

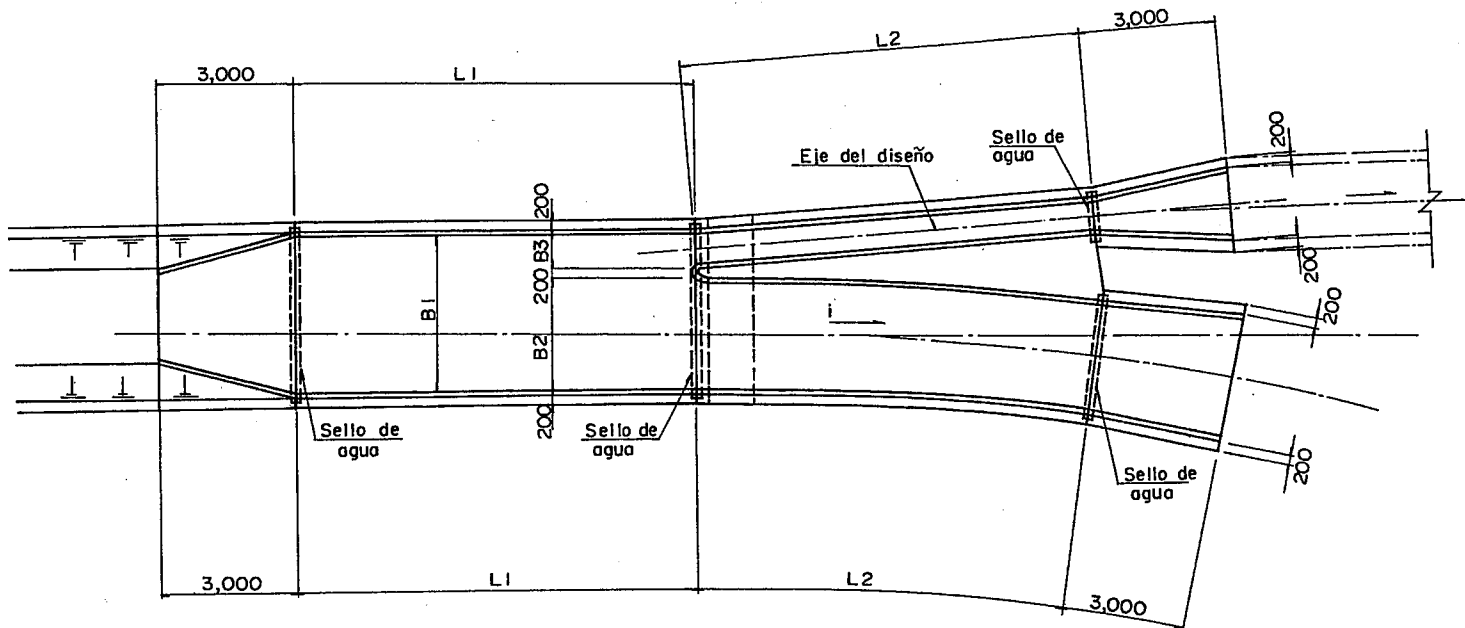
DIMENSION DEL TUNEL

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

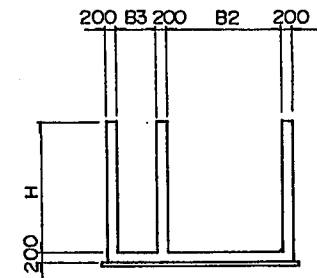
Fig. K-II.9
PLANO SECCION TUNEL



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

