTRO

1 Evaluación de los Escenarios de Desarrollo.....	L-I- 1
2 Evaluación del Impacto del Proyecto.....	L-I- 1
2.1 Supuestos Básicos de la Evaluación	L-I- 1
2.2 Resultados de la Evaluación.....	L-I- 1
2.3 Análisis de Sensibilidad	L-I- 2

LISTA DE CUADROS

Cuadro L-I.1 Evaluación del Escenario 1: Total	L-I- 3
Cuadro L-I.2 Evaluación del Escenario 2: Total	L-I- 4
Cuadro L-I.3 Evaluación del Escenario 3: Total.....	L-I- 5
Cuadro L-I.4 Evaluación del Escenario 4: Total.....	L-I- 6
Cuadro L-I.5 Evaluación del Escenario 1: Yali-Alhué-Popeta	L-I- 7
Cuadro L-I.6 Evaluación del Escenario 1: Yali	L-I- 8
Cuadro L-I.7 Evaluación del Escenario 1: Alhué	L-I- 9
Cuadro L-I.8 Evaluación del Escenario 1: Popeta	L-I- 10
Cuadro L-I.9 Evaluación del Escenario 2: Colina	L-I- 11
Cuadro L-I.10 Evaluación del Escenario 2: Curacaví.....	L-I- 12
Cuadro L-I.11 Evaluación del Escenario 3: Colina-Casablanca.....	L-I- 13

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Evaluación Privada y Análisis Financiero.....	L-II- 1
1.1 Estimación de Beneficios	L-II- 1
1.2 Resultados de la Evaluación Privada	L-II- 2
1.3 Análisis de Sensibilidad	L-II- 3
1.4 Efectos Financieros del Proyecto en Predios Tipo.....	L-II- 3
2 Evaluación Social	L-II- 5
2.1 Ajuste de Precios	L-II- 5
2.2 Resultados de la Evaluación Social	L-II- 6
2.3 Análisis de Sensibilidad	L-II- 6

LISTA DE CUADROS

Cuadro L-II.1 Evaluación Privada del Proyecto: Popeta	L-II- 7
Cuadro L-II.2 Evaluación Privada del Proyecto: Mallarauco	L-II- 8
Cuadro L-II.3 Beneficios Agrícolas con Precios Sociales: Popeta	L-II- 9
Cuadro L-II.4 Beneficios Agrícolas con Precios Sociales: Mallarauco	L-II-10
Cuadro L-II.5 Evaluación Social del Proyecto: Popeta	L-II-11
Cuadro L-II.6 Evaluación Social del Proyecto: Mallarauco	L-II-12

ANEXO L EVALUACION DEL PROYECTO

PARTE I PLAN MAESTRO

1 Evaluación de los Escenarios de Desarrollo

A pesar de que se trata de un proyecto de desarrollo agrícola, algunos de los cuatro escenarios de desarrollo incluyeron usos de agua diferentes del riego, es decir, generación hidroeléctrica y abastecimiento de agua potable. Los beneficios de la generación hidroeléctrica aprovechando los desniveles que se presentan en los canales de riego fueron estimados en función del valor de la electricidad generada. Asimismo, los beneficios del abastecimiento de agua fueron estimados en función del menor costo del Río Maipo como fuente de agua, en comparación con las aguas subterráneas como fuente alternativa de agua.

Los beneficios de la agricultura fueron estimados en base al margen bruto por hectárea, que fueron estimados de acuerdo a las áreas de nuevo riego. La evaluación de los escenarios consistió en una evaluación privada utilizando precios corrientes, sin efectuar ajustes por posibles distorsiones de precios.

2 Evaluación del Impacto del Proyecto

2.1 Supuestos Básicos de la Evaluación

- (a) Vida útil del proyecto: 30 años, incluyendo el período de implementación comprendido entre los años 2000 y 2010
- (b) Precios de agosto de 1998
- (c) Beneficios del abastecimiento de agua potable: \$35/m³ (diferencia en el costo de la producción entre el agua superficial y el agua subterránea), 30% de pérdida de agua, 85% de recaudación
- (d) Beneficios de la generación hidroeléctrica: \$25/kwh, 10% de pérdida, 95% de recaudación
- (e) Beneficios de la agricultura: margen bruto por ha, que varía dependiendo de la localización de las áreas de riego.

Nuevas Areas de Riego		Margen Bruto/ha
Nombre	Area (ha)	(1.000\$)
Alhué	6.000	1.143,2
Popeta	5.000	981,1
Yali	10.000	1.073,5
Curacaví	280	1.073,7
Colina-Casablanca	18.500	1.025,6
Colina	270	1.027,6

2.2 Resultados de la Evaluación

Los resultados de la evaluación de los cuatro escenarios de desarrollo se resumen en el cuadro siguiente utilizando tres indicadores: TIR (tasa interna de retorno), VAN (valor actualizado neto) al 12%, y relación B/C (beneficio costo) al 12%.

Escenario	TIR (%)	VAN12% (\$ Millones)	B/C 12%
Escenario 1	16,7	22.043,3	1,37
Escenario 2	14,8	15.076,8	1,22
Escenario 3	3,6	-172.863,6	0,48
Escenario 4	3,5	-179.830,2	0,48

Se puede observar que los Escenarios 1 y 2 superan la tasa social de descuento

(TSD) establecida por MIDEPLAN en 12%. Al ser dejado fuera de consideración el área de Cuncumen en la Fase II del estudio, el Escenario 1 corresponde al área de Yali-Alhué-Popeta, dentro de la cual Popeta presenta los indicadores más favorables.

Se recalca que estos resultados corresponden a la evaluación privada, considerando los costos y beneficios directos. En el caso de proyectos con implicaciones ambientales, los efectos no se limitan al ámbito del proyecto, y se considera en general que estos efectos ambientales son difíciles de cuantificar.

Además del efecto ambiental derivado del mejoramiento de la calidad del agua para riego, dentro de la producción agropecuaria se podría reducir la contaminación ambiental si es que se disminuye la utilización de insumos químicos. Como un ejemplo, se puede observar en el Proyecto Convento Viejo del PROMM, que el conjunto de abonos, desinfectantes y herbicidas constituyen del 18% al 24% de los gastos variables, dependiendo del año de la producción agropecuaria.

La participación relativamente alta de los insumos químicos en los gastos variables sugiere que la reducción en el uso de estos insumos puede contribuir a limitar la contaminación ambiental.

2.3 Análisis de Sensibilidad

Se efectuó el análisis de sensibilidad asumiendo un aumento de 10% en los costos, una disminución de 10% en los beneficios, y la combinación de un 10% de aumento de costos y 10% de reducción en los beneficios.

Los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad en términos de TIR se presentan en el siguiente cuadro.

Escenario	Caso Base	Costo + 10%	Beneficio - 10%	Costo + 10% Beneficio -10%
Escenario 1	16,7 %	15,2 %	15,0 %	13,6 %
Escenario 2	14,8 %	13,4 %	13,3 %	12,0 %
Escenario 3	3,6 %	2,6 %	2,5 %	1,6 %
Escenario 4	3,5 %	2,5 %	2,4 %	1,5 %

Cuadro L-I.1 Evaluación del Escenario 1: Total

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	6.537,3	0,0	6.537,3	0,0	0,0	0,0	0,0	(6.537,3)	(7.191,0)	(6.537,3)	(7.191,0)
2001	3.937,2	0,0	3.937,2	0,0	0,0	0,0	0,0	(3.937,2)	(4.330,9)	(3.937,2)	(4.330,9)
2002	7.117,3	0,0	7.117,3	0,0	0,0	0,0	0,0	(7.117,3)	(7.829,0)	(7.117,3)	(7.829,0)
2003	11.356,5	0,0	11.356,5	0,0	0,0	0,0	0,0	(11.356,5)	(12.492,2)	(11.356,5)	(12.492,2)
2004	15.276,3	24,5	15.300,8	4.499,8	51,7	0,0	4.551,6	(10.749,2)	(12.279,3)	(11.204,4)	(12.734,5)
2005	12.712,9	50,0	12.762,9	6.749,8	103,4	0,0	6.853,2	(5.909,7)	(7.186,0)	(6.595,0)	(7.871,3)
2006	11.319,1	77,4	11.396,5	8.999,7	205,4	0,0	9.205,0	(2.191,5)	(3.331,1)	(3.112,0)	(4.251,6)
2007	11.319,2	130,1	11.449,3	11.249,6	307,3	0,0	11.556,9	107,6	(1.037,3)	(1.048,1)	(2.193,0)
2008	12.248,5	181,2	12.429,7	13.499,5	353,1	0,0	13.852,6	1.422,9	180,0	37,7	(1.205,3)
2009	10.828,6	238,9	11.067,5	17.999,4	398,9	0,0	18.398,3	7.330,8	6.224,0	5.490,9	4.384,2
2010	13.511,4	243,8	13.755,2	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	9.231,6	7.856,0	6.932,9	5.557,4
2011	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2012	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2013	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2014	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2015	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2016	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2017	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2018	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2019	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2020	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2021	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2022	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2023	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2024	5.808,2	243,8	6.052,0	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	16.934,8	16.329,6	14.636,1	14.030,9
2025	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2026	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2027	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2028	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2029	0,0	243,8	243,8	22.499,2	487,6	0,0	22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
			59.044,3				\$81.087,6				

TR=	16,69%	15,20%	15,04%	13,64%
VAN (12%)=	\$22.043,4	\$16.139,0	\$13.934,6	\$8.030,2
B/C=	1,37			

Cuadro L-I.2 Evaluación del Escenario 2: Total

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	7.227,2	0,0	7.227,2	0,0	0,0	0,0	0,0	(7.227,2)	(7.949,9)	(7.227,2)	(7.949,9)
2001	4.937,4	0,0	4.937,4	0,0	0,0	0,0	0,0	(4.937,4)	(5.431,1)	(4.937,4)	(5.431,1)
2002	9.343,6	0,0	9.343,6	0,0	0,0	0,0	0,0	(9.343,6)	(10.278,0)	(9.343,6)	(10.278,0)
2003	16.827,4	0,0	16.827,4	0,0	0,0	0,0	0,0	(16.827,4)	(18.510,1)	(16.827,4)	(18.510,1)
2004	19.420,9	27,5	19.448,4	4.615,5	51,7	0,0	4.667,2	(14.781,2)	(16.726,1)	(15.248,0)	(17.192,8)
2005	12.712,9	80,9	12.793,8	6.923,2	103,4	0,0	7.026,6	(5.767,2)	(7.046,6)	(6.469,9)	(7.749,2)
2006	11.319,1	108,3	11.427,4	9.230,9	205,4	0,0	9.436,3	(1.991,1)	(3.133,9)	(2.934,8)	(4.077,5)
2007	11.319,2	161,0	11.480,2	11.538,6	307,3	0,0	11.845,9	365,7	(782,3)	(818,8)	(1.966,9)
2008	12.248,5	212,1	12.460,6	13.846,4	353,1	0,0	14.199,5	1.738,9	492,8	318,9	(927,1)
2009	10.828,6	269,8	11.098,4	18.461,8	398,9	0,0	18.860,7	7.762,3	6.652,5	5.876,3	4.766,4
2010	13.511,4	274,7	13.786,1	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	9.778,7	8.400,1	7.422,2	6.043,6
2011	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2012	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2013	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2014	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2015	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2016	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2017	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2018	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2019	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2020	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2021	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2022	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2023	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2024	6.484,8	274,7	6.759,5	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	16.805,3	16.129,4	14.448,8	13.772,9
2025	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2026	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2027	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2028	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
2029	0,0	274,7	274,7	23.077,3	487,6	0,0	23.564,8	23.290,1	23.262,7	20.933,6	20.906,2
			\$68.049,9				\$83.126,7				

TIR=	14,77%	13,42%	13,28%	11,99%
VAN (12%)=	\$15.076,8	\$8.271,8	\$6.764,1	-\$40,8
B/C=	1,22			

Cuadro L-1.3 Evaluación del Escenario 3: Total

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	25.154,7	0,0	25.154,7	0,0	0,0	0,0	0,0	(25.154,7)	(27.670,2)	(25.154,7)	(27.670,2)
2001	47.593,2	0,0	47.593,2	0,0	0,0	0,0	0,0	(47.593,2)	(52.352,5)	(47.593,2)	(52.352,5)
2002	43.759,2	0,0	43.759,2	0,0	0,0	0,0	0,0	(43.759,2)	(48.135,1)	(43.759,2)	(48.135,1)
2003	45.637,2	0,0	45.637,2	0,0	0,0	0,0	0,0	(45.637,2)	(50.200,9)	(45.637,2)	(50.200,9)
2004	63.395,5	24,5	63.420,0	6.397,2	103,4	0,0	6.500,6	(56.919,4)	(63.261,4)	(57.569,4)	(63.911,4)
2005	64.610,8	58,1	64.668,9	10.544,5	206,8	0,0	10.751,3	(53.917,6)	(60.384,5)	(54.992,7)	(61.459,6)
2006	73.823,3	94,8	73.918,1	16.589,1	440,1	1.561,9	18.591,1	(55.327,0)	(62.718,8)	(57.186,1)	(64.577,9)
2007	78.829,3	147,5	78.976,8	20.736,4	673,3	1.561,9	22.971,6	(56.005,2)	(63.902,9)	(58.302,3)	(66.200,0)
2008	69.676,7	200,9	69.877,6	24.883,7	941,1	1.561,9	27.386,7	(42.490,9)	(49.478,7)	(45.229,6)	(52.217,3)
2009	62.682,3	258,6	62.940,9	33.178,2	1.032,7	1.561,9	35.772,8	(27.168,1)	(33.462,2)	(30.745,3)	(37.039,4)
2010	103.016,1	1.229,7	104.245,8	41.472,8	2.716,5	1.561,9	45.751,2	(58.494,6)	(68.919,2)	(63.069,7)	(73.494,3)
2011	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2012	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2013	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2014	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2015	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2016	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2017	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2018	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2019	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2020	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2021	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2022	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2023	0,0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2024	5.808,2	1.229,7	7.037,9	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	40.275,2	39.571,4	35.543,9	34.840,1
2025	26.762,5	1.229,7	27.992,2	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	19.320,9	16.521,6	14.589,6	11.790,3
2026	0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2027	0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2028	0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
2029	0	1.229,7	1.229,7	41.472,8	2.716,5	3.123,8	47.313,1	46.083,4	45.960,4	41.352,1	41.229,1
			\$334.417,6				\$161.554,0				

TIR=	3,55%	2,61%	2,51%	1,59%
VAN (12%)=	-\$172.863,6	-\$206.305,4	-\$189.019,0	-\$222.460,8
B/C=	0,48			

Cuadro L-I.4 Evaluación del Escenario 4: Total

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	25.844,6	0,0	25.844,6	0,0	0,0	0,0	0,0	(25.844,6)	(28.429,1)	(25.844,6)	(28.429,1)
2001	48.593,4	0,0	48.593,4	0,0	0,0	0,0	0,0	(48.593,4)	(53.452,7)	(48.593,4)	(53.452,7)
2002	45.985,5	0,0	45.985,5	0,0	0,0	0,0	0,0	(45.985,5)	(50.584,1)	(45.985,5)	(50.584,1)
2003	51.108,1	0,0	51.108,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(51.108,1)	(56.218,9)	(51.108,1)	(56.218,9)
2004	67.540,1	27,5	67.567,6	6.512,8	103,4	0,0	6.616,2	(60.951,4)	(67.708,1)	(61.613,0)	(68.369,7)
2005	64.610,8	89,0	64.699,8	10.717,9	206,8	0,0	10.924,7	(53.775,1)	(60.245,0)	(54.867,5)	(61.337,5)
2006	73.823,3	125,7	73.949,0	16.820,4	440,1	1.561,9	18.822,3	(55.126,7)	(62.521,6)	(57.008,9)	(64.403,8)
2007	78.829,3	178,4	79.007,7	21.025,4	673,3	1.561,9	23.260,7	(55.747,0)	(63.647,8)	(58.073,1)	(65.973,9)
2008	69.676,7	231,8	69.908,5	25.230,5	941,1	1.561,9	27.733,5	(42.175,0)	(49.165,8)	(44.948,3)	(51.939,2)
2009	62.682,3	289,5	62.971,8	33.640,7	1.032,7	1.561,9	36.235,3	(26.736,5)	(33.033,7)	(30.360,0)	(36.657,2)
2010	103.016,1	1.260,6	104.276,7	42.050,9	2.716,5	1.561,9	46.329,3	(57.947,4)	(68.375,1)	(62.580,4)	(73.008,0)
2011	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2012	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2013	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2014	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2015	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2016	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2017	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2018	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2019	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2020	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2021	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2022	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2023	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2024	6.484,8	1.260,6	7.745,4	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	40.145,7	39.371,2	35.356,6	34.582,1
2025	26.762,5	1.260,6	28.023,1	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	19.868,0	17.065,7	15.078,9	12.276,6
2026	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2027	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2028	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
2029	0,0	1.260,6	1.260,6	42.050,9	2.716,5	3.123,8	47.891,1	46.630,5	46.504,5	41.841,4	41.715,4
			\$343.423,2				\$163.593,0				

TIR=	3,46%	2,52%	2,42%	1,51%
VAN (12%)=	-\$179.830,2	-\$214.172,5	-\$196.189,5	-\$230.531,8
B/C=	0,48			

Cuadro L-I.5 Evaluación del Escenario 1: Yali-Alhué-Popeta

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. -10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	6.537,3		6.537,3				0,0	(6.537,3)	(7.191,0)	(6.537,3)	(7.191,0)
2001	3.937,2		3.937,2				0,0	(3.937,2)	(4.330,9)	(3.937,2)	(4.330,9)
2002	7.117,3		7.117,3				0,0	(7.117,3)	(7.829,0)	(7.117,3)	(7.829,0)
2003	11.356,5		11.356,5				0,0	(11.356,5)	(12.492,2)	(11.356,5)	(12.492,2)
2004	15.276,3	24,5	15.300,8	4.499,8	51,7		4.551,6	(10.749,2)	(12.279,3)	(11.204,4)	(12.734,5)
2005	12.712,9	50,0	12.762,9	6.749,8	103,4		6.853,2	(5.909,7)	(7.186,0)	(6.595,0)	(7.871,3)
2006	11.319,1	77,4	11.396,5	8.999,7	205,4		9.205,0	(2.191,5)	(3.331,1)	(3.112,0)	(4.251,6)
2007	11.319,2	130,1	11.449,3	11.249,6	307,3		11.556,9	107,6	(1.037,3)	(1.048,1)	(2.193,0)
2008	12.248,5	181,2	12.429,7	13.499,5	353,1		13.852,6	1.422,9	180,0	37,7	(1.205,3)
2009	10.828,6	238,9	11.067,5	17.999,4	398,9		18.398,3	7.330,8	6.224,0	5.490,9	4.384,2
2010	13.511,4	243,8	13.755,2	22.499,2	487,6		22.986,8	9.231,6	7.856,0	6.932,9	5.557,4
2011		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2012		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2013		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2014		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2015		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2016		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2017		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2018		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2019		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2020		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2021		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2022		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2023		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2024	5.808,2	243,8	6.052,0	22.499,2	487,6		22.986,8	16.934,8	16.329,6	14.636,1	14.030,9
2025		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2026		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2027		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2028		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
2029		243,8	243,8	22.499,2	487,6		22.986,8	22.743,0	22.718,6	20.444,3	20.419,9
			\$59.044,3				\$81.087,6				

TIR=	16,69%	15,20%	15,04%	13,64%
VAN(12%)=	\$22.043,4	\$16.139,0	\$13.934,6	\$8.030,2
B/C=	1,37			

Cuadro L-I.6 Evaluación del Escenario 1: Yali

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)			Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%	
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable					Total
2000	3.203,3		3.203,3				0,0	(3.203,3)	(3.523,6)	(3.203,3)	(3.523,6)
2001	1.929,2		1.929,2				0,0	(1.929,2)	(2.122,2)	(1.929,2)	(2.122,2)
2002	3.487,5		3.487,5				0,0	(3.487,5)	(3.836,2)	(3.487,5)	(3.836,2)
2003	5.564,7		5.564,7				0,0	(5.564,7)	(6.121,2)	(5.564,7)	(6.121,2)
2004	7.485,4	12,0	7.497,4	2.146,9	25,3		2.172,2	(5.325,2)	(6.074,9)	(5.542,4)	(6.292,1)
2005	6.229,3	24,5	6.253,8	3.220,4	50,7		3.271,0	(2.982,8)	(3.608,2)	(3.309,9)	(3.935,3)
2006	5.546,4	37,9	5.584,3	4.293,8	100,6		4.394,4	(1.189,9)	(1.748,3)	(1.629,3)	(2.187,7)
2007	5.546,4	63,7	5.610,2	5.367,3	150,6		5.517,8	(92,3)	(653,3)	(644,1)	(1.205,1)
2008	6.001,8	88,8	6.090,6	6.440,7	173,0		6.613,7	523,2	(85,9)	(138,2)	(747,3)
2009	5.306,0	117,1	5.423,1	8.587,6	195,5		8.783,1	3.360,0	2.817,7	2.481,7	1.939,4
2010	6.620,6	119,5	6.740,0	10.734,5	238,9		10.973,4	4.233,4	3.559,3	3.136,0	2.462,0
2011	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2012	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2013	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2014	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2015	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2016	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2017	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2018	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2019	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2020	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2021	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2022	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2023	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2024	2.846,0	119,5	2.965,5	10.734,5	238,9		10.973,4	8.007,9	7.711,4	6.910,6	6.614,0
2025	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2026	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2027	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2028	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
2029	0,0	119,5	119,5	10.734,5	238,9		10.973,4	10.853,9	10.842,0	9.756,6	9.744,7
			\$28.931,7				\$38.709,7				

TIR=	16,27%	14,80%	14,65%	13,26%
VAN (12%)=	\$9.778,0	\$6.884,8	\$5.907,0	\$3.013,8
B/C=	1,34			

Cuadro L-I.7 Evaluación del Escenario 1: Alhue

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	2.549,5		2.549,5				0,0	(2.549,5)	(2.804,5)	(2.549,5)	(2.804,5)
2001	1.535,5		1.535,5				0,0	(1.535,5)	(1.689,1)	(1.535,5)	(1.689,1)
2002	2.775,7		2.775,7				0,0	(2.775,7)	(3.053,3)	(2.775,7)	(3.053,3)
2003	4.429,0		4.429,0				0,0	(4.429,0)	(4.871,9)	(4.429,0)	(4.871,9)
2004	5.957,8	9,6	5.967,3	1.371,8	20,2		1.392,0	(4.575,3)	(5.172,0)	(4.714,5)	(5.311,2)
2005	4.958,0	19,5	4.977,5	2.057,8	40,3		2.098,1	(2.879,4)	(3.377,2)	(3.089,2)	(3.587,0)
2006	4.414,4	30,2	4.444,6	2.743,7	80,1		2.823,8	(1.620,9)	(2.065,3)	(1.903,2)	(2.347,7)
2007	4.414,5	50,7	4.465,2	3.429,6	119,8		3.549,4	(915,8)	(1.362,3)	(1.270,7)	(1.717,2)
2008	4.776,9	70,7	4.847,6	4.115,5	137,7		4.253,2	(594,4)	(1.079,1)	(1.019,7)	(1.504,4)
2009	4.223,2	93,2	4.316,3	5.487,4	155,6		5.642,9	1.326,6	895,0	762,3	330,7
2010	5.269,4	95,1	5.364,5	6.859,2	190,1		7.049,3	1.684,8	1.148,4	979,9	443,4
2011	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2012	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2013	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2014	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2015	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2016	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2017	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2018	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2019	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2020	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2021	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2022	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2023	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2024	2.265,2	95,1	2.360,3	6.859,2	190,1		7.049,3	4.689,1	4.453,0	3.984,1	3748,1
2025	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2026	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2027	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2028	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
2029	0,0	95,1	95,1	6.859,2	190,1		7.049,3	6.954,3	6.944,8	6.249,3	6239,8
			\$23.027,3				\$24.867,7				

TIR=	13,07%	11,75%	11,61%	10,36%
VAN (12%)=	\$1.840,5	-\$462,2	-\$646,3	-\$2.949,0
B/C=	1,08			

Cuadro L-I.8 Evaluación del Escenario 1: Popeta

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	784,5		784,5				0,0	(784,5)	(862,9)	(784,5)	(862,9)
2001	472,5		472,5				0,0	(472,5)	(519,7)	(472,5)	(519,7)
2002	854,1		854,1				0,0	(854,1)	(939,5)	(854,1)	(939,5)
2003	1.362,8		1.362,8				0,0	(1.362,8)	(1.499,1)	(1.362,8)	(1.499,1)
2004	1.833,2	2,9	1.836,1	981,1	6,2		987,3	(848,8)	(1.032,4)	(947,5)	(1.131,1)
2005	1.525,5	6,0	1.531,5	1.471,7	12,4		1.484,1	(47,5)	(200,6)	(195,9)	(349,0)
2006	1.358,3	9,3	1.367,6	1.962,2	24,6		1.986,9	619,3	482,5	420,6	283,8
2007	1.358,3	15,6	1.373,9	2.452,8	36,9		2.489,7	1.115,7	978,3	866,8	729,4
2008	1.469,8	21,7	1.491,6	2.943,3	42,4		2.985,7	1.494,1	1.345,0	1.195,6	1.046,4
2009	1.299,4	28,7	1.328,1	3.924,4	47,9		3.972,3	2.644,2	2.511,4	2.247,0	2.114,2
2010	1.621,4	29,3	1.650,6	4.905,6	58,5		4.964,1	3.313,4	3.148,4	2.817,0	2.652,0
2011	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2012	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2013	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2014	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2015	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2016	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2017	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2018	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2019	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2020	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2021	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2022	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2023	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2024	697,0	29,3	726,2	4.905,6	58,5		4.964,1	4.237,8	4.165,2	3.741,4	3.668,8
2025	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2026	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2027	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2028	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
2029	0,0	29,3	29,3	4.905,6	58,5		4.964,1	4.934,8	4.931,9	4.438,4	4.435,5
			\$7.085,3				\$17.510,4				

TIR=	27,69%	25,67%	25,46%	23,55%
VAN (12%)=	\$10.425,1	\$9.716,6	\$8.674,1	\$7.965,5
B/C=	2,47			

Cuadro L.9 Evaluación del Escenario 2: Colina

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	390,0		390,0				0,0	(390,0)	(429,0)	(390,0)	(429,0)
2001	585,3		585,3				0,0	(585,3)	(643,8)	(585,3)	(643,8)
2002	1.617,5		1.617,5				0,0	(1.617,5)	(1.779,3)	(1.617,5)	(1.779,3)
2003	3.654,3		3.654,3				0,0	(3.654,3)	(4.019,7)	(3.654,3)	(4.019,7)
2004	2.309,0	1,8	2.310,8	55,5			55,5	(2.255,3)	(2.486,4)	(2.260,9)	(2.491,9)
2005		18,6	18,6	83,2			83,2	64,6	62,8	56,3	54,5
2006		18,6	18,6	111,0			111,0	92,4	90,5	81,3	79,4
2007		18,6	18,6	138,7			138,7	120,1	118,3	106,3	104,4
2008		18,6	18,6	166,5			166,5	147,9	146,0	131,2	129,4
2009		18,6	18,6	222,0			222,0	203,4	201,5	181,2	179,3
2010		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2011		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2012		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2013		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2014		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2015		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2016		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2017		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2018		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2019		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2020		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2021		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2022		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2023		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2024	427,8	18,6	446,4	277,5			277,5	(168,9)	(213,6)	(196,7)	(241,3)
2025		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2026		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2027		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2028		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
2029		18,6	18,6	277,5			277,5	258,9	257,0	231,1	229,2
			\$5.707,6				\$978,6				

TIR=				
VAN (12%)=	-\$4.729,0	-\$5.299,8	-\$4.826,9	-\$5.397,6
B/C=	0,17			

Cuadro L-I.10 Evaluación del Escenario 2: Curacaví

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	299,9		299,9				0,0	(299,9)	(329,9)	(299,9)	(329,9)
2001	414,9		414,9				0,0	(414,9)	(456,4)	(414,9)	(456,4)
2002	608,8		608,8				0,0	(608,8)	(669,7)	(608,8)	(669,7)
2003	1.816,6		1.816,6				0,0	(1.816,6)	(1.998,3)	(1.816,6)	(1.998,3)
2004	1.835,6	1,2	1.836,8	60,1			60,1	(1.776,7)	(1.960,4)	(1.782,7)	(1.966,4)
2005		12,3	12,3	90,2			90,2	77,9	76,7	68,9	67,6
2006		12,3	12,3	120,3			120,3	108,0	106,7	95,9	94,7
2007		12,3	12,3	150,3			150,3	138,0	136,8	123,0	121,8
2008		12,3	12,3	180,4			180,4	168,1	166,8	150,0	148,8
2009		12,3	12,3	240,5			240,5	228,2	227,0	204,2	202,9
2010		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2011		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2012		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2013		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2014		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2015		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2016		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2017		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2018		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2019		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2020		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2021		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2022		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2023		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2024	248,8	12,3	261,1	300,6			300,6	39,5	13,4	9,5	(16,6)
2025		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2026		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2027		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2028		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
2029		12,3	12,3	300,6			300,6	288,3	287,1	258,3	257,0
			\$3.298,0				\$1.060,4				

L - I - 12

TIR=	1,63%	0,90%	0,82%	0,10%
VAN (12%)=	-\$2.237,6	-\$2.567,4	-\$2.343,6	-\$2.673,4
B/C=	0,32			

Cuadro L-I.11 Evaluación del Escenario 3: Colina-Casablanca

Año	Costos (\$Millones)			Beneficios (\$Millones)				Flujo de Caja (\$Millones)	Costo mas 10%	Beneficio menos 10%	Costo + 10% Benef. - 10%
	Inversión	Oper. y Man.	Total	Nuevo Riego	Electricidad	Agua Potable	Total				
2000	18.617,4		18.617,4				0,0	(18.617,4)	(20.479,1)	(18.617,4)	(20.479,1)
2001	43.656,0		43.656,0				0,0	(43.656,0)	(48.021,6)	(43.656,0)	(48.021,6)
2002	36.641,9		36.641,9				0,0	(36.641,9)	(40.306,1)	(36.641,9)	(40.306,1)
2003	34.280,7		34.280,7				0,0	(34.280,7)	(37.708,8)	(34.280,7)	(37.708,8)
2004	48.119,2		48.119,2	1.897,4	51,7		1.949,1	(46.170,1)	(50.982,0)	(46.365,0)	(51.177,0)
2005	51.897,9	8,1	51.906,0	3.794,7	103,4		3.898,1	(48.007,9)	(53.198,5)	(48.397,7)	(53.588,3)
2006	62.504,2	17,4	62.521,6	7.589,4	234,7	1.561,9	9.386,0	(53.135,6)	(59.387,7)	(54.074,2)	(60.326,3)
2007	67.510,1	17,4	67.527,5	9.486,8	366,0	1.561,9	11.414,7	(56.112,8)	(62.865,5)	(57.254,3)	(64.007,0)
2008	57.428,2	19,7	57.447,9	11.384,2	588,0	1.561,9	13.534,1	(43.913,8)	(49.658,6)	(45.267,3)	(51.012,0)
2009	51.853,7	19,7	51.873,4	15.178,9	633,8	1.561,9	17.374,6	(34.498,8)	(39.686,2)	(36.236,3)	(41.423,6)
2010	89.504,7	985,9	90.490,6	18.973,6	2.229,0	1.561,9	22.764,4	(67.726,2)	(76.775,2)	(70.002,6)	(79.051,7)
2011		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2012		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2013		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2014		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2015		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2016		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2017		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2018		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2019		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2020		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2021		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2022		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2023		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2024		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2025	26.762,5	985,9	27.748,4	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	(3.422,1)	(6.196,9)	(5.854,7)	(8.629,6)
2026		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2027		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2028		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
2029		985,9	985,9	18.973,6	2.229,0	3.123,8	24.326,3	23.340,4	23.241,8	20.907,8	20.809,2
			\$275.373,3				\$80.466,3				

TIR=				
VAN (12%)=	-\$194.907,0	-\$222.444,3	-\$202.953,6	-\$230.491,0
B/C=	0,29			

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Evaluación Privada y Análisis Financiero

1.1 Estimación de Beneficios

- (1) La vida útil del proyecto se estima en 30 años. Los costos de renovación se incluyen en el vigésimo año después de la conclusión de las obras.
- (2) Se utilizan precios medios de 1998 en Pesos Chilenos.
- (3) Los beneficios cuantificados en el Area de Popeta incluyen la producción agrícola incremental y la generación hidroeléctrica.
- (4) Los beneficios agrícolas de 916.642\$/ha en el Area de Popeta consisten en la situación "con el proyecto", ya que no existe la situación "sin el proyecto" debido a que la agricultura actual fue considerada como de valor sin valor comercial.

Predio Tipo: Popeta	Ingreso/Costo	No. de Predio	Benef. Agr. Privado (\$)
5 ha			
Ingreso Bruto	6.526.045		
Costo de Producción	3.453.545		
Ingreso Neto	3.072.500	132	405.570.000
15 ha			
Ingreso Bruto	15.182.713		
Costo de Producción	4.352.713		
Ingreso Neto	10.830.000	40	433.200.000
40 ha			
Ingreso Bruto	58.173.310		
Costo de Producción	16.113.310		
Ingreso Neto	42.060.000	54	2.271.240.000
200 ha			
Ingreso Bruto	270.436.670		
Costo de Producción	86.286.670		
Ingreso Neto	184.150.000	8	1.473.200.000
Total Popeta		234	4.583.210.000
Popeta/ha			916.642

- (5) Los beneficios de la generación hidroeléctrica fueron estimados asumiendo \$25/kwh, 10% de pérdidas, y 95% de recaudación.
- (6) Los beneficios cuantificados en el Area de Mallarauco incluyen la producción agrícola incremental y los beneficios ambientales consistentes en la reducción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).
- (7) Los beneficios agrícolas de 692.777\$/ha en el Area de Mallarauco consisten en los beneficios incrementales que se originan de los cambios en la combinación de cultivos.

Predio Tipo: Mallarauco	Ingreso/Costo		No. de Predio	Benef. Agr. Privado
	Proyecto	Incremento		
9ha				
Ingreso Bruto	22.410.773	14.567.002		
Costo de Producción	12.700.773	8.255.502		
Ingreso Neto	9.710.000	6.311.500	84	530.166.000
25ha				
Ingreso Bruto	52.767.116	34.298.625		
Costo de Producción	23.167.116	15.058.625		
Ingreso Neto	29.600.000	19.240.000	10	192.400.000
Total Mallarauco			94	722.566.000
Mallarauco/ha				692.777

(8) Los beneficios de la reducción de DBO fueron estimados de la siguiente forma:

(a) Las plantas de tratamiento de aguas servidas de Mallarauco se encuentran diseñadas a tratar 1,15 m³/seg con el propósito de reducir la DBO desde 300 mg/l hasta 20 mg/l, lo cual significa una reducción de 15 veces.

(b) Lo mencionado puede ser interpretado como la necesidad de diluir 15 veces el agua de riego actual de Mallarauco, lo cual a su vez implica la necesidad adicional de 15 m³/seg de agua para dilución.

(c) Debido a que el requerimiento de agua para riego se estima en 1 litro/seg/ha, el agua necesaria para la dilución (15 m³/seg) tiene el potencial de regar 15.000 ha.

(d) Los beneficios agrícolas en la situación "sin el proyecto" en Mallarauco se estima en 373.407\$/ha, que multiplicada por 15.000 ha resulta en 5.601,1 Millones de \$ en beneficios potenciales. Se asume además de que las plantas de tratamiento operarán al 80%, de lo cual se deduce que los beneficios potenciales alcanzan a 4.480,9 Millones de \$.

(9) Se asumió que los beneficios comenzarían parcialmente en el sexto año, para alcanzar la plenitud en el noveno año, de acuerdo a la siguiente distribución.

Año	Popeta		Mallarauco
	Agricultura	Electricidad	
6	20 %	22 %	20%
7	50 %	46 %	30 %
8	80 %	82 %	70 %
9	100 %	100 %	100 %

1.2 Resultados de la Evaluación Privada

Se presentan abajo los resultados de la evaluación indicados como la tasa interna de retorno (TIR), valor neto actualizado (VAN) al 12%, y relación beneficio costo (B/C) al 12%.

Area de Proyecto	TIR (%)	VAN al 12% (\$Millones)	B/C al 12%
Popeta	15,4	3.949,1	1,26
Mallarauco	15,2	3.629,4	1,24

Se puede observar que en ambas áreas de proyecto, el valor de la TIR se encuentra alrededor del 15%, excediendo la tasa social de descuento del 12%.

1.3 Análisis de Sensibilidad

Se efectuó el análisis de sensibilidad asumiendo un 10% de incremento en costos, un 10% de reducción en beneficios, y el caso combinado de una ocurrencia simultánea de un 10% de incremento en costos y un 10% de reducción en beneficios. Aun en el peor de los casos asumidos, la TIR excede la tasa social de descuento del 12%, como se presenta a continuación.

Análisis de Sensibilidad	Tasa Interna de Retorno (TIR)	
	Popeta	Mallarauco
Caso base	15,4 %	15,2 %
Incremento de costo: + 10%	13,9 %	13,8 %
Reducción de beneficio: -10%	13,8 %	13,6 %
Costo + 10% y Beneficio - 10%	12,5 %	12,2 %

Los Cuadros L-II.1 y L-II.2 presentan los detalles de la evaluación privada y del análisis de sensibilidad.

1.4 Efectos Financieros del Proyecto en Predios Tipo

Los efectos del proyecto en predios tipos fueron evaluados en base a los costos iniciales y los de operación y mantenimiento distribuidos a los predios tipo, frente al mejoramiento de ingreso resultante del plan de desarrollo agrícola.

Se asumió que los productores agropecuarios tendrían 20 años para pagar los costos de inversión al 12% de interés bajo las siguientes situaciones: sin subsidio, con el 75% de subsidio, y con el 90% de subsidio. Por otra parte, se asumió que los productores agropecuarios pagarían la totalidad de los costos de operación y mantenimiento.

	Popeta	5 ha	15 ha	40 ha	200 ha	Total
Proyecto						
Superficie media (ha)		5	15	40	200	
Número de predios		132	40	54	8	234
Superficie (ha)		660	600	2,160	1,600	5.020
Costo de inversión		\$3.846.827.092	\$3.497.115.538	\$12.589.615.936	\$9.325.641.434	\$29.259.200.000
Costo de O&M		\$3.405.179	\$3.095.618	\$11.144.223	\$8.254.980	\$25.900.000
Inversión/predio		\$29.142.629	\$87.427.888	\$233.141.036	\$1.165.705.179	
O&M/predio		\$25.797	\$77.390	\$206.375	\$1.031.873	
Predio Tipo						
Ingreso bruto		\$6.526.045	\$15.182.713	\$58.173.310	\$270.436.670	
Costo de producción		\$3.453.545	\$4.352.713	\$16.113.310	\$86.286.670	
Ingreso neto		\$3.072.000	\$10.830.000	\$42.060.000	\$184.150.000	
Gastos familiares		\$1.800.000	\$2.400.000	\$3.000.000	\$6.000.000	
Utilidad neta		\$1.272.500	\$8.430.000	\$39.060.000	\$178.150.000	
Inversión: Sin subsidio						
Inversión anual/predio		\$3.901.580	\$11.704.739	\$31.212.637	\$156.063.187	
O&M anual/predio		\$25.797	\$77.390	\$206.375	\$1.031.873	
Costo total anual/predio		\$3.927.377	\$11.782.129	\$31.419.012	\$157.095.060	
Utilidad neta anual/predio		\$1.272.500	\$8.430.000	\$39.060.000	\$178.150.000	
Excedente anual/predio		(\$2.654.877)	(\$3.352.129)	\$7.640.988	\$21.054.940	
Inversión: 75% de subsidio						
Inversión anual/predio		\$975.395	\$2.926.185	\$7.803.159	\$39.015.797	
O&M anual/predio		\$25.797	\$77.390	\$206.375	\$1.031.873	
Costo total anual/predio		\$1.001.192	\$3.003.575	\$8.009.534	\$40.047.670	
Utilidad neta anual/predio		\$1.272.500	\$8.430.000	\$39.060.000	\$178.150.000	
Excedente anual/predio		\$271.308	\$5.426.425	\$31.050.466	\$138.102.330	

Se puede observar que en el Area de Popeta, los predios tipos de 5ha y 15ha necesitarán de un subsidio de por lo menos el 75% de las inversiones. Aunque el excedente anual por predio parece un poco bajo al ser \$271.308, se trata de un excedente que tiene en cuenta un significativo mejoramiento en los gastos familiares.

El excedente anual por predio es considerablemente mejor en los predios de mayor tamaño, siendo \$5.426.425 por año en predios de 15ha, \$31.050.466 en predios de 40ha, y \$138.102.330 en predios de 200ha. En otras palabras, los productores agropecuarios de Popeta tienen la capacidad de pagar por los costos de inversión del proyecto si el gobierno subvenciona el 75% de los costos de inversión.