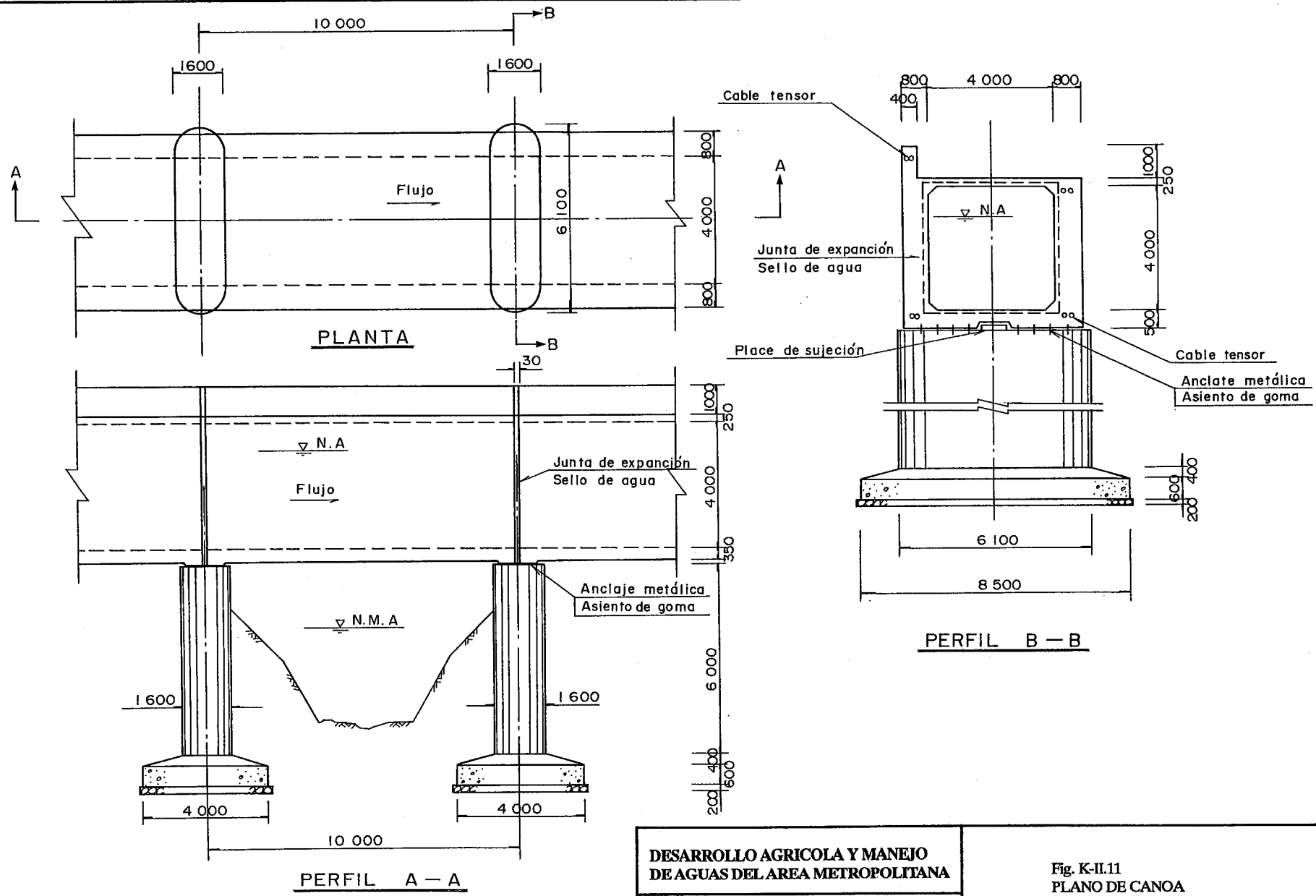


PERFIL

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

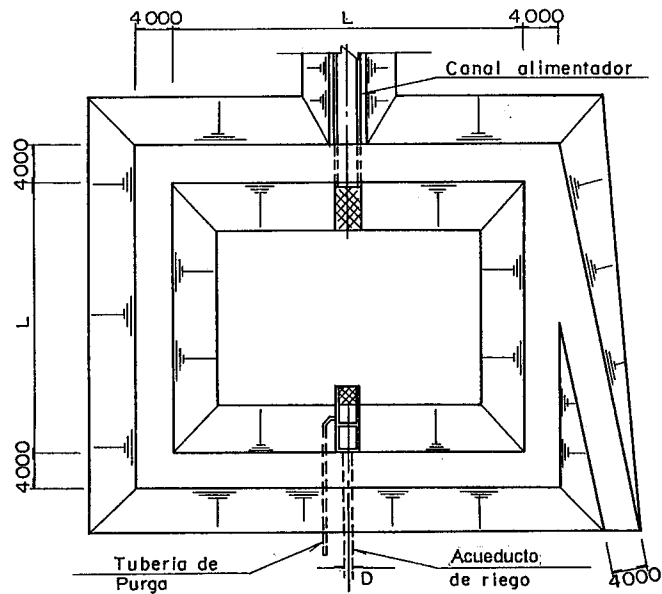
Fig. K-II.10
PLANO DE REPARTIDOR



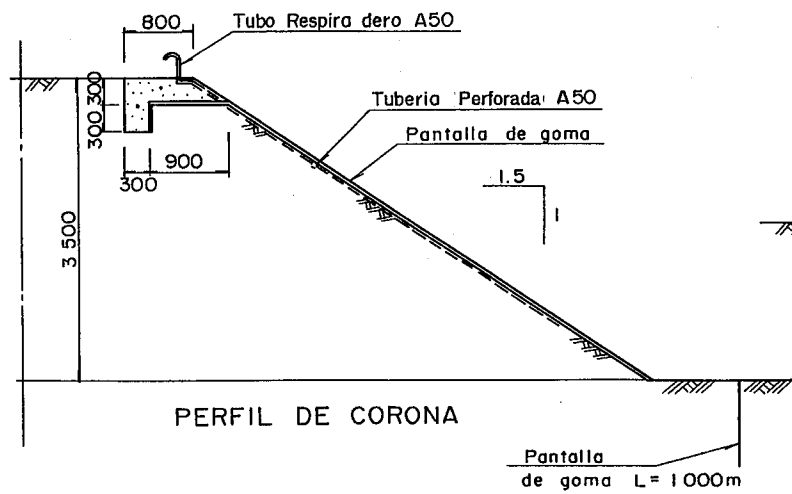
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