Mallarauco	9 ha	25 ha	Total
Proyecto			
Superficie media (ha)	9,4	25,3	
Número de predios	84	10	94
Superficie (ha)	790	253	1.043
Costo de inversión	\$19.021.665.452	\$6.094.834.548	\$25.116.500.000
Costo de O&M	\$344.967.197	\$110.532.803	\$455.500.000
Inversión/predio	\$226.448.398	\$609.483.455	
O&M/predio	\$4.106.752	\$11.053.280	
Predio Tipo			
Ingreso bruto	\$22.410.773	\$52.767.116	
Costo de producción	\$12.700.773	\$23.167.116	
Ingreso neto	\$9.710.000	\$29.600.000	
Gastos familiares	\$1.800.000	\$2.400.000	
Utilidad neta	\$7.910.000	\$27.200.000	
Inversión: Sin subsidio			
Inversión anual/predio	\$30.316.635	\$81.596.901	
O&M anual/predio	\$4.106.752	\$11.053.280	
Costo total anual/predio	\$34.423.387	\$92.650.181	
Utilidad neta anual/predio	\$7.910.000	\$27.200.000	
Excedente anual/predio	(\$26.513.387)	(\$65.450.181)	
Inversión: 75% de subsidio			
Inversión anual/predio	\$7.579.159	\$20.399.225	
O&M anual/predio	\$4.106.752	\$11.053.280	
Costo total anual/predio	\$11.685.911	\$31.452.505	
Utilidad neta anual/predio	\$7.910.000	\$27.200.000	
Excedente anual/predio	(\$3.775.911)	(\$4.252.505)	
Inversión: 90% de subsidio			
Inversión anual/predio	\$3.031.664	\$8.159.690	
O&M anual/predio	\$4.106.752	\$11.053.280	
Costo total anual/predio	\$7.138.416	\$19.212.970	
Utilidad neta anual/predio	\$7.910.000	\$27.200.000	
Excedente anual/predio	\$771.584	\$7.987.030	

En el caso de Mallarauco, se puede observar que aún el 75% de subsidio en los costos de inversión no es suficiente, ya que las pérdidas incurridas alcanzan \$3.775.911 por año en predios de 9ha, y \$4.252.505 por año en predios de 25 ha.

Si el subsidio en los costos de inversión llegan al 90%, el excedente anual por predio alcanza a \$771.584 en predios de 9ha, y \$7.987.030 en predios de 25ha. En otras palabras, los productores agropecuarios de Mallarauco tienen la capacidad de pagar por los costos de inversión del proyecto solamente si el gobierno subvenciona el 90% de los costos de inversión.

2 Evaluación Social

2.1 Ajuste de Precios

La evaluación social del proyecto requiere la conversión de precios de mercado a precios sociales. Para este propósito, los factores de ajuste suministrados por MIDEPLAN son los siguientes:

Divisa	1,06
Mano de obra calificada	1,00
Mano de obra semicalificada	0,65
Mano de obra no calificada	0,85
Tasa social de descuento	12%

Además, se deben realizar ajustes para excluir los costos de transferencia, de entre los cuales se tuvieron en cuenta el arancel de importación del 11%, y el impuesto al valor agregado del 18%. Por consiguiente, se efectuaron ajustes en los costos del proyecto que fueron clasificados en componentes en divisas y componentes en moneda local. Los componentes en divisas fueron ajustados excluyendo el impuesto al valor agregado y el arancel de importación, para luego aplicar el factor de ajuste de divisas.

En cuanto a los componentes en moneda local, se asumió que la mano de obra constituye el 20% de los costos y se aplicó el correspondiente factor de ajuste de la mano de obra. Se asumió que el remanente de 80% de los costos consisten de insumos y se efectuaron los ajustes excluyendo el impuesto al valor agregado y aplicando el factor de conversión standard. Se excluyeron los costos de adquisición de la tierra. Los beneficios de la generación hidroeléctrica en Popeta fueron estimados en términos del costo marginal estimado en 7,657 \$/kWh por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en abril de 1998.

En forma similar, se efectuaron ajustes en los beneficios agrícolas por hectárea. Los costos de producción fueron clasificados en componentes importados y componentes locales. En el caso de los componentes importados, se excluyeron el impuesto al valor agregado y el arancel de importación para luego aplicar el factor de ajuste de divisa. Por otra parte, en el caso de los componentes locales, se excluyó el impuesto al valor agregado para luego aplicar los factores de ajuste de la mano de obra, asumiendo que la mano de obra constituye el 25% de los costos locales. Se asumió que el remanente de 75% de los componentes locales de costo de producción consisten en insumos, y se efectuaron los ajustes correspondientes excluyendo el impuesto al valor agregado para luego aplicar el factor de conversión standard.

Finalmente, a los componentes de costos que no fueron posibles de ser claramente clasificados se aplicó el factor de conversión standard (FCS) de 0,96, el cual fue calculado de los datos de comercio exterior de Chile de la siguiente manera.

Item		1992	1993	1994	1995	1996	1997
Exportación	a	10.123,6	9.415	11.643,4	16.444,7	15.396,2	17.024,8
Importación	b	9.755,8	10.868,8	11.501	15.348,3	17.353,1	18.888,3
Arancel de exportación	c						
Arancel de importación	d	958,8	1.139,3	1.062,0	1.274,5	1.554,1	1.466,9
Exportación+Importación	e = a+b	19.879,4	20.283,8	23.144,4	31.793	32.749,3	35.913,1
Export-Arancel exportación	f = a-c	10.123,6	9415	11.643,4	16.444,7	15.396,2	17.024,8
Import+Arancel importación	g = b+d	10.714,6	12.008,1	12.563,0	16.622,8	18.907,2	20.355,2
	h = f+g	20.838,2	21.423,1	24.206,4	33.067,5	34.303,4	37.380,0
FCS	i = e/h	0,95	0,95	0,96	0,96	0,95	0,96

Fuente: Indicadores de Comercio Exterior, Banco Central de Chile, Abril 1998
Estadísticas de las Finanzas Públicas 1988-1997,
Ministerio de Hacienda, Marzo 1998

Los resultados de los ajustes realizados se presentan en los Cuadros L-II.3 y L-II.4 referentes a los beneficios agrícolas a precios sociales. Por otra parte, los Cuadros L-II.5 y L-II.6 presentan los resultados de los ajustes realizados en los costos y beneficios del proyecto, así como los resultados de la evaluación y del análisis de sensibilidad.

2.2 Resultados de la Evaluación Social

La evaluación social resulta en valores mayores tanto en términos de la TIR como del VAN, como se presenta a continuación.

Area de Proyecto	Precio de Mercado	Precio Social
Popeta		
TIR	15,4%	21,1%
VAN	\$3.949,1 Millones	\$9.231,3 Millones
Mallarauco		
TIR	15,2%	20,5%
VAN	\$3.629,4 Millones	\$8.030,6 Millones

2.3 Análisis de Sensibilidad

Se efectuó el análisis de sensibilidad asumiendo un 10% de incremento en costos, un 10% de reducción en beneficios, y el caso combinado de un incremento del 10% en costos en forma simultánea con un 10% de reducción en beneficios. Aun en el peor de los casos asumidos, los valores de TIR exceden la tasa social de descuento, como se presenta a continuación.

Análisis de Sensibilidad	Tasa Interna de Retorno (TIR)	
	Popeta	Mallarauco
Caso base	21,1 %	20,5 %
Costo incrementado: + 10%	19,4 %	18,8 %
Beneficio reducido: -10%	19,2 %	18,6 %
Costo + 10% y Beneficio - 10%	17,6 %	17,0 %

Cuadro L-II.1 Evaluación Privada del Proyecto: Popeta

Año	Costos			Beneficios			Flujo de Caja	Costo [+10%]	Beneficio [-10%]	Costo + 10% Benef.-10%
	Inversión	Oper. & Man.	Total	Agricultura	Electricidad	Total				
2000			0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	528,5		528,5			0,0	(528,5)	-581,4	-528,5	-581,4
2002	820,1		820,1			0,0	(820,1)	-902,1	-820,1	-902,1
2003	2.565,5		2.565,5			0,0	(2.565,5)	-2822,1	-2565,5	-2822,1
2004	6.469,9		6.469,9			0,0	(6.469,9)	-7116,9	-6469,9	-7116,9
2005	10.896,3	2,6	10.898,9	916,6	108,6	1.025,2	(9.873,7)	-10963,6	-9976,2	-11066,1
2006	6.682,4	7,8	6.690,2	2.291,6	222,9	2.514,5	(4.175,7)	-4844,7	-4427,1	-5096,1
2007		20,7	20,7	3.666,6	397,1	4.063,6	4.042,9	4.040,9	3636,6	3634,5
2008		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2009		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2010		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2011		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2012		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2013		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2014		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2015		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2016		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2017		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2018		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2019		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2020		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2021		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2022		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2023		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2024		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2025		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2026	1296,6	25,9	1.322,5	4.583,2	487,1	5.070,3	3.747,8	3.615,6	3240,8	3108,5
2027		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2028		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
2029		25,9	25,9	4.583,2	487,1	5.070,3	5.044,4	5.041,8	4537,4	4534,8
			\$15.003,8			\$18.952,9				

TIR=	15,37%	13,94%	13,79%	12,45%
VAN (12%)=	\$3.949,1	\$2.448,7	\$2.053,8	\$553,4
B/C=	1,26			

Cuadro L-II.2 Evaluación Privada del Proyecto: Mallarauco

Año	Costos			Beneficios			Flujo de Caja	Costo [+10%]	Beneficio [-10%]	Costo + 10% Benef.-10%
	Inversión	Oper. & Man.	Total	Agricultura	Ambiental	Total				
2000			0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	793,4		793,4			0,0	(793,4)	-872,7	-793,4	-872,7
2002	1.239,8		1.239,8			0,0	(1.239,8)	-1.363,8	-1.239,8	-1.363,8
2003	2.571,2		2.571,2			0,0	(2.571,2)	-2.828,3	-2.571,2	-2.828,3
2004	5.245,3	45,6	5.290,9		0,0	0,0	(5.290,9)	-5.820,0	-5.290,9	-5.820,0
2005	10.864,9	136,7	11.001,6	144,5	896,2	1.040,7	(9.960,9)	-11.061,1	-10.065,0	-11.165,1
2006	3.611,3	318,9	3.930,2	216,8	1.344,3	1.561,1	(2.369,2)	-2.762,2	-2.525,3	-2.918,3
2007		455,5	455,5	505,8	3.136,6	3.642,5	3.187,0	3.141,4	2.822,7	2.777,2
2008		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2009		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2010		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2011		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2012		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2013		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2014		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2015		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2016		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2017		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2018		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2019		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2020		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2021		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2022		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2023		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2024		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2025		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2026	992,1	455,5	1.447,6	722,6	4.480,9	5.203,5	3.755,9	3.611,1	3.235,6	3.090,8
2027		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2028		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
2029		455,5	455,5	722,6	4.480,9	5.203,5	4.748,0	4.702,5	4.227,7	4.182,1
			\$15.139,6			\$18.770,6				

TIR=	15,21%	13,75%	13,60%	12,20%
VAN (12%)=	\$3.630,9	\$2.116,9	\$1.753,9	\$239,9
B/C=	1,24			

Cuadro L-II.3 Beneficios Agrícolas con Precios Sociales: Popeta

	Precio Mercado				Ajustado/Predio	No.Predio	Benef. Agr. Soc.
5ha							
		FCS 0,96					
Ingreso Bruto	6.526.045	6.265.003,2			6.265.003		
		IVA 18%	Arancel 11%	Divisa 1,06			
Costo de Producción	3.453.545				1.404.982		
Componente import	518.031,75	424.786,035	378.059,5712	400.743,1454	400.743,1454		
		Labor: 0,85*25%	IVA 18% de 75%	FCS 0,96*75%			
Componente local	2.935.513,25				1.004.239,083		
Mano de obra		623.796,5656					
Otros			396.294,2888	380.442,5172			
Ingreso Neto	3.072.500				4.860.021	132	641.522.768
15ha							
		FCS 0,96					
Ingreso Bruto	15.182.713	14.575.404			14.575.404		
		IVA 18%	Arancel 11%	Divisa 1,06			
Costo de Producción	4.352.713				1.770.785		
Componente import	652.906,95	535.383,699	476.491,4921	505.080,9816	505.080,9816		
		Labor: 0,85*25%	IVA 18% de 75%	FCS 0,96*75%			
Componente local	3.699.806,05				1.265.703,65		
Mano de obra		786.208,7856					
Otros			499.473,8168	479.494,8641			
Ingreso Neto	10.830.000				12.804.620	40	512.184.794
40ha							
		FCS 0,96					
Ingreso Bruto	58.173.310	55846377,6			55.846.378		
		IVA 18%	Arancel 11%	Divisa 1,06			
Costo de Producción	16.113.310				6.555.268		
Componente import	2.416.996,5	1.981.937,13	1.763.924,046	1.869.759,488	1.869.759,488		
		Labor: 0,85*25%	IVA 18% de 75%	FCS 0,96*75%			
Componente local	13696313,5				4685508,848		
Mano de obra		2.910.466,619					
Otros			1.849.002,323	1.775.042,23			
Ingreso Neto	42.060.000				49.291.109	54	2.661.719.900
200ha							
		FCS 0,96					
Ingreso Bruto	270.436.670	259.619.203,2			259.619.203		
		IVA 18%	Arancel 11%	Divisa 1,06			
Costo de Producción	86.286.670				35.103.419		
Componente import	12.943.000,5	10.613.260,41	9.445.801,765	10.012.549,87	10.012.549,87		
		Labor: 0,85*25%	IVA 18% de 75%	FCS 0,96*75%			
Componente local	73343669,5				25.090.869,34		
Mano de obra		15.585.529,77					
Otros			9.901.395,383	9.505.339,567			
Ingreso Neto	184.150.000				224.515.784	8	1.796.126.272
Popeta Total						234	5.611.553.734
Popeta/ha							1.122.311

Cuadro L-II.4 Beneficios Agrícolas con Precios Sociales: Mallarauco

	Precio Mercado				Ajustado/Predio	No.Predio	Ben.Agr.Soc.
9ha							
		FCS 0,96					
Ingreso Bruto	14.567.000	13.984.320			13.984.320		
		IVA 18%	Arancel 11%	Divisa 1,06			
Costo de Producción	8.255.500				3.358.529		
Componente import	1.238.325	1.015.426,5	903.729,585	957.953,3601	957.953,3601		
		Labor: 0,85*25%	IVA 18% de 75%	FCS 0,96*75%			
Componente local	7.017.175				2.400.575,568		
Mano de obra		1.491.149,688					
Otros			947.318,625	909.425,88			
Ingreso Neto	6.311.500				10.625.791	84	892.566.450
25ha							
		FCS 0,96					
Ingreso Bruto	34.298.625	32.926.680			32.926.680		
		IVA 18%	Arancel 11%	Divisa 1,06			
Costo de Producción	15.058.625				6.126.198		
Componente import	2.258.793,75	1.852.210,875	1.648.467,679	1.747.375,739	1.747.375,739		
		Labor: 0,85*25%	IVA 18% de 75%	FCS 0,96*75%			
Componente local	12.799.831,25				4.378.822,271		
Mano de obra		2.719.964,141					
Otros			1.727.977,219	1.658.858,13			
Ingreso Neto	19.240.000				26.800.482	10	268.004.820
Mallarauco Total						94	1.160.571.270
Mallarauco/ha							1.112.724

Cuadro L-II.5 Evaluación Social del Proyecto: Popeta

Año	Costos Sociales			Beneficios Sociales			Flujo de Caja	Costo [+10%]	Beneficio [-10%]	Costo+10% Benef.-10%
	Divisa	Local	Total	Agricult.	Electric.	Total				
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	154,1	251,9	406,0	0,0	0,0	0,0	-406,0	-446,6	-406,0	-446,6
2002	238,3	392,5	630,8	0,0	0,0	0,0	-630,8	-693,8	-630,8	-693,8
2003	926,4	1.052,1	1.978,6	0,0	0,0	0,0	-1.978,6	-2.176,4	-1.978,6	-2.176,4
2004	2.124,8	2.863,7	4.988,6	0,0	0,0	0,0	-4.988,6	-5.487,4	-4.988,6	-5.487,4
2005	4.249,0	4.158,3	8.407,3	1.122,3	33,3	1.155,6	-7.251,7	-8.092,5	-7.367,3	-8.208,0
2006	2.301,5	2.857,5	5.159,0	1.683,5	68,3	1.751,8	-3.407,3	-3.923,2	-3.582,4	-4.098,3
2007	3,3	12,6	15,9	3.928,1	121,6	4.049,7	4.033,8	4.032,2	3.628,8	3.627,2
2008	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2009	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2010	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2011	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2012	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2013	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2014	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2015	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2016	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2017	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2018	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2019	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2020	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2021	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2022	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2023	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2024	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2025	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2026	1.007,2	15,8	1.023,0	5.611,6	149,2	5.760,8	4.737,8	4.635,5	4.161,7	4.059,4
2027	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2028	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
2029	4,2	15,8	19,9	5.611,6	149,2	5.760,8	5.740,8	5.738,8	5.164,8	5.162,8
			\$11.568,8			\$20.800,2	\$9.231,3	\$8.074,4	\$7.151,3	\$5.994,4

TIR =	21,11%	19,41%	19,23%	17,64%
VAN12% =	\$9.231,3	\$8.074,4	\$7.151,3	\$5.994,4
B/C 12% =	1,8			

Cuadro L-II.6 Evaluación Social del Proyecto: Malla Rauco

Año	Costos Sociales			Beneficios Sociales			Flujo de Caja	Costo [+10%]	Beneficio [-10%]	Costo+10% Benef.-10%
	Divisa	Local	Total	Agricult.	Ambient.	Total				
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	247,2	358,9	606,1	0,0	0,0	0,0	-606,1	-666,7	-606,1	-666,7
2002	449,3	501,3	950,6	0,0	0,0	0,0	-950,6	-1.045,6	-950,6	-1.045,6
2003	885,8	1.097,0	1.982,7	0,0	0,0	0,0	-1.982,7	-2.181,0	-1.982,7	-2.181,0
2004	2.538,9	1.545,2	4.084,1	0,0	0,0	0,0	-4.084,1	-4.492,5	-4.084,1	-4.492,5
2005	5.451,4	3.041,8	8.493,2	232,1	860,3	1.092,4	-7.400,7	-8.250,1	-7.510,0	-8.359,3
2006	1.804,4	1.228,9	3.033,3	348,2	1.290,5	1.638,7	-1.394,6	-1.697,9	-1.558,5	-1.861,8
2007	95,9	255,0	350,9	812,4	3.011,2	3.823,6	3.472,7	3.437,6	3.090,3	3.055,2
2008	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2009	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2010	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2011	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2012	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2013	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2014	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2015	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2016	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2017	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2018	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2019	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2020	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2021	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2022	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2023	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2024	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2025	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2026	863,4	255,0	1.118,4	1.160,6	4.301,6	5.462,2	4.343,9	4.232,0	3.797,6	3.685,8
2027	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2028	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
2029	95,9	255,0	350,9	1.160,6	4.301,6	5.462,2	5.111,3	5.076,3	4.565,1	4.530,0
			\$11.673,4			\$19.703,9	\$8.030,6	\$6.863,2	\$6.060,2	\$4.892,8

IRR =	20,47%	18,76%	18,58%	16,96%
NPV 12% =	\$8.030,6	\$6.863,2	\$6.060,2	\$4.892,8
B/C 12% =	1,7			

ANEXO M

MEDIO AMBIENTE E HIGIENE

ANEXO M
MEDIO AMBIENTE E HIGIENE

CONTENIDO

PARTE I PLAN MAESTRO

	Página
1 Medio Ambiente.....	M-I- 1
1.1 Administración Ambiental.....	M-I- 1
1.2 Ambiente Natural.....	M-I- 2
1.3 Ambiente Social.....	M-I- 6
2 Plan de la Preservación del Medio Ambiente.....	M-I- 9
2.1 Directrices Básicas del Plan de la Preservación del Medio Ambiente.....	M-I- 9
2.2 Plan de Mejoramiento de la Calidad de Agua para el Uso Agrícola.....	M-I-10
2.3 Plan de Control del Medio Ambiente.....	M-I-12
2.4 Evaluación del Medio Ambiente.....	M-I-14
2.5 Documentos Adjuntos.....	M-I-14

LISTA DE CUADROS

Cuadro M-I.1 Resultados del Análisis de Calidad de Agua (20/7/98~23/7/98).....	M-I-16
Cuadro M-I.2 Resultados del Análisis de Calidad de Agua (8/8/98~12/8/98).....	M-I-18
Cuadro M-I.3 Resultados del Análisis de Calidad de Agua (6/12/98~11/12/98).....	M-I-20
Cuadro M-I.4 Formato de Descripción del Proyecto (DP)-Escenario-1.....	M-I-23
Cuadro M-I.5 Formato de Descripción del Proyecto (DP)-Escenario-2.....	M-I-30
Cuadro M-I.6 Formato de Descripción del Proyecto (DP)-Escenario-3.....	M-I-37
Cuadro M-I.7 Formato de Descripción del Proyecto (DP)-Escenario-4.....	M-I-44
Cuadro M-I.8 Formato de Descripción del Proyecto (DP) -Escenario-2.....	M-I-51
Cuadro M-I.9 Formato de Descripción del Sitio (DS) -Escenario-2.....	M-I-52
Cuadro M-I.10 Estudio Preliminar del Medio Ambiente (IEE) -Escenario-2.....	M-I-54

LISTA DE FIGURAS

Fig. M-I.1 Ambiental Conservación.....	M-I-56
Fig. M-I.2 Observación Calidad Agua.....	M-I-57
Fig. M-I.3 Area de Contaminación de Agua.....	M-I-58
Fig. M-I.4 Plano de Tratamiento Aguas, EMOS.....	M-I-59
Fig. M-I.5 Disposición de los Equipos de Tratamiento de Aguas Servidas.....	M-I-60

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Situación Actual del Medio Ambiente.....	M-II-1
1.1 Administración del Medio Ambiente.....	M-II-1
1.2 Medio Ambiente Natural.....	M-II-3
1.2.1 Parques Ecológicos.....	M-II-3
1.2.2 Situación Actual de la Contaminación de Agua.....	M-II-4
2 Plan de Preservación del Medio Ambiente.....	M-II-7
2.1 Plan de Conservación de Calidad de Agua en Popeta-Yali-Alhue.....	M-II-7

2.2	Proyecto de Mejoramiento de Calidad de Agua en Mallarauco.....	M-II- 8
2.2.1	Mejoramiento de Calidad de Agua en Mallarauco.....	M-II- 8
2.2.2	Resultado del Pronóstico de la DBO en el Sector de la Bocatoma del Canal Mallarauco del Río Mapocho	M-II-10
2.2.3	Curva de Regresión de DBO y los Costos.....	M-II-13
2.3	Plan de Control de Medio Ambiente.....	M-II-14
2.4	Evaluación del Impacto Ambiental en las Zonas Prioritarias	M-II-15
2.5	Plan de TOR—Evaluación de Impacto Ambiental de Acuerdo a la Ley de Bases del Medio Ambiente.	M-II-20

LISTA DE FIGURAS

Fig. M-II.1	Plan General del Area de Mallarauco.....	M-II-22
Fig. M-II.2	Plano de disposición (0,15m ³ /seg).	M-II-23
Fig. M-II.3	Diagrama de niveles freáticos (0,15m ³ /seg).....	M-II-24
Fig. M-II.4	Plano de disposición (0,50m ³ /seg).	M-II-25
Fig. M-II.5	Diagrama de niveles freáticos (0,50m ³ /seg).....	M-II-26

ANEXO M MEDIO AMBIENTE E HIGIENE

PARTE I PLAN MAESTRO

1 Medio Ambiente

El medio ambiente de la zona urbana se forma dentro de una correlación estrecha entre las áreas impermeables como vivienda, vías y edificios, y las áreas permeables, es decir predios, zonas forestales, pastos, zonas inundadas, etc. Cambiando el punto de vista, se podría decir que éste es un sistema integrado, en torno a los seres humanos, por todos los elementos tales como aire, agua, tierra, vegetación, animales, microbios y otros más. En otras palabras se llama ecosistema metropolitano.

La Región Metropolitana tradicionalmente ha sido una zona agrícola importante, donde se destacan cultivos de frutales de zona templada, como viñas. También había sido una zona, en que los terrenos de cultivo se incorporaban a la cercanía de la zona urbana formando un panorama particular en términos ecológicos. Sin embargo, últimamente este panorama ha sufrido un cambio drástico debido a la expansión urbana ocasionada por el incremento demográfico de la zona capitalina, lo cual debe estar dando un gran impacto al ecosistema urbano.

1.1 Administración Ambiental

La promulgación de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N°19.300) en marzo de 1994 y la creación de la CONAMA, dan origen en Chile a un ordenamiento jurídico ambiental nuevo. Esta ley establece además el Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental. Por otra parte, en el área agrícola, por iniciativa del Ministerio de Agricultura, se ha fomentado la conservación de la tierra agrícola, la restricción del uso de insecticidas, la protección forestal y ecológica, etc.

El Reglamento del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (aprobado en abril de 1997), contemplan 11 tipos de obras. De ellas, las que tienen relación con los recursos hídricos son: "las obras de agua potable, embalses, drenajes y las que provocan un gran efecto en los recursos hídricos naturales" y "las instalaciones de saneamiento ambiental". Entre las actividades relacionadas con el presente Proyecto se tienen: embalses de más de 5 m de altura o más de 15 m de longitud, drenajes de lagunas naturales cuya superficie afectada sea igual a 20 ha, construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas y obras o actividades en los parques nacionales. La evaluación será realizada por los organismos públicos con competencia ambiental, coordinados por la CONAMA. Según las características de la obra a realizarse, deberá consultarse en la Unidad de Evaluación de Impacto Ambiental de la CONAMA, la necesidad de hacer una Declaración (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

En Chile, se llevaron a cabo voluntariamente las evaluaciones de impacto ambientales de proyectos de inversión, a partir del año 1993 hasta el establecimiento del Reglamento de Evaluación del Impacto Ambiental en 1997.

El plazo total de evaluación de una EIA es de 180 días, desde que se presenta el informe a la CONAMA hasta la Resolución de aprobación o de rechazo. El tiempo puede aumentar si surge algún ítem a investigar con respecto al estudio de impacto ambiental. Las COREMA se encargan del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de los proyectos. La oficina de Santiago evalúa los proyectos de la Región Metropolitana, la oficina de Valparaíso los de la V Región y la sede de Rancagua los de la VI Región. En el caso que el proyecto abarque más de dos regiones, la oficina central de la CONAMA es la que realiza la evaluación.

Existen normas relativas a la calidad de agua según su objetivo de uso: en relación con el agua para la agricultura, agua potable, agua para la piscicultura, agua para la recreación, vertidos industriales, etc. En la norma de agua para la agricultura se establecen 27 valores estándares que consisten principalmente en los metales pesados, sin embargo, no tiene ninguna fuerza restrictiva como medida legal punitiva.

En el caso de que se viertan los residuos industriales líquidos (RILES) en el sistema de alcantarillado público, de acuerdo a la ley promulgada en julio de 1998, se debe instalar una planta de tratamiento en cada fábrica y descargar residuos líquidos en el drenaje, respetando la norma establecida para el vertido de RILES al sistema de alcantarillado. En cuanto a la deposición directa de aguas residuales industriales a los ríos y esteros, existe el reglamento provisional establecido en 1992, el cual define una moratoria para la instalación de plantas de tratamientos para las fábricas ya existentes, sin embargo en realidad no está muy respetada.

1.2 Ambiente Natural

(1) Zonas de protección designadas

En el siguiente cuadro se muestran las zonas de protección como parque nacional y de otra categoría, ubicadas en el área de estudio, las cuales son administradas por CONAF.

Designado como:	Nombre	Superficie	Ubicación (Nombre de la subcuenca)
Parque Nacional	No hay caso.	-	-
Reserva Nacional	Río Clarillo	10.185 ha	Río Clarillo
	Roblería del Cobre de Loncha	5.870 ha	Est. Alhué
	Lago Peñuelas	9.094 ha	Est. Casablanca
	Estero El Yali	520ha	Est. Yali
Monumento Natural	El Morado	3.000 ha	Río Maipo Alto.
Santuario de la Naturaleza	Yerba Loca.		
	Los Nogales	11.575 ha	Río Mapocho Alto
	Cascada de Las Animas		
		11.025 ha	Río Mapocho Alto
		3.600 ha	Río Maipo Alto

El Estero Yali fue registrado como húmedo, de acuerdo a la Convención Ramsar en diciembre de 1996. Tiene una extensión de 520 ha con tres lagos situados a la desembocadura del Río Yali y su alrededor, siendo lugar de alimentos y de reposo para las aves migratorias. Asimismo, el Sector de Batuco (zona de conservación: Prioridad III) está contemplado para el futuro registro de la Convención Ramsar. En la Fig.M-I.1 se muestra el plano de reserva ambiental.

Durante los últimos años, tanto la cantidad total de plantas y animales como la variedad de los mismos han disminuido de manera drástica en la Región Metropolitana en comparación con las otras regiones. Ello se debe, entre otras, a la contaminación de agua, suelo y aire, incendios forestales, caza sin discriminación, recolección de animales para mascota y la disminución de la tierra por causa de las actividades humanas (industria, minería, viviendas, cultivo agrícola, etc.) (Memoria del "Diagnóstico ambiental para el Plan Regional de Desarrollo Urbano 1998-1999", Comisión Ambiental del Plan Regional de Desarrollo Urbano, 1998). Por lo tanto, las organizaciones representadas por CONAF, CONAMA, SNAPSE, etc. recurren a medidas tales como regulación de la caza ilegal, restricción del comercio clandestino de los animales para mascota, prevención de incendios forestales, ampliación de la zona prohibida de cazar, preservación de la vegetación, etc. Sin embargo, aunque existen organizaciones para la protección y conservación ambiental, no se está llevando a cabo una vigilancia constante.

Uno de los fines que tiene la Ley de Bases del Medio Ambiente (N°19.300) es la preservación de la diversidad biológica. Esta ley obliga a realizar el Estudio del Impacto Ambiental y tomar medidas en consideración al medio ambiente (mitigación del posible impacto y reproducción) si el proyecto provoca un gran efecto a los recursos reproducibles y/o si existen algunos recursos o zona de reserva alrededor del sitio de la ejecución del proyecto.

El siguiente cuadro indica la distribución del bosque comercial de cada región del país, en el cual se observa que un 98,22% del bosque existe a partir de la VII Región hacia el sur, presentándose muy poco en la parte norte de la Región Metropolitana.

Región	Bosque artificial (ha)	Bosque natural (ha)	Total (ha)	Proporción %
De I a IV	1.457	4.000	5.457	0,06
V	43.703	0	43.703	0,49
VI	59.589	41.200	100.789	1,14
MR	4.851	2.700	7.551	0,09
De VII a XII	1.108.305	7.568.600	8.676.905	98,22
Total	1.217.905	7.616.500	8.834.405	100,00

Fuente: Informe del estudio de apoyo para diseñar el plan de preservación de medio ambiente del país en desarrollo; República de Chile, Centro de cooperación del medio ambiente de ultramar; compilación en marzo de 1995

A continuación se muestra la situación actual de las plantas protegidas en Chile así como también la de los vertebrados terrestres y de aguas continentales, que están bajo protección. Las cifras que aparecen entre paréntesis en el segundo cuadro se refieren a la situación de la Región Metropolitana.

Categoría	Arbol	Planta carnosa ¹⁾	Planta herbácea	Helecho	Total
Extinta	-	1	1	-	2
En peligro	11	36	6	8	61
Vulnerable	26	105	40	8	177
Rara	32	19	31	23	105
Inadec. conoc.	-	13	34	7	54
Total	69	173 ³⁾	111 ³⁾	44	397 ³⁾

1) Familia de cactáceas y bromeliáceas

2) El total incluye dos especies que pertenecen a dos tipos de categoría.

3) Se descartan las especies extintas.

Fuente: Benoit, 1989(Resumen, PRICA; 1995)

Categorías	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces	Total
Extinta	1(1)	1(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(1)
En peligro	15(3)	10(4)	1(2)	6(2)	18(0)	50(11)
Vulnerable	15(4)	32(4)	13(5)	9(1)	23(0)	92(14)
Rara	12(2)	12(11)	18(1)	10(0)	1(0)	53(14)
Amenaza indet.	2(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(1)
Inadec. conoc.	7(4)	18(6)	13(0)	6(2)	2(0)	46(12)
Total	51(14) ¹⁾	72(25) ¹⁾	45(8)	31(5)	44(0)	243(52) ¹⁾

1) Se descartan las especies extintas.

Fuente: Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, CONAF, 1988

En 1997 fue elaborado un catastro vegetal de la Región Metropolitana por CONAF y CONAMA. En el siguiente cuadro, se muestra la superficie total para cada categoría.

Según éste cuadro, la superficie cubierta por la vegetación alcanza unas 710 mil ha, representando un 46% de toda la Región Metropolitana, y casi la mitad de la cual corresponde a matorral, un 22% a matorral arborescente y un 13% al renoval.

Uso según catastro	Superficie (ha)	% respecto al total de veg. nativa
Renoval	93.344,8	13,18
plantación	4.878,3	0,69
Bosque mixto	72,7	0,01
Sub total	98.295,8	13,88
Matorral	370.110,1	52,25
Matorral arborescente	157.213,2	22,19
Matorral con suculentas	21.422,8	3,02
Suculentas	1.762,0	0,25
Sub total	550.508,1	77,71
Pradera anual	9.481,3	1,34
Estepa andina	50.116,3	7,07
Sub total	59.597,30	8,41
Total	708.401,20	100,00

Fuente: Comisión Ambiental del Plan Regional de Desarrollo Urbano 1998-1999

(2) Situación actual de la contaminación

En la Región Metropolitana, la zona urbana (34 comunas. 4,7 millones habitantes en 1992), tiene mayor responsabilidad en la contaminación de agua, ya que los residuos líquidos tanto industriales como domiciliarios que se depositan en esta área alcanzan el 90% del total de la región. La ciudad de Santiago cuenta con un sistema de alcantarillado. Según la información de EMOS, la red de tubería de drenaje instalada en la zona urbana alcanzó 6.500 km de largo en 1997.

Sin embargo como no hay instalaciones de saneamiento, las aguas residuales recolectadas por el sistema de alcantarillado (caudal medio: aprox. 13 m³/seg) se arrojan directamente al Río Mapocho, el Canal Zanjón de la Aguada y el Río Maipo, a través de unas 40 bocas de descarga. Por esta razón, se ha hecho relevante la contaminación de agua de los ríos, ocasionando el empeoramiento del ambiente natural y social. Ultimamente, debido al crecimiento de la zona urbana, la contaminación se ha expandido hasta el curso medio del Río Maipo, donde se consideraba que se conservaba en forma relativa una buena calidad de agua.

En las zonas agrícolas, donde se deriva el agua de riego desde estos ríos contaminados, las actividades productivas han sido perjudicadas considerablemente por la restricción de cultivos agrícolas, la disminución del valor de productos y decaimiento de la fama de estos productos entre los consumidores. En las zonas agrícolas que se enfrentan con esta situación, algunos agricultores que reconocen las dificultades para continuar las actividades productivas, deciden abandonar la producción o destinar los predios para fines de vivienda, lo cual se considera como una de las causas de la expansión urbana sin regulación.

El agua para la agricultura derivada de los ríos y el canal mencionados, contiene entre más de 1.000 NMP/100 ml y más de 10⁵ NMP/100 ml del grupo de coliformes (Chile Managing Environmental Problems: Economic Analysis of Selected Issues. The World Bank. 1994). El valor anterior fue registrado principalmente en los canales derivados del curso medio y bajo del Río Maipo así como del curso alto del Río Mapocho, mientras tanto el posterior corresponde a los canales provenientes del Zanjón de la Aguada y el curso medio y bajo del Río Mapocho.

A fin de conocer la situación actual de la calidad de agua, se llevó a cabo un estudio de la calidad de agua, mediante un consultor local, en julio, agosto y diciembre de 1998 en los ríos y esteros, los canales de regadío y los pozos, que suman 120 puntos en total. Se manejaron 13 parámetros de análisis (temperatura de agua, pH, EC, SS, DO, DBO, cantidad de grupo de coliformes, NO₃-N, Ca²⁺, Mg²⁺, Cu²⁺, SO₄²⁻, Cl⁻), prestando mayor importancia en la bacteria proveniente de los residuos domiciliarios líquidos.

En el tercer estudio realizado en diciembre de 1998, se incrementaron los puntos de evaluación en los canales, omitiendo los puntos ubicados a aguas arriba de los Ríos Maipo y Mapocho, donde se mostraron resultados relativamente favorables en los dos estudios anteriores. A continuación se presenta la ubicación de la realización del estudio de calidad de agua en la Fig. M-I.2, asimismo los resultados del estudio en el Cuadro M-I.1 al M-I.3, y el plano de la situación actual de la contaminación de calidad de agua en la Fig. M-I.3.

Según el resultado del estudio realizado, es relevante especialmente el incremento del grupo de coliformes en el curso medio del Río Maipo, comparando con los resultados de los estudios realizados por la parte chilena. En el cuadro siguiente se muestran los niveles del grupo de coliformes fecales en diferentes recursos de agua. Entre los puntos de evaluación en los ríos, alrededor de los dos tercios de los valores obtenidos muestran más de 1.000 NMP/100 ml. y de los cuales un 40% registran más de 10^6 NMP/100 ml. Este último corresponde al caso del curso medio y bajo del Río Mapocho.

La mayoría de los ríos tributarios de los Ríos Maipo y Mapocho, que atraviesan la zona urbana, presenta un valor mayor a 1.000 NMP/100ml, con la excepción de los Ríos Lampa y Puangue que alcanzan un valor aproximado a 10^6 NMP/100 ml. Respecto a los canales, se muestra más de 10^6 NMP/100 ml en el Canal Zanjón de la Aguada y otros 8 puntos de los canales derivados del curso medio y bajo del Río Mapocho, mientras que en ninguna de las aguas de pozo, se registró más de 1.000 MPN/100 ml.

Item	Evaluación sobre Grupos de Coliformes Fecales					
	(número de puntos con valor excesivo / total de puntos de evaluación)					
	Más de 1.000 MPN/100 ml			Más de 10^6 MPN/100 ml		
Cantidad	Ríos	Canales	Pozos	Ríos	Canales	Pozos
Primer estudio	18/26	2/3	0/7	5/26	1/3	0/7
Segundo estudio	17/29	1/2	0/7	8/29	1/2	0/7
Tercer estudio	14/23	15/16	0/7	2/23	9/16	0/7

Según el cuadro indicado abajo, los ríos y esteros que cruzan la zona urbana así como también los canales derivados del curso bajo, presentan un valor mayor a 10 mg/l. en términos de la DBO, por causa de los residuos líquidos que se producen en la zona urbana. En los puntos de evaluación que se encuentran en el Canal Zanjón de la Aguada y abajo de la confluencia con el Río Mapocho, alcanzan 200 mg/l. de DBO.

Item	Evaluación sobre DBO					
	(número de puntos con valor excesivo / total de puntos de evaluación)					
	Más de 10 mg/l.		Más de 100 mg/l.		Más de 200 mg/l.	
Lugar	Ríos	Canales	Ríos	Canales	Ríos	Canales
Primer estudio	16/26	3/3	1/26	1/3	0/26	1/3
Segundo estudio	13/29	1/2	1/29	1/2	1/29	1/2
Tercer estudio	22/23	15/16	2/23	6/16	0/23	0/16

En el siguiente cuadro se muestra el resultado de la comparación entre los valores detectados y las normas del ion cobre en el agua para la agricultura, presentándose un punto en la parte alta del Río Mapocho cuyo análisis fue superior a las normas chilenas.

Entre los 23 puntos, existen 13 puntos que indican más de 0,02 mg/l, y cabe mencionar que todos los puntos de evaluación del Río Mapocho hasta llegar a la confluencia con el Río Maipo presentan valores no menores a 0,02 mg/l. Asimismo, en 14 de los 16 puntos de los canales y 2 de los 7 puntos de los pozos se presentan valores más de 0,02mg/lit.

Item	Comparación entre los Valores Detectados de Ion de Cobre y las Normas de Agua para Agricultura (número de puntos con valor excesivo / total de puntos de evaluación)					
	Más de 0,20 mg/l (norma chilena)			Más de 0,02 mg/l		
Concentración	Ríos	Canales	Pozos	Ríos	Canales	Pozos
Primer estudio	0/26	0/3	0/7	1/26	0/3	0/7
Segundo estudio	1/29	0/2	0/7	5/29	1/2	0/7
Tercer estudio	1/23	0/16	0/7	13/23	4/16	2/7

A fin de responder a esta situación, en 1995 EMOS estableció el plan de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales. Según éste, se planifica la construcción de las plantas depuradoras por etapas, dividiendo la ciudad capitalina en tres áreas, es decir Sur, Central y Norte. El área Sur (inicio- 3,5 m³/seg, final- 6,4 m³/seg), correspondiente a la primera etapa, empieza parcialmente su operación en el año 2001, asimismo el área Norte en el 2009 (inicio- 6,1 m³/seg, final- 8,2 m³/seg). Dado que se planifica ampliar gradualmente la capacidad de tratamiento en cada área, la finalización del plan está contemplada para el año 2024, contando con una capacidad de tratamiento para 8,7 millones de habitantes, mientras tanto el volumen medio de aguas residuales generadas llegará a 25 m³/seg. La única planta de tratamiento de aguas residuales que está en operación, es Santiago Poniente construida en 1993, cuya capacidad es solamente de 0,2 m³/seg. En la Fig. M-I.4, se señala el plan de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Santiago.

A fin de evitar que las aguas residuales se mezclen con las aguas para la agricultura, hasta la fecha, se han realizado las obras de construcción de colectores y de modificación de lugares de descarga en los ríos. Pero estas medidas están provocando nuevos problemas de contaminación sin atacar la causa raíz de la calidad del agua, vertiendo las aguas residuales en el curso más bajo.

1.3 Ambiente Social

Debido al brote de cólera ocurrido en 1991, se criticó la utilización de aguas residuales para riego, recalando la necesidad de realizar el tratamiento de depuración. Asimismo, se estudiaron las pérdidas económicas que pudieran provocar las enfermedades como tifus y hepatitis, cuyo brote se debe al empeoramiento de la higiene pública y la comercialización de los productos agrícolas contaminados (se estimó en unos US\$2.630.000 dólares en mayo de 1993-The World Bank. 1994). Actualmente, todavía está prohibido el cultivo de ciertas hortalizas tales como la lechuga con aguas superficiales, en toda la Región Metropolitana. En otras regiones no hay prohibición del cultivo como el caso anterior. En la Región Metropolitana, se requiere una autorización del SAG para cultivar las hortalizas indicadas con aguas subterráneas. La condición de la autorización es que debe haber menos de 1.000 NMP/100 ml de coliformes fecales en el agua subterránea.

A continuación se muestran los números de casos de tifus por cada 100.000 habitantes en la Región Metropolitana en el período entre 1985 y 1996. Según el siguiente cuadro se observa que el número de casos había marcado dos dígitos hasta 1991, y luego se mantiene estable en un dígito desde 1992.

Año	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Casos de tifus	886	778	554	556	776	446	449	88	66	66	66	55

Fuente: Indicadores de atención de salud. Ministerio de Salud. 1996.

Se muestran, más abajo, los casos de tifus registrados en 1996 en toda la Región Metropolitana y por cada zona (dividida en seis). En el cuadro siguiente se muestra que existieron 305 casos de la enfermedad, de los cuales la zona Sur ocupa más de la mitad registrando 180 casos, mientras que otras zonas registran entre 18 y 36 casos.

Items	R.M.	Oriente central	Sur	Norte	Occidente	Sur oeste
Casos	305	24	20	180	27	18
Por 100 mil habitantes	5,32	2,24	2,76	16,67	4,37	3,40

Fuente: *Indicadores de atención de salud. Ministerio de Salud. 1996.*

A continuación, se indica el volumen de residuos sólidos generados (el año 1988) en cada región del país, en el cual se observa que la Región Metropolitana ocupa un 60% del total, presentando unos 120 mil ton./mes.

Región	Población (1.000 habitantes)	Producción Mensual (1.000 ton.)	%
De I a IV	1.183	14	7,0
V	1.180	21	10,5
VI	366	7	3,5
MR	4.831	120	60,0
De VII a XII	2.793	38	19,0
Total	10.353	200	100,0

Fuente: *"Residuos Sólidos", Instituto de Ingenieros, Ximena Alegría, 1990.*

En lo que se refiere a la recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, las municipalidades contratan a las empresas privadas y los transportan al relleno sanitario. En diciembre de 1995 se cerró definitivamente el vertedero Lo Errázuriz, produciéndose una redistribución en la disposición de residuos de 36 municipios de la Región Metropolitana a los otros dos rellenos sanitarios de la Región por disposición del SESMA. En 1998 el volumen de residuos sólidos generados en la Región Metropolitana alcanza a 120 mil ton./mes, representando un 60% del volumen total del país.

Durante los últimos años, en la trayectoria del canal de regadío que atraviesa la zona poblada, se han presentado problemas tales como empeoramiento de calidad del agua por causa del vertido de aguas negras; reducción de la sección del paso de agua del canal, etc. Sin embargo, en realidad, no hay actividades realizadas por la iniciativa de los habitantes para mejorar el ambiente local, y las asociaciones de canalistas son las que exclusivamente se encargan de arreglar estos problemas.

En el siguiente cuadro se señala el volumen de generación así como también la composición para los residuos sólidos comunales de la Región Metropolitana. Esto indica que el volumen generado per cápita en Santiago corresponde aproximadamente a cuatro veces de lo que se produce en la comuna de Colina. Se destaca la cantidad de materia orgánica, representando entre 50 y 60%, seguido por papeles y cartones, que ocupan entre 10 y 20% .

Comuna	Santiago	Las Condes	Colina	Maipú	San Bernardo
Población (habts)	218.214	324.042	53.000	239.444	256.000
Producción mensual (ton.)	11.634	113.335	700	4.300	5.246
Prod. per cápita (kg/hab/día)	1,78	1,17	0,44	0,6	0,68
Materia orgánica	54	51	59	59	59
Papeles y cartones	18	18	13	13	13
Plásticos	11	13	9	9	9
Textiles	3	3	4	4	4
Metales	2	2	2	2	2
Vidrios	2	3	1	1	1
Escombros cenizas	4	5	7	7	7
Huesos	1	0	1	1	1
Otros	4	5	6	6	6
Total (%)	100	100	100	100	100

Fuente: *La Gestión de Los Residuos Sólidos Domiciliarios en La Región Metropolitana, Comisión de Aseo y Ornato Asociación Chilena de Municipalidades, Octubre 1998.*

En lo que se refiere a la recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, las municipalidades contratan a las empresas privadas y los transportan al relleno sanitario. En diciembre de 1995 se cerró definitivamente el vertedero Lo Errázuriz, produciéndose una redistribución en la disposición de residuos de 36 municipios de la Región Metropolitana a los otros dos rellenos sanitarios de la Región por disposición del SESMA.

Uno de ellos es Loma Los Colorados, que entró en funcionamiento en Marzo de 1996, este relleno, licitado por el Consejo de Alcaldes de Cerros de Renca, está ubicado a 65km, al norte de Santiago en la comuna de Tiltil. Con el propósito de disminuir los costos de transporte, este relleno sanitario incorporó en su proyecto, la instalación de una estación de transferencia, ubicada en la comuna de Quilicura. La superficie total del predio en donde se emplaza el relleno Loma Los Colorados alcanza las 800 hectáreas aproximadamente. La primera fase consta de 200 hectáreas para la disposición final de residuos y 50 ha destinadas a las instalaciones del relleno, y actualmente un 10% del cual está en operación. En Loma Los Colorados, disponen 20 municipios, los 16 correspondientes al Consejo de Alcaldes Cerros de Renca y las Comunas de La Reina, Ñuñoa, Providencia y Curacaví, alcanzando un tonelaje aproximado de 3.200 ton/día. Hasta la fecha se han recibido 2.700.000 toneladas de residuos.

Respecto al otro vertedero conocido como Relleno Lepanto, son dos las áreas que cuentan con permiso sanitario para disponer residuos domiciliarios en la zona y actualmente está en etapa de recepción final. Existen 40 ha que podrían convertirse eventualmente en un relleno sanitario, de la cual se ha solicitado autorización para ampliar 14 ha.

Hasta 1995, 7 municipios depositaban sus residuos sólidos domiciliarios en este vertedero de Lepanto, alcanzando alrededor de 24.000 toneladas mensuales. Con el cierre del relleno sanitario lo Errázuriz, en Diciembre de 1995, se agregaron 13 municipios, llegando a un total de 80.000 toneladas mensuales. Se estima, tomando en cuenta que en su inicio no existía una báscula para el pesaje, que hasta la fecha se han depositado 1.200.000 toneladas.

La Comisión Técnica de Residuos de la Asociación Chilena de Municipalidades enfoca el tema del manejo integral de la disposición de los residuos sólidos domiciliarios de la Región, bajo los siguientes principios:

- a) Una red de estaciones de transferencias perimetrales, ubicadas en zonas urbanas de la ciudad de Santiago, y cuyo número sería variable de acuerdo a volúmenes producidos por cada zona.
- b) Una Red de Rellenos Sanitarios (2 ó 3) en zonas periféricas, mediante un acceso a través de diferentes Estaciones de Transferencia.
- c) Una Red de Rellenos Sanitarios menores, en localidades rurales de la región.
- d) Una Red de plantas de recuperación y reciclaje de residuos voluminosos y domiciliarios, etc.

Actualmente se analizan las medidas para realizar los proyectos mencionados.

En cuanto a la contaminación acústica, existe la norma contenida en el Decreto Supremo N°286 de 1984 del Ministerio de Salud. A continuación, se muestran los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (dB (A)) que se fijan de acuerdo con el uso de cada zona.

Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos en (dB (A)) lento		
	de 7 a 21 hrs.	de 21 a 7 hrs.
Zona 1	55	45
Zona 2	60	50
Zona 3	65	55
Zona 4	70	70

Zona 1: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo al plan regulador comunal son: habitacional y equipamiento a escala vecinal.

Zona 2: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo al plan regulador comunal correspondan a los indicados para la zona 1, y además se permite equipamiento a escala comunal y/o regional.

Zona 3: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo al plan regulador comunal correspondan a los indicados para la zona 2, y además industria inofensiva.

Zona 4: Aquella zona cuyo uso de suelo permitido de acuerdo al plan regulador comunal es industrial, con industria inofensiva y/o molesta.

Las fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor. En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no puede superar al ruido de fondo en 10dB(A) o más.

2 Plan de la Preservación del Medio Ambiente

2.1 Directrices Básicas del Plan de la Preservación del Medio Ambiente

Según el resultado del estudio de la situación actual, se comprende que los problemas del medio ambiente del área de influencia del estudio tienen relacionados a la reducción del terreno agrícola debido al crecimiento urbanístico, la contaminación de las aguas de riego, el empeoramiento del medio ambiente social y la influencia de los proyectos de desarrollo. Se resumen a continuación los problemas detectados.

- Relacionado al problema de la reducción del terreno agrícola, hay que señalar que está establecido el plan de urbanismo en la ciudad de Santiago y otras ciudades principales, determinando los distritos de uso de terreno. Por lo que se reducirá el cambio desordenado de uso de terreno en el área de influencia del proyecto, y se limitarán a las modificaciones dentro del marco de cada distrito de uso.
- Relacionado al problema de la contaminación de las aguas de riego, se mejorará la calidad de agua, ya que se terminará en el año 2024 la construcción de las 3 plantas de tratamiento de aguas residuales del proyecto de EMOS para la ciudad de Santiago que se ubican a lo largo del río Mapocho. Pero, se necesita aproximadamente 25 años para poder obtener agua de riego limpia desde los cauces con las instalaciones construidas. Por lo tanto, para establecer buen ambiente agrícola, incluido dicho plazo transitorio, es necesario tomar medidas de mejoramiento de la calidad de agua por la iniciativa activa del sector agrícola.
- Las actividades de preservación del medio ambiente regional comenzaron al establecimiento de CONAMA en 1994. Además de las actividades de prevención contra la contaminación atmosférica, el vertido ilegal de residuos, la descarga de aguas residuales industriales no tratadas, etc., esta impulsando las actividades de preservación del medio ambiente con la participación de las comunidades. Por lo que es necesario tomar medidas adecuadas de preservación futura del medio ambiente regional de acuerdo a la política de CANAMA.
- El monitoreo de impacto ambiental sólo funciona actualmente en el control de la contaminación atmosférica de la Región Metropolitana. Al considerar que

se necesita seguir observando los puntos ambientales tales como, estado de bosques, cauces hídricos, calidad de agua, uso de terreno, etc., es indispensable contar con un sistema de monitoreo en forma cuantitativa y continua para detectar las consecuencias de la ejecución de desarrollo agrícola en el área de proyecto y/o la influencia del ambiente regional en el área nueva de proyecto de desarrollo.

En consideración a los problemas del medio ambiente regional arriba mencionado y la perspectiva futura de los mismos, las medidas a tomar en el área de influencia del proyecto y en el ambiente agrícola serían, mejoramiento de la calidad de agua por la iniciativa del sector agrícola, programas de preservación del medio ambiente de acuerdo a la política de CONAMA y establecimiento del sistema de monitoreo. Para resolver estos problemas, es difícil lograr efectos mediante las actividades independientes de la entidad ejecutora del proyecto, se requiere una solución diversa e integral incluido el apoyo de las organizaciones y grupos de habitantes y del sistema pertinente.

2.2 Plan de Mejoramiento de la Calidad de Agua para el Uso Agrícola

Según la ejecución progresiva del plan de construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales de EMOS, la contaminación de agua irá disminuyendo paulatinamente. Sin embargo, para concluir totalmente las obras de la planta y poder obtener agua de riego limpia desde los cauces se necesita aproximadamente 25 años.

Por lo tanto, para recuperar la función como base de abastecimiento de los alimentos frescos, sacando el mejor partido de la zona agrícola suburbana, es necesario tomar medidas de mejoramiento de la calidad de agua por la iniciativa del sector agrícola, considerando el establecimiento de un ambiente productivo agrícola que pueda responder suficientemente a la demanda del mercado y la construcción de un ambiente higiénico para la salud de los agricultores. La contaminación de las aguas de riego proviene de la toma de agua de los cauces en que se vierten las aguas residuales no tratadas y la descarga de las aguas servidas domésticas en los canales de riego. Se puede pensar en las siguientes medidas para evitar y/o reducir dicha contaminación.

- a. Evitar la fuente de contaminación: Enviar agua limpia para el riego desviando la fuente de contaminación
- b. Cambiar la fuente de agua: Asegurar agua de riego de la zona no contaminada o de agua subterránea
- c. Mejorar la calidad de agua: Asegurar agua de riego mediante la depuración del agua contaminada

Las medidas por las fuentes que toman agua de los ríos en que se vierten las aguas servidas se puede ordenar como se muestra en el siguiente cuadro. Se excluye en este estudio la zona que mejora la contaminación de agua de riego por la planta de tratamiento de EMOS antes de año 2010 que es el año de meta de este estudio y tendrá como objetivo la conformidad con el plan de tratamiento de agua servida de EMOS.

Zona · Contramedida	Aparición del efecto de tratamiento por EMOS	Desvío de contaminante	Cambio de fuente hídrica	Mejoramiento de calidad de agua
Parte media del Río Mapocho	Período final	Regada por San Carlos	Imposible	Innecesario
Parte baja del Río Mapocho	Período medio al final	Imposible	Área de restricción de aguas subterráneas	Posible
Parte media del Río Maipo	Período inicial	-	-	-
Parte más baja de la confluencia del Río Maipo y el Río Mapocho	Período final	Imposible	Posibilidad de agua subterránea	Posible

Los canales de riego que necesitan aplicar medidas de mejoramiento de la calidad de agua ordenada por métodos son los siguientes.

Método de mejoramiento de calidad de agua	Canal objetivo	Cantidad de agua tomada (m ³ /sec)
Evasión de la fuente contaminante (Desvío)	Canal La Pólvara	0,5
	Canal La Punta	5,8
	Canal Casas de Pudahuel	0,8
	Total	7,1 m ³ /sec (3 canales)
Mejoramiento de la calidad de agua	Canal Las Mercedes	10,5
	Canal Esperanza Alto	0,7
	Canal Esperanza Bajo	1,7
	Canal Romero	1,0
	Canal Castillo	2,0
	Canal Domingano	0,8
	Canal Mallarauco	8,5
	Canal El Paico	2,5
	Canal San Miguel	4,2
	Canal Lo Aguirre	3,6
	Canal Lo Chacon	3,6
	Canal La Manresa	1,2
	Total	40,3 m ³ /sec (12 canales)

Con el propósito de mejorar la calidad de agua, está establecido lo siguiente respecto al cultivo de hortalizas con el riego contaminado en la Región Metropolitana, así como los productos agrícolas para exportación principalmente para Estados Unidos.

Objetivo	Productos agrícolas	Criterio
Centro nacional de higiene ambiental Exportación (EEUU)	Hortalizas	Menos de 1.000/100 ml de grupo colibacilo
	Uva	Prohibido riego tipo aspiración aun con aguas tratadas a una vez
	Forraje	Riego con aguas tratadas a una vez
	Productos agrícolas alimenticias	Permitido riego tipo superficial con aguas tratadas a una vez
	Productos agrícolas frescos	Esterilización para riego tipo aspiración; menos de 23 / 100ml de grupo colibacilo Menos de 2.2/ 100ml de grupo colibacilo para riego tipo superficial

Principalmente se utiliza el método de riego tipo surco o goteo en la actualidad. Se pretende bajar el valor de grupo colibacilo a menos de 23/100 ml a través del mejoramiento de calidad de agua. Aplicando la esterilización con cloro se puede superar tanto la norma interna como la norma de productos agrícolas alimenticios para exportación. Por consiguiente, como objetivo de mejoramiento de calidad de agua se propondrá reducir el valor de grupo colibacilo a menos de 23/100 ml además de aplicar la esterilización con cloro.

En la fruticultura normalmente se emplea el riego tipo micro aspersión o por goteo, por lo tanto el plan de mejoramiento de calidad de agua contemplará básicamente el cultivo de hortalizas. Respecto al método de depuración de aguas residuales, considerando las proporciones y capacidad de la depuración, se adoptará el método estándar de lodo activo que es el mismo método que planea EMOS.

En el siguiente cuadro se indica la superficie de cultivo de hortalizas regada con su respectivo canal, la cual se definió en base a la superficie de cultivo de cada producto agrícola según el censo de 1997. El volumen de agua para mejorar la calidad, estará sujeto al volumen requerido para riego con respecto a la superficie de cultivo.

Canales objetivos	Superficie de cultivo de hortalizas (ha)	tratamiento del volumen de agua riego m ³ /s
Canal Las Mercedes	1.500	1,50
Canal Esperanza Alto	150	0,15
Canal Esperanza Bajo	240	0,24
Canal Romero	100	0,10
Canal Castillo	30	0,03
Canal Domingao	200	0,20
Canal Mallarauco	1.500	1,50
Canal El Paico	200	0,20
Canal San Miguel	300	0,30
Canal Lo Aguirre	200	0,20
Canal Lo Chacon	300	0,30
Canal La Manresa	20	0,02
Total	4.740	4,74

Las obras de mejoramiento de la calidad de agua serán ejecutadas principalmente por asociaciones de canalistas. Estas obras tienen grandes efectos sobre la preservación del ambiente natural, social y económico, por lo cual es necesario promover la realización a través del intento de introducir el recurso estatal.

Por otro lado, el caso de la entrada de las aguas servidas domésticas en los canales de riego tiene relacionado con la construcción de planta de tratamiento de aguas servidas en las ciudades regionales, por lo que se tomarán medidas en el plan de mejoramiento del ambiente de vida en el área del estudio.

2.3 Plan de Control del Medio Ambiente

(1) Promoción de la educación ambiental en la cuenca

En las áreas urbanas existen problemas como los depósitos ilegales de desperdicios descarga de aguas residuales industriales sin tratamiento etc., mientras que en las áreas rurales existen los problemas como la contaminación de canales por las basuras domésticas, aguas servidas, desperdicios ganaderos etc. Para solucionar estos problemas es más efectivo que cada área se enfrente con sus problemas basándose en la política ambiental del estado.

Actualmente CONAMA realiza las campañas de "medidas contra la contaminación", "Chile, yo te protejo", etc. para instruir la preservación del medio ambiente. Actualmente, las áreas de campañas se limitan solamente al centro de Santiago y a Las Condes, pero se extenderá las actividades a las zonas rurales.

Las actividades se llevarán a cabo bajo la iniciativa de SECPLAC instalados en cada comuna, y CONAMA hará instrucciones a SERPLAC, oficina regional de SECPLAC. Reclutará a los voluntarios de los grupos de juveniles, las instituciones y las organizaciones de agricultores, y les hará obtener el título de promotor de la preservación del medio ambiente de CONAMA para realizar la educación ambiental y las actividades instructivas en cada comuna con la participación de la comunidad.

Oficina de Promoción	En Comuna
Personal	Ingeniero (de tiempo completo): 1, secretario (de tiempo completo): 1, personal de taller de tiempo parcial: 1
Objetivo	Promoción de la educación ambiental para la prevención de contaminación de los canales en las áreas rurales.
Actividades	Formación de promotores de preservación del medio ambiente, elaboración de los materiales didácticos, celebración de los eventos instructivos, coordinación con SECPLAC, reclutamiento de voluntarios
Duración	5 años

(2) Promoción de la agricultura con consideración ambiental

Además en el plan de desarrollo agrícola se debe evitar en lo posible la contaminación ambiental ocasionada por la agricultura a causa del aumento del uso de fertilizantes y agroquímicos. Para promover la agricultura sostenible con los recursos locales, se debe buscar los medios de disminuir el uso de agroquímicos y fertilizantes a través de las instituciones públicas como INIA, Universidad de Chile y otras.

Respecto de las instrucciones y transferencias tecnológicas a los agricultores, se realizan a través de INDAP o consultores agrícolas privados con la iniciativa del Ministerio de Agricultura. El plan de desarrollo agrícola, al igual que la promoción de la educación ambiental, se llevarán a cabo bajo la iniciativa de SECPLAC y el Ministerio de Agricultura hará instrucciones a SERPLAC.

Oficina de Promoción	En SAG
Personal	Ingeniero (de tiempo completo): 1, secretario (de tiempo completo): 1, personal de taller (asumiendo otro cargo) : 1
Objetivo	Instrucciones y transferencia tecnológicas para disminuir el uso de agroquímicos y fertilizantes.
Actividades	Establecimiento de medidas para disminuir el uso de agroquímicos y fertilizantes, coordinación de estudios con INIA, Universidad de Chile y otras instituciones, celebración de eventos instructivos y asignación de trabajos a INIA o consultores agrícolas privados.
Duración	5 años

(3) Establecimiento del mecanismo del monitoreo ambiental

Actualmente en Chile existe un sistema del control de la contaminación atmosférica de la Región Metropolitana. Por lo tanto, se debe intentar la sistematización del control ambiental de la área objetiva del estudio a través de la utilización y ampliación de este sistema.

Los temas del control ambiental de este estudio abarcan aspectos muy amplios tales como los recursos naturales como los bosques, situación de los ríos, calidad de agua, uso de la tierra, desarrollo agrícola, riego, cultivos, estado de crecimiento, etc.

Por lo tanto, para monitorear estos temas es necesario realizar un monitoreo ambiental periódico mediante la imagen de satélite de Landsat y Spot. Se debe establecer este sistema con la cooperación entre los organismos relacionados con el Ministerio de Agricultura y el Centro del Medio Ambiente. La entidad ejecutora será CONAMA y el Centro del Medio Ambiente se encargará de las mediciones y análisis de los indicadores de medio ambiente.

Oficina de Promoción	En INIA
Personal	Ingeniero (asumiendo otro cargo): 1, secretario (asumiendo otro cargo): 1
Objetivo	Sistematización del control ambiental
Actividades	Realización periódica de monitoreo ambiental de área extendida principalmente en la Región Metropolitana. Administración y asignación de análisis de la calidad de agua, administración y asignación de análisis de la imagen de satélite y celebración de eventos Análisis de la calidad de agua: en 30 sitios y 3 veces al año durante 10 años Análisis de la imagen de satélite: 2 veces al año durante 10 años
Duración	10 años

2.4 Evaluación del Medio Ambiente

La evaluación del medio ambiente para los sectores se ha realizado con los métodos de pantalla (screening) y método de alcance (scoping) siguiendo la guía para el estudio del medio ambiente (campo de agricultura) preparado por la JICA. El método de estudio y sus resultados son indicados en los Cuadros M-I.4 a M-I.7. El siguiente cuadro se resumen de los efectos sociales y del medio ambiente correspondiente a cada alternativa.

Item	S-1	S-2	S-3	S-4
Impacto social				
Cambio de cuenca	+	+	+	+
Traslado de habitantes			++	++
Objetos de indemnización (aparte de terreno)				
Carretera			+	+
Línea de tubo			++	++
Impacto ambiental				
Area designado como Protección ambiental				
Area de protección	++	++	++	++
Santuario			++	++
Caída de lecho			+	+
Panorama			+	+
Cambio topográfico	+	+	+	+

Por lo que se refiere al impacto social que pueda ocasionar cada escenario de explotación, en los escenarios S-3 y S-4, se estima que hay unas 200 viviendas a transferir incluyendo una escuela. Asimismo, como objeto de indemnización, la carretera a desviar se estima en 6,5 km y la misma distancia de la línea de tubo de gas deberá ser trasladada. Referente al impacto del ambiente natural, se encuentra la zona de protección por la embocadura del Río Yali, la cual se ubica en el río bajo de la zona objetivo de todos los escenarios. En los escenarios del embalse de escala grande, existe el santuario hacia la parte baja,

Después de la selección de la alternativa, se ejecutó el estudio preliminar del medio ambiente (IEE) de la alternativa 2. La descripción del proyecto, situación del medio ambiente del proyecto y el Resumen del estudio preliminar del medio ambiente están elaborados en los Cuadros M-I.8 , M-I.9 y M-I.10 En el estudio de campo de la Fase II, se ejecutará con más detalle el estudio de campo, y el estudio preliminar del medio ambiente (IEE) será ejecutado nuevamente. Dependiendo del resultado, la evaluación del impacto ambiental (EIA) será ejecutado, si fuese necesario.

2.5 Documentos Adjuntos

(1) Selección del método de tratamiento de aguas servidas

En los estudios de desarrollo llevados a cabo por JICA en el sector de alcantarillados sanitarios se han realizado varios análisis y comparaciones para seleccionar el método de tratamiento de aguas servidas más adecuado para cada caso. Las tecnologías comparadas son: el método normal de lodos activados, el método lento de aireación, el modificado de aireación, poza de oxidación, laguna de estabilización, laguna de aireación, el método rápido de percolador y el rotativo de contacto biológico.

Entre estos métodos, los de aireación modificada, rápido de percolador y contacto biológico rotativo son excluidos de este estudio por carecer del suficiente

número de precedentes. La comparación de los distintos métodos de tratamiento está descrita en el siguiente cuadro.

Puntos de evaluación		Lodos Activos (AS)	Aereac. lenta (EA)	Poza Oxidac. (OD)	Laguna estb. (SP)	Laguna Aireac. (AL)	Indicador de evaluación
% Remoción	D B O	90	90	80	70	70	%
	S.S.	85	85	75	70	70	
Terreno		55	55	100	730	270	% (Con CD 100%)
Caracter. Generales	Vol. Lodo	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙ Poco △ Mucho
	Cambio temp.	○	○	⊙	△	△	⊙ estable ○ poco estable △ muy inestable
Operación	Operación	△	○	⊙	⊙	⊙	⊙ muy fácil ○ relativamente fácil △ fácil
	Sistema Control	⊙	⊙	○	○	○	⊙ bien establecido ○ establecido
	Puntos Inspección	△	○	⊙	⊙	⊙	⊙ muy poco ○ poco △ mucho
	Alta Tecnología	○	○	△	⊙	⊙	⊙ no requiere ○ poco requiere △ si requiere
Flexibilidad (Estabilidad)	Onda choque	○	△	△	⊙	⊙	⊙ no problema ○ con pozo regulación △ hay medidas
	Variación por carga	○	△	△	⊙	⊙	
	Mat. nocivo	○	△	△	⊙	⊙	
Costo	Construc.	△	○	○	⊙	⊙	⊙ bajo ○ medio △ alto
	O y M	○	○	△	⊙	⊙	
	Terreno	⊙	⊙	○	△	△	
	Tratamiento	○	○	○	⊙	⊙	

Fuente: Redactada en base a "la Guía de aplicación de tecnologías para tratamiento de aguas residuales urbanas y aguas servidas en países en vías de desarrollo (propuesta), Ministerio de Construcción y Asociación Internacional de Tecnología de Construcción, marzo 1993."

De acuerdo con este cuadro, se entiende que el método de laguna de estabilización y el de laguna de aireación son los métodos de tratamiento que cuentan con la operación fácil con bajo costo de mantenimiento y construcción. Sin embargo, se estima que es bastante difícil conseguir un amplio terreno en la zona metropolitana de Santiago debido a la urbanización acelerada.

Si se comparan los tres métodos restantes, el de la poza de oxidación es el más fácil en operación y con menos volumen de lodos generados. No obstante, este método requiere casi el doble del terreno y carece de la eficiencia en la remoción de sólidos suspendidos y la demanda bioquímica de oxígeno. Por lo tanto, se considera que el método normal de lodos activos que es la tecnología ampliamente adaptada en Japón es el método más adecuado para el Proyecto.

Aunque se debe tomar medidas para restringir lo mínimo posible la influencia de lodos generados sobre el medio ambiente, se puede seleccionar este método al considerar que el nivel tecnológico en Chile es bastante elevado. La Fig. M-I.1 describe la disposición de los equipos del método normal de lodos activados.

Cuadro M-I.1 (1) Resultados del Análisis de Calidad de Agua

Período de observación : 20/7/1998~23/7/1998

Fecha		21/7	21/7	21/7	21/7	21/7	22/7	22/7	23/7	23/7	23/7	21/7	21/7	21/7
Item	Unidad	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	Est.13
Temperatura de agua	°C	7,4	8,0	13,3	7,5	8,9	10,1	12,1	10,3	12,2	11,5	4,8	3,1	11,0
pH (potenciométrico)	-	8,0	7,8	6,4	7,6	7,8	6,8	7,3	7,0	7,1	7,1	7,6	8,0	7,8
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	600,0	1.260,0	1.330,0	1.270,0	1.290,0	970,0	1.230,0	1.200,0	1200,0	1.220,0	830,0	1.050,0	300,0
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	70,0	230,0	322,0	285,0	270,0	95,0	140,0	130,0	120,0	135,0	105,0	195,0	130,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	9,0	8,0	8,5	0,0	1,0	9,0	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0	9,0	9,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	<3,0	<3,0	14,0	38,0	28,0	<10,0	32,0	21,0	18,5	40,0	5,7	<3,0	3,9
NMP coliformes totales	por 100ml	5,4E+02	2,2E+03	5,4E+07	3,5E+04	1,6E+04	2,4E+04	9,2E+05	3,5E+05	3,3E+02	5,4E+03	7,9E+01	7,9E+01	2,4E+03
NMP coliformes fecales	por 100ml	3,5E+02	4,9E+02	2,4E+07	3,5E+03	1,6E+03	3,5E+03	9,2E+04	9,2E+04	3,3E+01	1,7E+03	7,8E+00	2,7E+01	3,5E+02
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	5,6	5,4	4,1	3,7	5,1	3,3	3,1	6,0	5,5	7,1	4,7	3,7	6,7
Calcio (Ca)	mg/l	87,6	183,1	207,0	175,1	191,0	175,1	183,1	199,0	191,0	183,0	167,2	183,1	42,2
Magnesio (Mg)	mg/l	25,6	41,7	22,5	88,4	41,5	37,3	37,0	27,3	64,7	51,0	11,9	37,0	14,2
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	145,8	280,0	420,0	395,0	401,4	360,0	390,0	350,0	380,0	370,0	346,3	305,0	76,3
Cloruros (Cl-)	mg/l	105,4	238,4	265,9	256,8	284,3	183,0	220,0	192,6	201,7	220,0	87,1	165,1	19,3

Fecha		21/7	22/7	23/7	20/7	20/7	20/7	22/7	22/7	20/7	23/7	20/7	20/7	20/7
Item	Unidad	Est.14	Est.15	Est.16	Est.17	Est.18	Est.19	Est.20	Est.21	Est.22	Est.23	Est.24	Est.25	Est.26
Temperatura de agua	°C	12,0	13,2	9,2	3,2	11,1	14,5	11,0	12,0	12,0	8,4	4,5	12,5	6,1
pH (potenciométrico)	-	7,4	6,7	6,9	7,7	7,3	7,2	7,4	7,3	7,8	7,1	7,8	7,9	7,7
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	1.000,0	230,0	1.340,0	234,0	1.140,0	1.420,0	1.350,0	1.310,0	1.520,0	1.740,0	1.800,0	1.430,0	790,0
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	310,0	80,0	180,0	120,0	240,0	410,0	205,0	160,0	246,0	100,0	90,0	112,0	95,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	2,0	7,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	8,0	0,0	9,0	9,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	14,7	4,3	64,0	10,0	45,0	179,0	96,0	45,0	20,0	3,8	78,0	<10,0	<3,0
NMP coliformes totales	por 100ml	5,4E+04	3,3E+01	2,4E+04	<1,8	2,4E+07	2,4E+06	9,2E+06	1,6E+07	2,4E+04	3,5E+04	2,3E+01	1,6E+04	3,3E+01
NMP coliformes fecales	por 100ml	5,4E+03	1,1E+01	2,2E+04	<1,8	1,4E+06	9,2E+05	1,7E+06	7,9E+05	9,2E+03	3,5E+03	<1,8	1,1E+03	6,8E+00
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	4,5	2,9	3,7	3,5	3,0	12,7	3,3	2,6	2,8	2,5	3,9	6,6	4,5
Calcio (Ca)	mg/l	318,4	30,2	159,2	35,8	175,1	175,1	183,1	183,1	183,1	445,8	183,1	199,0	95,5
Magnesio (Mg)	mg/l	47,5	12,7	51,7	11,1	32,1	46,6	41,7	46,3	83,5	34,9	23,3	45,9	20,7
Cobre (Cu)	mg/l	0,002	0,003	0,007	0,110	0,003	0,003	0,003	0,003	0,005	0,007	0,002	0,003	0,003
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	290,0	32,2	390,0	80,3	302,6	402,3	405,0	395,0	496,7	980,0	396,8	455,0	122,5
Cloruros (Cl-)	mg/l	284,3	12,8	266,0	18,3	238,4	220,1	257,0	229,0	275,1	82,5	458,5	247,6	142,1

Cuadro M-I.1 (2) Resultados del Análisis de Calidad de Agua

Fecha		20/7	20/7	20/7	20/7	20/7	22/7	22/7	22/7	22/7	23/7
Item	Unidad	C1	C2	C3	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Temperatura de agua	°C	8,7	7,0	15,2	14,9	16,8	13,0	14,2	13,0	16,0	15,9
pH (potenciométrico)	-	7,9	8,1	7,0	8,2	7,5	7,3	6,7	7,1	6,7	7,3
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	1.295,0	1.290,0	1.570,0	260,0	830,0	1.230,0	1.140,0	2.800,0	600,0	900,0
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	152,0	148,0	450,0	90,0	88,0	83,0	70,0	60,0	80,0	100,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	7,0	6,5	0,0	9,0	9,0	9,0	7,5	1,0	9,0	9,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	10,0	15,0	645,0	<10,0	<10,0	<10,0	6,8	20,9	<10,0	<10,0
NMP coliformes totales	por 100ml	2,2E+05	1,6E+03	2,4E+07	3,3E+01	7,9E+01	4,9E+01	<1,8	1,1E+02	7,9E+01	1,1E+01
NMP coliformes fecales	por 100ml	2,1E+04	3,5E+02	3,5E+06	3,3E+01	4,9E+01	<1,8	<1,8	3,3E+01	1,1E+01	<1,8
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	2,8	2,2	18,0	3,8	3,6	6,2	3,5	9,2	4,1	2,7
Calcio (Ca)	mg/l	214,9	175,1	127,4	13,5	127,4	254,7	296,8	350,2	67,7	111,0
Magnesio (Mg)	mg/l	40,8	41,9	61,7	7,1	43,1	16,6	21,5	144,2	37,7	36,6
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,003	0,016	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	384,0	405,6	420,0	30,0	255,7	410,0	350,0	560,0	127,0	410,0
Cloruros (Cl-)	mg/l	275,0	256,8	265,9	21,1	128,4	192,6	183,0	477,0	119,0	275,0

M - I - 17

Est.1: Río Maipo antes Río Volcan, Est.2: Río Maipo en la Obra, Est.3: Río Maipo en Pte. San Ramón (antes Río Clarillo)
 Est.4: Río Maipo en Pte. Los Morros (después Río Clarillo), Est.5: Río Maipo en Viluco (Puente Ferrocarril), Est.6: Río Maipo en Rosario (después Río Angostura)
 Est.7: Río Maipo después Río Mapocho, Est.8: Río Maipo antes Estero Cholqui, Est.9: Río Maipo en Cabinbao
 Est.10: Río Maipo en Desembocadura, Est.11: Río Yeso antes Junta Río Maipo, Est.12: Río Colorado antes Río Maipo
 Est.13: Río Angostura en Angostura, Est.14: Río Angostura en Valdivia de Paine, Est.15: Estero Puangue en Curacaví
 Est.16: Estero Puangue en camino a San Antonio, Est.17: Río Mapocho en Los Almendros, Est.18: Río Mapocho en canal La Punta
 Est.19: Río Mapocho en Canal Las Mercedes, Est.20: Río Mapocho en Canal Mallarauco, Est.21: Río Mapocho en El Monte
 Est.22: Estero Lampa después Estero Colina, Est.23: Estero Alhue en Quilamuta
 Est.24: Río Maipo en Fdo Cruz de Piedra, Est.25: Estero Las Cruces antes Estero Lampa, Est.26: Río Volcán en Pte. Bolsón
 C1: Canal San Carlos en Tobalba (Frente Hotel Radison), C2: Canal el Carmen en las Canteras, C3: Zanjón de La Aguada antes Río Mapocho
 #1: Pozo Quilicura (Oxiqum), #2: Pozo Pudahuel (Embot. Andina Planta Renca), #3: Pozo Padre Hurtado (Camino Guanaco, Piscicultura 2)
 #4: Pozo El Monte (AP El Monte), #5: Pozo María Pinto (18 Sept N°215), #6: Pozo Bollenar (Hostería)
 #7: Pozos Tejas Verdes (P5 San Juan Aguasquinta)

Cuadro M-I.2 (1) Resultados del Análisis de Calidad de Agua

Período de observación : 8/8/1998~12/8/1998

Fecha		8/8	13/8	13/8	13/8	13/8	13/8	12/8	12/8	12/8	12/8	8/8	8/8	13/8
Item	Unidad	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11	Est.12	Est.13
Temperatura de agua	°C	9,0	7,2	11,6	4,5	8,8	11,9	9,5	8,8	11,0	11,3	7,0	5,4	12,6
pH (potenciométrico)	-	8,6	8,2	7,3	8,2	8,4	7,5	7,2	7,5	7,6	7,5	7,9	8,1	8,8
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	510,0	1.300,0	1.440,0	1.370,0	1.400,0	980,0	1.330,0	1.190,0	1.220,0	1.200,0	860,0	1.250,0	320,0
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	328,0	482,0	518,0	542,0	448,0	460,0	305,0	390,0	365,0	262,0	340,0	350,0	540,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	8,8	9,0	0,0	8,7	3,1	9,0	0,0	1,0	5,6	6,5	9,3	9,5	9,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	<10,0	<10,0	95,0	2,9	11,0	<10,0	65,0	35,0	9,0	16,0	<10,0	<10,0	<10,0
NMP coliformes totales	por 100ml	2,2E+03	3,5E+04	2,2E+06	1,7E+03	3,5E+03	1,6E+07	9,2E+06	2,8E+06	3,3E+05	3,5E+05	7,0E+01	1,3E+02	1,6E+05
NMP coliformes fecales	por 100ml	2,2E+02	7,9E+01	3,3E+04	4,9E+02	7,9E+02	1,1E+05	2,8E+06	2,4E+04	1,7E+05	2,6E+04	4,5E+00	<1,8	1,3E+02
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	1,7	1,0	3,8	1,5	2,6	3,3	2,9	3,0	4,8	5,4	1,6	2,1	2,8
Calcio (Ca)	mg/l	70,8	215,0	199,0	159,5	183,1	151,2	175,1	207,0	183,1	214,9	151,2	191,0	44,6
Magnesio (Mg)	mg/l	11,2	18,0	55,6	56,6	14,1	47,5	102,8	50,7	46,9	36,6	28,6	36,9	12,6
Cobre (Cu)	mg/l	<0,001	0,007	0,005	0,007	0,006	0,006	0,019	0,012	0,008	0,002	<0,001	0,003	0,006
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	125,5	437,0	443,0	324,0	425,0	335,0	351,0	344,0	347,0	334,0	301,0	430,0	74,5
Cloruros (Cl-)	mg/l	89,9	265,9	293,4	284,0	293,4	165,1	275,1	229,3	229,3	238,4	73,4	146,7	18,3

Fecha		13/8	12/8	12/8	10/8	11/8	11/8	11/8	11/8	11/8	12/8	10/8	11/8	8/8
Item	Unidad	Est,14	Est,15	Est,16	Est,17	Est,18	Est,19	Est,20	Est,21	Est,22	Est,23	Est,24	Est,25	Est,26
Temperatura de agua	°C	12,7	8,0	10,7	4,7	5,3	14,1	12,8	12,6	11,1	9,3	4,0	10,0	8,8
pH (potenciométrico)	-	7,8	7,7	7,6	7,6	7,6	7,1	7,1	7,2	8,0	7,6	8,1	8,0	8,3
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	1.020,0	240,0	1.380,0	220,0	1.200,0	1.450,0	1.310,0	1.270,0	1.720,0	1.800,0	1.730,0	1.620,0	710,0
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	448,0	374,0	264,0	352,0	500,0	510,0	520,0	504,0	482,0	380,0	352,0	378,0	306,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	9,0	8,4	8,2	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	3,1	7,5	9,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	<10,0	3,0	10,0	<10,0	25,0	210,0	59,0	92,0	22,0	<10,0	9,2	10,0	<10,0
NMP coliformes totales	por 100ml	2,2E+04	2,4E+02	9,2E+03	4,9E+01	5,4E+06	2,8E+07	1,1E+08	9,2E+08	5,4E+04	1,1E+02	5,4E+02	1,1E+04	7,9E+01
NMP coliformes fecales	por 100ml	2,2E+03	7,9E+01	2,4E+03	2,2E+01	2,4E+06	1,3E+07	2,4E+07	2,4E+07	3,5E+04	4,9E+01	<1,8	1,1E+03	3,3E+01
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	3,1	3,6	4,5	3,9	2,5	9,8	6,4	4,8	3,1	2,8	1,5	2,4	1,6
Calcio (Ca)	mg/l	191,0	28,6	183,1	34,2	154,2	175,1	199,0	183,1	207,0	461,6	191,0	199,0	95,5
Magnesio (Mg)	mg/l	46,6	13,8	74,6	10,7	70,2	41,9	64,5	74,2	82,9	16,1	92,6	41,3	30,0
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,005	0,008	0,254	0,018	0,072	0,044	0,052	0,007	0,006	0,001	0,008	<0,001
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	290,0	29,3	381,0	74,5	352,0	410,0	381,0	373,0	694,0	515,0	407,0	617,0	110,5
Cloruros (Cl-)	mg/l	165,1	13,8	256,8	11,0	229,3	284,3	275,1	256,8	293,4	275,1	466,9	275,1	155,9