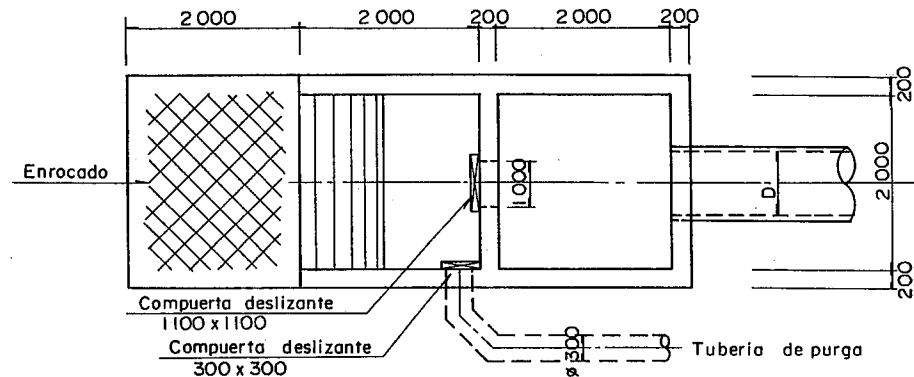
Fig. K-II.11
PLANO DE CANOA



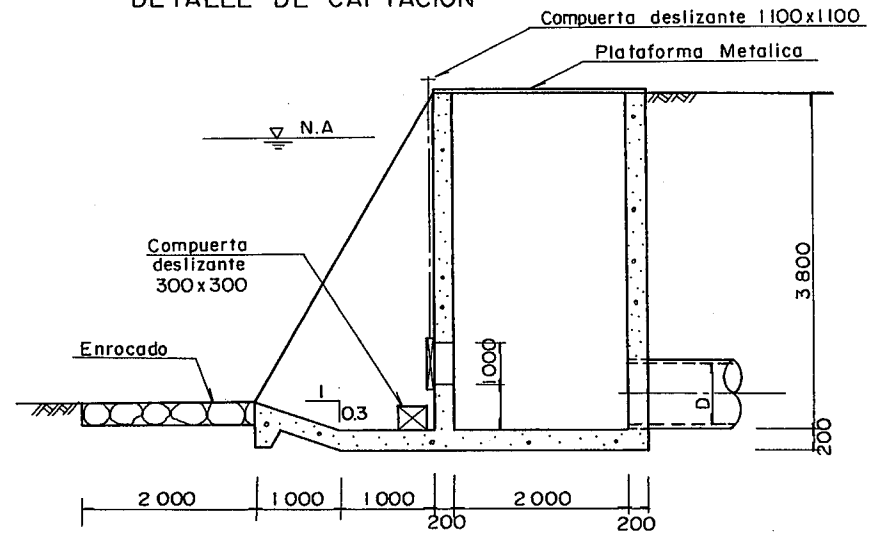
PLANTA



PERFIL DE CORONA



DETALLE DE CAPTACION