Cuadro M-I.2 (2) Resultados del Análisis de Calidad de Agua

Item	Fecha	Unidad	10/8	11/8	12/8	10/8	11/8	11/8	11/8	11/8	12/8	12/8	12/8	12/8
			Est.27	Est.28	Est.29	C1	C3	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Temperatura de agua	°C	6,1	12,8	7,5	7,6	14,6	14,7	17,7	13,7	14,3	11,2	14,3	15,5	
pH (potenciométrico)	-	7,3	7,2	7,2	8,1	6,9	8,0	7,4	7,2	7,1	7,2	7,2	7,6	
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	250,0	1.370,0	750,0	1.400,0	1.600,0	240,0	740,0	1.250,0	1.270,0	2.800,0	770,0	820,0	
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	346,0	590,0	360,0	422,0	598,0	450,0	432,0	358,0	256,0	294,0	254,0	354,0	
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	8,7	0,0	9,0	7,5	0,0	8,4	8,6	9,0	9,0	8,6	9,0	9,0	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	<10,0	73,0	3,9	<10,0	472,0	2,7	<10,0	<10,0	<10,0	8,0	<10,0	<10,0	
NMP coliformes totales	por 100ml	1,7E+04	9,2E+07	5,4E+04	7,0E+02	2,2E+08	2,4E+03	3,3E+01	3,3E+01	2,0E+00	2,3E+01	1,7E+01	6,8E+00	
NMP coliformes fecales	por 100ml	1,3E+04	2,2E+06	1,1E+04	3,3E+02	3,5E+06	2,2E+02	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	2,0E+00	4,0E+00	
Nitrógeno de Nitrato (N-NO ₃)	mg/l	3,8	8,4	4,2	3,6	20,7	3,5	5,0	7,5	4,6	9,3	9,5	2,1	
Calcio (Ca)	mg/l	37,4	183,5	111,4	159,2	151,2	15,1	111,0	199,0	238,8	418,0	87,6	99,5	
Magnesio (Mg)	mg/l	7,4	83,5	39,1	37,7	79,7	4,7	29,6	59,8	40,6	152,0	21,4	25,4	
Cobre (Cu)	mg/l	0,009	0,061	0,009	0,004	0,106	0,009	0,007	<0,001	0,007	0,007	0,002	0,006	
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	112,5	445,0	173,5	395,0	438,0	28,4	215,0	380,0	368,0	820,0	176,0	177,0	
Cloruros (Cl ⁻)	mg/l	6,4	293,4	114,6	284,0	311,8	19,3	114,7	201,7	229,3	573,1	137,6	55,0	

M - I - 19

Est.1: Río Maipo antes Río Volcan, Est.2: Río Maipo en la Obra, Est.3: Río Maipo en Pte. San Ramón (antes Río Clarillo)
 Est.4: Río Maipo en Pte. Los Morros (después Río Clarillo), Est.5: Río Maipo en Viluco (Puente Ferrocarril), Est.6: Río Maipo en Rosario (después Río Angostura)
 Est.7: Río Maipo después Río Mapocho, Est.8: Río Maipo antes Estero Cholqui, Est.9: Río Maipo en Cabinbao
 Est.10: Río Maipo en Desembocadura, Est.11: Río Yeso antes Junta Río Maipo, Est.12: Río Colorado antes Río Maipo
 Est.13: Río Angostura en Angostura, Est.14: Río Angostura en Valdivia de Paine, Est.15: Estero Puangue en Curacaví
 Est.16: Estero Puangue en camino a San Antonio, Est.17: Río Mapocho en Los Almendros, Est.18: Río Mapocho en canal La Punta
 Est.19: Río Mapocho en Canal Las Mercedes, Est.20: Río Mapocho en Canal Mallarauco, Est.21: Río Mapocho en El Monte
 Est.22: Estero Lampa después Estero Colina, Est.23: Estero Alhue en Quilamuta
 Est.24: Río Maipo en Fdo Cruz de Piedra, Est.25: Estero Las Cruces antes Estero Lampa, Est.26: Río Volcán en Pte. Bolsón
 Est.27: Estero Arrayán antes Río Mapocho (Puente El Remanso), Est.28: Río Mapocho aguas abajo junta Estero Lampa, Est.29: Estero Puangue en canal Los Rulos
 C1: Canal San Carlos en Tobalba (Frente Hotel Radison), C3: Zanjón de La Aguada antes Río Mapocho
 #1: Pozo Quilicura (Oxiquim), #2: Pozo Pudahuel (Embot. Andina Planta Renca), #3: Pozo Padre Hurtado (Camino Guanaco, Piscicultura 2)
 #4: Pozo El Monte (AP El Monte), #5: Pozo María Pinto (18 Sept N°215), #6: Pozo Bollenar (Hostería)
 #7: Pozos Tejas Verdes (P5 San Juan Aguasquinta)

Cuadro M-I.3 (1) Resultados del Análisis de Calidad de Agua

Período de observación : 6/12/1998~11/12/1998

Fecha		10/12	10/12	10/12	8/12	8/12	10/12	10/12	7/12	7/12	8/12	8/12	9/12
Item	Unidad	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.6	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.13	Est.14	Est.15
Temperatura de agua	°C	16,1	18,8	22,4	25,5	23,8	26,9	28,3	19,6	22,7	24,2	22,4	32,6
pH (potenciométrico)	-	8,0	8,1	7,6	9,8	8,7	8,2	8,7	7,9	8,6	9,3	8,6	9,3
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	910,0	920,0	900,0	830,0	900,0	1.060,0	1.000,0	960,0	1.100,0	340,0	950,0	270,0
Sólidos Suspendedos (S.S.) (105°C)	mg/l	100,0	115,0	80,0	184,0	152,0	93,0	90,0	154,0	136,0	138,0	96,0	100,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	3,3	3,5	5,6	5,9	5,4	4,9	5,7	4,5	6,0	3,5	7,0	3,9
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	23,0	24,0	9,0	19,0	21,0	16,0	11,0	42,0	20,0	49,0	15,0	17,0
NMP coliformes totales	por 100ml	3,5E+02	2,6E+06	2,2E+04	3,5E+01	1,6E+04	1,6E+04	2,7E+01	7,0E+03	3,5E+02	5,4E+02	3,5E+03	4,9E+01
NMP coliformes fecales	por 100ml	2,4E+02	2,2E+05	9,2E+03	3,9E+01	9,2E+03	3,5E+03	7,8E+00	3,5E+03	3,3E+01	7,9E+01	1,3E+03	3,3E+01
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	1,1	0,7	0,7	3,1	1,8	2,5	1,9	2,6	1,7	2,4	3,4	1,0
Calcio (Ca)	mg/l	145,8	134,0	134,0	122,2	157,6	220,6	173,4	197,0	204,9	41,8	181,2	44,8
Magnesio (Mg)	mg/l	16,0	18,7	32,3	23,6	45,3	29,7	35,7	66,9	48,4	11,5	35,4	0,8
Cobre (Cu)	mg/l	0,097	0,090	0,020	0,007	0,007	0,058	0,009	0,029	0,018	0,008	0,021	<0,001
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	337,5	327,5	310,0	313,0	300,0	350,0	340,0	310,0	360,0	72,0	315,0	31,9
Cloruros (Cl-)	mg/l	121,4	144,8	186,0	139,4	167,2	196,1	177,5	222,0	223,0	18,6	167,2	13,1

Fecha		7/12	10/12	9/12	6/12	8/12	10/12	9/12	7/12	9/12	9/12	8/12
Item	Unidad	Est,16	Est,17	Est,18	Est,19	Est,20	Est,21	Est,22	Est,23	Est,25	Est,29	Est,30
Temperatura de agua	°C	18,1	17,5	17,0	22,5	23,4	28,0	24,5	26,5	24,6	23,1	19,4
pH (potenciométrico)	-	7,7	6,0	7,5	7,5	7,7	7,5	8,3	7,5	7,6	7,5	7,8
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	1.180,0	440,0	830,0	1.080,0	1.005,0	1.050,0	1.280,0	1.700,0	1.260,0	1.145,0	800,0
Sólidos Suspendedos (S.S.) (105°C)	mg/l	132,0	98,0	118,0	64,0	174,0	160,0	105,0	104,0	110,0	95,0	176,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	3,8	4,4	3,6	1,0	4,8	0,0	5,0	6,3	4,5	4,9	3,1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	35,0	17,0	45,0	140,0	38,0	150,0	32,0	25,0	32,0	33,0	45,0
NMP coliformes totales	por 100ml	3,5E+03	2,4E+02	1,7E+07	2,8E+08	1,7E+05	2,4E+02	1,7E+03	3,5E+03	3,5E+03	5,4E+05	9,2E+04
NMP coliformes fecales	por 100ml	1,3E+03	1,3E+02	7,9E+06	1,7E+08	3,5E+03	1,3E+02	1,3E+03	1,4E+02	1,3E+03	1,7E+05	9,2E+04
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	3,0	1,0	0,8	6,5	2,2	1,4	1,7	0,8	1,9	2,4	3,4
Calcio (Ca)	mg/l	189,1	76,4	122,2	173,4	181,2	173,4	165,5	614,4	173,4	165,5	157,6
Magnesio (Mg)	mg/l	58,0	30,5	16,7	22,0	53,7	44,8	86,1	8,3	49,4	40,5	49,9
Cobre (Cu)	mg/l	0,040	3,100	0,043	0,076	0,020	0,027	0,005	0,017	0,013	0,006	0,022
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	410,0	220,0	290,0	350,0	324,0	356,0	345,0	410,0	411,0	350,0	320,0
Cloruros (Cl-)	mg/l	241,5	11,2	149,4	195,1	204,4	196,1	205,5	83,6	178,0	214,8	167,2

Cuadro M-I.3 (2) Resultados del Análisis de Calidad de Agua

Fecha		10/12	9/12	10/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	10/12	11/12	12/16
Item	Unidad	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	C11	C12	C13	C14
Temperatura de agua	°C	14,2	14,5	21,2	17,8	19,4	22,7	24,6	27,3	21,5	24,1	25,8	17,2
pH (potenciométrico)	-	8,2	8,1	7,1	7,1	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	8,4	7,9	7,8
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	920,0	860,0	1.350,0	830,0	1.160,0	1.170,0	1.240,0	1.130,0	1.100,0	980,0	920,0	1.070,0
Sólidos Suspendedos (S.S.) (105°C)	mg/l	108,0	140,0	150,0	97,0	105,0	123,0	135,0	183,0	170,0	82,0	95,0	130,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	3,0	2,7	0,0	2,9	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	3,8	3,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	28,0	42,0	170,0	33,0	45,0	110,0	116,0	108,0	110,0	12,0	15,0	19,0
NMP coliformes totales	por 100ml	5,4E+06	1,7E+04	2,2E+07	5,4E+08	5,4E+05	1,6E+09	5,4E+08	9,2E+08	9,2E+08	5,4E+08	1,7E+05	<1,8
NMP coliformes fecales	por 100ml	1,6E+05	2,2E+03	1,3E+07	3,3E+06	1,3E+05	9,2E+08	2,8E+07	1,7E+08	1,1E+07	9,2E+06	1,3E+05	<1,8
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	0,7	1,8	17,6	3,7	2,9	1,8	2,1	1,7	2,3	1,6	2,0	3,4
Calcio (Ca)	mg/l	134,0	130,0	149,7	118,2	157,6	157,6	165,6	165,5	173,4	204,9	173,4	181,4
Magnesio (Mg)	mg/l	41,5	23,1	36,4	37,4	31,6	22,5	31,4	26,8	49,4	30,1	35,7	58,2
Cobre (Cu)	mg/l	0,021	0,021	0,100	0,051	0,019	0,032	0,032	0,033	0,069	0,027	0,012	0,041
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	326,0	300,0	302,0	294,0	371,5	294,0	292,0	321,0	326,0	309,0	311,0	363,0
Cloruros (Cl-)	mg/l	168,1	126,1	289,5	149,4	214,8	224,2	214,8	252,2	224,2	177,5	186,8	261,5

M - 1 - 21

Fecha		11/12	9/12	11/12	9/12	9/12	12/14	8/12	10/12	9/12	9/12	7/12
Item	Unidad	C15	C17	C18	C19	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Temperatura de agua	°C	27,0	19,0	21,0	23,4	22,5	18,7	18,8	19,4	18,5	23,2	18,1
pH (potenciométrico)	-	7,8	8,4	8,1	7,3	8,4	7,7	7,4	7,2	7,2	7,2	7,8
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	990,0	180,0	880,0	1.180,0	330,0	750,0	1.150,0	1.010,0	2.120,0	715,0	820,0
Sólidos Suspendedos (S.S.) (105°C)	mg/l	103,0	85,0	75,0	138,0	110,0	79,0	148,0	92,0	90,0	95,0	92,0
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	2,7	6,1	6,1	0,0	4,3	2,1	5,1	6,0	5,1	4,1	7,9
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	25,0	21,0	6,2	175,0	15,0	39,0	24,0	11,0	25,0	14,0	9,0
NMP coliformes totales	por 100ml	1,6E+09	3,5E+03	1,7E+05	1,6E+09	<1,8	2,0E+00	1,7E+02	2,0E+00	3,3E+01	2,4E+02	4,9E+01
NMP coliformes fecales	por 100ml	5,4E+07	2,4E+03	9,2E+03	1,6E+09	<1,8	<1,8	3,3E+01	<1,8	1,7E+01	4,9E+01	7,8E+00
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	1,9	1,2	2,4	8,5	2,4	2,5	4,6	2,8	9,4	9,7	0,5
Calcio (Ca)	mg/l	173,4	23,6	173,4	149,7	15,8	118,2	197,0	197,0	334,9	134,0	106,4
Magnesio (Mg)	mg/l	35,7	5,2	35,7	27,3	5,9	37,4	44,1	53,2	229,0	0,4	24,1
Cobre (Cu)	mg/l	0,027	0,006	0,013	0,045	0,003	<0,001	0,032	0,020	0,008	0,002	0,018
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	321,0	31,0	300,0	340,0	30,0	255,0	370,0	360,0	750,0	147,0	200,0
Cloruros (Cl-)	mg/l	196,1	5,6	177,5	214,8	21,5	149,4	223,0	186,8	583,8	121,4	134,7

Est.2: Río Maipo en la Obra, Est.3: Río Maipo en Pte. San Ramón (antes Río Clarillo), Est.4: Río Maipo en Pte. Los Morros (después Río Clarillo),
Est.5: Río Maipo en Viluco (Puente Ferrocarril), Est.6: Río Maipo en Rosario (después Río Angostura), Est.7: Río Maipo después Río Mapocho (Haras Los Boldos),
Est.8: Río Maipo antes Estero Cholqui (Pte. Ing. Maramblo), Est.9: Río Maipo en Cabinbao (Quicanhue), Est.10: Río Maipo en Desembocadura,
Est.13: Río Angostura en Angostura, Est.14: Río Angostura en Valdivia de Paine, Est.15: Estero Puangue en Curacaví,
Est.16: Estero Puangue en camino a San Antonio, Est.17: Río Mapocho en Los Almendros, Est.18: Río Mapocho en canal La Punta
Est.19: Río Mapocho en Canal Las Mercedes, Est.20: Río Mapocho en Canal Mallarauco, Est.21: Río Mapocho en El Monte
Est.22: Estero Lampa después Estero Colina, Est.23: Estero Alhue en Quilamuta, Est.25: Estero Las Cruces antes Estero Lampa,
Est.29: Estero Puangue en Canal Los rulos, Est.30: Estero El Gato (en Pte. Gato 1)
C1: Canal San Carlos en Tobalba (Frente Hotel Radison), C2: Canal El Carmen en las Canteras, C3: Zanjón de La Aguada antes Río Mapocho,
C4: Canal La Pólvara (frente calle Rapa-Nui), C5: Canal Casa de Pudahuel (Cam. Noviciado Alt.1300), C6: Canal Esperanza Alto (en la puntilla),
C7: Canal Esperanza Bajo (en cruce Carretera 78-Antigua), C9: Canal Castillo (Vicuña Mackenna Parad.23), C11: Canal Mallarauco (en salida del túnel),
C12: Canal El Paico (El Paico alto), C13: Canal San Miguel (en línea F.F.C.C), C14: Canal Lo Aguirre,
C15: Canal Lo Chacón (entrada Balneario Yamil), C17: Canal Esmeralda en Colina (En Esmeralda frente a Consultorio), C18: Canal Culiprán (en puntilla El Cerrillo),
C19: Canal Las Mercedes en Curacaví,
#1: Pozo Quilicura (Oxiquim), #2: Pozo Pudahuel (Embot. Andina Planta Coca Cola Renca), #3: Pozo Padre Hurtado (Camino Guanaco, Piscicultura 2)
#4: Pozo El Monte (AP EMOS El Monte), #5: Pozo Maria Pinto (18 Sept N°215), #6: Pozo Bollenar (Hostería Las lilas II),
#7: Pozos Tejas Verdes (P5 San Juan Aguasquinta)

Cuadro M-I.4 (1) Formato de Descripción del Proyecto (DP) -Escenario-1

1. Título del Estudio (Nombre del Proyecto)					
ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA					
2. Información de los Antecedentes y Objetivos del Proyecto					
Como parte integral del "Proyecto Maipo", se realizan el plan maestro y el estudio de viabilidad relacionados al establecimiento del "Plan de Desarrollo Agrícola en Consideración al Medio Ambiente" con el propósito de mejorar y rehabilitar la red de canales para el uso seguro y eficiente de agua de riego, en una superficie de terreno agrícola de 3.200 km ² alrededor de Santiago Metropolitana.					
3. Breve Descripción del Proyecto					
Resumen del Area del Proyecto	:	Yali-Popeta y Cuncumen			
Beneficiarios y Area Beneficiada	:	Población de la cuenca, 100 mil aprox.; superficie de nuevo riego, 26.300 ha			
Componentes Relevantes del Proyecto	:	Desarrollo de nuevo riego			
Entidad Ejecutora	:	Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Agricultura (MA), Ministerio de Obras Públicas (MOP)			
Entidad Medioambiental Interesada	:	Intendencia Región Metropolitana (IRM)			
4. Componentes Principales y Escala de Desarrollo del Proyecto					
(1) Componentes del Proyecto Principal (Actividad de desarrollo)	(2) Tipo de Proyecto		(3) Escala del Proyecto		(4) Observaciones
	Proyecto nuevo	Rehabilitación	Area, etc.	Dimensiones de principales infraestructuras	
a. Riego	X	0	26.300 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 207km, Tunel, sifón 8,1km, Obra partidor 2	
b. Drenaje	X	0	ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación	X	0	ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/cienaga	0	0	ha.		
e. Consolidación del suelo	0	0	ha.		
f. Asentamiento en el nuevo terreno	X	0	familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa	0	0	Número de represas	Area de represas	
			represas;	ha. m ³	
h. cambios sustanciales en sistema de cultivo	X	0	ha.	Nombre de nuevos cultivos	
				Frutal, Vid, Pasto, Maíz, etc.	
i. Otros	0	0			

Cuadro M-I.4 (2) Formato de Descripción del Sitio (DS) -1/2- Escenario-1

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto) ESTUDIO PARA EL DAsARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA	
2.	Estado Socioeconómico Actual del Area del Proyecto	
	(1) Propietario de la Tierra y uso de la tierra, etc.	: <u>Uso principal para la agropecuaria (la mayoría son praderas y bosques con poca tierra de cultivo)</u>
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: <u>Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Melipilla, San Pedro, Alhué, etc.</u>
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: <u>Existe la dificultad de adquirir los nuevos derechos de agua. Pero, se puede utilizar eficazmente los derechos no usados del Río Maipo. Los volúmenes de agua que se consumen en los distintos sectores son: aguas superficiales en campo agrícola existente, 759; agua subterránea, 69; agua potable, 3; agua industrial, 0,4 (en millones de m³/año) en la Cuenca Melipilla, y 14, 69, 0,7 y 0 sucesivamente en Est. Yali.</u>
	(4) Residente o comunidad	: <u>No hay raza minoritaria. Un 60% de la población recibió sólo la educación básica. Muchos de los pequeños agricultores se dedican también a otros trabajos. Existen las asociaciones de canalistas, de agricultores y de productores.</u>
	(5) Salud pública	: <u>Se observan atrasados los sistemas de agua potable y de alcantarillado. Las aguas servidas son descargadas sin tratamiento. De las instalaciones médicas y de salud, sólo hay centros de salud.</u>
	(6) Población	: <u>80 mil personas (Cue. Melipilla) y 13 mil (Est. Yali) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.</u>
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: <u>Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 °C: Clima mediterráneo</u>
	(2) Topografía	: <u>Toda el área de estudio consiste en la cordillera de los Andes que ocupa un 30% de territorio, y la cordillera de la Costa (altura máxima de 2.000 m) y la Cuenca (altura de 200-800 m) cubren el 70% restantes.</u>
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: <u>Se crece el caudal de los ríos por la precipitación de invierno. En el Río Maipo, se aprovecha gran volumen de agua de nieve derretida en verano.</u>
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: <u>Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.</u>
	(6) Especies raras o ecología frágil	: <u>Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.</u>
	(7) Otros	:

Cuadro M-I.4 (3) Formato de Descripción del Sitio (DS) -2/2- Escenario-1

4. Areas Sensibles al Medio Ambiente en el Sitio del Proyecto o Cercanías

Areas Sensibles al Medio Ambiente	Aplicable o No Aplicable					
	en el Area del Proyecto			Cercanía del Area del Proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
** Area bajo designación específica **						
S1. Habitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	✗	0	0	✗
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	✗	0	✗	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	✗	0	✗	0	0
S5. Otros ()	0	0	0	0	0	0
Area socioeconómicamente sensible						
S6. Areas habitadas por indigenas, minorías étnicas, nómades, etc.	0	✗	0	0	✗	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes	0	✗	0	0	✗	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	✗	0	0	✗	0
S9. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0
Territorio natural sensible al medio ambiente						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	✗	0	0	✗	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	✗	0	0	✗	0
S12. Humedales o pantanos	0	✗	0	✗	0	0
S12-1 Humedales	0	✗	0	✗	0	0
S12-2 Pantanos	0	✗	0	0	✗	0
S13. Zonas costeras	0	✗	0	✗	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	✗	0	0	✗	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	✗	0	0	✗	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	0	✗	0	✗	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	✗	0	✗	0	0
S16. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0

5. Otra información

a. Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.

Cuadro M-I.4 (4) Lista Adjunta de Verificación (1) -Escenario-1

1)	Título del Estudio	:	ESTUDIO PARA EL DAsARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
2)	Nombre del País	:	Chile
3)	Criterio de la IEE y EIA en el País Receptor	:	

Escala de Desarrollo la cual requiere:

Componentes del Proyecto	Tipo de desarrollo	Escala de Desarrollo la cual requiere:					
		IEE			EIA		
Riego	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
	rehabilitación	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Drenaje	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Limpeza de suelo y nivelación	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Reclamación de mar/ciénaga	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Consolidación del suelo	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Asentamiento	- idem -	N.A	familias	o más	N.A	familias	o más
Embalse o Reserva	- idem -	área de reserva:			área de reserva:		
		N.A	ha o más	m ³ o más	N.A	ha o más	m ³ o más
	rehabilitación	área de reserva:		capacidad de reserva:	área de reserva:		capacidad de reserva:
		N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Cambios sustanciales en el sistema de cultivo	proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Otros (desarrollo de humedales, etc.)		N.A	ha o más		N.A	ha o más	

M - I - 26

Sin embargo, en Chile, como las condiciones de ejecución de EIA,

Construcción de presa: presa de más de 5 m de altura o más de 15 m de longitud que tenga impacto en el sistema hídrico natural.

Desagüe: casos que se descarga el agua de las lagunas naturales de más de 20 ha de expansión.

Otros: Construcción de planta de tratamiento de desagüe. Los trabajos y las actividades que se realizan en los parques naturales designados oficialmente.

4) Area bajo Designación Específica

Area Sensible al Medio Ambiente	Aplicable o no aplicable					
	en el área del proyecto			cercanía del área del proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
a. Hábitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	X	0	0	X
b. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	X	0	X	0	0
c. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	X	0	X	0	0
d. Otros ()	0	0	0	0	0	0

Nota: Debería ser señalado que podrían existir casos donde la decisión final de abandonar un determinado estudio de desarrollo es logrado después de un estudio en terreno y una discusión con las autoridades concernientes del país receptor si (i) el área del proyecto está localizado dentro de áreas de designación específica en (4) sobre, (ii) los resultados del estudio detallado indican que el proyecto tendrá un rango de significancia e impactos medioambientales adversos.

Cuadro M-I.4 (5) Lista Adjunta de Verificación Detallada (2) -Escenario-1

(5) Lista Adjunta de Verificación Detallada

Temas del Medio Ambiente	SEI Potencial	Evaluación	Bases de Evaluación
I. Medio Ambiente Social			
1. Temas Socioeconómicos Afectará el Proyecto significativamente actividades socioeconómicas en y alrededor del sitio del Proyecto, como la vida diaria, actividades económicas, al transporte, a la comunidad, a instituciones, o actividades habituales?	1. Asentamiento agrícola planificado 2. Re-asentamiento involuntario 3. Cambios substanciales en el modo de vida 4. Conflicto entre comunidades y personas 5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas 6. Aumento de la población 7. Cambio drástico en la composición de la población 8. Recolocación de bases de actividades económicas 9. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo 10. Aumento en la desigualdad de ingresos 11. Ajuste y regulación de derechos ribereños 12. Cambios en estructuras sociales e institucionales 13. Cambios en instituciones y derechos existentes	Si No Desconocido	Hay posibilidad de causar cambio en la sociedad agrícola actual mediante el nuevo suministro de agua, etc.
2. Temas de Salud y Sanitarios Afectará el Proyecto significativamente la higiene en y alrededor del área del Proyecto o producirá enfermedades relacionadas con el agua?	1. Incremento en el uso de agroquímicos 2. Brote de enfermedades endémicas 3. Frecuencia de enfermedades epidémicas (esquistosomiasis, paludismo, onchocerciasis, elefantiasis) 4. Residuos tóxicos de agroquímicos 5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos	Si No Desconocido	Posible problema por el uso de agroquímicos debido a la generación de nuevas tierras agrícolas.
3. Temas Culturales Existe algún área histórica, cultural, estética, o científicamente importante ubicado en el sitio del Proyecto?	1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales 2. Daños al paisaje 3. Impedimento de explotación de recursos minerales	Si No Desconocido	Depende del lugar de desarrollo, puede haber alguna repercusión en los patrimonios culturales sepultados.
II. Medio Ambiente Natural			
4. Temas Biológicos y Ecológicos Existe algún hábitat para especies raras o áreas ecológicamente sensibles ubicadas en o alrededor del área del Proyecto?	1. Deterioro o degradación de la vegetación 2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa (extinción o disminución de especies) 3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica 4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas 5. Invasión en humedales y pantanos 6. Invasión en los bosques tropicales 7. Destrucción o degradación de bosques nativos 8. Degradación del arrecife de coral	Si No Desconocido	Existe una zona de protección natural en la parte baja del río.
5. Recursos de Tierra y Suelos Producirá significativamente el Proyecto devastación de la tierra, erosión del suelo, contaminación del suelo, etc. ?	1. Erosión del suelo 2. Salinización del suelo 3. Deterioro de la fertilidad del suelo 4. Contaminación del suelo por agroquímicos 5. Devastación o desertificación de la tierra 6. Devastación de regiones alejadas 7. Hundimiento del suelo	Si No Desconocido	
6. Hidrología y Asuntos de Calidad del Aire y Agua Afectará el Proyecto significativamente el régimen hidrológico del río, lago o pantano, la hidrología del agua subterránea o la atmósfera?	1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua 2. Cambios en la hidrología del agua subterránea 3. Inundación y crecida 4. Sedimentación del suelo 5. Degradación del lecho del río 6. Impedimento de la navegación interna 7. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua 8. Eutroficación del agua 9. Intrusión de agua de mar 10. Baja temperatura en el agua de riego 11. Contaminación Atmosférica	Si No Desconocido	Depende de la forma de uso de agua, puede haber alguna repercusión en las aguas de río o freática.
Evaluación general:		Si No Desconocido	

Cuadro M-I.4 (6) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (1) -Escenario-1

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

I. Medio Ambiente Social

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
1. Temas Socioeconómicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Asentamiento agrícola planificado				x	Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			x		No hay caso.
3. Cambios substanciales en el modo de vida			x		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			x		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				x	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				x	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Recolocación de bases de actividades económicas		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
4. Otros					
(4) Temas relacionados con instituciones y derechos					
1. Ajuste y regulación de derechos de agua y pesca		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		x			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		x			Es necesario una coordinación de las nuevas tierras agrícolas y del uso de agua.
4. Otros					
2. Temas de Salud y Sanitarios					
1. Incremento en el uso de agroquímicos		x			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				x	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			x		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			x		No hay caso.
2. Daños al paisaje			x		No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				x	Estudio del área de estudio.
4. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.4 (7) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (2) -Escenario-1

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

II. Medio Ambiente Natural

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
4. Temas Biológicos y Ecológicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Deterioro o degradación de la vegetación				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			x		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			x		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			x		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo			x		No hay caso.
2. Salinización del suelo			x		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			x		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			x		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra			x		No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas			x		No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			x		No hay caso.
4. Otros					
6. Temas de Calidad Hidrológica Aire y Agua					
(1) Hidrología					
1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea			x		El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			x		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			x		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río			x		No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			x		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		x			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua			x		No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			x		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego			x		No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			x		No hay caso.
2. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.5 (1) Formato de Descripción del Proyecto (DP) -Escenario-2

1. Título del Estudio (Nombre del Proyecto)						
ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA						
2. Información de los Antecedentes y Objetivos del Proyecto						
Como parte integral del "Proyecto Maipo", se realizan el plan maestro y el estudio de viabilidad relacionados al establecimiento del "Plan de Desarrollo Agrícola en Consideración al Medio Ambiente" con el propósito de mejorar y rehabilitar la red de canales para el uso seguro y eficiente de agua de riego, en una superficie de terreno agrícola de 3.200 km ² alrededor de Santiago Metropolitana.						
3. Breve Descripción del Proyecto						
Resumen del Area del Proyecto	:	Yali-Popeta, Cuncumen, Colina y Curacavi				
Beneficiarios y Area Beneficiada	:	Población de la cuenca, 220 mil aprox.; superficie de nuevo riego, 26.850 ha				
Componentes Relevantes del Proyecto	:	Desarrollo de nuevo riego				
Entidad Ejecutora	:	Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Agricultura (MA), Ministerio de Obras Públicas (MOP)				
Entidad Medioambiental Interesada	:	Intendencia Región Metropolitana (IRM)				
4. Componentes Principales y Escala de Desarrollo del Proyecto						
(1) Componentes del Proyecto Principal (Actividad de desarrollo)		(2) Tipo de Proyecto		(3) Escala del Proyecto		(4) Observaciones
		Proyecto nuevo	Rehabilitación	Area, etc.	Dimensiones de principales infraestructuras	
a. Riego		✗	0	26.850 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 241km, Tunel, sifón 8,3km, Obra partidor 2	
b. Drenaje		✗	0	ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación		✗	0	ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/ciénaga		0	0	ha.		
e. Consolidación del suelo		0	0	ha.		
f. Asentamineto en el nuevo terreno		✗	0	familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa		✗	0	Número de represas Area de represas		
				2 represas;	ha. 4,6MMC m ³	4,7MMC m ³
h. cambios sustanciales en sistema de cultivo		✗	0	ha.	Nombre de nuevos cultivos	
					Frutal, Verdura, Pasto, etc.	
i. Otros		0	0			

Cuadro M-I.5 (2) Formato de Descripción del Sitio (DS) -1/2- Escenario-2

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto) ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA	
2.	Estado Socioeconómico Actual del Area del Proyecto	
	(1) Propietario de la Tierra y uso de la tierra, etc.	: <u>Uso principal para la agropecuaria (riego de agua subterránea), en Colina las tierras agrícolas están siendo transformadas a usos residenciales.</u>
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: <u>Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Colina, Curacavi, etc.</u>
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: <u>Existe la dificultad de adquirir los nuevos derechos de agua. Los volúmenes de agua que se consumen en los distintos sectores son: aguas superficiales en campo agrícola existente, 351; agua subterránea, 100; agua potable, 2; agua industrial, 34 (en millones de m³/año) en Est. Lampa, y 343, 32, 1,5 y 0 sucesivamente en Est. Puangue.</u>
	(4) Residente o comunidad	: <u>No hay raza minoritaria. Un 60% de la población recibió sólo la educación básica. Muchos de los pequeños agricultores se dedican también a otros trabajos. Existen las asociaciones de canalistas, de agricultores y de productores.</u>
	(5) Salud pública	: <u>Se observan atrasados los sistemas de agua potable y de alcantarillado. Las aguas servidas son descargadas sin tratamiento. De las instalaciones médicas y de salud, sólo hay centros de salud.</u>
	(6) Población	: <u>90 mil personas (Est. Lampa) y 28 mil (Est. Puangue) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.</u>
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: <u>Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 °C: Clima mediterráneo</u>
	(2) Topografía	: <u>Toda el área de estudio consiste en la cordillera de los Andes que ocupa un 30% de territorio, y la cordillera de la Costa (altura máxima de 2.000 m) y la Cuenca (altura de 200-800 m) cubren el 70% restantes.</u>
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: <u>Se crece el caudal de los ríos por la precipitación de invierno. En el Río Maipo, se aprovecha gran volumen de agua de nieve derretida en verano.</u>
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: <u>Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.</u>
	(6) Especies raras o ecología frágil	: <u>Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.</u>
	(7) Otros	:

Cuadro M-I.5 (3) Formato de Descripción del Sitio (DS) -2/2- Escenario-2

4. Areas Sensibles al Medio Ambiente en el Sitio del Proyecto o Cercanías

Areas Sensibles al Medio Ambiente	Aplicable o No Aplicable					
	en el Area del Proyecto			Cercanía del Area del Proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
** Area bajo designación específica **						
S1. Habitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	X	0	0	X
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	X	0	X	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	X	0	X	0	0
S5. Otros ()	0	0	0	0	0	0
Area socioeconómicamente sensible						
S6. Areas habitadas por indígenas, minorías étnicas, nómades, etc.	0	X	0	0	X	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes	0	X	0	0	X	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	X	0	0	X	0
S9. Otros ()	0	X	0	0	X	0
Territorio natural sensible al medio ambiente						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	X	0	0	X	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	X	0	0	X	0
S12. Humedales o pantanos	0	X	0	X	0	0
S12-1 Humedales	0	X	0	X	0	0
S12-2 Pantanos	0	X	0	0	X	0
S13. Zonas costeras	0	X	0	X	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	X	0	0	X	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	X	0	0	X	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	0	X	0	X	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	X	0	X	0	0
S16. Otros ()	0	X	0	0	X	0

M - I - 32

5. Otra información

a. Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.

Cuadro M-I.5 (4) Lista Adjunta de Verificación (1) -Escenario-2

1)	Título del Estudio	:	ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
2)	Nombre del País	:	Chile
3)	Criterio de la IEE y EIA en el País Receptor	:	

Componentes del Proyecto	Tipo de desarrollo	Escala de Desarrollo la cual requiere:					
		IEE			EIA		
Riego	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
	rehabilitación	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Drenaje	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Limpeza de suelo y nivelación	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Reclamación de mar/ciénaga	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Consolidación del suelo	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Asentamiento	- idem -	N.A	familias	o más	N.A	familias	o más
Embalse o Reserva	- idem -	área de reserva:			área de reserva:		
		N.A	ha o más	m ³ o más	Apl.	ha o más	m ³ o más
	rehabilitación	área de reserva:			área de reserva:		
		N.A	ha o más	capacidad de reserva:	N.A	ha o más	capacidad de reserva:
Cambios sustanciales en el sistema de cultivo	proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Otros (desarrollo de humedales, etc.)		N.A	ha o más		N.A	ha o más	

Sin embargo, en Chile, como las condiciones de ejecución de EIA,
 Construcción de presa: presa de más de 5 m de altura o más de 15 m de longitud que tenga impacto en el sistema hídrico natural.
 Desagüe: casos que se descarga el agua de las lagunas naturales de más de 20 ha de expansión.
 Otros: Construcción de planta de tratamiento de desagüe. Los trabajos y las actividades que se realizan en los parques naturales designados oficialmente.

4)	Area bajo Designación Especifica	Aplicable o no aplicable					
	Area Sensible al Medio Ambiente	en el área del proyecto			cercanía del área del proyecto		
		Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
a.	Hábitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	X	0	0	X
b.	Humedales designados en la Convención Ramsar	0	X	0	X	0	0
c.	Parque nacional, reserva natural, etc.	0	X	0	X	0	0
d.	Otros ()	0	0	0	0	0	0

Nota: Debería ser señalado que podrían existir casos donde la decisión final de abandonar un determinado estudio de desarrollo es logrado después de un estudio en terreno y una discusión con las autoridades concernientes del país receptor si (I) el área del proyecto está localizado dentro de áreas de designación específica en (4) sobre, (ii) los resultados del estudio detallado indican que el proyecto tendrá un rango de significancia e impactos medioambientales adversos.

M - I - 33

Cuadro M-I.5 (5) Lista Adjunta de Verificación Detallada (2) -Escenario-2

(5) Lista Adjunta de Verificación Detallada

Temas del Medio Ambiente	SEI Potencial	Evaluación	Bases de Evaluación
I. Medio Ambiente Social			
1. Temas Socioeconómicos Afectará el Proyecto significativamente actividades socioeconómicas en y alrededor del sitio del Proyecto, como la vida diaria, actividades económicas, al transporte, a la comunidad, a instituciones, o actividades habituales?	1. Asentamiento agrícola planificado 2. Re-asentamiento involuntario 3. Cambios substanciales en el modo de vida 4. Conflicto entre comunidades y personas 5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas 6. Aumento de la población 7. Cambio drástico en la composición de la población 8. Reubicación de bases de actividades económicas 9. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo 10. Aumento en la desigualdad de ingresos 11. Ajuste y regulación de derechos ribereños 12. Cambios en estructuras sociales e institucionales 13. Cambios en instituciones y derechos existentes	Si No Desconocido	Hay posibilidad de causar cambio en la sociedad agrícola actual mediante el nuevo suministro de agua, etc.
2. Temas de Salud y Sanitarios Afectará el Proyecto significativamente la higiene en y alrededor del área del Proyecto o producirá enfermedades relacionadas con el agua?	1. Incremento en el uso de agroquímicos 2. Brote de enfermedades endémicas 3. Frecuencia de enfermedades epidémicas (esquistosomiasis, paludismo, onchocerciasis, elefantiasis) 4. Residuos tóxicos de agroquímicos 5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos	Si No Desconocido	Posible problema por el uso de agroquímicos debido a la generación de nuevas tierras agrícolas.
3. Temas Culturales Existe algún área histórica, cultural, estética, o científicamente importante ubicado en el sitio del Proyecto?	1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales 2. Daños al paisaje 3. Impedimento de explotación de recursos minerales	Si No Desconocido	Depende del lugar de desarrollo, puede haber alguna repercusión en los patrimonios culturales sepultados.
II. Medio Ambiente Natural			
4. Temas Biológicos y Ecológicos Existe algún hábitat para especies raras o áreas ecológicamente sensibles ubicadas en o alrededor del área del Proyecto?	1. Deterioro o degradación de la vegetación 2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa (extinción o disminución de especies) 3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica 4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas 5. Invasión en humedales y pantanos 6. Invasión en los bosques tropicales 7. Destrucción o degradación de bosques nativos 8. Degradación del arrecife de coral	Si No Desconocido	Existe una zona de protección natural en la parte baja del río.
5. Recursos de Tierra y Suelos Producirá significativamente el Proyecto devastación de la tierra, erosión del suelo, contaminación del suelo, etc. ?	1. Erosión del suelo 2. Salinización del suelo 3. Deterioro de la fertilidad del suelo 4. Contaminación del suelo por agroquímicos 5. Devastación o desertificación de la tierra 6. Devastación de regiones alejadas 7. Hundimiento del suelo	Si No Desconocido	
6. Hidrología y Asuntos de Calidad del Aire y Agua Afectará el Proyecto significativamente el régimen hidrológico del río, lago o pantano, la hidrología del agua subterránea o la atmósfera?	1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua 2. Cambios en la hidrología del agua subterránea 3. Inundación y crecida 4. Sedimentación del suelo 5. Degradación del lecho del río 6. Impedimento de la navegación interna 7. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua 8. Eutroficación del agua 9. Intrusión de agua de mar 10. Baja temperatura en el agua de riego 11. Contaminación Atmosférica	Si No Desconocido	Depende de la forma de uso de agua, puede haber alguna repercusión en las aguas de río o freática.
Evaluación general:		Si No Desconocido	

Cuadro M-I.5 (6) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (1) -Escenario-2

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo, embalse y reserva
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras frías y semi-frías
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

1. Medio Ambiente Social

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
1. Temas Socioeconómicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Asentamiento agrícola planificado				x	Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			x		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			x		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			x		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				x	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				x	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Recolocación de bases de actividades económicas		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
4. Otros					
(4) Temas relacionados con instituciones y derechos					
1. Ajuste y regulación de derechos de agua y pesca		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		x			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		x			Es necesario una coordinación de las nuevas tierras agrícolas y del uso de agua.
4. Otros					
2. Temas de Salud y Sanitarios					
1. Incremento en el uso de agroquímicos		x			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				x	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			x		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			x		No hay caso.
2. Daños al paisaje			x		No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				x	Estudio del área de estudio.
4. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.5 (7) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (2) -Escenario-2

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas;
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

II. Medio Ambiente Natural

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
4. Temas Biológicos y Ecológicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Deterioro o degradación de la vegetación				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			x		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			x		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			x		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo			x		No hay caso.
2. Salinización del suelo			x		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			x		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			x		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra			x		No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas			x		No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			x		No hay caso.
4. Otros					
6. Temas de Calidad Hidrológica Aire y Agua					
(1) Hidrología					
1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea			x		El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			x		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			x		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río			x		No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			x		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		x			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua			x		No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			x		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego			x		No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			x		No hay caso.
2. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.6 (1) Formato de Descripción del Proyecto (DP) -Escenario-3

1. Título del Estudio (Nombre del Proyecto)					
<u>ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA</u>					
2. Información de los Antecedentes y Objetivos del Proyecto					
<u>Como parte integral del "Proyecto Maipo", se realizan el plan maestro y el estudio de viabilidad relacionados al establecimiento del "Plan de Desarrollo Agrícola en Consideración al Medio Ambiente" con el propósito de mejorar y rehabilitar la red de canales para el uso seguro y eficiente de agua de riego, en una superficie de terreno agrícola de 3.200 km² alrededor de Santiago Metropolitana.</u>					
3. Breve Descripción del Proyecto					
Resumen del Area del Proyecto	:	<u>Yali-Popeta, Cuncumen, Colina-Casablanca</u>			
Beneficiarios y Area Beneficiada	:	<u>Población de la cuenca, 250 mil aprox.; superficie de nuevo riego, 42.300 ha</u>			
Componentes Relevantes del Proyecto	:	<u>Desarrollo de nuevo riego</u>			
Entidad Ejecutora	:	<u>Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Agricultura (MA), Ministerio de Obras Públicas (MOP)</u>			
Entidad Medioambiental Interesada	:	<u>Intendencia Región Metropolitana (IRM)</u>			
4. Componentes Principales y Escala de Desarrollo del Proyecto					
(1) Componentes del Proyecto Principal	(2) Tipo de Proyecto		(3) Escala del Proyecto		(4) Observaciones
(Actividad de desarrollo)	Proyecto nuevo	Rehabilitación	Area, etc.	Dimensiones de principales infraestructuras	
a. Riego	X	0	42.300 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 603km, Tunel, sifón 40,5km, Obra partidor 2	
b. Drenaje	X	0	ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación	X	0	ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/ciénaga	0	0	ha.		
e. Consolidación del suelo	0	0	ha.		
f. Asentamiento en el nuevo terreno	X	0	familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa	X	0	Número de represas	Area de represas	
			1 represas;	ha.	430MMC m ³
h. cambios sustanciales en sistema de cultivo	X	0		ha.	Nombre de nuevos cultivos
i. Otros	0	0			Frutal, Vid, Verdura, Pasto, etc.

Cuadro M-I.6 (2) Formato de Descripción del Sitio (DS) -1/2- Escenario-3

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto) ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA	
2.	Estado Socioeconómico Actual del Area del Proyecto	
	(1) Propietario de la Tierra y uso de la tierra, etc.	: <u>Uso principal en la agropecuaria (riego de agua subterránea). En Casablanca, hay 5.000 ha de posibles áreas de nuevo riego. El terreno previsto para la presa grande es de la propiedad de las instituciones públicas (Policía y de GasAndes). Pasa el gasoducto.</u>
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: <u>Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Casablanca, Curacavi, Val Paraiso, etc.</u>
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: <u>Existe la dificultad de adquirir los nuevos derechos de agua. Los volúmenes de agua que se consumen en los distintos sectores son: aguas superficiales en campo agrícola existente, 103; agua subterránea, 49; agua potable, 0,5; agua industrial, 6,9 (en millones de m³/año) en Est. Casablanca.</u>
	(4) Residente o comunidad	: <u>No hay raza minoritaria. Un 60% de la población recibió sólo la educación básica. Muchos de los pequeños agricultores se dedican también a otros trabajos. Existen las asociaciones de canalistas, de agricultores y de productores. En terreno previsto para la presa grande, hay unas decenas de casas de lo vecinos, siendo una base de alpinismo.</u>
	(5) Salud pública	: <u>Se observan atrasados los sistemas de agua potable y de alcantarillado. Las aguas servidas son descargadas sin tratamiento. De las instalaciones médicas y de salud, sólo hay centros de salud.</u>
	(6) Población	: <u>30 mil personas (Est. Casablanca) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.</u>
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: <u>Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 °C: Clima mediterráneo</u>
	(2) Topografía	: <u>Toda el área de estudio consiste en la cordillera de los Andes que ocupa un 30% de territorio, y la cordillera de la Costa (altura máxima de 2.000 m) y la Cuenca (altura de 200-800 m) cubren el 70% restantes.</u>
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: <u>Se crece el caudal de los ríos por la precipitación de invierno. En el Río Maipo, se aprovecha gran volumen de agua de nieve derretida en verano.</u>
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: <u>Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.</u>
	(6) Especies raras o ecología frágil	: <u>El Lago Penueles está designado como zona de protección del medio ambiente. Existen los humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali, fuera del área de proyecto. Problema de traslado de los habitantes a causa de la construcción de la presa grande y las repercusiones en el ambiente natural. Existe el santuario Cascada de Las Animas al lado oeste del sitio previsto para la presa grande.</u>
	(7) Otros	:

Cuadro M-I.6 (3) Formato de Descripción del Sitio (DS) -2/2- Escenario-3

4. Areas Sensibles al Medio Ambiente en el Sitio del Proyecto o Cercanías

Areas Sensibles al Medio Ambiente	Aplicable o No Aplicable					
	en el Area del Proyecto			Cercanía del Area del Proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
** Area bajo designación específica **						
S1. Habitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	✗	0	0	✗
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	✗	0	✗	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	✗	0	0	✗	0	0
S5. Otros ()	0	0	0	0	0	0
Area socioeconómicamente sensible						
S6. Areas habitadas por indigenas, minorías étnicas, nómades, etc.	0	✗	0	0	✗	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes	0	✗	0	0	✗	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	✗	0	0	✗	0
S9. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0
Territorio natural sensible al medio ambiente						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	✗	0	0	✗	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	✗	0	0	✗	0
S12. Humedales o pantanos	0	✗	0	✗	0	0
S12-1 Humedales	0	✗	0	✗	0	0
S12-2 Pantanos	0	✗	0	0	✗	0
S13. Zonas costeras	0	✗	0	✗	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	✗	0	0	✗	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	✗	0	0	✗	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	✗	0	0	✗	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	✗	0	✗	0	0
S16. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0

5. Otra información

- a. El Lago Penuelas está designado como zona de protección del medio ambiente.
- b. Existen los humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali, fuera del área de proyecto.
- c. Problema de traslado de los habitantes a causa de la construcción de la presa grande y las repercusiones en el ambiente natural.
- d. Existe el santuario Cascada de Las Animas al lado oeste del sitio previsto para la presa grande.

Cuadro M-I.6 (4) Lista Adjunta de Verificación (1) -Escenario-3

1)	Título del Estudio	:	ESTUDIO PARA EL DAsARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
2)	Nombre del País	:	Chile
3)	Criterio de la IEE y EIA en el País Receptor	:	

Componentes del Proyecto	Tipo de desarrollo	Escala de Desarrollo la cual requiere:					
		IEE			EIA		
Riego	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
	rehabilitación	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Drenaje	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Limpeza de suelo y nivelación	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Reclamación de mar/ciénaga	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Consolidación del suelo	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Asentamiento	- idem -	N.A	familias	o más	N.A	familias	o más
Embalse o Reserva	- idem -	área de reserva:			área de reserva:		
		N.A	ha o más	m ³ o más	Apl.	ha o más	m ³ o más
	rehabilitación	área de reserva:		capacidad de reserva:	área de reserva:		capacidad de reserva:
		N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Cambios sustanciales en el sistema de cultivo	proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Otros (desarrollo de humedales, etc.)		N.A	ha o más		N.A	ha o más	

Sin embargo, en Chile, como las condiciones de ejecución de EIA,

Construcción de presa: presa de más de 5 m de altura o más de 15 m de longitud que tenga impacto en el sistema hídrico natural.

Desagüe: casos que se descarga el agua de las lagunas naturales de más de 20 ha de expansión.

Otros: Construcción de planta de tratamiento de desagüe. Los trabajos y las actividades que se realizan en los parques naturales designados oficialmente.

4) Area bajo Designación Específica

Area Sensible al Medio Ambiente	Aplicable o no aplicable					
	en el área del proyecto			cercanía del área del proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
a. Hábitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	X	0	0	X
b. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	X	0	X	0	0
c. Parque nacional, reserva natural, etc.	X	0	0	X	0	0
d. Otros ()	0	0	0	0	0	0

Nota: Debería ser señalado que podrían existir casos donde la decisión final de abandonar un determinado estudio de desarrollo es logrado después de un estudio en terreno y una discusión con las autoridades concernientes del país receptor si (I) el área del proyecto está localizado dentro de áreas de designación específica en (4) sobre, (ii) los resultados del estudio detallado indican que el proyecto tendrá un rango de significancia e impactos medioambientales adversos.

Cuadro M-I.6 (5) Lista Adjunta de Verificación Detallada (2) -Escenario-3

(5) Lista Adjunta de Verificación Detallada

Temas del Medio Ambiente	SEI Potencial	Evaluación	Bases de Evaluación
I. Medio Ambiente Social			
1. Temas Socioeconómicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asentamiento agrícola planificado 2. Re-asentamiento involuntario 3. Cambios substanciales en el modo de vida 4. Conflicto entre comunidades y personas 5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas 6. Aumento de la población 7. Cambio drástico en la composición de la población 8. Recolocación de bases de actividades económicas 9. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo 10. Aumento en la desigualdad de ingresos 11. Ajuste y regulación de derechos ribereños 12. Cambios en estructuras sociales e institucionales 13. Cambios en instituciones y derechos existentes 	<p>No No Desconocido</p>	<p>Hay posibilidad de causar cambio en la sociedad agrícola actual mediante el nuevo suministro de agua, etc. Se pierde la base de las actividades económicas a causa del traslado de los habitantes.</p>
2. Temas de Salud y Sanitarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento en el uso de agroquímicos 2. Brote de enfermedades endémicas 3. Frecuencia de enfermedades epidémicas (esquistosomiasis, paludismo, onchocerciasis, elefantiasis) 4. Residuos tóxicos de agroquímicos 5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos 	<p>Si No No Desconocido</p>	<p>Posible problema por el uso de agroquímicos debido a la generación de nuevas tierras agrícolas.</p>
3. Temas Culturales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales 2. Daños al paisaje 3. Impedimento de explotación de recursos minerales 	<p>No No Desconocido</p>	<p>Problema de paisaje desde las zonas de protección natural cercanas. Depende del lugar de desarrollo, puede haber alguna repercusión en los patrimonios culturales sepultados.</p>
II. Medio Ambiente Natural			
4. Temas Biológicos y Ecológicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deterioro o degradación de la vegetación 2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa (extinción o disminución de especies) 3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica 4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas 5. Invasión en humedales y pantanos 6. Invasión en los bosques tropicales 7. Destrucción o degradación de bosques nativos 8. Degradación del arrecife de coral 	<p>No No Desconocido</p>	<p>Existe una zona de protección natural en la parte baja del río. Entrada de agua de riego en el lago designado como área de protección.</p>
5. Recursos de Tierra y Suelos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erosión del suelo 2. Salinización del suelo 3. Deterioro de la fertilidad del suelo 4. Contaminación del suelo por agroquímicos 5. Devastación o desertificación de la tierra 6. Devastación de regiones alejadas 7. Hundimiento del suelo 	<p>Si No No Desconocido</p>	<p>Puede haber peligro de erosión de tierra y/o derrumbamiento de pendiente, debido a que el sitio de construcción de presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.</p>
6. Hidrología y Asuntos de Calidad del Aire y Agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua 2. Cambios en la hidrología del agua subterránea 3. Inundación y crecida 4. Sedimentación del suelo 5. Degradación del lecho del río 6. Impedimento de la navegación interna 7. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua 8. Eutroficación del agua 9. Intrusión de agua de mar 10. Baja temperatura en el agua de riego 11. Contaminación Atmosférica 	<p>No No Desconocido</p>	<p>Depende de la forma de uso de agua, puede haber alguna repercusión en las aguas de río o freática. Se provocan cambio del curso superficial y/o erosión de las orillas de río a causa de la construcción de la presa.</p>
Evaluación general:		<p>No No Desconocido</p>	

Cuadro M-I.6 (6) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (1) -Escenario-3

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo, embalse y reserva
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Ítems irrelevantes son eliminados posteriormente)

I. Medio Ambiente Social

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
1. Temas Socioeconómicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Asentamiento agrícola planificado	x				Para adquirir el terreno sustitutivo de la tierra sumergida bajo agua por la construcción de la presa.
2. Re-asentamiento involuntario			x		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			x		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			x		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				x	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				x	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola. La vida de los habitantes trasladados.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola. La vida de los habitantes trasladados.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola. La vida de los habitantes trasladados.
4. Otros					
(4) Temas relacionados con instituciones y derechos					
1. Ajuste y regulación de derechos de agua y pesca		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		x			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		x			Es necesario una coordinación de las nuevas tierras agrícolas y del uso de agua.
4. Otros					
2. Temas de Salud y Sanitarios					
1. Incremento en el uso de agroquímicos		x			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brute de enfermedades endémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				x	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos				x	Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			x		No hay caso.
2. Daños al paisaje		x			Problema de paisaje desde las zonas de protección natural.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				x	Estudio del área de estudio.
4. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.6 (7) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (2) -Escenario-3

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo, embalse y reserva
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

II. Medio Ambiente Natural

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
4. Temas Biológicos y Ecológicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Deterioro o degradación de la vegetación		x			Cambio del ambiente hídrico fuera de la zona de protección natural.
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		x			Cambio del ambiente hídrico fuera de la zona de protección natural.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica		x			Cambio del ambiente hídrico fuera de la zona de protección natural.
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos			x		No hay caso.
6. Invasión en los bosques tropicales			x		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			x		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			x		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo				x	El sitio previsto de la presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
2. Salinización del suelo			x		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			x		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			x		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra				x	El sitio previsto de la presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
2. Devastación de regiones alejadas				x	El sitio previsto de la presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
3. Hundimiento del suelo			x		No hay caso.
4. Otros					
6. Temas de Calidad Hidrológica Aire y Agua					
(1) Hidrología					
1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea				x	Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto.
3. Inundación y crecida			x		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			x		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
6. Impedimento de la navegación interna			x		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		x			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua				x	Existencia de las fuentes de contaminación en la zona de embalse de la presa.
3. Intrusión de agua de mar			x		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego		x			Temperatura de agua descargada de la presa.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			x		No hay caso.
2. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.7 (1) Formato de Descripción del Proyecto (DP) -Escenario-4

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto)			
	ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA			
2.	Información de los Antecedentes y Objetivos del Proyecto			
	Como parte integral del "Proyecto Maipo", se realizan el plan maestro y el estudio de viabilidad relacionados al establecimiento del "Plan de Desarrollo Agrícola en Consideración al Medio Ambiente" con el propósito de mejorar y rehabilitar la red de canales para el uso seguro y eficiente de agua de riego, en una superficie de terreno agrícola de 3.200 km ² alrededor de Santiago Metropolitana.			
3.	Breve Descripción del Proyecto	:		
	Resumen del Area del Proyecto	:	Yali-Popeta, Cuncumen, Colina y Curacavi	
	Beneficiarios y Area Beneficiada	:	Población de la cuenca, 250 mil aprox.; superficie de nuevo riego, 42.850 ha	
	Componentes Relevantes del Proyecto	:	Desarrollo de nuevo riego	
	Entidad Ejecutora	:	Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Agricultura (MA), Ministerio de Obras Públicas (MOP)	
	Entidad Medioambiental Interesada	:	Intendencia Región Metropolitana (IRM)	
4.	Componentes Principales y Escala de Desarrollo del Proyecto			
(1)	Componentes del Proyecto Principal (Actividad de desarrollo)	(2) Tipo de Proyecto	(3) Escala del Proyecto	(4) Observaciones
		Proyecto nuevo Rehabilitación	Area, etc.	Dimensiones de principales infraestructuras
a.	Riego	✗ 0	42.850 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 637km, Tunel, sifón 40,7km, Obra partidor 2
b.	Drenaje	✗ 0	ha.	Indeterminado
c.	Limpieza del suelo y nivelación	✗ 0	ha.	Indeterminado
d.	Reclamación de mar/ciénaga	0 0	ha.	
e.	Consolidación del suelo	0 0	ha.	
f.	Asentamineto en el nuevo terreno	✗ 0	familias	Indeterminado
g.	Embalse y represa	✗ 0	Número de represas Area de represas	
			3 represas;	ha. 439,3MMC m ³
h.	cambios sustanciales en sistema de cultivo	✗ 0	ha.	Nombre de nuevos cultivos
				Frutal, Vid, Verdura, Pasto, etc.
i.	Otros	0 0		

Cuadro M-I.7 (2) Formato de Descripción del Sitio (DS) -1/2- Escenario-4

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto) ESTUDIO PARA EL DASAARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA	
2.	Estado Socioeconómico Actual del Area del Proyecto	
	(1) Propietario de la Tierra y uso de la tierra, etc.	: <u>Uso principal en la agropecuaria (riego de agua subterránea). En Casablanca, hay 5.000 ha de posibles áreas de nuevo riego. El terreno previsto para la presa grande es de la propiedad de las instituciones públicas (Policía y de GasAndes). Pasa el gasoducto.</u>
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: <u>Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Casablanca, Curacavi, Val Paraiso, etc.</u>
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: <u>Existe la dificultad de adquirir los nuevos derechos de agua. Los volúmenes de agua que se consumen en los distintos sectores son: aguas superficiales en campo agrícola existente, 103; agua subterránea, 49; agua potable, 0,5; agua industrial, 6,9 (en millones de m³/año) en Est. Casablanca.</u>
	(4) Residente o comunidad	: <u>No hay raza minoritaria. Un 60% de la población recibió sólo la educación básica. Muchos de los pequeños agricultores se dedican también a otros trabajos. Existen las asociaciones de canalistas, de agricultores y de productores. En terreno previsto para la presa grande, hay unas decenas de casas de lo vecinos, siendo una base de alpinismo.</u>
	(5) Salud pública	: <u>Se observan atrasados los sistemas de agua potable y de alcantarillado. Las aguas servidas son descargadas sin tratamiento. De las instalaciones médicas y de salud, sólo hay centros de salud.</u>
	(6) Población	: <u>30 mil personas (Est. Casablanca) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.</u>
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: <u>Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 °C: Clima mediterráneo</u>
	(2) Topografía	: <u>Toda el área de estudio consiste en la cordillera de los Andes que ocupa un 30% de territorio, y la cordillera de la Costa (altura máxima de 2.000 m) y la Cuenca (altura de 200-800 m) cubren el 70% restantes.</u>
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: <u>Se crece el caudal de los ríos por la precipitación de invierno. En el Río Maipo, se aprovecha gran volumen de agua de nieve derretida en verano.</u>
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: <u>Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.</u>
	(6) Especies raras o ecología frágil	: <u>El Lago Penueles está designado como zona de protección del medio ambiente. Existen los humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali, fuera del área de proyecto. Problema de traslado de los habitantes a causa de la construcción de la presa grande y las repercusiones en el ambiente natural. Existe el santuario Cascada de Las Animas al lado oeste del sitio previsto para la presa grande.</u>
	(7) Otros	:

Cuadro M-I.7 (3) Formato de Descripción del Sitio (DS) -2/2- Escenario-4

4. Areas Sensibles al Medio Ambiente en el Sitio del Proyecto o Cercanías

Areas Sensibles al Medio Ambiente	Aplicable o No Aplicable					
	en el Area del Proyecto			Cercanía del Area del Proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
** Area bajo designación específica **						
S1. Habitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	✗	0	0	✗
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	✗	0	✗	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	✗	0	0	✗	0	0
S5. Otros ()	0	0	0	0	0	0
Area socioeconómicamente sensible						
S6. Areas habitadas por indigenas, minorías étnicas, nómades, etc.	0	✗	0	0	✗	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes	0	✗	0	0	✗	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	✗	0	0	✗	0
S9. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0
Territorio natural sensible al medio ambiente						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	✗	0	0	✗	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	✗	0	0	✗	0
S12. Humedales o pantanos	0	✗	0	✗	0	0
S12-1 Humedales	0	✗	0	✗	0	0
S12-2 Pantanos	0	✗	0	✗	0	0
S13. Zonas costeras	0	✗	0	✗	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	✗	0	0	✗	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	✗	0	0	✗	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	✗	0	0	✗	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	✗	0	✗	0	0
S16. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0

5. Otra información

- a. El Lago Penuelas está designado como zona de protección del medio ambiente.
- b. Existen los humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali, fuera del área de proyecto.
- c. Problema de traslado de los habitantes a causa de la construcción de la presa grande y las repercusiones en el ambiente natural.
- d. Existe el santuario Cascada de Las Animas al lado oeste del sitio previsto para la presa grande.

Cuadro M-I.7 (4) Lista Adjunta de Verificación (1) -Escenario-4

1)	Título del Estudio	:	ESTUDIO PARA EL DARRROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
2)	Nombre del País	:	Chile
3)	Criterio de la IEE y EIA en el País Receptor	:	

Componentes del Proyecto	Tipo de desarrollo	Escala de Desarrollo la cual requiere:					
		IEE			EIA		
Riego	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
	rehabilitación	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Drenaje	Proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Limpeza de suelo y nivelación	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Reclamación de mar/ciénaga	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Consolidación del suelo	- idem -	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Asentamiento	- idem -	N.A	familias	o más	N.A	familias	o más
Embalse o Reserva	- idem -	área de reserva:			área de reserva:		
		N.A	ha o más	m ³ o más	Apl.	ha o más	m ³ o más
Cambios sustanciales en el sistema de cultivo	rehabilitación	área de reserva:		capacidad de reserva:	área de reserva:		capacidad de reserva:
		N.A	ha o más		N.A	ha o más	
Otros (desarrollo de humedales, etc.)	proyecto nuevo	N.A	ha o más		N.A	ha o más	
		N.A	ha o más		N.A	ha o más	

Sin embargo, en Chile, como las condiciones de ejecución de EIA,

Construcción de presa: presa de más de 5 m de altura o más de 15 m de longitud que tenga impacto en el sistema hídrico natural.

Desagüe: casos que se descarga el agua de las lagunas naturales de más de 20 ha de expansión.

Otros: Construcción de planta de tratamiento de desagüe. Los trabajos y las actividades que se realizan en los parques naturales designados oficialmente.

4) Area bajo Designación Específica

Area Sensible al Medio Ambiente	Aplicable o no aplicable					
	en el área del proyecto			cercanía del área del proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
a. Hábitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	0	0	0	0
b. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	0	0	0	0	0
c. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	0	0	0	0	0
d. Otros ()	0	0	0	0	0	0

Nota: Debería ser señalado que podrían existir casos donde la decisión final de abandonar un determinado estudio de desarrollo es logrado después de un estudio en terreno y una discusión con las autoridades concernientes del país receptor si (i) el área del proyecto está localizado dentro de áreas de designación específica en (4) sobre, (ii) los resultados del estudio detallado indican que el proyecto tendrá un rango de significancia e impactos medioambientales adversos.

Cuadro M-I.7 (5) Lista Adjunta de Verificación Detallada (2) -Escenario-4

(5) Lista Adjunta de Verificación Detallada

Temas del Medio Ambiente	SEI Potencial	Evaluación	Bases de Evaluación
I. Medio Ambiente Social			
1. Temas Socioeconómicos Afectará el Proyecto significativamente actividades socioeconómicas en y alrededor del sitio del Proyecto, como la vida diaria, actividades económicas, al transporte, a la comunidad, a instituciones, o actividades habituales?	1. Asentamiento agrícola planificado 2. Re-asentamiento involuntario 3. Cambios substanciales en el modo de vida 4. Conflicto entre comunidades y personas 5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas 6. Aumento de la población 7. Cambio drástico en la composición de la población 8. Recolocación de bases de actividades económicas 9. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo 10. Aumento en la desigualdad de ingresos 11. Ajuste y regulación de derechos ribereños 12. Cambios en estructuras sociales e institucionales 13. Cambios en instituciones y derechos existentes	No Desconocido	Hay posibilidad de causar cambio en la sociedad agrícola actual mediante el nuevo suministro de agua, etc. Se pierde la base de las actividades económicas a causa del traslado de los habitantes.
2. Temas de Salud y Sanitarios Afectará el Proyecto significativamente la higiene en y alrededor del área del Proyecto o producirá enfermedades relacionadas con el agua?	1. Incremento en el uso de agroquímicos 2. Brote de enfermedades endémicas 3. Frecuencia de enfermedades epidémicas (esquistosomiasis, paludismo, onchocerciasis, elefantiasis) 4. Residuos tóxicos de agroquímicos 5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos	Si No Desconocido	Posible problema por el uso de agroquímicos debido a la generación de nuevas tierras agrícolas.
3. Temas Culturales Existe algún área histórica, cultural, estética, o científicamente importante ubicado en el sitio del Proyecto?	1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales 2. Daños al paisaje 3. Impedimento de explotación de recursos minerales	No Desconocido	Problema de paisaje desde las zonas de protección natural cercanas. Depende del lugar de desarrollo, puede haber alguna repercusión en los patrimonios culturales sepultados.
II. Medio Ambiente Natural			
4. Temas Biológicos y Ecológicos Existe algún hábitat para especies raras o áreas ecológicamente sensibles ubicadas en o alrededor del área del Proyecto?	1. Deterioro o degradación de la vegetación 2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa (extinción o disminución de especies) 3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica 4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas 5. Invasión en humedales y pantanos 6. Invasión en los bosques tropicales 7. Destrucción o degradación de bosques nativos 8. Degradación del arrecife de coral	No Desconocido	Existe una zona de protección natural en la parte baja del río. Entrada de agua de riego en el lago designado como área de protección.
5. Recursos de Tierra y Suelos Producirá significativamente el Proyecto devastación de la tierra, erosión del suelo, contaminación del suelo, etc. ?	1. Erosión del suelo 2. Salinización del suelo 3. Deterioro de la fertilidad del suelo 4. Contaminación del suelo por agroquímicos 5. Devastación o desertificación de la tierra 6. Devastación de regiones alejadas 7. Hundimiento del suelo	Si No Desconocido	Puede haber peligro de erosión de tierra y/o derrumbamiento de pendiente, debido a que el sitio de construcción de presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
6. Hidrología y Asuntos de Calidad del Aire y Agua Afectará el Proyecto significativamente el régimen hidrológico del río, lago o pantano, la hidrología del agua subterránea o la atmósfera?	1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua 2. Cambios en la hidrología del agua subterránea 3. Inundación y crecida 4. Sedimentación del suelo 5. Degradación del lecho del río 6. Impedimento de la navegación interna 7. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua 8. Eutrofización del agua 9. Intrusión de agua de mar 10. Baja temperatura en el agua de riego 11. Contaminación Atmosférica	No Desconocido	Depende de la forma de uso de agua, puede haber alguna repercusión en las aguas de río o freática. Se provocan cambio del curso superficial y/o erosión de las orillas de río a causa de la construcción de la presa.
Evaluación general:		No Desconocido	

Cuadro M-I.7 (6) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (1) -Escenario-4

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo, embalse y reserva
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Ítems irrelevantes son eliminados posteriormente)

I. Medio Ambiente Social

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
1. Temas Socioeconómicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Asentamiento agrícola planificado	x				Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			x		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			x		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			x		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				x	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				x	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
4. Otros					
(4) Temas relacionados con instituciones y derechos					
1. Ajuste y regulación de derechos de agua y pesca		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		x			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		x			Es necesario una coordinación de las nuevas tierras agrícolas y del uso de agua.
4. Otros					
2. Temas de Salud y Sanitarios					
1. Incremento en el uso de agroquímicos		x			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				x	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			x		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			x		No hay caso.
2. Daños al paisaje		x			No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				x	Estudio del área de estudio.
4. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.7 (7) Lista Adjunta de Verificación del Alcance (2) -Escenario-4

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo, embalse y reserva
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

II. Medio Ambiente Natural

Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
4. Temas Biológicos y Ecológicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Deterioro o degradación de la vegetación		x			Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica		x			Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos			x		Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			x		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			x		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			x		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo				x	No hay caso.
2. Salinización del suelo			x		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			x		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			x		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra				x	No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas				x	No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			x		No hay caso.
4. Otros					
6. Temas de Calidad Hidrológica Aire y Agua					
(1) Hidrología					
1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea				x	El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			x		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			x		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río		x			No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			x		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		x			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua				x	No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			x		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego		x			No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			x		No hay caso.
2. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.8 Formato de Descripción del Proyecto (DP) -Escenario-2

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto)				
	<u>ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA</u>				
2.	Información de los Antecedentes y Objetivos del Proyecto				
	<u>Como parte integral del "Proyecto Maipo", se realizan el plan maestro y el estudio de viabilidad relacionados al establecimiento del "Plan de Desarrollo Agrícola en Consideración al Medio Ambiente" con el propósito de mejorar y rehabilitar la red de canales para el uso seguro y eficiente de agua de riego, en una superficie de terreno agrícola de 3.200 km² alrededor de Santiago Metropolitana.</u>				
3.	Breve Descripción del Proyecto :				
	Resumen del Area del Proyecto :	Yali-Popeta, Cuncumen, Colina y Curacavi			
	Beneficiarios y Area Beneficiada :	Población de la cuenca, 220 mil aprox.; superficie de nuevo riego, 26.850 ha			
	Componentes Relevantes del Proyecto :	Desarrollo de nuevo riego			
	Entidad Ejecutora :	Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Agricultura (MA), Ministerio de Obras Públicas (MOP)			
	Entidad Medioambiental Interesada :	Intendencia Región Metropolitana (IRM)			
4.	Componentes Principales y Escala de Desarrollo del Proyecto				
(1)	Componentes del Proyecto Principal (Actividad de desarrollo)	(2) Tipo de Proyecto		(3) Escala del Proyecto	(4) Observaciones
		Proyecto nuevo	Rehabilitación	Area, etc.	Dimensiones de principales infraestructuras
a.	Riego	X	0	26.850 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 241km, Tunel, sifón 8,3km, Obra partidor 2
b.	Drenaje	X	0	ha.	Indeterminado
c.	Limpieza del suelo y nivelación	X	0	ha.	Indeterminado
d.	Reclamación de mar/ciénaga	0	0	ha.	
e.	Consolidación del suelo	0	0	ha.	
f.	Asentamineto en el nuevo terreno	X	0	familias	Indeterminado
g.	Embalse y represa	X	0	Número de represas Area de represas	
				2 represas;	ha. 4,6MMC m ³ 4,7MMC m ³
h.	cambios sustanciales en sistema de cultivo	X	0	ha.	Nombre de nuevos cultivos
					Frutal, Vid, Pasto, Maíz, Verdura, etc.
i.	Otros	0	0		

Cuadro M-I.9 (1) Formato de Descripción del Sitio (DS) -1/2- Escenario-2

1.	Título del Estudio (Nombre del Proyecto) ESTUDIO PARA EL DASARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA	
2.	Estado Socioeconómico Actual del Area del Proyecto	
	(1) Propietario de la Tierra y uso de la tierra, etc.	: <u>Uso principal para la agropecuaria (riego de agua subterránea, mayoría son praderas y bosques con poca tierra de cultivo), en Colina las tierras agrícolas están siendo transformadas a usos residenciales.</u>
	(2) Actividades económicas en y alrededor del área del proyecto	: <u>Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Melipilla, San Pedro, Alhuc, Colina, Curacavi, etc.</u>
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: <u>Existe la dificultad de adquirir los nuevos derechos de agua. Pero, se puede utilizar eficazmente los derechos no usados del Río Maipo. Los volúmenes de agua que se consumen en los distintos sectores son: aguas superficiales en campo agrícola existente, 759; agua subterránea, 69; agua potable, 3; agua industrial, 0,4 (en millones de m³/año) en la Cuenca Melipilla, y 14, 69, 0,7 y 0 sucesivamente en Est. Yali. Los volúmenes de agua que se consumen en los distintos sectores son: aguas superficiales en campo agrícola existente, 351; agua subterránea, 100; agua potable, 2; agua industrial, 34 (en millones</u>
	(4) Residente o comunidad	: <u>de m³/año) en Est. Lampa, y 343, 32, 1,5 y 0 sucesivamente en Est. Puangue. No hay raza minoritaria. Un 60% de la población recibió sólo la educación básica. Muchos de los pequeños agricultores se dedican también a otros trabajos. Existen las asociaciones de canalistas, de agricultores y de productores.</u>
	(5) Salud pública	: <u>Se observan atrasados los sistemas de agua potable y de alcantarillado. Las aguas servidas son descargadas sin tratamiento. De las instalaciones médicas y de salud, sólo hay centros de salud.</u>
	(6) Población	: <u>80 mil personas (Cue. Melipilla), 13 mil (Est. Yali), 90 mil personas (Est. Lampa) y 28 mil (Est. Puangue) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.</u>
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: <u>Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 °C: Clima mediterráneo</u>
	(2) Topografía	: <u>Toda el área de estudio consiste en la cordillera de los Andes que ocupa un 30% de territorio, y la cordillera de la Costa (altura máxima de 2.000 m) y la Cuenca (altura de 200-800 m) cubren el 70% restantes.</u>
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: <u>Se crece el caudal de los ríos por la precipitación de invierno. En el Río Maipo, se aprovecha gran volumen de agua de nieve derretida en verano.</u>
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: <u>Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.</u>
	(6) Especies raras o ecología frágil	: <u>Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.</u>
	(7) Otros	:

Cuadro M-I.9 (2) Formato de Descripción del Sitio (DS) -2/2- Escenario-2

4. Areas Sensibles al Medio Ambiente en el Sitio del Proyecto o Cercanías

Areas Sensibles al Medio Ambiente	Aplicable o No Aplicable					
	en el Area del Proyecto			Cercanía del Area del Proyecto		
	Apl.	N.A	Desconocido	Apl.	N.A	Desconocido
** Area bajo designación específica **						
S1. Habitat de fauna y flora registrados en CITES	0	0	✗	0	0	✗
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	✗	0	✗	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	✗	0	✗	0	0
S5. Otros ()	0	0	0	0	0	0
Area socioeconómicamente sensible						
S6. Areas habitadas por indigenas, minorías étnicas, nómades, etc.	0	✗	0	0	✗	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes .	0	✗	0	0	✗	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	✗	0	0	✗	0
S9. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0
**Territorio natural sensible al medio ambiente **						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	✗	0	0	✗	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	✗	0	0	✗	0
S12. Humedales o pantanos	0	✗	0	✗	0	0
S12-1 Humedales	0	✗	0	✗	0	0
S12-2 Pantanos	0	✗	0	0	✗	0
S13. Zonas costeras	0	✗	0	✗	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	✗	0	0	✗	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	✗	0	0	✗	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	0	✗	0	✗	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	✗	0	✗	0	0
S16. Otros ()	0	✗	0	0	✗	0

5. Otra información

a. Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.

Cuadro M-I.10 (1) Estudio Preliminar del Medio Ambiente (IEE)-1/2-Escenario-2

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asentamiento, cambios sustanciales en el sistema de cultivo, embalse y reserva
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas
(Itens irrelevantes son eliminados posteriormente)

I. Medio Ambiente Social

Categoría del impacto medio Ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
1. Temas Socioeconómicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Asentamiento agrícola planificado				x	Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			x		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			x		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			x		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				x	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				x	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
4. Otros					
(4) Temas relacionados con instituciones y derechos					
1. Ajuste y regulación de derechos de agua y pesca		x			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		x			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		x			Es necesario una coordinación de las nuevas tierras agrícolas y del uso de agua.
4. Otros					
2. Temas de Salud y Sanitarios					
1. Incremento en el uso de agroquímicos		x			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			x		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				x	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			x		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Detenoreo de restos históricos y patrimonios culturales			x		No hay caso.
2. Daños al paisaje			x		No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				x	Estudio del área de estudio.
4. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
 B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
 C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
 D: El SEI es Desconocido

2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"

Cuadro M-I.10 (2) Estudio Preliminar de Medio Ambiente (IEE) -2/2- Escenario-2

- 1) Actividades de desarrollo aplicables:
Riego, drenaje, limpieza del terreno y nivelación, asfotamineto, cambios sustanciales en el sistema de cultivo
- 2) Tipo de desarrollo aplicable:
Proyecto nuevo
- 3) Área sensible aplicable al medio ambiente:
Tierras áridas y semi-áridas;
(Items irrelevantes son eliminados posteriormente)

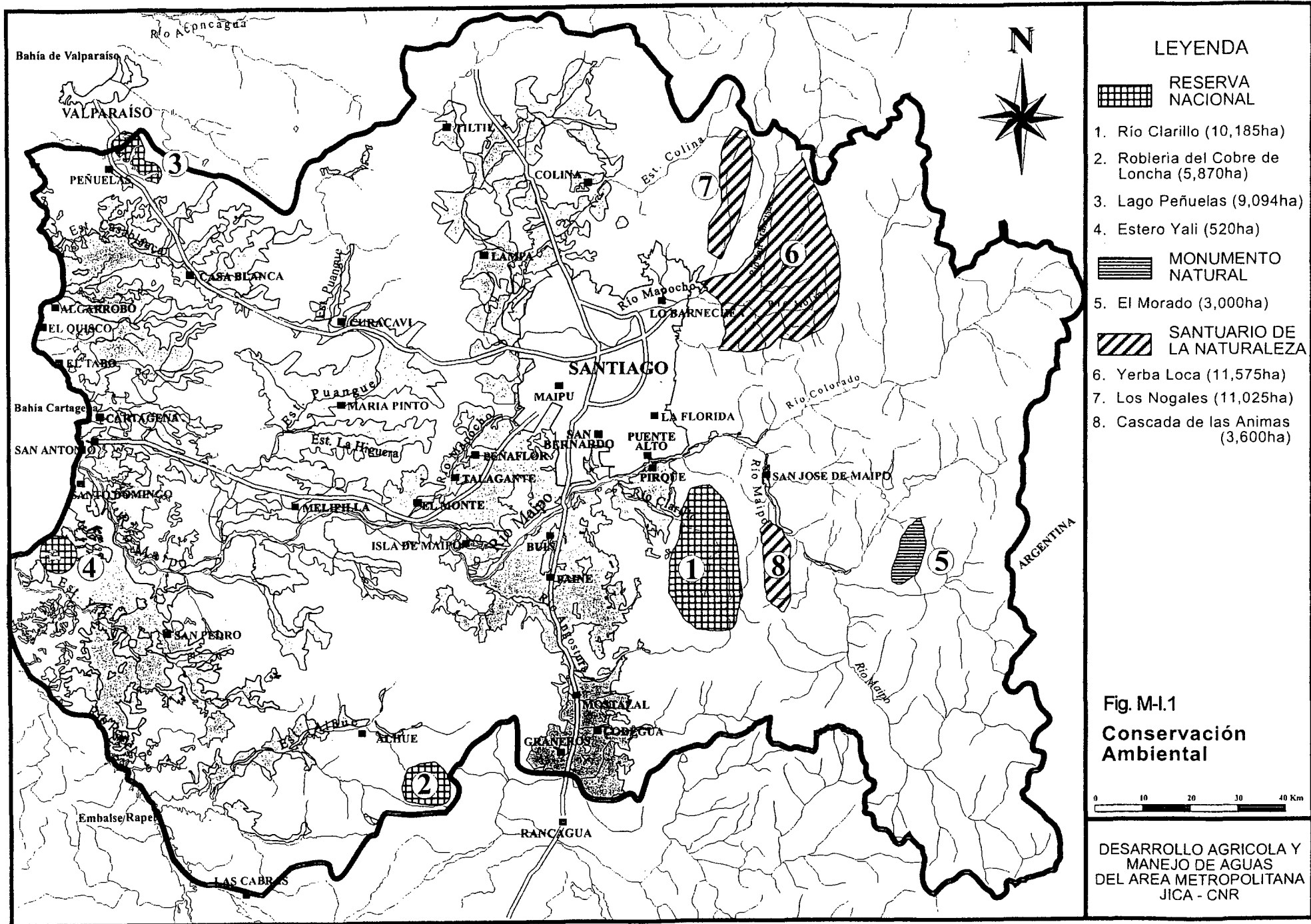
II. Medio Ambiente Natural

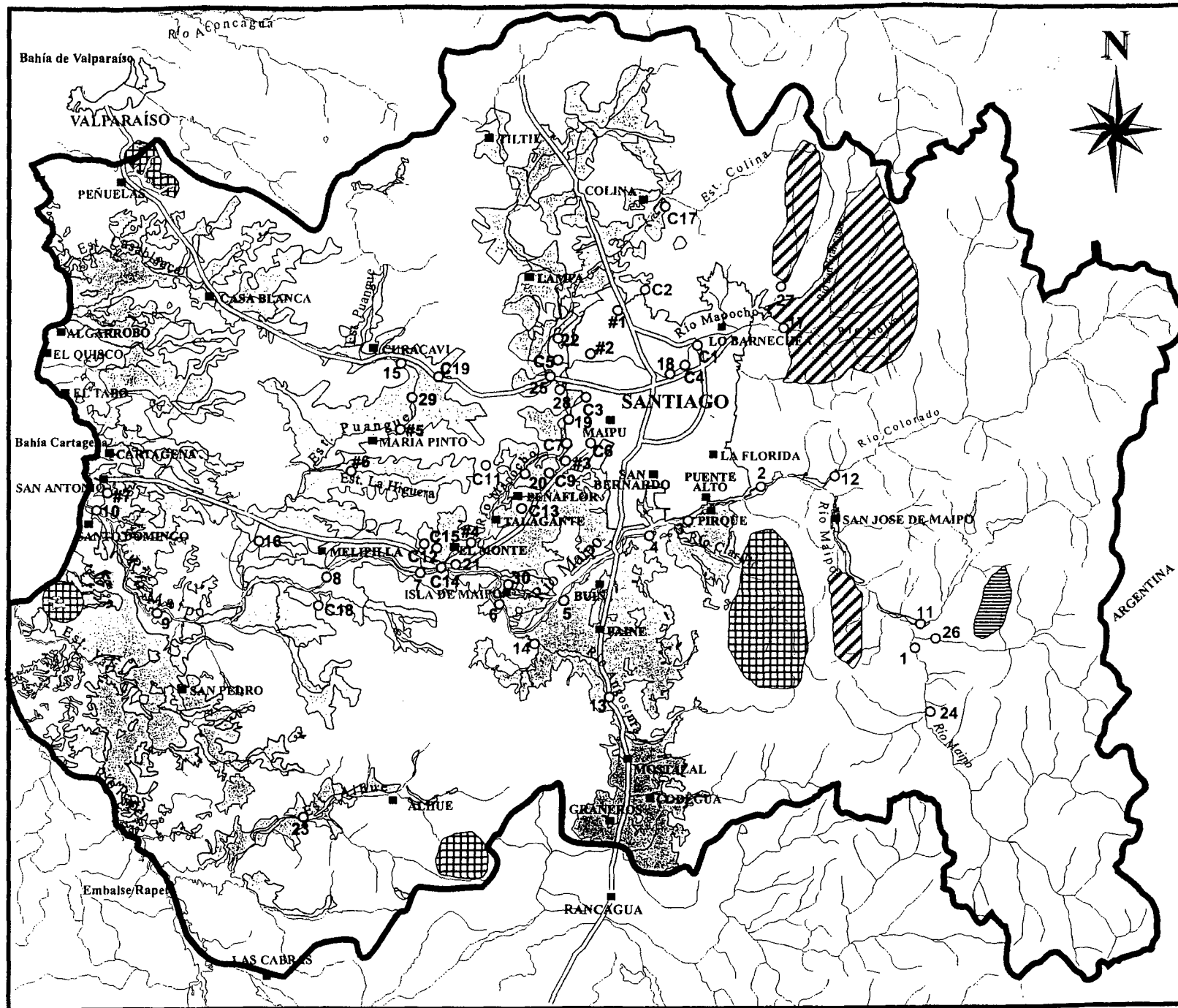
Categoría del impacto medio ambiente	Evaluación del SEI 1/				Base de Evaluación 2/
	A	B	C	D	
4. Temas Biológicos y Ecológicos					
(1) Aspectos Sociales					
1. Deterioro o degradación de la vegetación				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos				x	Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			x		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			x		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			x		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo			x		No hay caso.
2. Salinización del suelo			x		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			x		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			x		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra			x		No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas			x		No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			x		No hay caso.
4. Otros					
6. Temas de Calidad Hidrológica Aire y Agua					
(1) Hidrología					
1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua		x			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea			x		El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			x		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			x		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río			x		No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			x		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		x			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua			x		No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			x		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego			x		No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			x		No hay caso.
2. Otros					