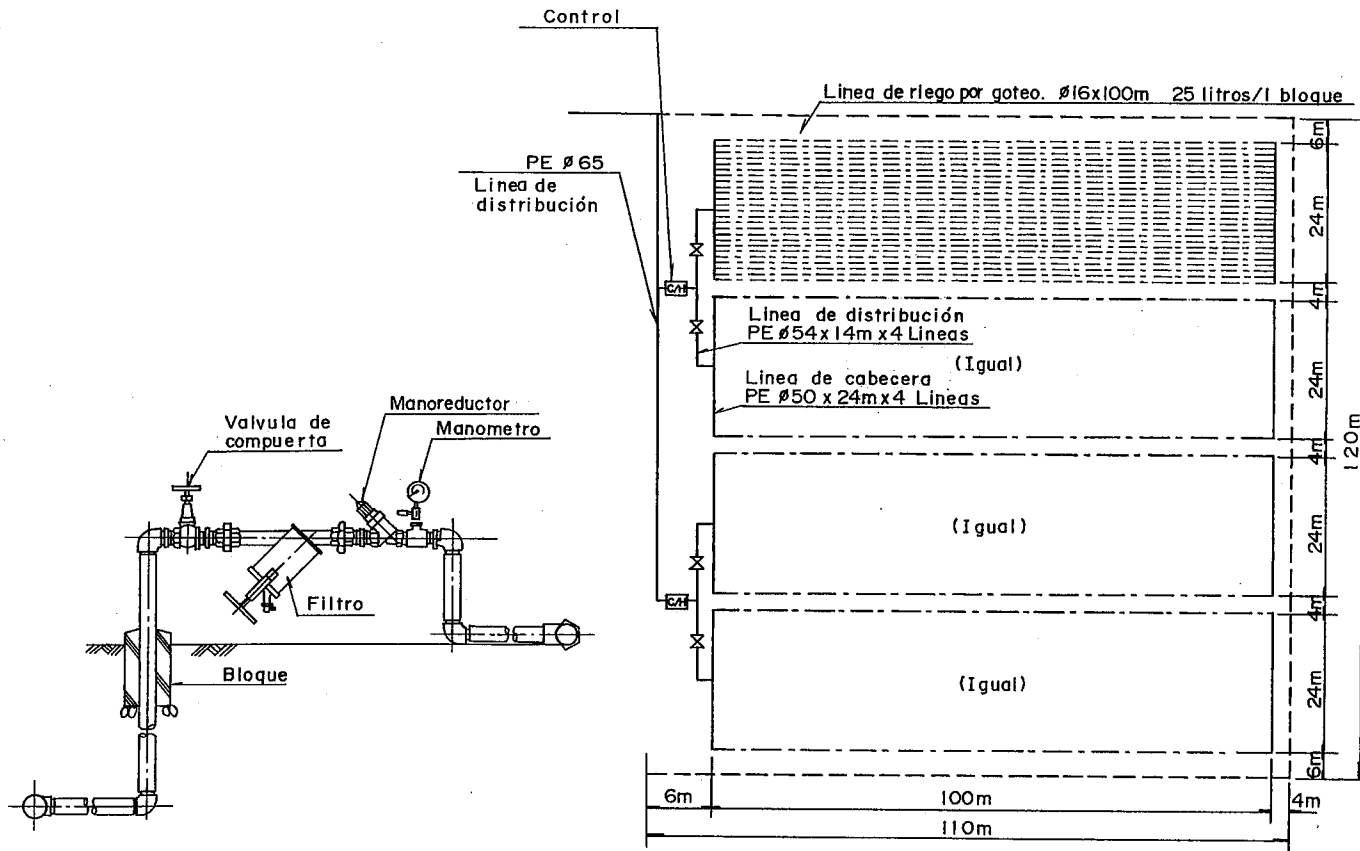


PERFIL DE CAPTACION

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.12
PLANO DE TANQUE DE NOCHE