1/ Las columnas marcadas con "x" son aplicables con el siguiente grado de impacto

- A: El asunto SEI es indiscutiblemente producido por el Proyecto
B: El asunto SEI es probablemente producido por el Proyecto
C: No hay posibilidad que el asunto SEI sea producido por el Proyecto
D: El SEI es Desconocido

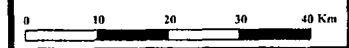
2/ Impacto potencial, etc. referidos al Apéndice A "Impactos Medioambientales Significativos y Causas"



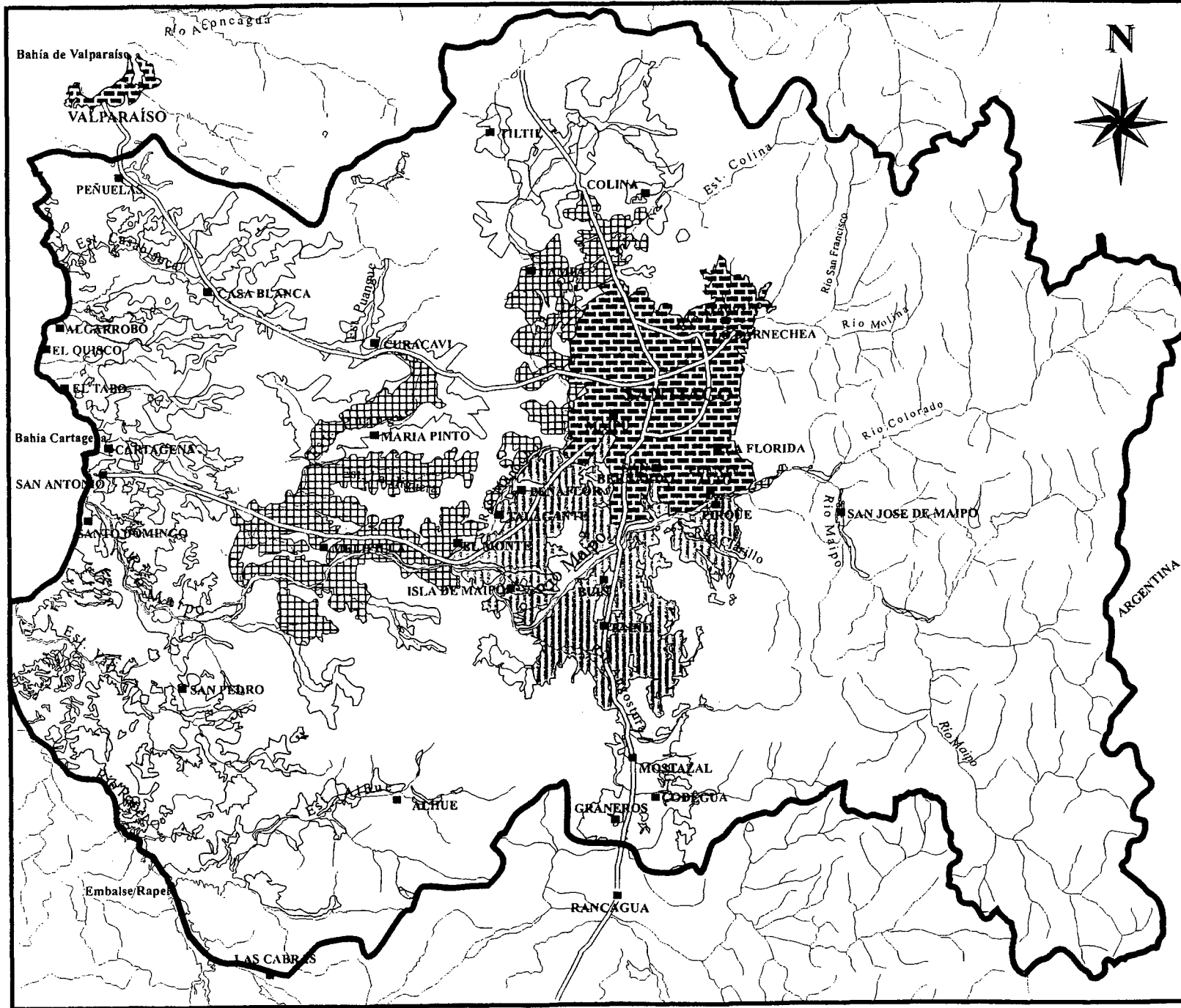


○ Punto de Observación

Fig. M-I.2
Observación de la
Calidad del Agua



DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR



LEYENDA





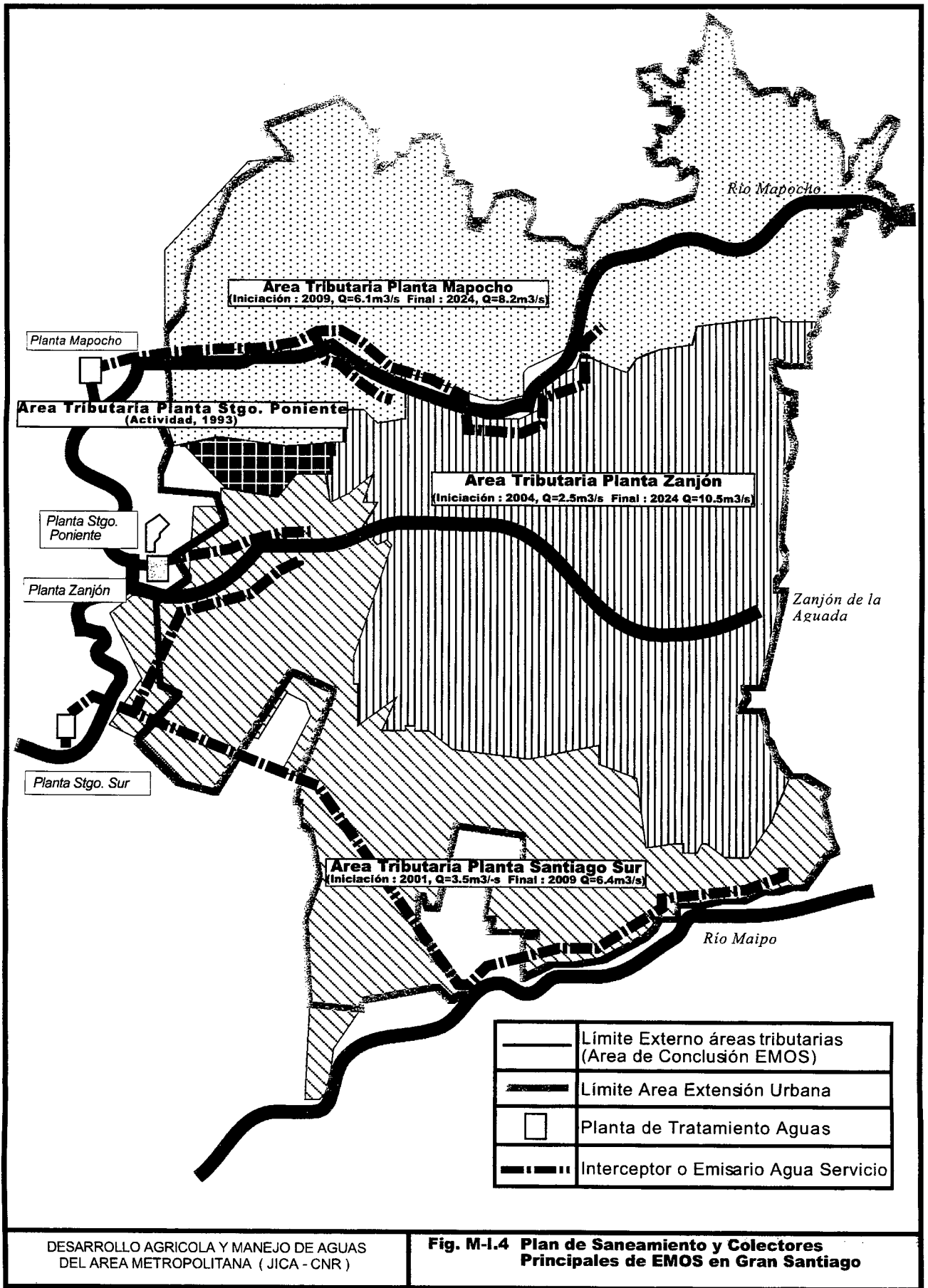
-  Area que requiere mejoramiento calidad de agua
-  Area de mejoramiento de calidad de agua por EMOS hasta año 2010
-  Tierras agrícolas actuales
-  Areas Urbanas

Fig. M-I.3
Area de Contaminación de Agua
 0 10 20 30 40 Km

DESARROLLO AGRICOLA Y
 MANEJO DE AGUAS
 DEL AREA METROPOLITANA
 JICA - CNR



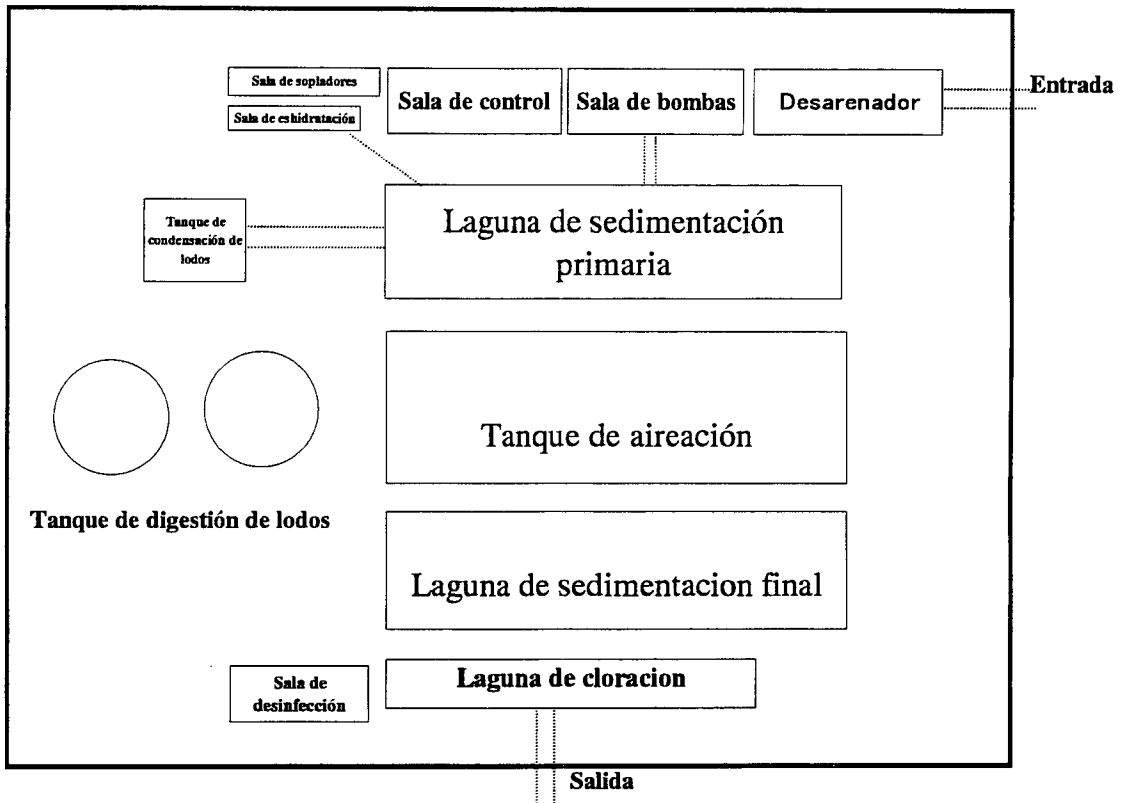


Fig. M-I.5 Disposición de los Equipos de Tratamiento de Aguas Servidas

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Situación Actual del Medio Ambiente

1.1 Administración del Medio Ambiente

(1) Organizaciones Administrativas

Las instituciones administrativas del medio ambiente son las siguientes.

a) CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente)

CONAMA fue establecida mediante la promulgación del Decreto Supremo 240 en junio de 1990. Mediante la Ley de Bases del Medio Ambiente (No.19.000) promulgada en marzo de 1994, se estableció más claramente el papel de CONAMA y se fortaleció la dotación personal. La CONAMA consta de el Comisión Ministerios, el Consejo Directivo, la Dirección Ejecutiva y la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA). CONAMA se dedica principalmente a la coordinación de los asuntos del medio ambiente entre los ministerios y otras instituciones y no efectúa la realización de los monitoreos.

b) COREMA (Comisión Regional del Medio Ambiente)

La Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) se compone del Gobernador Regional, los miembros selectos del Consejo Directivo Regional, los directores regionales de Comisión Ministerios. El Director Ejecutivo de COREMA asume los trabajos de coordinación, los servicios jurídicos de todos los asuntos relacionados a la política regional del medio ambiente.

c) SESMA (Servicio Salud del Ambiente Metropolitana)

El Servicio Salud del Ambiente Metropolitana (SESMA) es una institución subordinada del Ministerio de Salud, y cumple las funciones integrales de los 6 centros de salud de la región metropolitana. De acuerdo a la Ley de Salud, realizan los programas de sanidad alimenticia, sanidad laboral e higiene básica (contaminación atmosférica, calidad de agua, monitoreo de las fuentes contaminantes fijas, etc.).

d) CONAF (Corporación Nacional Forestal)

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) administra los recursos forestales de Chile a través de las 45 oficinas regionales de administración en todo el país. Por ejemplo, el área de conservación nacional de Estero el Yali se encuentra bajo la administración de la Dirección Regional de Valparaíso. CONAF se encarga de la administración de las cuencas hídricas (conservación forestal), repoblación forestal, exterminación de los insectos dañinos, prevención de incendios forestales, control de los animales silvestres y administración forestal (incluidos los bosques privados).

(2) Legislaciones Relativas al Medio Ambiente

La Ley de Bases del Medio Ambiente fue establecida en enero de 1994, siendo la política fundamental del medio ambiente de Chile.

- a) Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada el 1 de marzo de 1994.

Consiste en 5 títulos compuestos por 92 artículos. En el Título 1 "DISPOSICIONES GENERALES", se manifiesta que es la ley que establece los derechos de los ciudadanos de vivir bajo un ambiente sano sin contaminación, la preservación ambiental y la conservación de los recursos ambientales. El Título 2 "DISPOSICIONES GENERALES" consiste en 7 párrafos de 45 artículos, siendo el capítulo principal de la ley. Especialmente, se dedican 18 artículos para el Párrafo 2 "Evaluación de Impacto Ambiental". Se describen "La Responsabilidad por Daño Ambiental" en el Título 3, "La Fiscalización" en el Título 4, "Fondo de Protección Ambiental" en el Título 5 y "Comisión Regional del Medio Ambiente (CONAMA)" en el último Título.

- b) Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Nº 35.731, promulgada el 3 de abril de 1997.

De acuerdo a la Ley de Bases del Medio Ambiente, se establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para la ejecución de los proyectos. El Estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, que consiste en 9 capítulos y 108 artículos, es presentado a COREMA correspondiente al sitio del proyecto, salvo que se presente a CONAMA si el proyecto genere o presente algunos efectos ambientales en una amplia zona. Los proyectos o actividades que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental son los siguientes.

- c) NCh1333. Of 78 Modificada en 1987

Se establecen las normas requeridas para los distintos usos de agua; aguas para la agricultura, recreación y pesca. Las normas de agua establecen 27 elementos a controlar para el uso agrícola tales como aluminio, arsénico, etc., 12 para la pesca tales como pH, SS, etc., y 10 para el uso directo y 4 para el uso indirecto de recreación.

- d) NCh409/1. Of 84, NCh409/2. Of 84

Son normas de agua potable. Designa 39 elementos a controlar tales como amoníaco, cadmio, etc. Existen otros reglamentos relativos al agua potable: NCh412, NCh1276 y NCh1620.

- e) Las Resoluciones 350/83, 03.717/91 y 10.111/91

Son las resoluciones del Secretario Regional Ministerial de Salud-Región Metropolitana (SEREMI-RM) que prohíben el cultivo de ciertas hortalizas. Prohíben el cultivo y la venta de las hortalizas cultivadas con las aguas de riego que contengan más de 1,000 NMP/100ml de coliformes fecales en las tierras de cultivo de la región metropolitana. Las hortalizas prohibidas de cultivo y venta son las siguientes.

Todo tipo de lechugas	Betarragas
Achicorias	Acelgas
Cilantro	Achicorias
Perejil	Zanahorias
Rábanos	Espinacas
Rabanillos	Fresas
Apio	Frutillas
Repollo	Fresones
Coliflor	Asimismo se prohíbe comercializar el "berro"

f) Otros reglamentos pertinentes

- Reglamento contra los Ruidos: Reglamento del Ministerio de Salud 286/1984
- Reglamento de residuos sólidos: Reglamento del Ministerio de Obras Públicas 3133/1916, Reglamento del Ministerio de Justicia 725/1968, Reglamento del Ministerio de Justicia 553/1990

1.2 Medio Ambiente Natural

1.2.1 Parques Ecológicos

(1) Yali, Alhué y Popeta

En el siguiente cuadro se presentan las zonas designadas como reserva nacional y otras categorías, que se ubican en las áreas de Yali, Alhué y Popeta.

Designado como	Nombre	Superficie	Dirección (Nombre de la subcuenca)
Reserva Nacional	ROBLERIA DEL COBRE DE LONCHA (DECRETO No.62 1996/7/25)	5,870 ha	Estero Alhué
	ESTERO EL YALI (DECRETO No.41 1996/5/23)	520 ha	Estero Yali
Area de Protección	HACIENDA TANTEHUE (DECRETO No.427 1968/8/30)	11,775 ha	Cuenca Melipilla
Zona Libre de Caza	LAGUNA DE ACULEO, ALTOS DE CANTILLANA Y TANTEHUE (DECRETO No.382 1998/1/24)	156,117 ha	Cuenca Melipilla, Río Angostura, Est. Alhué y Estero Yali

El área de reserva nacional conocida como Roblería del Cobre de Loncha se ubica en la cuenca del Río Caren de la Comuna de Alhué, donde se distribuye la fauna y flora particular del lugar.

El Estero Yali fue registrado como un Humedal en la Convención Ramsar en diciembre de 1996. Está situado en la desembocadura del río Yali en la comuna de Santo Domingo de la Región V, que consiste en 3 lagunas y una desembocadura, siendo el hábitat de las aves acuáticas y el lugar de alimentos y de reposo para las aves migratorias. Se ha confirmado una población de 115 especies de aves, de las cuales 71 son aves acuáticas. Existen 13 especies de aves a proteger citadas a continuación, de las cuales se encuentran 2 en peligro como cisne coscoroba y cuervo del pantano, 5 vulnerables como flamenco chileno, cisne de cuello negro, entre otras, 4 raras y 2 inadecuadamente conocidas.

Categorías	Nombre científico	Nombre común
En Peligro	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba
	<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano
Vulnerables	<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria
	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno
	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro
	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becasina
Rara	<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma
	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca
	<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo
	<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo
Inadecuadamente conocida	<i>Heteronetta articapilla</i>	Pato rinconero
	<i>Anas platatea</i>	Pato cuchara
	<i>Asio flammeus</i>	Nuco

Referencia: RESERVA NACIONAL EL YALI, CONAF, 1998.

Se han registrado 15 plantas, entre las cuales no hay ninguna especie de conservación. Se han confirmado dos anfibios vulnerables, una especie inadecuadamente conocida y tres reptiles (Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, CONAF, 1988.).

También en el sector de Cajón del Rey se encuentra la Hacienda Tantehue, designado como el área de conservación de fauna, flora y ecosistema. Asimismo, las zonas que están contempladas para la próxima designación son:

- Carmen Alto- La Vilma- Cuesta El Cepillo (Comuna de Melipilla)
- Cajón del Rey- Estero de Piche (Comuna de Melipilla y Alhué)
- Cajón de Aculeo y Cajón del Rey (Comuna Melipilla)
- Estero de Piche y El Membrillo (Comuna de Alhué)

Por otra parte, la Laguna de Aculeo, Altos de Cantillana y Tantehue son zonas libres de caza, puesto que en dichas áreas ubicadas en la Región Metropolitana, se concentra la distribución de los animales salvajes. En el siguiente cuadro, se señalan los principales animales salvajes que habitan en las áreas referidas:

Nombre común	Nombre científico
Garza cuca	Ardea cocoi
Torcaza	Columba araucana
Cisne de Cuello Negro	Cygnus melancorypha
Cuervo de Pantano	Plegadis chini
Iguana chilena	Callopistes palluma
Lagartos	Pristydactilus spp
Sapo Arriero	Alsodes nodosus
Zorros	Pseudalopex spp

Referencia: Decreto No 382 del 24 de Enero de 1998.

Las especies de fauna a proteger que habitan en Laguna de Aculeo y Altos de Cantillana son las siguientes.

Categorías	Flora	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
En Peligro	1	2	4	-	1
Vulnerables	4	2	7	3	1
Rara	1	-	8	1	-
Inadecuadamente conocida	-	3	4	-	1

Referencia: Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, CONAF, 1988

2) Mallarauco

No hay zona de protección designada en Mallarauco.

1.2.2 Situación Actual de la Contaminación de Agua

(1) Popeta, Yali y Alhue

A continuación, se señalan los resultados del análisis de la calidad de agua de las áreas de Popeta, Yali y Alhué:

Fecha		22/7	12/8	10/12	23/7	12/8	7/12	11/12	Norma chilena de agua de riego	Norma chilena de agua para recreación	Norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra
Item	Unidad	Est. 7	Est. 7	Est. 7	Est. 23	Est. 23	Est. 23	C18			
Temperatura de agua	°C	12,1	9,5	26,9	8,4	9,3	26,5	21,0			
Ph (potenciométrico)	-	7,3	7,2	8,2	7,1	7,6	7,5	8,1	5,5-9,0	6,5-8,3	
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	1230,0	1330,0	1060,0	1740,0	1800,0	1700,0	880,0			
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	140,0	305,0	93,0	100,0	380,0	104,0	75,0			
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	0,0	0,0	4,9	8,0	9,0	6,3	6,1			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	32,0	65,0	16,0	3,8	<10,0	25,0	6,2			
NMP coliformes totales	por 100ml	9,2E+05	9,2E+06	1,6E+04	3,5E+04	1,1E+02	3,5E+03	1,7E+05			
NMP coliformes fecales	por 100ml	9,2E+04	2,8E+06	3,5E+03	3,5E+03	4,9E+01	1,4E+02	9,2E+03	1000	1000	
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	3,1	2,9	2,5	2,5	2,8	0,8	2,4			
Calcio (Ca)	mg/l	183,1	175,1	220,6	445,8	461,6	614,4	173,4			
Magnesio (Mg)	mg/l	37,0	102,8	29,7	34,9	16,1	8,3	35,7			
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,019	0,058	0,007	0,006	0,017	0,013	0,20		
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	390,0	351,0	350,0	980,0	515,0	410,0	300,0	250,00		
Cloruros (Cl-)	mg/l	220,0	275,1	196,1	82,5	275,1	83,6	177,5	200		

Est. 7: Río Maipo después río Mapocho (Haras Los Boldos), Est. 23: Estero Alhué en Quilamuta, C:18: Canal Culiprán (en puntilla El Cerrillo)

La colección de las muestras se realizó 3 veces en el Río Maipo después de la confluencia con el Río Mapocho, 3 veces en el Río Alhué y una vez en el Canal Culiprán. En comparación con el valor de referencia indicado en el cuadro, todas las muestras cumplen la norma de agua de riego en cuanto a los conceptos de ph y cobre, así como también cloruros con cierta excepción. Sin embargo, todas las muestras de los tres sitios presentan un valor excesivo de sulfatos con respecto a la misma norma. También, todos los resultados del análisis salvo 2 muestras del Río Alhué se encuentran fuera de la norma de agua para recreación y la norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra.

(2) Mallarauco

El área de Mallarauco se riega principalmente con el Canal Mallarauco derivado del Río Mapocho. A continuación, se muestra el resultado del análisis de la calidad de agua de dicha área:

Fecha		22/7	11/8	8/12	11/12	Norma chilena de agua de riego	Norma chilena de agua para recreación	Norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra
Item	Unidad	Est. 20	Est. 20	Est. 20	C11			
Est. Temperatura de agua	°C	11,0	12,8	23,4	21,5			
Ph (potenciométrico)	-	7,4	7,1	7,7	7,4	5,5-9,0	6,5-8,3	
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm	1350,0	1310,0	1005,0	1100,0			
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	205,0	520,0	174,0	170,0			
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	0,0	0,0	4,8	0,0			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	96,0	59,0	38,0	110,0			
NMP coliformes totales	por 100 ml	9,2E+06	1,1E+08	1,7E+05	9,2E+08			
NMP coliformes fecales	por 100 ml	1,7E+06	2,4E+07	3,5E+03	1,1E+07	1000	1000	
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	3,3	6,4	2,2	2,3			
Calcio (Ca)	mg/l	183,1	199,0	181,2	173,4			
Magnesio (Mg)	mg/l	41,7	64,5	53,7	49,4			
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,044	0,020	0,069	0,20		
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	405,0	381,0	324,0	326,0	250,00		
Cloruros (Cl-)	mg/l	257,0	275,1	204,4	224,2	200		

Est. 20: Río Mapocho en Canal Mallarauco

C11: Canal Mallarauco (en salida del túnel)

La recolección de muestras se realizó tres veces alrededor de la bocatoma del Canal Mallarauco del Río Mapocho y una vez en la salida del túnel del Canal Mallarauco. En comparación con el valor de referencia señalado en el cuadro, todas las muestras de ambos sitios cumplen la norma de agua de riego en cuanto a los valores de

pH y cobre, pero en cambio, presentan valores fuera de la norma en los conceptos de sulfatos y cloruros. Respecto al valor de coliformes fecales, todas las muestras de ambos sitios resultaron considerablemente fuera de la norma de agua para recreación así como también la norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra.

A continuación, se pueden observar los resultados del análisis del agua de pozo en el área de Mallarauco:

Fecha		22/7	12/8	9/12	Norma chilena de agua potable	Norma chilena de agua de riego	Norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra
Item	Unidad	#6	#6	#6			
Temperatura de agua	°C	16,0	14,3	23,2			
Ph (potenciométrico)	-	6,7	7,2	7,2		5,5-9,0	
Conductividad (C.e.)	μ	600,0	770,0	715,0			
	mhos/cm						
Sólidos Suspendidos (S.S.) (105°C)	mg/l	80,0	254,0	95,0			
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l	9,0	9,0	4,1			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	<10,0	<10,0	14,0			
NMP coliformes totales	por 100ml	7,9E+01	1,7E+01	2,4E+02			
NMP coliformes fecales	por 100ml	1,1E+01	2,0E+00	4,9E+01			1000
Nitrógeno de Nitrano (N-NO ₃)	mg/l	4,1	9,5	9,7			
Calcio (Ca)	mg/l	67,7	87,6	134,0			
Magnesio (Mg)	mg/l	37,7	21,4	0,4	125		
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,002	0,002		1,0	
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	127,0	176,0	147,0	250	250,00	
Cloruros (Cl ⁻)	mg/l	119,0	137,6	121,4	250	200	

#6: Pozo Bollenar (Hosteria Las Lilas)

La recolección de las muestras se realizó tres veces en el pozo principal de Bollenar. Las tres muestras están dentro de la norma de agua potable en cuanto a los conceptos de cobre, sulfatos y cloruros, comparando con el valor de referencia indicado en el cuadro. Asimismo, también las tres cumplen la norma de agua de riego con referencia a los conceptos de pH, cobre, sulfatos y cloruros. Respecto a los coliformes fecales, en los tres estudios realizados se presentan los valores que están dentro de la norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra.

A continuación se muestra el resultado del análisis de calidad de agua en el puente Pelvin del río Mapocho y el puente Corta en la parte más baja del mismo realizado en marzo de 1995 en el siguiente cuadro.

Item	Unidad	Fecha			
		3/1	3/3	3/3	3/7
		P. Pelvin	P. Pelvin	P. Corta	P. Corta
p H	-	7.10	7.30	7.21	7.25
Sólidos Suspendidos	mg/l	16	20	9	12
DBO ₅	mg/l	18	12	8	7.4
Coliformes totales	NMP/100ml	4.9E+06	3.5E+06	1.1E+06	5.4E+05
Coliformes fecales	NMP/100ml	4.9E+05	3.9E+05	1.1E+05	1.7E+05
Nitrogeno total (Nitrogeno Kjeldahl)	mg/l	7.3	11.2	5.5	5.4
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	5.4	6	3.3	4.3
Nitrito	mg/l	0.05	0.08	0.09	<0.02

Referencia: Asociación de Canalistas Mallarauco
(Programa de Monitoreo de Calidad de aguas sistema río Maipo. Campaña monitoreo inicial)
(CONAMA-CADE IDEPE)

Se muestran también los resultados de análisis de calidad de agua en el Canal Mallarauco realizado en octubre de 1993 y en los 4 canales de la zona Mallarauco realizado por la Misión de Estudio durante su estancia en el siguiente cuadro.

Fecha Entrega		03/11/93
Item	Unidad	C. Mallarauco
pH	-	7.15
Conductividad Eléctrica	mmhos/cm	1.13
Calcio Soluble	mg/l	6.94
Sodio Soluble	mg/l	5.65
Magnesio Soluble	mg/l	1.71
Potasio Soluble	mg/l	0.21
Cloruro Soluble	mg/l	4.52
Sulfato Soluble	mg/l	5.52
Bicarbonato Soluble	mg/l	4.30
N-Nitríco Soluble	ppm	0.10
N-Amoniacal Soluble	ppm	6.84
Nitrógeno Soluble	ppm	7.00

Referencia: Asociación de Canalistas Mallarauco

Item	Unidad	Fecha	13/1/99	13/1/99	13/1/99	13/1/99
			Carrera	Manzano	Reforme	Pervin
Temperatura de agua	°C		24.7	23.7	24.3	25.1
Ph (potenciométrico)	-		7.9	7.9	7.9	7.7
Conductividad (C.e.)	μ mhos/cm		1510	1500	1660	1480
Turbiedad	NTU		206	116	110	43
Oxígeno Disueltos (O.D)	mg/l		3.5	4.1	2.5	3.0

Medición: Equipo de Estudio, Tiempo: Despejado

En conclusión, en la zona de Mallarauco se distribuye el agua contaminada del Río Mapocho (se incluye el del Canal Esperanza Alto) por medio del canal de mismo nombre. De tal forma, la contaminación del agua ha llegado a ser un problema serio en toda el área.

2 Plan de Preservación del Medio Ambiente

2.1 Plan de Conservación de Calidad de Agua en Popeta-Yali-Alhué

De acuerdo con el plan de construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas del área capitalina, que ha sido conducido por EMOS, para el año 2024 se finalizará la construcción de tres plantas ubicadas a lo largo del Río Mapocho. De esta forma unos 25 m³/seg de aguas tratadas se dirigirán al mismo río. Por consiguiente, también se mejorará considerablemente la calidad de agua del Río Maipo en la parte baja de la confluencia con el Río Mapocho.

Con el propósito de pronosticar la condición de la calidad de agua de riego en el área prioritaria del proyecto para el año objetivo del plan (el año 2010), a continuación, se señala el volumen de aguas tratadas del 2010. El objetivo de la calidad de agua es alcanzar a 20 mg/l en cuanto al valor de DBO.

Plan	Volumen de aguas tratadas (m ³ /sec)	DBO (mg/l)
1 ^{ra} etapa	4,7	20
2 ^{da} etapa	5,2	20
3 ^{ra} etapa	6,4	20
Total	16,3	20

El pronóstico referido por medio del índice de DBO se realizará alrededor de la bocatoma del Canal Mallarauco y en el vertedero del Río Maipo, que se encuentran en el área prioritaria del proyecto. En el siguiente cuadro se presenta el valor pronóstico del DBO del año 2010, tomando en cuenta, respectivamente, el promedio mensual del caudal máximo y mínimo, así como el caudal medio mensual. El valor de DBO del año 1998, que se indica en este cuadro, es el promedio obtenido a través del análisis de la calidad de agua, realizado en el presente estudio.

Sitio de pronóstico	Caudal fluvial (m ³ /seg)	DBO del 1998 (mg/l)	DBO del 2010 (mg/l)
Bocatoma del Canal Mallarauco con el Río Mapocho	Qmax	35	64
	Qmin	16	64
	Qave	25	64
Antes de la confluencia del Río Maipo con el Río Mapocho	Qmax	96	14
	Qmin	29	14
	Qave	63	14
Vertedero del Río Maipo	Qmax	131	38
	Qmin	45	38
	Qave	88	38

En este cuadro, en la bocatoma para el área de Popeta-Yali-Alhué, el valor de DBO disminuye a menos de 20 mg/l para el año objetivo, lo cual promete los efectos del mejoramiento de la calidad de agua.

2.2 Proyecto de Mejoramiento de Calidad de Agua en Mallarauco

2.2.1 Mejoramiento de Calidad de Agua en Mallarauco

De acuerdo con el plan de construcción de la planta depuradora de aguas residuales del área capitalina, que ha sido conducido por EMOS, para el año 2024 se finalizará la construcción de tres plantas ubicadas a lo largo del Río Mapocho. De esta forma por lo unos 25 m³/seg de aguas tratadas se dirigirán al mismo río. Por consiguiente, también se mejorará considerablemente la calidad de agua del Río Maipo en la parte baja de la confluencia con el Río Mapocho.

Sin embargo, según el resultado del pronóstico relativo a la calidad del agua de riego del área prioritaria para el año objetivo del plan (el año 2010), si bien se mejora la calidad del agua, en comparación con la actualidad salvo en el caso del caudal mínimo, el valor de la DBO que plantea EMOS sigue superando los 20 mg/l, a pesar de que se haya concluido parcialmente la construcción de la planta de tratamiento en el Río Mapocho.

El objetivo del proyecto de mejoramiento de calidad de agua del área de Mallarauco es implantar un área modelo de mejoramiento de medio ambiente regional y la diversificación de productos agrícolas, a través del mejoramiento de la calidad del agua de riego. Los valores de DBO y SS, que se manejan como índice del grado de la contaminación de agua, se deberán reducir lo más posible mediante el tratamiento de depuración, en el aspecto de la preservación del medio ambiente. Al respecto, el objetivo de estos índices (20 mg/l de DBO, 30 mg/l de SS) se incorpora al plan de depuración de aguas residuales de la Región Metropolitana, conducido por EMOS. Asimismo, respecto al valor de grupo de coliformes fecales, cuyo criterio es 1000 NMP/100 ml según la norma nacional, se propone superar 23 NMP/100 ml como objetivo de este plan, que es la norma establecida para productos agrícolas para exportación.

1) Planta depuradora de aguas residuales

El grado de suciedad de las aguas residuales a tratar será de 300 mg/l de DBO y 300 mg/l de SS. El volumen de aguas servidas corresponde al valor máximo del caudal de derecho de uso de agua. Referente al método de depuración, en el caso de que el volumen sea mayor que 0,2 m³/seg, se aplicará la tecnología convencional de lodos activados y si es menor de 0.2 m³/seg, se implementará el proceso de lodos activados por tandas, que es la metodología más adecuada para las plantas de tratamiento de media y pequeña escala. Por lo que se refiere a la esterilización de coliformes y otras bacterias, hay dos alternativas, que son por cloro y por ultravioletas. En este caso se aplicará el método por ultravioletas, en razón de utilizar las aguas tratadas directamente para agua de riego y no causar problemas por cloro residual. En base a las condiciones

básicas mencionadas, a continuación, se presentan el flujo de depuración de aguas residuales y la especificación de la instalación:

Flujo de depuración de aguas residuales

Proceso convencional de lodos activados:

Entrada de aguas residuales – Estanque de decantación (pantalla) – Bomba –
Tanque de decantación inicial – Tanque de reacción – Tanque de decantación final –
Equipo de esterilización – Salida de aguas tratadas

Proceso de lodos activados por tandas:

Entrada de aguas residuales – Estanque de decantación (pantalla) – Bomba – Tina de reacción por tandas – Equipo de esterilización – Salida de aguas tratadas

Calidad de aguas residuales	: 300 mg/l de DBO, 300 mg/l de SS, 1,1E+07MPN/100 ml de grupo de coliformes fecales
Volumen de aguas tratadas	: 0,15 m ³ /seg en Los Carrera (140 ha de riego) 0,45 m ³ /seg en Manzano (420 ha de riego) 0,55 m ³ /seg en Reforma (490 ha de riego)
Objetivo del mejoramiento de la calidad de agua	: 20 mg/l de DBO, 30 mg/l de SS (23 MPN/100 ml de grupo de coliformes fecales)
Método de depuración	: Proceso convencional de lodos activados El Manzano y Reforma, Proceso de lodos activados por tandas Los Carrera
Método de esterilización	: Método por ultravioletas
Superficie de terreno	: Los Carrera 1.5 ha, Manzano 2.5 ha, Reforma 5.0 ha

Se muestra el plano de ubicación de la planta de tratamiento de Mallarauco en la Figura M-II.1. Asimismo, se muestran los planos de disposición y diagramas de niveles freáticos de una planta de tratamiento mediante el método de lodo activado por tandas con la capacidad de tratamiento de 0.15m³/sec, y de otra planta utilizada la tecnología de lodos activados convencionales con capacidad de tratamiento de 0.50m³/sec en las Figuras de M-II.2 a M-II.5. La primera se ubicará en Los Carrera y la segunda en Manzano y Reforma.

2) Mantenimiento de las Instalaciones

La Asociación de Canalistas de Mallarauco se encargará de realizar el control y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales que están en proyecto actualmente. Las actividades principales de su trabajo serán:

- Operación y mantenimiento de la Planta
- Colección y transporte de la basura acumulada en la pantalla
- Análisis de la calidad de agua
- Control administrativo
- Extracción y transporte de arena y lodo
- Administración de las instalaciones (plantación de árboles, desmalezar, etc.)

3) Personal

La organización de mantenimiento y administración consistirá en 4 secciones: operación, mantenimiento, control de calidad de agua y control administrativo. Las tareas de operación y de control de calidad de agua serán asumidas por una misma persona en cada instalación en forma permanente.

El personal encargado de mantenimiento y de control administrativo atenderá a las 3 plantas a la vez. El transporte de los residuos y lodos se efectuará por los contratistas. Por consiguiente, la distribución del personal y sus cargos serán como se muestran en el siguiente cuadro.

Gestiones	Descripciones	Los Carrera (0.15m ³ /s) Nº de personas	Manzano (0.45m ³ /s) Nº de personas	Reforma (0.55m ³ /s) Nº de personas	Total (Nº de Personas)
Operación	Patrulla y vigilancia, operación, registros de datos, etc. de la sala de tratamiento de aguas servidas y la sala de tratamiento de lodo.	1	1	1	3
Mantenimiento	Reparaciones mecánica, eléctrica y de las instalaciones y control ambiental	1*	2*	2*	4
Control de calidad de agua	Análisis periódicos de las aguas usadas y de lodo, y las instrucciones de modificación del procedimiento.	1*	1*	1*	2
Control administrativo	Presupuesto, abastecimiento de materiales, vehículos, administración general, etc.	1*	1*	1*	2

Nota : El asterisco (*) significa las personas que asumen varias tareas a la vez.

4) Transporte y tratamiento de lodo

El volumen de lodo que se genera de las 3 plantas de tratamiento será 133 toneladas en forma de torta de lodo con el contenido máximo de humedad de 80% (unas 26.6 toneladas en sólido seco). La torta de lodo será transportada por los contratistas hacia los sitios de relleno de los residuos.

5) Análisis de Calidad de Agua

El análisis de calidad de agua se realiza para detectar y controlar la calidad de agua a la entrada de la planta, durante el procedimientos y a la descarga después de tratamiento. Los datos detectados serán presentados a las instituciones pertinentes a fin de optimizar el funcionamiento de las instalaciones y cumplir las normas de calidad de agua establecida para el riego.