DETALLE DEL CONTROL

PLANTA

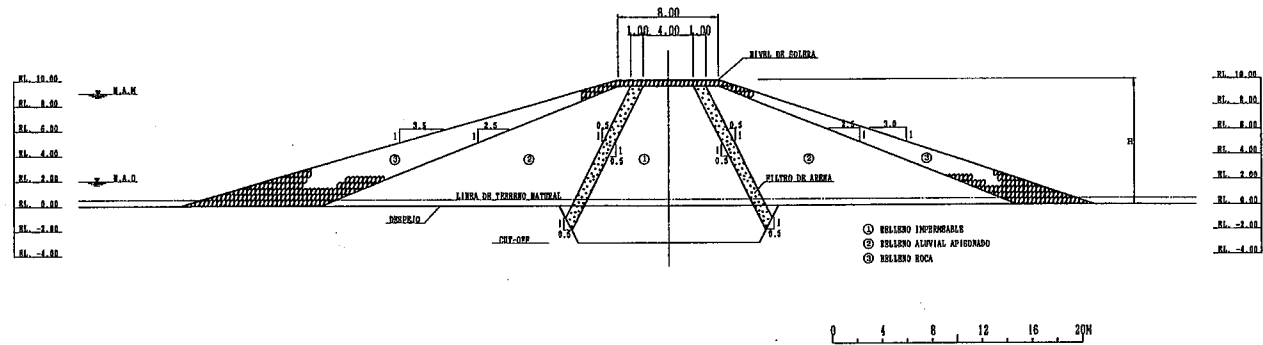
Especificación

1. Area regada : 1 ha
2. Bloque de riego : (100x25)4 Bloque
2500 m²
3. Distancia entre goteo : 0.5m
4. Distancia entre manguera: 1.0m
5. Flujo del goteo : 2.1 l/hs

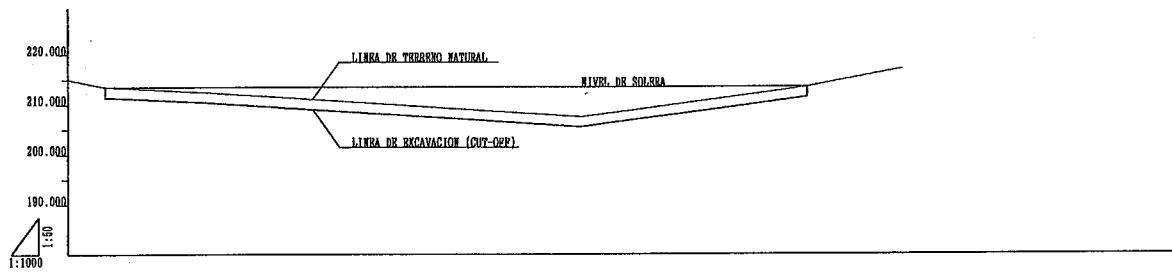
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.13
PLANO DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO



SECCION TIPICA DE LA PRESA



SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

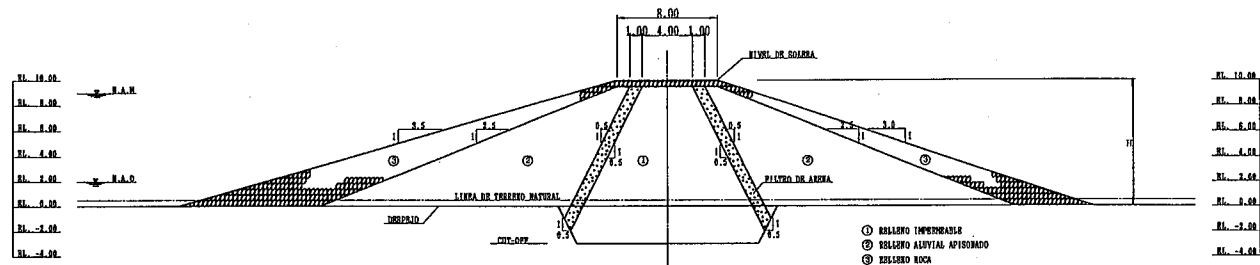
NO.	DIS. PARCELA	TERRENO NATURAL		EXCAVACION	
		m	El.	m	El.
10.0	0.00	45.00	212.00	209.50	212.00
10.1	100.00	100.00	210.50	207.50	207.50
10.2	200.00	190.00	207.50	204.50	204.50
10.3	280.00	280.00	215.00	212.00	212.00

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

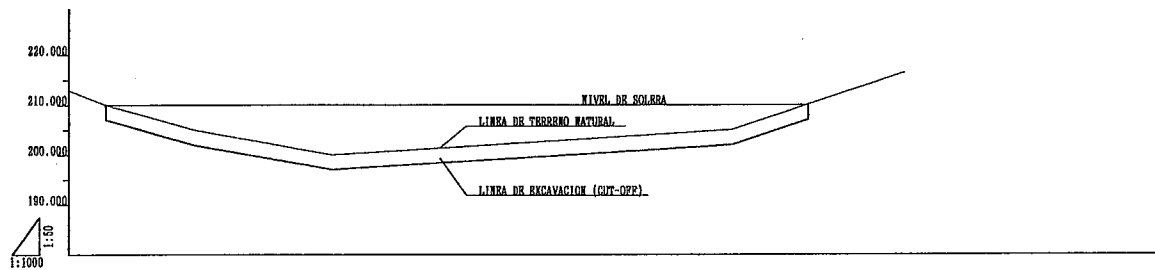
JICA-CNR

Fig. K-II.14
 PLANO DE EMBALSE (No.2) (2/12)
 (Queb. S/N Puntilla de La Gualtata)

K - II - 177



SECCION TIPICA DE LA PRESA



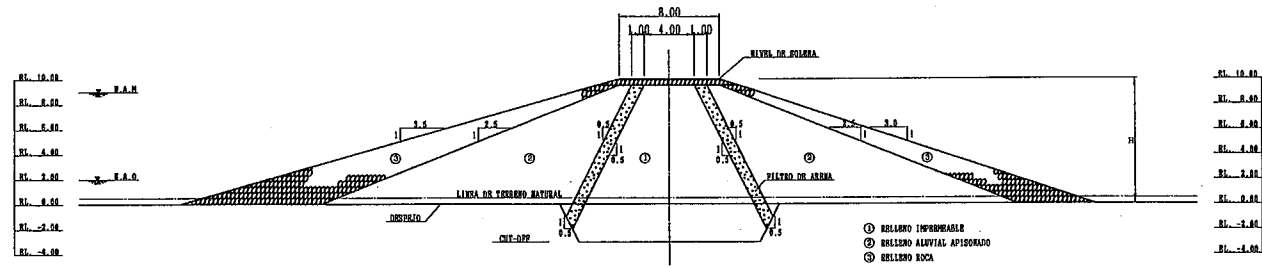
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

NO.	DIS. AREA	TERRENO NATURAL		DIS. AREA	CUT-OFF	ELEVACION
		m	EL.			
80.0	0.00	35.00	205.00	35.00	202.00	202.00
80.1	100.00	80.00	200.00	80.00	197.00	197.00
80.2	200.00	100.00	200.11	100.00	197.31	197.31
80.0	200.00	200.00	203.44	200.00	200.44	200.44
80.0	250.00	250.00	205.00	250.00	202.00	202.00
80.0	280.00	280.00	210.00	280.00	207.00	207.00

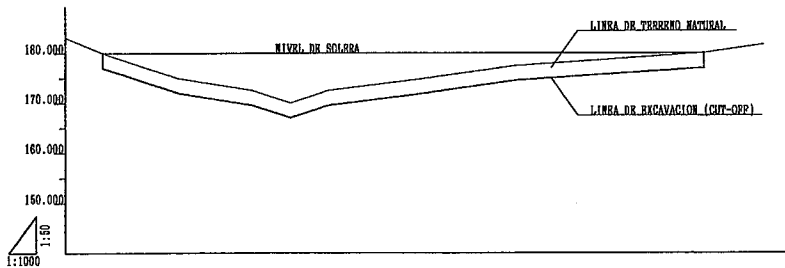
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.14
 PLANO DE EMBALSE (No.3) (3/12)
 (Queb. Cholqui)



SECCION TIPICA DE LA PRESA



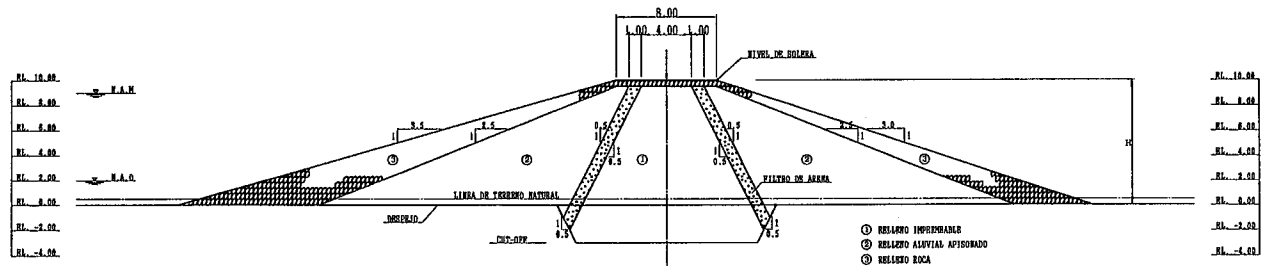
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