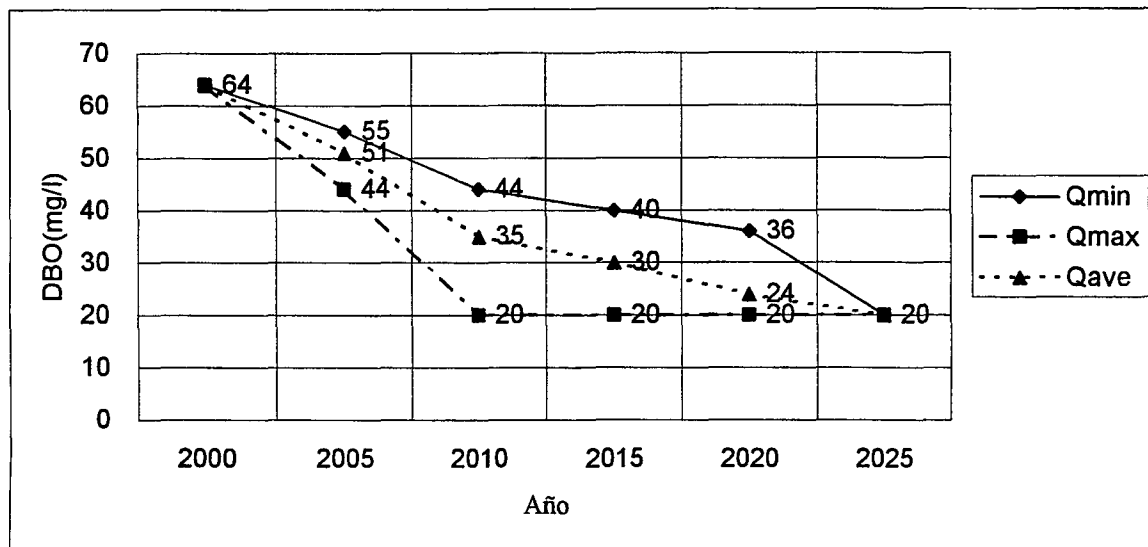
6) Energía Eléctrica para la Operación

El consumo de la energía eléctrica para la operación de los equipos de la planta se estima de la siguiente manera según el volumen de tratamiento de cada planta.

Equipos	Los Carrera (0.15m ³ /s) Consumo eléctrico (MWH/d)	Manzano(0.45m ³ /s) Consumo eléctrico (MWH/d)	Reforma(0.55m ³ /s) Consumo eléctrico (MWH/d)
Sopletes de aireación, bombas, equipo esterilizador de ultravioleta	3.2	5.5	6.7

2.2.2 Resultado del Pronóstico de la DBO en el Sector de la Bocatoma del Canal Mallarauco del Río Mapocho

En el Dibujo, se presenta el resultado del pronóstico acerca de la concentración de la DBO en el sector de la bocatoma del Canal Mallarauco del Río Mapocho, con un período que comprende desde el año 2000 hasta el 2025. Como se señala en éste, para el año objetivo (el 2010) el valor de DBO disminuye a 20mg/l únicamente en el caso del caudal máximo, pero aún no se observan mejoras en la calidad del agua. Mientras, se logrará un importante mejoramiento de la calidad del agua a partir del año 2024, ya que se finaliza totalmente la construcción de tres plantas de tratamiento de aguas servidas a largo del Río Mapocho, generando un aporte aproximado de 25m³/seg de aguas tratadas a este río.



(1) Condiciones del cálculo

En el Cuadro se indica el volumen de aguas tratadas por EMOS. Los valores numéricos señalados fueron obtenidos por medio del prorrateo, excepto los números marcados.

Volumen de aguas tratadas por EMOS

Año	Unidad: M ³ /seg									
	2000	2001	2004	2005	2009	2010	2015	2020	2024	2025
Primera etapa	-	3,5	4,0	4,1	4,6	4,7	5,3	5,9	6,4	6,4
Segunda etapa	-	-	2,5	3,3	4,8	5,2	7,1	9,0	10,5	10,5
Tercera etapa	-	-	-	-	6,1	6,4	6,9	7,6	8,2	8,2
Total	-	3,5	6,5	7,4	15,5	16,2	19,3	22,5	25,1	25,1

En el Cuadro se indican los puntos de pronóstico y las condiciones fluviales. En este caso, para el valor de DBO se aplica el promedio de los tres estudios realizados anteriormente en la Est. 20, el punto de medición de la calidad del agua.

Puntos de pronóstico y condiciones fluviales

Puntos de pronóstico	Año 1998	
	Caudal fluvial (m ³ /seg)	DBO(mg/l)
Río Mapocho	Cantidad máxima 35	64
Canal Mallarauco	Cantidad mínima 16	64
Bocatoma	Cantidad promedio 25	64

Resultado de la medición de la DBO

Punto de medición	Unidad: mg/l				
	Fecha de medición	22/jul/1998	11/ago/1998	8/dic/1998	Promedio
Est.20 (El Río Mapocho en el Canal Mallarauco)		96	59	38	64

(2) Método de cálculo

Se obtuvo la concentración en relación con la mezcla completa de las aguas tratadas y las fluviales por medio de la siguiente fórmula:

$$C = (C1 \cdot Q1 + C2 \cdot (Q2 - Q1)) / Q2$$

C1: Concentración de la DBO en las aguas tratadas

Q1: Volumen de aguas tratadas

C2: Concentración de la DBO en las aguas fluviales

Q2: Volumen de aguas fluviales.

En el cálculo se consideró: C1=20mg/l y C2=64mg/l.

(3) Resultados del cálculo

En el Cuadro se presentan los resultados del pronóstico relativo a la concentración de la DBO.

Resultados del pronóstico de la concentración de la DBO

Puntos de pronóstico	Unidad:mg/l	año					
		2000	2005	2010	2015	2020	2025
Río Mapocho	Cantidad máxima	64	55	44	40	36	20
Canal Mallarauco	Cantidad mínima	64	44	20	20	20	20
Bocatoma	Cantidad promedio	64	51	35	30	24	20

(4) Plano de distribución de DBO y Coliformes

Se obtuvo la fórmula de regresión relativa a la concentración de la DBO - el número de grupos de coliformes fecales, basándose en los resultados de tres mediciones de la calidad del agua realizadas anteriormente. Sin embargo, cabe señalar que no se consideraron los valores inferiores al límite cuantitativo, así como los valores de DBO superiores a 100mg/l.

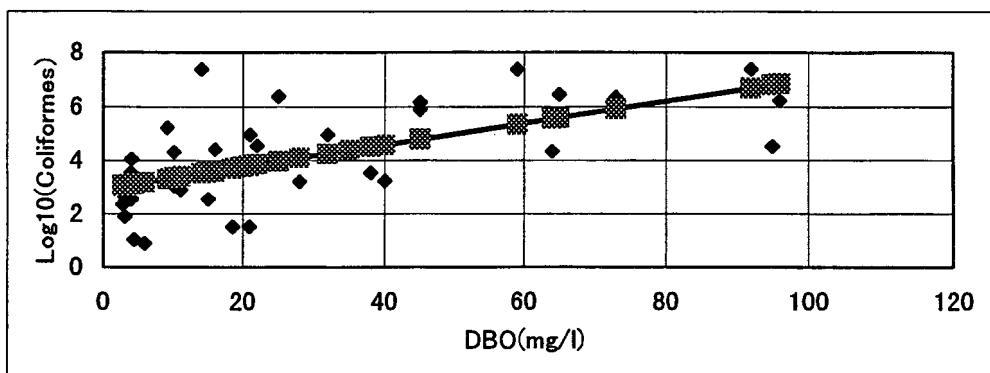
La fórmula de regresión es:

$$\text{Log}_{10}(A) = 0,0406 \times B - 2,952$$

A : Núm. de grupos de coliformes fecales (NMP/100ml)

B : Concentración de la DBO(mg/l)

A continuación, se presenta el plano de distribución.



2.2.3 Curva de Regresión de DBO y los Costos

(1) Condiciones del Cálculo

Se calculan el volumen de tratamiento, los costos de construcción y los gastos de mantenimiento en cuanto a cada condición (① y ②) señalada en el siguiente cuadro.

Condiciones del cálculo

Condiciones	DBO Entrante	DBO Saliente	Volumen de tratamiento	Costos de construcción (millones de pesos)	Gastos de mantenimiento (millones de pesos)
Actual	300 mg/l	20 mg/l	1,1 m ³ /seg	18.238	360
①	100 mg/l	20 mg/l		14.064	281
②	50 mg/l	20 mg/l		13.687	236

A continuación se señala el modelo matemático relativo a los costos de construcción de las plantas de tratamiento terminales - los gastos de mantenimiento:

- Costos de construcción de las plantas de tratamiento terminales (tecnología convencional de lodos activados)

$$Cr = \exp[0,00112x \text{ BODmax} + 9,450]$$

Cr: Costos de construcción de las plantas de tratamiento (millón de pesos)

BODmax: Capacidad máxima de tratamiento al día (mil m³/día)

- Gastos de mantenimiento

$$M = \exp[0,00156x \text{ BODmax} + 5,429]$$

M: Gastos de mantenimiento (millón de yenes/ año)

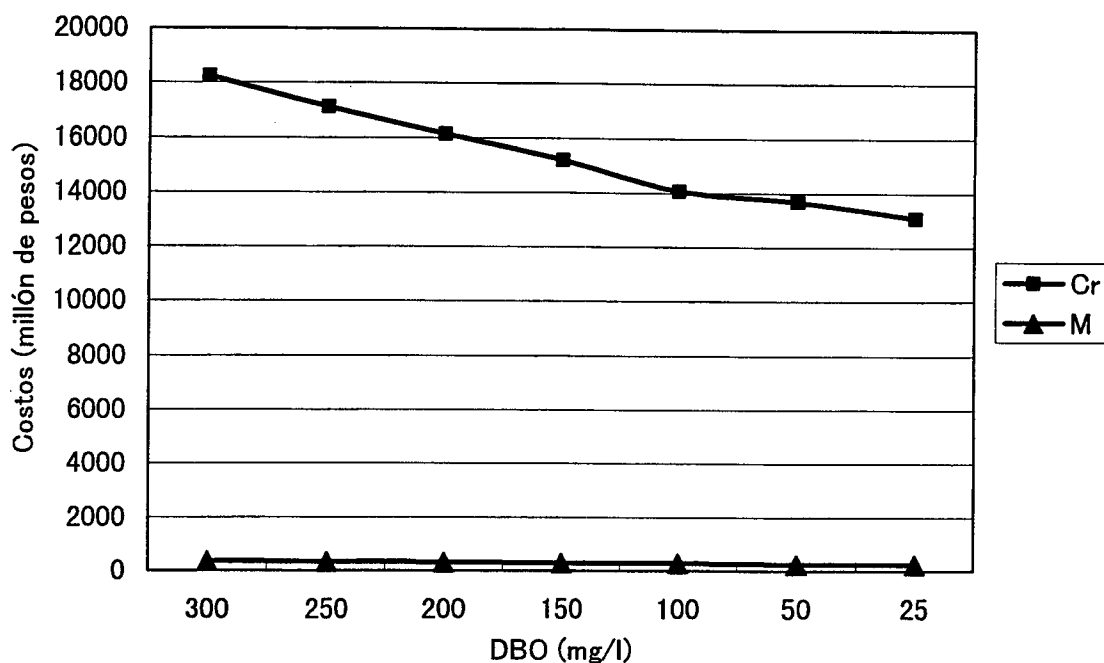
BODmax: Capacidad máxima de tratamiento al día (mil m³/día)

En base a lo anterior, se calculan los costos de construcción y los gastos de mantenimiento por cada volumen de aguas tratadas.

(2) Resultados del cálculo

Costos de construcción y gastos anuales de mantenimiento en relación con la concentración de la DBO entrante

DBO(mg/l)	300	250	200	150	100	50	25
Volumen de tratamiento (m ³ /seg)	1,1						
Costos de construcción (millón de pesos)	18.238	17.122	16.131	15.198	14.064	13.687	13.095
Gastos de mantenimiento (millón de pesos/año)	360	337	311	288	281	236	237



2.3 Plan de Control de Medio Ambiente

1) Fomento de la educación del medio ambiente en las subcuencas

Después de terminar la rehabilitación de las instalaciones de riego, propuesta en este plan, la Asociación de Canalistas se encarga de la administración y mantenimiento de las instalaciones. Sin embargo, hay preocupación de que tanto los canales como el agua de riego sufran contaminación por causa de polvos, aguas negras, residuos pecuarios, etc. al atravesar los canales por las poblaciones.

La organización asistente gubernamental, llamada Unidad Vecinal, promueve el respeto a las reglas higiénicas y la realización de las actividades higiénicas del medio ambiente, a fin de fomentar la preservación del medio ambiente y estabilizar el ecosistema. A través de este plan, se llevarán a cabo las actividades instructivas asociadas a la conservación del medio ambiente, bajo el liderazgo de la Unidad Vecinal, para mantener el ambiente hídrico en buena condición. Por otra parte, no solo a los grupos juveniles de la Unidad Vecinal sino a varias entidades y organizaciones campesinas les incentivan la obtención del título de extensionista de la preservación del medio ambiente de CONAMA, con el objetivo de promover la educación del medio ambiente y la realización de las actividades instructivas.

2) Fomento de la agricultura en armonía con el medio ambiente

Con el propósito de evitar la contaminación del medio ambiente, causada por el aumento del uso de fertilizante, pesticida, etc., a la vez, fomentar la modalidad agrícola que sea duradera, se prestan asistencia y transferencia técnica respecto a cómo reducir el uso de pesticida y fertilizante, así como también otros aspectos, a través de las instituciones públicas como INIA. Estas actividades se realizan en base al gremio de agricultores que se forma para tener apoyo otorgado por INDAP.

2.4 Evaluación del Impacto Ambiental en las Zonas Prioritarias

(1) Impactos Ambientales Previsibles de los Proyectos de Desarrollo en Popeta, Yali y Alhué

El sistema de evaluación de impacto ambiental de Chile (N° 35.731, abril de 1997) regula las obras que requieren realizar la evaluación de impacto. Las áreas de Popeta, que han sido seleccionadas con prioridad, tienen los siguientes puntos afectados por dicho sistema de evaluación ambiental: "Obras que provocan gran impacto a la red de servicio sanitario, embalse, desagüe y sistema fluvial" y "Casos de realizar operaciones y actividades dentro de la reserva natural, designada públicamente"

La evaluación ambiental asociada a dicho sistema de evaluación será ejecutada por la parte chilena cuando el presente plan se haya definido en forma concreta por iniciar las obras. Por lo que se refiere al proceso de la evaluación, inicialmente se realiza el pronóstico respecto a la descripción de las obras (incluso propuesta sustitutiva), mediante el estudio de la situación actual de los elementos ambientales relacionados con la realización de obras. Después se realiza la evaluación de los resultados del pronóstico con respecto al objetivo de la preservación del medio ambiente y lograr el objetivo establecido por medio de la aplicación de las contramedidas. Si no se alcanza lograr el objetivo, se repite el pronóstico y la evaluación de la propuesta sustitutiva para rehacer las contramedidas, que permitan lograr el objetivo de la preservación.

1. Actividades de desarrollo correspondientes (según PD): Riego, desagüe, creación de terreno agrícola, colonización, cambio de actividades agrícolas y obras de embalse					
2. Actividades de desarrollo correspondientes (según PD): Nuevas actividades					
3. Ambiente del sitio correspondiente (según SD): tierra seca y semi-seca					
Items del Medio Ambiente			Intensidad del Impacto Ambiental 1/		
(Items Grandes) (Items Medianos) (Items Pequeños)	A	B	C	D	Criterios de Evaluación 2/
I. Medio Ambiente Social					
1. Vida Social					
(1) Vida de los habitantes					
1. Traslado de los habitantes programado		<input type="radio"/>			Se necesita un nuevo estudio considerando las características de la zona.
2. Traslado de los habitantes no espontáneo		<input type="radio"/>			Se necesita un nuevo estudio considerando las características de la zona.
3. Cambio del estilo de vida			<input type="radio"/>		No hay casos.
4. Conflicto entre los habitantes		<input type="radio"/>			Es importante hacer una coordinación oportuna del uso de agua de riego.
5. Indígenas, razas minoritarias y nómadas			<input type="radio"/>		No hay casos.
6. Otros					
(2) Problema de la Población					
1. Crecimiento demográfico		<input type="radio"/>			Ampliación de la urbanización.
2. Cambio brusco de la composición demográfica		<input type="radio"/>			Cambio de la población productiva en las zonas agrícolas.
3. Otros					
(3) Actividades económicas de los habitantes					
1. Traslado de la base de las actividades económicas		<input type="radio"/>			Es necesario estudiar desde el punto de vista de la administración y la promoción agrícola.
2. Cambio de las actividades económicas y desempleo		<input type="radio"/>			Es necesario estudiar desde el punto de vista de la administración y la promoción agrícola.
3. Aumento de la diferencia en los ingresos		<input type="radio"/>			Es necesario estudiar desde el punto de vista de la administración y la promoción agrícola.
4. Otros					
(4) Sistema y costumbre					
1. Nueva coordinación del derecho de uso de agua y derecho de pesca		<input type="radio"/>			Es importante hacer una coordinación oportuna del uso de agua de riego.
2. Cambio de la estructura social a través de la formación de organización		<input type="radio"/>			Es necesario estudiar nueva organización de los agricultores.
3. Cambio del sistema y las costumbres existente		<input type="radio"/>			Es necesario hacer una coordinación oportuna sobre la nueva tierra de cultivo y el uso de agua.
4. Otros					
2. Sanidad e higiene					
1. Aumento del consumo de insecticida agrícola		<input type="radio"/>			Estudiar influencias del nuevo terreno agrícola.
2. Generación de endemias			<input type="radio"/>		Se mejora el ambiente sanitario.
3. Extensión de epidemias			<input type="radio"/>		Se mejora el ambiente sanitario.
4. Acumulación de residuos tóxicos (insecticidas agrícolas, etc.)		<input type="radio"/>			Cumplimiento de los reglamentos de uso de las insecticidas agrícolas.
5. Aumento del volumen de desechos y residuos humanos		<input type="radio"/>			Tierras sobrantes de las obras y residuos generados por el crecimiento de la población humana y de los animales domésticos.
6. Otros					
3. Monumentos históricos, culturales, paisaje, etc.					
1. Daño y destrucción a los monumentos históricos y culturales			<input type="radio"/>		No hay casos.
2. Pérdida de valor de panorama de paisajes de importancia		<input type="radio"/>			Cambio del paisaje.
3. Influencia a los recursos subterráneos			<input type="radio"/>		No hay casos.
4. Otros					
Notas 1/ Marque con <input type="radio"/> en la columna si fuera el caso.					
A : Efecto grande					
B : Efecto moderado					
C : Sin gran efecto					
D : No se conoce o no se prevé gran efecto.					
2/ Describir los posibles efectos teniendo en cuenta la "Explicación".					

(II: Ambiente Natural)

1. Actividades de desarrollo relevantes (según PD): Riego, desagüe, creación de terreno agrícola, colonización, cambio de actividades agrícolas					
2. Actividades de desarrollo relevantes (según PD): Nuevas actividades					
3. Ambiente del sitio relevantes (según SD): tierra seca y semi-seca					
Ítems del Medio Ambiente			Intensidad del Impacto Ambiental 1/		
(Ítems grandes) (Ítems medianos) (Ítems pequeños)	A	B	C	D	Criterios de Evaluación 2/
II. Ambiente Natural					
4. Zonas Importantes Bio-Ecológicas					
1. Cambio de la vegetación		○			Eliminación de la capa vegetal y cambio del uso de la tierra.
2. Especies de importancia y la fauna y flora endémica.		○			Cambio del uso de tierra. Es necesario hacer estudio de influencia en la parte más baja de los ríos.
3. Diversidad ecológica		○			Cambio del uso de tierra. Es necesario hacer estudio de influencia en la parte más baja de los ríos.
4. Invasión y reproducción de los animales y vegetaciones dañinos		○			Cambio del uso de tierra. Es necesario hacer estudio de influencia en la parte más baja de los ríos.
5. Exterminación de los humedales y túrbales		○			Cambio del uso de tierra. Es necesario hacer estudio de influencia en la parte más baja de los ríos.
6. Exterminación de los bosques tropicales y las tierras silvestres		○			Cambio del uso de tierra. Es necesario hacer estudio de influencia en la parte más baja de los ríos.
7. Destrucción de los manglares			○		No hay casos.
8. Destrucción de los arrecifes coralinos			○		No hay casos.
9. Otros					
5. Suelo y Terreno					
(1) Suelo					
1. Erosión del suelo		○			Eliminación de la vegetación, actividades de desarrollo en el terreno con pendiente.
2. Salinización del suelo		○			Es necesario un control adecuado de riego, desagüe y agua.
3. Bajada de la fertilidad del suelo		○			Control adecuada de suelo y cultivo.
4. Contaminación del suelo		○			Uso adecuado de las insecticidas agrícolas.
5. Otros					
(2) Tierra					
1. Deterioro de la tierra (incluida la desertización)			○		No hay casos.
2. Deterioro de la región interior (bosques y praderas)			○		No hay casos.
3. Asentamiento de suelo			○		No hay casos.
4. Otros					
6. Hidrología, Calidad de Agua, etc.					
(1) Hidrología					
1. Cambio de los cursos de aguas superficiales		○			Es necesario hacer un estudio de efectos en la parte más baja de ríos.
2. Cambio de los cursos y de los niveles de las aguas subterráneas		○			Influencias del riego y desagüe.
3. Anegación e inundación			○		No hay casos.
4. Sedimentación de las tierras			○		No hay casos.
5. Depresión de los lechos			○		No hay casos.
6. Influencia al transporte de barco			○		No hay casos.
7. Otros					
(2) Calidad y Temperatura de Agua					
1. Contaminación y empeoramiento de la calidad de agua		○			Contaminación de agua durante las obras y la influencia después de la puesta en marcha.
2. Eutrofización		○			Evacuación de los fertilizantes, desagües domésticos y de ganadería en las cuencas de agua.
3. Invasión de agua salina			○		No hay casos.
4. Cambio de la temperatura de agua		○			Agua fría de nuevo riego y de embalse de agua.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica		○			Polvos generados por los vehículos durante las obras.
2. Ruidos y vibraciones		○			Generación de ruido y vibración durante la ejecución de obra.

Por consiguiente, los ítems de la intensidad B (posibilidad de gran efecto) son los siguientes.

Vida de los habitantes:	Traslado planificado o forzado de viviendas y discordia entre los habitantes.
Problema de población:	Cambio drástico de la composición demográfica consiguiente a la alteración de la población productora de la zona rural.
Actividades económicas de los habitantes:	Transferencia y/o cambio de la base de las actividades económicas, desempleo, incremento de la diferencia salarial.
Sistema institucional y hábito:	Reajuste del derecho de uso de agua, cambio de la estructura social por la formación de organizaciones, reforma del sistema convencional y hábito.
Medio ambiente e higiene:	Generación de la tierra sobrante por las obras, aumento del uso de pesticida así como también la cantidad de material residual y excrementos después de arrancar la operación de la planta.
Monumentos históricos, patrimonio cultural, panorama, etc.:	Cambio del panorama
Fauna y flora protegida y área de ecosistema:	Impacto a las especies protegidas, fauna y flora peculiar, plantación, diversidad de las especies biológicas. Incurción de las especies perjudiciales, desaparición de reproducción, tierra pantanosa y wild land.
Tierra:	Erosión, Salinización, baja fertilización, contaminación de tierra, etc.
Condición hidrológica:	Alteración del curso de aguas superficiales y subterráneas, así como también cambio del nivel de aguas subterráneas.
Calidad y temperatura de agua:	Contaminación de los ríos, esteros y canales ubicados alrededor de las obras, así como también contaminación y/o empeoramiento de la calidad de agua y alteración de temperatura.
Contaminación atmosférica:	Generación del polvo por los vehículos para las obras
Ruido y vibración:	Generación del ruido y vibración consiguiente a la ejecución de las obras.

Respecto a los conceptos cualitativos, este impacto deberá ser mínimo, mientras la contaminación de agua y el ruido estarán sujetos al siguiente criterio:

Contaminación de agua:	Turbidez:50-silica, Grado de color:100,
Temperatura de agua:	3 °C,
Grado de transparencia:	1,2 m
pH:6,5 a 8,3, Coliformes fecales:	1000 MNP/100 ml
Ruido:	45a 55 dB

(2) Impactos Ambientales Previsibles del Desarrollo de la Zona de Mallarauco

El sistema de evaluación de impacto ambiental de Chile (N°35.731, abril de 1997) regula las obras que requieren realizar la evaluación de impacto. Las áreas de Mallarauco, que han sido seleccionadas con prioridad, tienen los siguientes puntos afectados por dicho sistema de evaluación ambiental: "Caso de construir planta de tratamiento de aguas residuales"

Puntos Ambientales		Evaluación	Descripciones
Medio Ambiente Social	1	Traslado de los habitantes	D No se encuentra vivienda en la zona.
	2	Actividades económicas	D No hay impacto negativo previsible.
	3	Infraestructura de transporte y de vida	D No molesta la circulación de tráfico.
	4	División de zonas	D No hay plan de instalación grande que divida la zona.
	5	Ruinas y patrimonios culturales	C No se conocen patrimonios culturales enterrados.
	6	Derecho de uso de agua y derecho de pastoreo	D El volumen de agua que corresponde al derecho de uso no se cambia después de la finalización del proyecto.
	7	Sanidad e higiene	D No se deterioran las condiciones sanitarias.
	8	Residuos	B Generación de tierras sobrantes durante las obras, residuos, sedimentos y lodos durante la operación de las plantas
Ambiente natural	9	Desastres (riesgos)	D Son terrenos planos y no hay corte de tierra de gran escala.
	10	Topografía y geología	D No hay modificaciones de tierra de gran escala.
	11	Corrosión de tierra	D No hay modificación de tierra ni eliminación de vegetación de gran escala.
	12	Aguas subterráneas	D No hay obra ni instalación que perjudique las aguas subterráneas.
	13	Cauces de lagunas y ríos	D No hay cambio de los cauces hídricos por la descarga de las aguas tratadas.
	14	Zonas costeras y marítimas	D No se influye hasta las zonas costeras ni marítimas.
	15	La fauna y la flora	C No se observa ninguna fauna ni flora de importancia en los sitios.
	16	Meteorología	D No hay efecto atmosférico.
	17	Paisaje	D No hay zona de valores de paisajes
Contaminaciones ambientales	18	Contaminación atmosférica	B Generación de polvos por la circulación de los vehículos durante la ejecución de las obras.
	19	Contaminación de agua	B Se puede producir contaminación de agua durante la ejecución de las obras.
	20	Contaminación de tierra	D No hay generación de sustancias perjudiciales.
	21	Ruidos y vibraciones	B Durante la ejecución de las obras y la operación de las plantas de tratamiento de aguas servidas y de bomba.
	22	Asentamiento del suelo	D No hay bombeo de aguas subterráneas de gran escala.
	23	Hedor	B Se puede generar hedores de la planta de tratamiento.

Clasificación de evaluación :

A : Impacto grave.

B : Impacto moderado.

C : No se conoce (Se necesita hacer un estudio. Puede presentarse algún problema durante el estudio.)

D : No se prevé impacto alguna. No se necesita realizar IEE ni EIA.

Por consiguiente, los puntos de clasificación B (Impacto moderado) son los siguientes.

Contaminación atmosférica: Generación del polvo por los vehículos utilizados por la obra
Contaminación de agua: Probable contaminación de agua durante la ejecución de la obra en los ríos, esteros y canales ubicados alrededor
Ruido y vibración: Generación del ruido y vibración consiguiente a la obra y operación de la planta de tratamiento y la planta elevadora.
Hedor: Generación del hedor de la planta de tratamiento.
Material residual: Generación de la tierra sobrante de las obras, y también la basura, arena sedimentada y lodo consiguiente a la operación de la planta de tratamiento.

Asimismo, los puntos de clasificación C (No se conoce) son los siguientes.

Fauna y flora:	Se considera que no existe ni fauna ni flora de importancia en el área del estudio
Ruinas y bienes culturales:	No se conoce patrimonio cultural enterrado.

Respecto a los conceptos cualitativos, este impacto deberá ser mínimo, mientras la contaminación de agua y el ruido estarán sujetos al siguiente criterio:

Contaminación de agua:	Turbidez:50-silica, Grado de color:100,
Temperatura de agua:	3 °C, Grado de transparencia: 1,2 m
Ruido:	pH:6,5 a 8,3, Coliformes fecales: 1000 MNP/100 ml 45a 55 dB

2.5 Plan de TOR—Evaluación de Impacto Ambiental de Acuerdo a la Ley de Bases del Medio Ambiente.

(1) Objetivos y método

A continuación, se muestra el contenido del estudio de impacto ambiental. La composición del índice es idéntica al "Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Santiago Sur, diciembre de 1996, EMOS".

(2) Los contenidos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental

Título 1 Disposiciones Generales

Título 2 Resumen del Proyecto

Antecedentes generales, objetivo del proyecto o actividad, ubicación, entidad ejecutora, requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del proyecto, descripción de la etapa de construcción, etc.

Título 3 Legislaciones del Medio Ambiente

Se realiza el estudio de acuerdo a la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Título 4 Necesidad de Ejecución de Estudio de Evaluación del Impacto Ambiental

Para la ejecución de este proyecto, los puntos siguientes requerirán estudio de evaluación, según el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

a) Obras de construcción de canales, embalses y compuertas

b) Construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios

c) Ejecución de obras, programas o actividades en los parques nacionales, y las reservas nacionales

Título 5 Características del Areas del Estudio

Se describen los aspectos del ambiente natural (situación de la contaminación del aire, agua y suelo), ambiente biológico (estado de la flora, estado de la fauna, distribución de las especies importantes) y el ambiente social (población demográfica, actividades económicas, circulación de vehículos, sanidad pública, etc.).

Título 6 Evaluación del Impacto Ambiental

En base al análisis del Proyecto, se confirman los ítems del impacto ambiental y se evalúa la importancia de los mismos. La evaluación se realiza en dos aspectos para cada ítem. Es decir, en primer lugar se evalúa los impactos positivos y negativos, y en segundo lugar, la intensidad del impacto (grande, mediano, pequeño y ninguno).

Título 7 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Un plan que describe las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto, comprendiendo correctamente los detalles de los impactos negativos arriba mencionados.

Título 8 Medidas de control de riesgos en el medio ambiente

Se establecen las medidas de prevención y las medidas contra los posibles riesgos que se puedan presentar después de la terminación del proyecto (por ejemplo: derrame de los agentes químicos, petróleo o sus derivados, accidentes en la operación, contaminación de las aguas subterráneas, terremotos, etc.).

Título 9 Plan de Seguimiento Ambiental

Se establecen un plan de seguimiento ambiental sobre las condiciones del aire, agua, lodo, ambiente de vida, ambiente natural después de la finalización del proyecto.

Título 10 Participación de la Comunidad

Tiene la finalidad de establecer el mecanismo que asegure la participación informada de la comunidad a través de las reuniones durante la etapa del estudio de impacto ambiental, después del otorgamiento del permiso por las instituciones competentes y hasta el comienzo de las obras.

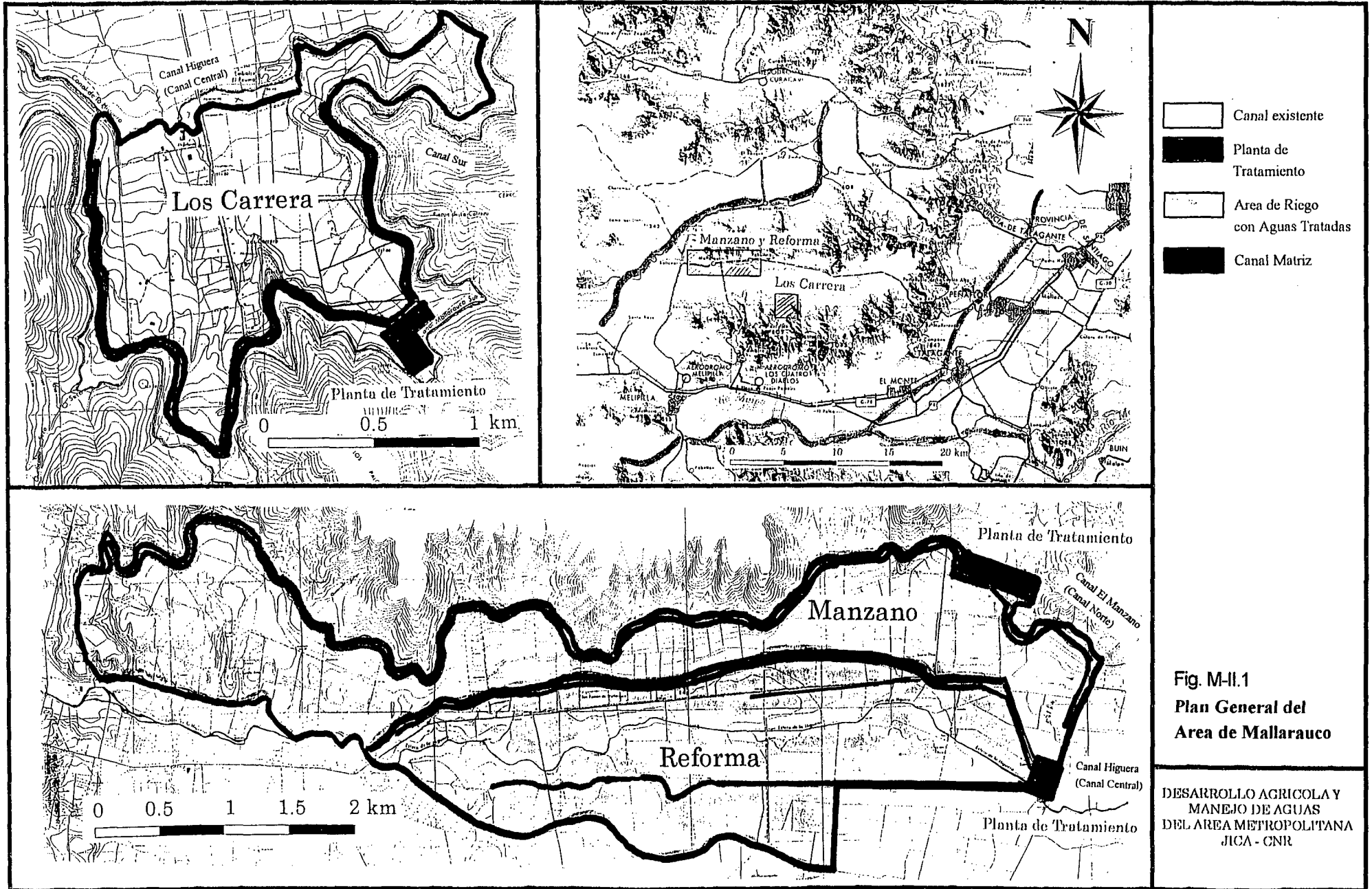
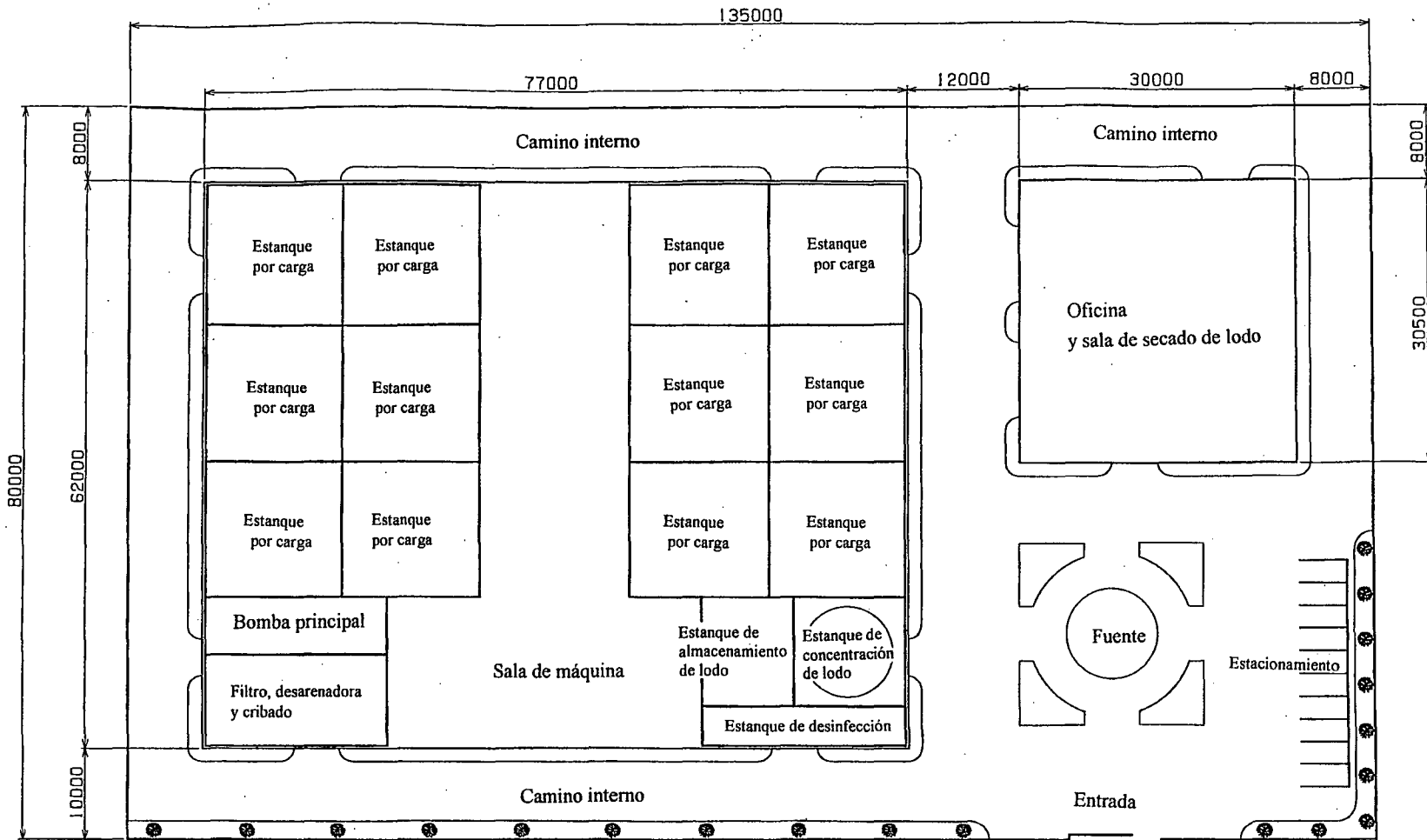


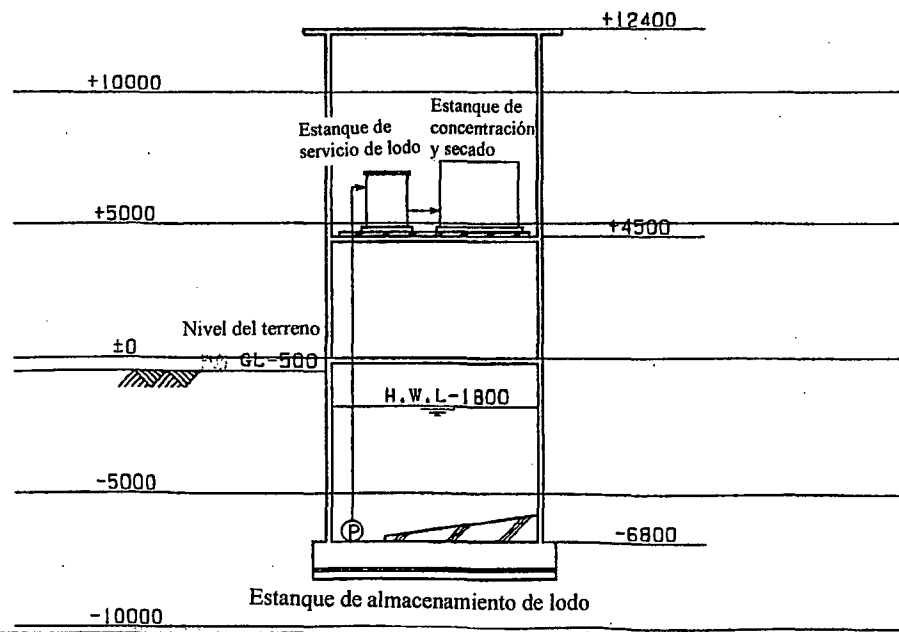
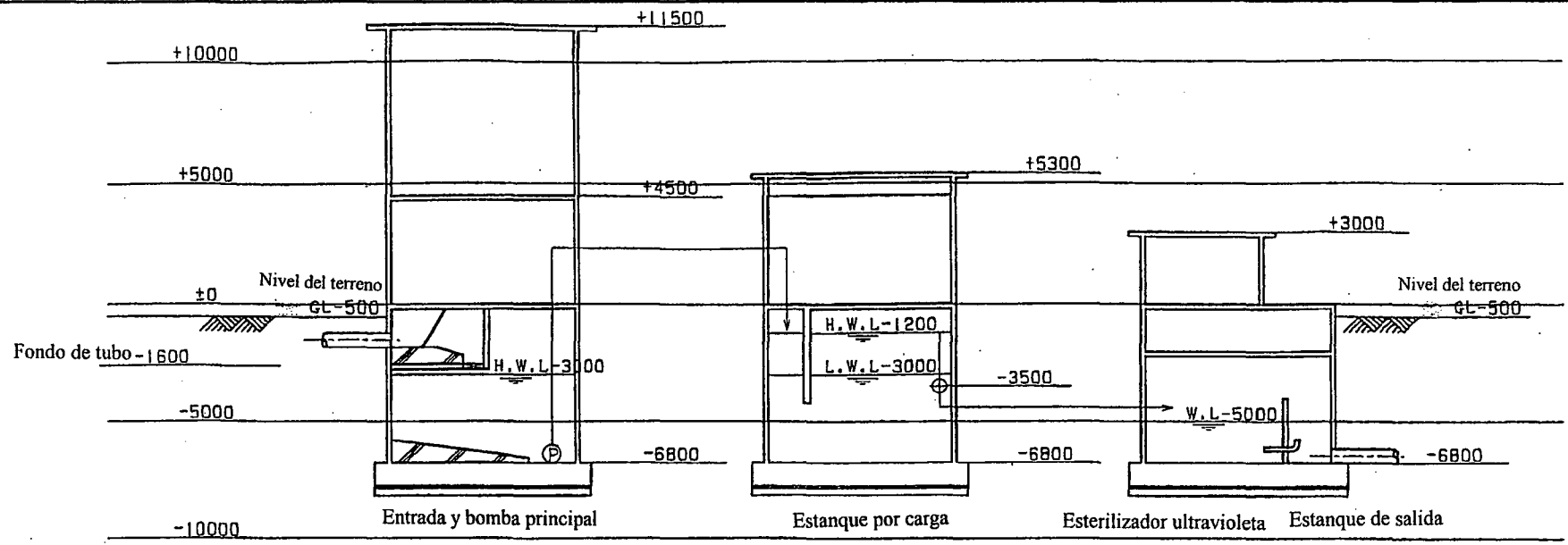
Fig. M-II.1
Plan General del
Area de Mallarauco

DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR



Volumen de aguas tratadas : 0,15 m³/seg
 Método de depuración: Proceso de lodos activados por tandas
 Superficie de terreno: 10.800m²

Los Carrera

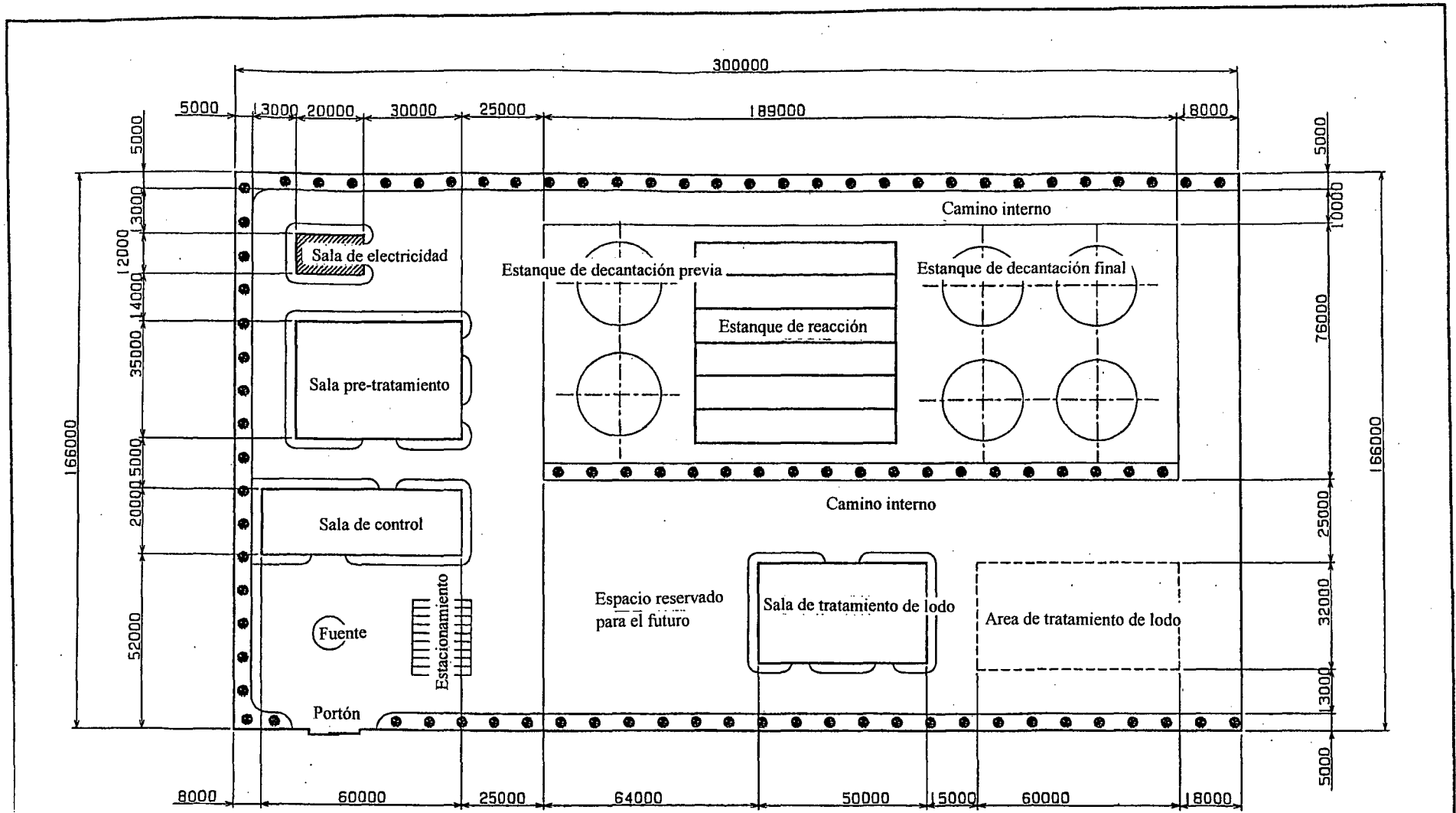


Los Carrera

Método de depuración: Proceso de lodos activados por tandas

Fig. M-II.3 Diagrama de niveles freáticos (0,15m³/seg)

M - II - 25

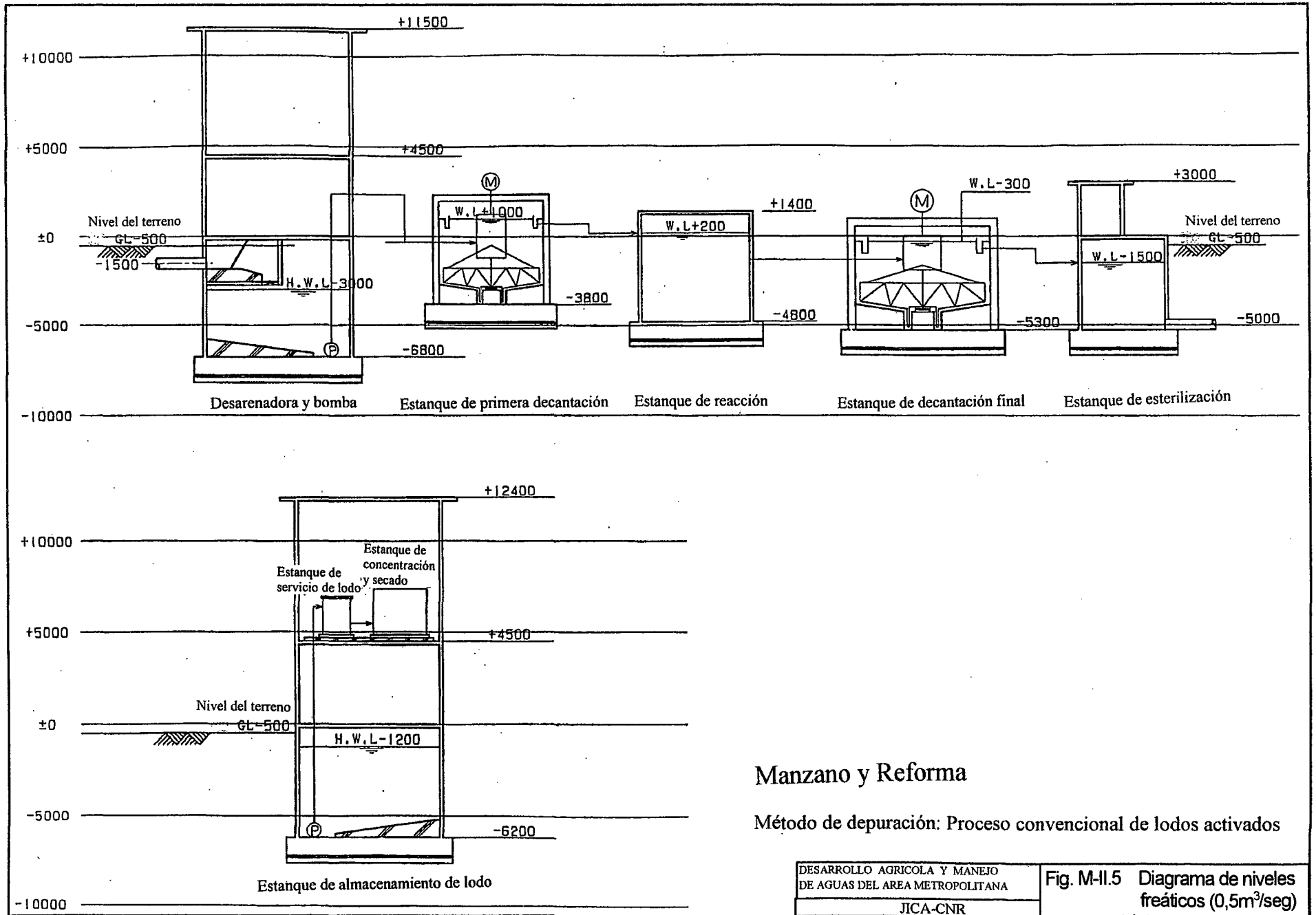


Volumen de aguas tratadas : 0,5 m³/seg
 Método de depuración: Proceso convencional de lodos activados
 Superficie de terreno: 49.800m²

Manzano y Reforma

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
 DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
 JICA-CNR

Fig. M-II.4 Plano de disposición
 (0,5m³/seg)



Manzano y Reforma

Método de depuración: Proceso convencional de lodos activados

Fig. M-II.5 Diagrama de niveles
freáticos (0,5m³/seg)

ANEXO N

ALCANCE DE TRABAJO

ANEXO N

ALCANCE DE TRABAJO

CONTENIDO

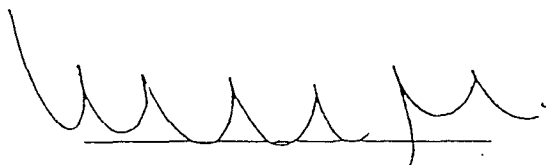
	Página
CAPITULO 1 VERSION ESPAÑOL	N- 1
1.1 Alcance de Trabajo.....	N- 1
1.2 Acta de Reuniones sobre el Alcance del Trabajo.....	N-10
CAPITULO 2 VERSION INGLES	N-14
1.1 Scope of Work.....	N-14
1.2 Minutes of Meetings on Scope of Work.....	N-23

CAPITULO 1 VERSION ESPAÑOL

ALCANCE DEL TRABAJO EN EL ESTUDIO PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE
AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
EN
LA REPUBLICA DE CHILE

ACORDADO ENTRE LA
COMISION NACIONAL DE RIEGO
Y LA
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

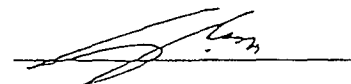
Santiago, 13 de noviembre de 1997



Sr. Ernesto Schulbach Bórquez
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Riego



Sr. Germán Quintana Peña
Intendente
Región Metropolitana



Sr. Shigenari Koga
Jefe del Equipo Preparatorio
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón.

Testigo de Fe:



Sr. Francisco Vió Grossi
Director Ejecutivo
Agencia de Cooperación
Internacional de Chile



I. INTRODUCCION

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Chile (en adelante denominado "el Gobierno de Chile"), el Gobierno del Japón ha decidido realizar el Estudio para el Desarrollo Agrícola y Manejo de Agua del Area Metropolitana en la República de Chile (en adelante denominado "el Estudio"), de acuerdo a las leyes y reglamentos relacionados, vigentes en Japón.

En consecuencia, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominado "JICA"), agencia oficial responsable para la ejecución de programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, emprenderá el Estudio con la estrecha cooperación de las autoridades concernientes del Gobierno de Chile.

El presente documento establece el Alcance de Trabajo para el Estudio.

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del Estudio son los siguientes:

1. Elaborar un plan maestro para el desarrollo agrícola y manejo de aguas, considerando el medio ambiente, en el Area Metropolitana,
2. Ejecutar un estudio de factibilidad para el plan de desarrollo agrícola en un (unas) área(s) prioritaria(s), y
3. llevar a cabo la transferencia de tecnología al personal de contraparte chilena mediante la capacitación en servicio durante la ejecución del Estudio.

III. AREA DEL ESTUDIO

El Estudio cubre la Región Metropolitana y la Provincia de San Antonio de la V Región, y el área total para el plan maestro es aproximadamente de 3,200

kilómetros cuadrados correspondientes a áreas actualmente bajo riego y con potencialidad de riego. (ANEXO I).

IV. ALCANCE DEL ESTUDIO

Con el fin de lograr los objetivos mencionados, el Estudio consistirá en dos fases:

1. Fase I (Plan Maestro)

1.1 Recopilar y analizar datos e informaciones existentes y llevar a cabo estudios en terreno sobre los siguientes puntos:

- (1) Condiciones naturales
- (2) Condiciones socioeconómicas
- (3) Condiciones de suelo y uso de la tierra
- (4) Producción agrícola
- (5) Ganadería y empastadas
- (6) Infraestructura agrícola y rural
- (7) Riego y drenaje
- (8) Operación y mantenimiento del sistema de riego y drenaje
- (9) Sistema de apoyo agrícola (organización de productores, investigaciones, capacitación y servicios de extensión, etc.)
- (10) Sistema de comercialización
- (11) Demanda de agua y sistema de manejo de los recursos hídricos para diferentes sectores
- (12) Aguas servidas de las áreas urbanas
- (13) Aspectos ambientales
- (14) Aspectos legales
- (15) Otros

1.2 Revisar el (los) plan(es) y proyecto(s) de desarrollo existente(s) en el área del Estudio

1.3 Identificar la potencialidad de los recursos hídricos, problemas y restricciones

- 1.4 Ejecutar el Diagnóstico de Situación Actual del Medio Ambiente
- 1.5 Preparar el plan de optimización del uso del agua para diferentes sectores
- 1.6 Formular el Plan Maestro para el desarrollo agrícola y manejo de agua en consideración al medio ambiente del área del Estudio
- 1.7 Identificar el (las) área(s) prioritaria(s) del proyecto mediante el estudio del Plan Maestro.

2.. Fase II (Estudio de Factibilidad)

- 2.1 Recopilar los datos estadísticos e informaciones en el (las) área(s) del proyecto seleccionada(s), mediante estudios adicionales
- 2.2 Ejecutar el estudio de factibilidad para la (s) áreas prioritaria (s) del proyecto, incluyendo los componentes siguientes:
 - (1) Plan de desarrollo agrícola
 - (2) Plan de desarrollo de los recursos hídricos subterráneas
 - (3) Plan de riego y drenaje
 - (4) Plan de operación y mantenimiento para las instalaciones de riego y drenaje
 - (5) Plan de conservación del medio ambiente
 - (6) Diseño preliminar de infraestructuras
 - (7) Plan de apoyo para la organización de agricultores
 - (8) Cronograma de ejecución
 - (9) Estimación de costos y beneficios del proyecto
 - (10) Evaluación del proyecto
 - (11) Conclusiones y recomendaciones

V. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

El Estudio será llevado a cabo de acuerdo al cronograma tentativo adjunto (Anexo II).

VI. INFORMES

JICA elaborará y presentará al Gobierno de Chile los informes siguientes, en inglés y español:

1. Informe Inicial

Veinte (20) copias al inicio del trabajo de la Fase I (solo la versión en español)

2. Informe de Avance (1)

Veinte (20) copias al final del trabajo de la Fase I en la República de Chile (solo la versión en español)

3. Informe Intermedio

Veinte (20) copias al inicio del trabajo de la Fase II (solo la versión en español)

4. Informe de Avance (2)

Veinte (20) copias al final del trabajo de la Fase II en la República de Chile (solo la versión en español)

5. Borrador del Informe Final

Veinte (20) copias al final del trabajo de la Fase II.

El Gobierno de Chile presentará a JICA sus comentarios sobre el Borrador de Informe Final dentro de cuarenta (40) días después de haberlo recibido

6. Informe Final

Cincuenta (50) copias en español y en inglés (solo del Informe Principal) dentro de dos (2) meses después de recibir los comentarios sobre el Borrador del Informe Final.

En caso que surgiera alguna duda en la interpretación, prevalecerá la versión en inglés.

VII. COMPROMISOS DEL GOBIERNO DE CHILE

1. Para facilitar la realización del Estudio, el Gobierno de Chile tomará las siguientes medidas:

- (1) Garantizar la seguridad del Equipo de Estudio Japonés,
- (2) Permitir a los miembros del Equipo de Estudio Japonés entrar, salir y permanecer en la República de Chile durante el tiempo asignado a este trabajo y eximirlos de los requisitos de registro de extranjeros y tarifas consulares,
- (3) Eximir a los miembros del Equipo de Estudio Japonés, de impuestos de derechos arancelarios y otros cargos sobre equipo, maquinaria y otros materiales traídos a o sacados de la República de Chile para la ejecución del Estudio,
- (4) Eximir del impuesto sobre la renta y otros gravámenes de cualquier tipo sobre o en conexión con los emolumentos o viáticos pagados a los miembros del Equipo de Estudio Japonés, por servicios relacionados con la ejecución del Estudio,
- (5) Facilitar al Equipo de Estudio Japonés la remisión y uso de los fondos introducidos en la República de Chile desde Japón en relación con la ejecución del Estudio,
- (6) Garantizar al Equipo de Estudio Japonés el permiso de ingreso a propiedades privadas o áreas restringidas para la ejecución del Estudio,
- (7) Garantizar al Equipo de Estudio Japonés el permiso de llevar de la República de Chile al Japón, todos los datos y documentos (incluyendo fotografías y mapas) relacionados con el Estudio, y
- (8) Proporcionar los servicios médicos, cuando sean necesarios.

2. El Gobierno de Chile se hará cargo de los reclamos, si se presenta alguno, contra los miembros del Equipo de Estudio Japonés, que pudieran surgir de, ocurrir en el transcurso de, o en conexión con la ejecución del Estudio, excepto cuando tales reclamos se originen por grave negligencia o mala conducta



Oh

intencional de los miembros del Equipo.

3. La Comisión Nacional de Riego (en adelante denominado "CNR") actuará como agencia de contraparte del Equipo de Estudio Japonés y también como coordinador de las relaciones con otras organizaciones concernientes de Chile para facilitar la ejecución del Estudio.
4. CNR proporcionará al Equipo de Estudio Japonés, a su propio costo, en cooperación con las organizaciones pertinentes, lo siguiente:
 - (1) Datos e informaciones disponibles relacionados con el Estudio,
 - (2) Personal de contraparte,
 - (3) Oficinas adecuadas con el equipamiento necesario y muebles en Santiago, y
 - (4) Credenciales o tarjetas de identificación.

VIII. COMPROMISOS DEL JICA

JICA, para la ejecución del Estudio, tomará las siguientes medidas:

1. Enviar a la República de Chile al Equipo del Estudio a su propio costo, y
2. Procurar la transferencia de tecnología al personal de contraparte chilena, durante la ejecución del Estudio.

IX. CONSULTAS

JICA y el Gobierno de Chile se consultarán mutuamente con respecto a cualquier asunto que pudiere surgir de, o en conexión con el Estudio.

X. OTROS

El Alcance del Trabajo está elaborado en inglés y español. En caso que surgiera alguna discrepancia en la interpretación, prevalecerá la versión en inglés.

ANEXO II

CRONOGRAMA TENTATIVO

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Trabajo en Chile	■						■								■			
Trabajo en Japón	□				□							□			◎			
Fase																		
Informes	△ I/In			△ I/A(I)			△ I/It			△ I/A(II)					△ B/IF			△ I/F

6-N

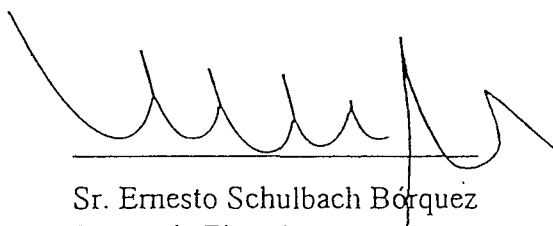
- I / In : Informe Inicial
- I / A(I) : Informe de Avance(1)
- I / It : Informe Intermedio
- I / A(II) : Informe de Avance(2)
- B/ IF : Borrador del Informe Final
- I / F : Informe Final
- ◎ : Comentarios del Borrador del Informe Final

ACTA DE REUNIONES SOBRE EL ALCANCE DEL TRABAJO
EN EL ESTUDIO PARA EL DESARROLLO AGRICOLA
Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

EN
LA REPUBLICA DE CHILE

ACORDADO ENTRE LA
COMISION NACIONAL DE RIEGO
Y LA
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

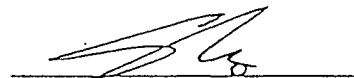
Santiago, 13 de noviembre de 1997



Sr. Ernesto Schulbach Bórquez
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Riego



Sr. Germán Quintana Peña
Intendente
Región Metropolitana



Sr. Shigenari Koga
Jefe del Equipo Preparatorio
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón.

Testigo de Fe:



Sr. Francisco Vió Grossi
Director Ejecutivo
Agencia de Cooperación
Internacional de Chile

El equipo del estudio preparatorio (en adelante denominado "el Equipo") organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominado "JICA"), encabezado por el Sr. Shigenari Koga, visitó la República de Chile desde el 3 de noviembre de 1997 hasta el 22 de noviembre de 1997 con el fin de discutir e intercambiar puntos de vista en relación con el Estudio para el Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana de la República de Chile (en adelante denominado "el Estudio") con los oficiales concernientes del Gobierno de la República de Chile (en adelante denominado "el Gobierno de Chile").

Como resultado de las conversaciones, el Gobierno de Chile y el Equipo llegaron al acuerdo sobre el Alcance del Trabajo.

Las siguientes minutas fueron preparadas para confirmar los asuntos principales discutidos y acordados entre ambas partes, conjuntamente. La lista de los participantes en la serie de reuniones se adjunta en el ANEXO.

- 1.- El Estudio se ejecutará enfocado principalmente al desarrollo agrícola del área Metropolitana, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales.
- 2.- Para facilitar la ejecución del Estudio en forma efectiva en los aspectos técnicos y administrativos, se acuerda la formación de un Comité Ejecutivo Conjunto formado por varias organizaciones concernientes al Estudio. El Comité será presidido por la Comisión Nacional de Riego (en adelante denominado "CNR"). Básicamente, las reuniones del Comité tendrán lugar cada vez que el equipo japonés del Estudio explique los Informes y/o cuando se estime que sea necesario.

El Comité será formado por las instituciones siguientes:

Comisión Nacional de Riego (CNR)
Intendencia Regional Metropolitana (IRM)
Ministerio de Agricultura (MA)
Ministerio de Obras Públicas (MOP)

- 3.- El Equipo solicitó que para facilitar la ejecución del Estudio en forma eficiente, se asigne el personal de contraparte chilena de cada especialidad al equipo japonés en el curso del Estudio.

El Gobierno de Chile se comprometió a responsabilizarse de esta asignación.

- 4.- El Gobierno de Chile solicitó la elaboración de un modelo de simulación operacional del sistema hidrológico, a condición de que el Gobierno de Chile

suministre el modelo práctico de las aguas subterráneas basado en los datos existentes y el análisis de los estudios realizados por la CNR, sin ejecutarse estudios adicionales por el equipo del Estudio.

El Equipo prometió transmitir la solicitud a la Oficina Principal de JICA

5.- El Resumen Ejecutivo será presentado en forma separada del Volumen Principal del Informe Final en español. ,

6.- El Gobierno de Chile solicitó cien (100) copias del Resumen Ejecutivo en español del Informe Final.

El Equipo prometió transmitir la solicitud a la Oficina Principal de JICA

7.- El Gobierno de Chile solicitó la entrega del borrador del Informe Final a la CNR un (1) mes antes de la presentación al Comité Ejecutivo Conjunto, a condición de que el Gobierno de Chile presente sus comentarios sobre el borrador a JICA dentro de los diez (10) días siguientes a la presentación.

El Equipo prometió transmitir la solicitud a la Oficina Principal de JICA

8.- El Gobierno de Chile solicitó la capacitación del personal de contraparte en Japón.

El Equipo prometió transmitir la solicitud a la Oficina Principal de JICA

9.- El Gobierno de Chile prometió suministrar al equipo del Estudio escritorios, sillas y una línea telefónica de uso exclusivo, un fonofax, una computadora personal y una secretaria en la oficina.

10.- El Gobierno de Chile está de acuerdo a que el Informe Final estará disponible para cualquier persona que tenga interés en el Estudio.

11.- El Acta de Reuniones está preparada en inglés y español. En caso de que surja alguna discrepancia en la interpretación, prevalecerá la versión en inglés.

ANEXO

Lista de participantes

Parte chilena

Comisión Nacional de Riego

Sr. Marcial González S.

Sr. Mario Fajardo R.

Sr. César Arriagada A.

Intendencia Metropolitana Regional

Sr. Fernando Cacho A.

Ministerio de Agricultura

Sr. Rolando Núñez H.

Sra. Pilar Matamala E.

Sr. Mario Gallardo P.

Sr. Carlos Barrientos

Sr. Carlos Weber

Ministerio de Obras Públicas

Sr. Alberto Calatroni

Sr. Edgardo Lara

Agencia de Cooperación Internacional de Chile

Sr. Ivan Mertens

Sra. Adriana Lagos

Sr. Mitsuo Oba

Jefe Departamento de Estudios

Ing. Agrónomo, Depto. de Estudios

Ing. Civil, Depto. de Estudios

Jefe Departamento Medio Ambiente

SEREMI

Ingeniero Agrónomo SEREMI

Ingeniero Agrónomo del SAG

Ingeniero Agrónomo INDAP

Director Regional CONAF

Geógrafo, SEREMI OOPP

Ing. Agrónomo, Dirección de Riego

Coordinador AGCI

Coordinadora ASIA-PACIFICO

Experto JICA

Parte japonesa

Equipo de Estudio Preparatorio

Sr. Shigenari Koga

Sr. Haruyuki Sato

Sr. Atsushi Mori

Sr. Kazuya Suzuki

Sr. Yoshinori Kanetsuna

Sr. Yoshimi Sugano

Oficina de JICA en Chile

Sr. Kiyotaka Otsuki

Embajada del Japón

Sr. Kanehiko Shindo

Jefe

Miembro

Miembro

Miembro

Miembro

Miembro

Representante adjunto

Primer Secretario

CAPITULO 2 VERSION INGLES

**SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND WATER MANAGEMENT
IN
METROPOLITAN AREA , CHILE**

**AGREED UPON BETWEEN
NATIONAL IRRIGATION COMMISSION
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**


Santiago, November 13 , 1997



Mr. Ernesto Schulbach B.
Executive Secretary
National Irrigation Commission

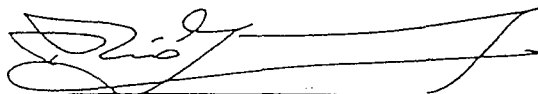


Mr. Germán Quintana P.
Intendant
Metropolitan Region



Mr. Shigenari Koga
Leader, Japanese
Preparatory Study Team
Japan International
Cooperation Agency

Witnessed by



Mr. Francisco Vio G.
Executive Director
International Cooperation Agency
of Chile

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of Chile (hereinafter referred to as "the Government of Chile"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on Agricultural Development and Water Management in Metropolitan Area, Chile (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Chile.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. Objectives of the Study

The objectives of the Study are :

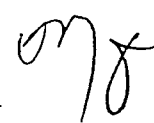
1. To formulate a master plan for agricultural development and water management reflecting upon environmental conditions in metropolitan area, Chile.
2. To conduct a feasibility study for the agricultural development plan(s) in the priority project area(s).
3. To carry out technology transfer to the Chilean counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study.

III. Study Area

The Study covers the Metropolitan Region and the Province of San Antonio in the Fifth Region, and the total area for the master plan is about 3,200 square kilometers which consists of actual and potential irrigated areas. (ANNEX I)

IV. Scope of the Study

In order to achieve the above objectives, the Study will consist of the following two phases:

oh 

1. Phase I (Master Plan)

1.1. To collect and analyze existing data and information and to carry out field survey including the following components:

- (1) Natural conditions
- (2) Socio-economic conditions
- (3) Soil conditions and land use
- (4) Crop production
- (5) Livestock and pasture
- (6) Agricultural and rural infrastructure
- (7) Irrigation and drainage
- (8) Operation and maintenance of irrigation and drainage facilities
- (9) Agricultural supporting systems (farmers organization, research, training and extension services, etc.)
- (10) Marketing system
- (11) Water demand and system of water resources management for the various sectors
- (12) Domestic waste water from urban areas
- (13) Environmental aspects
- (14) Legal aspects
- (15) Others

1.2. To review the existing development plan(s) and project(s) in the Study Area.

1.3. To identify potential of water resources, problems and constraints.

57.
ok

- 1.4. To implement Initial Environmental Examination (IEE).
- 1.5. To prepare the water optimization plan for the various sectors.
- 1.6. To formulate a Master Plan for the agricultural development and water management reflected upon environmental conditions in the Study Area.
- 1.7. To identify the priority project area(s) through the Master Plan study.

2. Phase II (Feasibility Study)

- 2.1. To collect data and information in the selected project area(s) through additional survey.
- 2.2. To conduct the feasibility study for the priority project area(s) including the following components:
 - (1) Agricultural development plan
 - (2) Groundwater resources development plan, if necessary
 - (3) Irrigation and drainage plan
 - (4) Operation and maintenance plan of irrigation and drainage facilities
 - (5) Environmental conservation plan
 - (6) Preliminary design of infrastructure
 - (7) Farmers' organization and its supporting plan
 - (8) Implementation schedule
 - (9) Estimation of the project costs and benefits
 - (10) Evaluation of the project
 - (11) Conclusions and Recommendations



Handwritten signature and initials, possibly 'WJ' and 'ok'.

V. Study schedule

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule.(ANNEXII)

VI.Reports

JICA will prepare and submit the following reports in English and Spanish to the Government of Chile.

1. Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the Phase I study
(Spanish version only).

2. Progress Report (1)

Twenty (20) copies at the end of the work in Chile of the Phase I study
(Spanish version only).

3. Interim Report

Twenty (20) copies at the commencement of the Phase II study
(Spanish version only).

4. Progress Report (2)

Twenty (20) copies at the end of the work in Chile of the Phase II study
(Spanish version only).

5. Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the Phase II study. The Government of Chile will provide its comments on the Draft Final Report to JICA within forty(40) days after receiving the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty (50) copies in Spanish and English (only Main Report) within two (2) months after the receipt of comments on the Draft Final Report.



Handwritten signature and initials, possibly 'WY' and 'ok', located in the bottom right corner of the page.

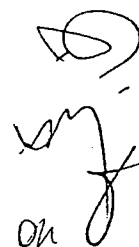
In case any doubt arises in interpretation, English text shall prevail.

VII. Undertakings of the Government of Chile

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Chile shall take necessary measures:

- (1) To secure the safety of the Japanese study team,
- (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into and out of the Republic of Chile for the conduct of the Study,
- (4) To exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as the utilization of the funds introduced into the Republic of Chile from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) To secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of the Republic of Chile to Japan by the Japanese study team, and
- (8) To provide medical services as needed.

2. The Government of Chile shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

3. National Irrigation Commission (hereinafter referred as "CNR") shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as a coordinating body in relation to other Chilean organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. CNR shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other Chilean organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment and furniture in Santiago and
- (4) credentials or identification cards.

VIII. Undertakings of JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

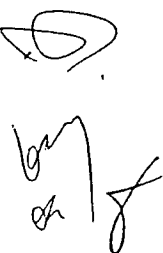
- (1) To dispatch, at its own expense, the study team to Chile,
- (2) To pursue technology transfer to the Chilean counterpart personnel in the course of the Study.

IX. Consultation

JICA and the Government of Chile shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

X. Others

The Scope of Work is prepared both English and Spanish. In case of any discrepancy of translation arises in interpretation, the English text shall prevail.

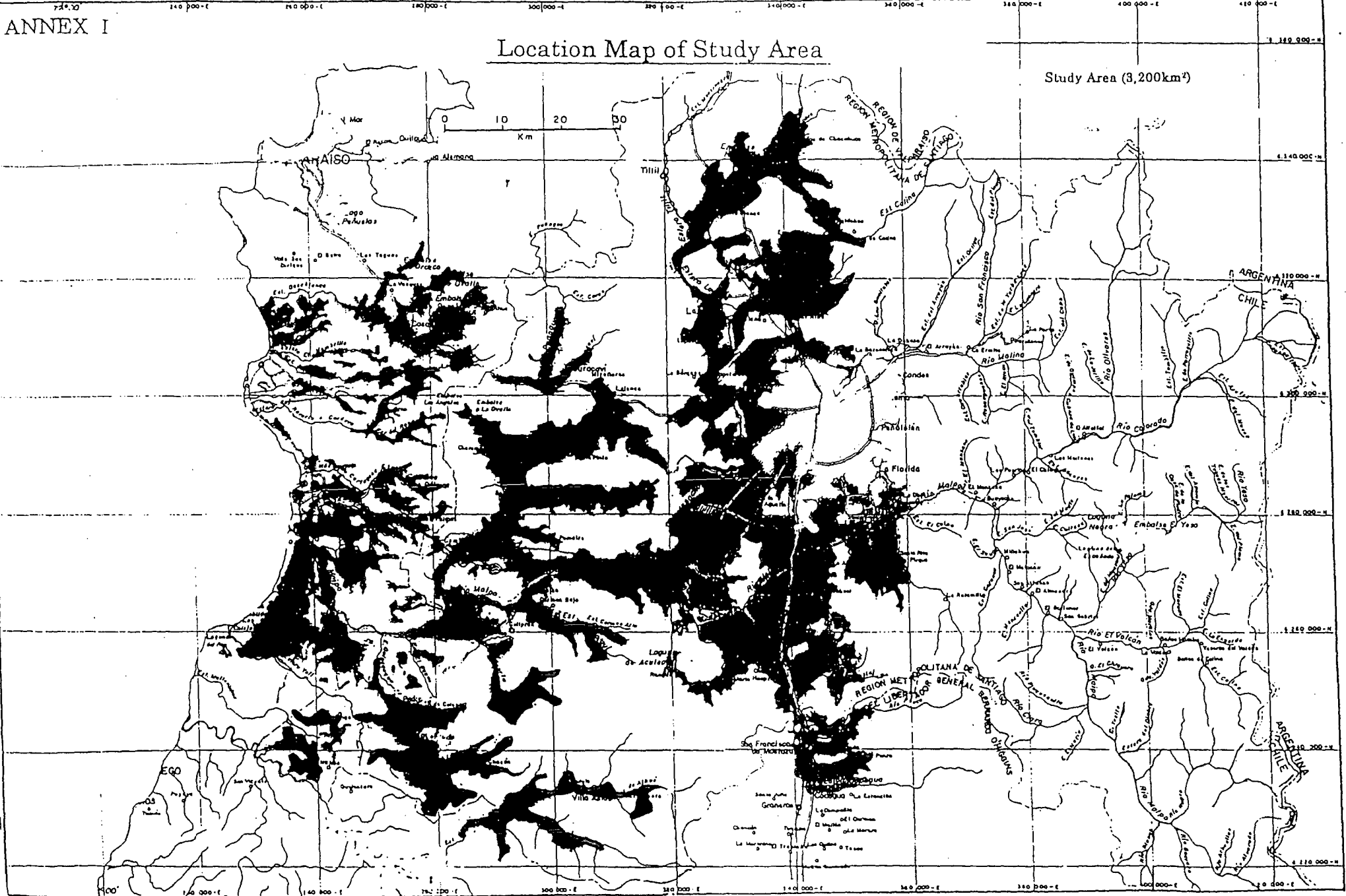
Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

ANNEX I

Location Map of Study Area

Study Area (3,200km²)

N-21



Handwritten initials or signature at the bottom left corner.

ANNEX II

TENTATIVE WORK SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ITEM																	
Work in Chile	■						■								■		
Work in Japan	□				□							□			◎		
Phase	← PHASE I				⌘		PHASE II				→						
Report	△ Ic/R			△ P/R(I)		△ It/R			△ P/R(II)					△ Df/R		△ F/R	

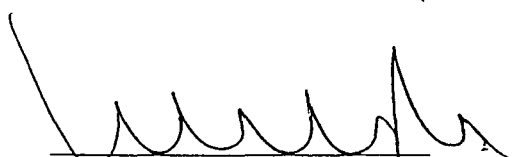
N - 22

- (Remarks)
- Ic / R : Inception Report
 - P / R(I) : Progress Report(1)
 - It / R : Interim Report
 - P / R(II) : Progress Report(2)
 - Df / R : Draft Final Report
 - F / R : Final Report
 - ◎ : Comments on Df /R by Chile side

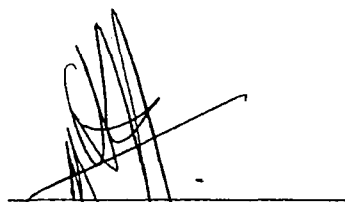
**MINUTES OF MEETINGS
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND WATER MANAGEMENT
IN
METROPOLITAN AREA , CHILE**

**AGREED UPON BETWEEN
NATIONAL IRRIGATION COMMISSION
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

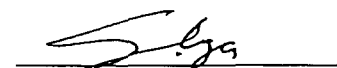
Santiago, November 13 , 1997



Mr. Ernesto Schulbach B.
Executive Secretary
National Irrigation Commission

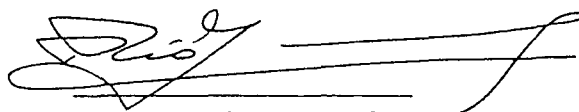


Mr. German Quintana P.
Intendant
Metropolitan Region



Mr. Shigenari Koga
Leader, Japanese
Preparatory Study Team
Japan International
Cooperation Agency

Witnessed by



Mr. Francisco Vio G.
Executive Director
International Cooperation Agency
of Chile

The preparatory study team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Shigenari Koga visited the Republic of Chile from November 3 to November 22, 1997 for the purpose of discussing and exchanging views in relation to the Study on Agricultural Development and Water Management in Metropolitan Area, Chile (hereinafter referred to as " the Study") with the officials concerned of the Government of the Republic of Chile (hereinafter referred to as " the Government of Chile ").

As a result of the discussions, the Government of Chile and the Team mutually agreed to the Scope of Work for the Study .

The following Minutes have been prepared to confirm the main issues discussed and matters agreed upon by both sides in connection. The list of participants in a series of meetings is attached as ANNEX.

1. The Study will be carried out mainly aiming at the agricultural development taking into account environmental conditions in metropolitan area.
2. For the smooth and effective implementation of the Study in terms of technical and administrative aspects, it was mutually agreed to establish a Steering Committee which shall be comprised of various organizations concerned with the Study. The chairperson of the Committee shall be National Irrigation Commission (hereinafter referred to as " CNR "). Basically, the Committee will be held each time when the Japanese study team explains the Reports and/or if necessity arises. The Committee shall be formed by the following institutions:
 - National Irrigation Commission (CNR)
 - Metropolitan Region Government (IRM)
 - Ministry of Agriculture (MA)
 - Ministry of Publics Works (MOP)
3. The Team requested that counterpart personnel for each field to the Japanese study team, necessary for smooth and effective implementation of the Study, be assigned during the Study period. The Government of Chile promised to be responsible for the assignment.
4. The Government of Chile requested to prepare an operational simulation model for the

hydrological system, on condition that the Government of Chile provides the practical groundwater model based on the existing data and its analysis of CNR's survey without additional survey by the study team about this.

The Team promised to convey the request to the JICA headquarters.

5. The Summary report will be separated from Main volume of Final Report in Spanish.

6. The Government of Chile requested one hundred(100) copies of reports in Spanish for the summary of Final Report.

The Team promised to convey the request to the JICA headquarters.

7. The Government of Chile requested that the draft final report will be submitted to the CNR one(1) month before the explanation in the Joint Committee meeting, on condition that the Government of Chile will provide its comments on the Draft Final Report to JICA within ten (10) days after the explanation.

The Team promised to convey the request to the JICA headquarters.

8. The Government of Chile requested the counterpart training in Japan.

The Team promised to convey the request to the JICA headquarters.

9. The Government of Chile promised to provide the Study team with desks, chairs and the exclusive use of one telephone line, telephone with facsimile function, one personal computer and secretary in the office.

10. The Government of Chile agreed that the Final Report would be available to any person who has interests in the Study.

11. The Minutes of Meetings is prepared both English and Spanish. In case of any discrepancy of translation arises in interpretation, the English text shall prevail.

ANNEX

List of Participants

Chilean Side

National Irrigation Commission

Mr. Marcial Gonzalez S.	Director, Department of Survey
Mr. Mario Fajardo R.	Agricultural Engineer, Department of Survey
Mr. Cesar Arriagada A.	Civil Engineer, Department of Survey

Metropolitan Region Government

Mr. Fernando Cacho A.	Chief, Department of Environment
-----------------------	----------------------------------

Ministry of Agriculture

Mr. Rolando Nunez H.	SEREMI
Ms. Pilar Matamala E.	Agricultural Engineer, SEREMI
Mr. Mario Gallardo P.	Agricultural Engineer, SAG
Mr. Carlos Barrientos	Agricultural Engineer, INDAP
Mr. Carlos Weber	Regional Director, CONAF

Ministry of Public Works

Mr. Alberto Calatroni	Geographer, SEREMI
Mr. Edgardo Lara	Agricultural Engineer, Irrigation Directorate

International Cooperation Agency of Chile

Mr. Ivan Mertens	Coordinator, Sectorial
Ms. Adriana Lagos	Coordinator, Asia Pacific
Mr. Mitsuo Oba	JICA Expert in AGCI

Japanese Side

Preparatory Study Team

Mr. Shigenari Koga	Leader
Mr. Haruyuki Sato	Member
Mr. Atsushi Mori	Member
Mr. Kazuya Suzuki	Member
Mr. Yoshinori Kanetsuna	Member
Mr. Yoshimi Sugano	Member

JICA Chile Office

Mr. Kiyotaka Otsuki	Assistant Resident Representative
---------------------	-----------------------------------

Embassy of Japan

Mr. Kanehiko Shindo	First Secretary
---------------------	-----------------