NO.	DIF. VERTICAL	TERRENO NATURAL	
		EL.	EL.
NO. 0	0.00	170.00	187.00
+15.00	15.00	185.00	184.50
+30.00	30.00	180.00	182.00
+60.00	60.00	150.00	158.50
+75.00	75.00	160.00	157.00
+80.00	80.00	162.50	155.50
NO. 1	100.00	182.13	180.13
+90.00	90.00	156.00	162.00
+75.00	175.00	187.50	184.50
NO. 2	200.00	188.87	185.87
+40.00	240.00	170.00	187.00

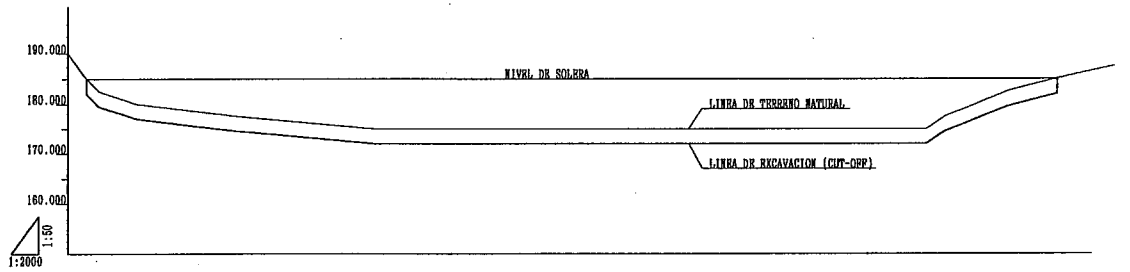
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (No.5) (5/12)
(Estero Tantehue)



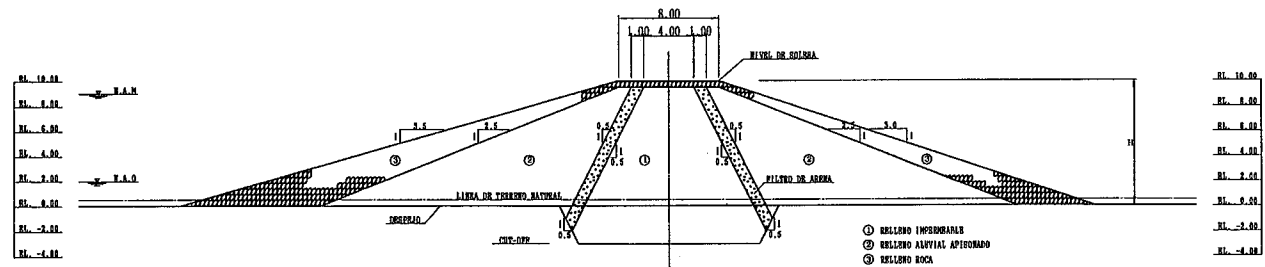
SECCION TIPICA DE LA PRESA



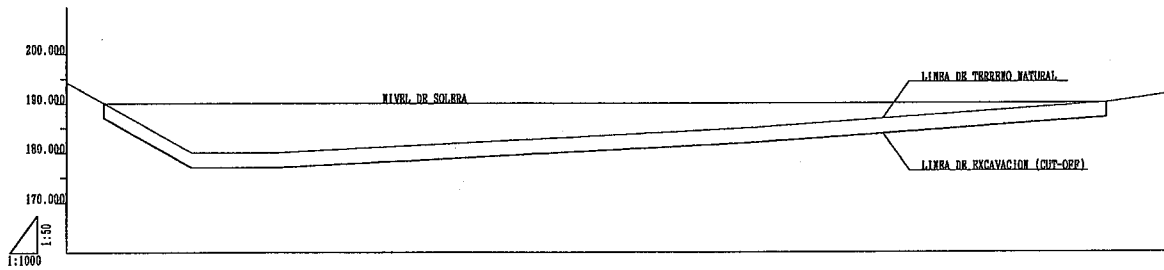
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA



NO.	DISEÑO	TERRENO NATURAL		EL.
		EL.	EL.	
30.0	0.00	187.50	184.50	182.00
	+10.00	185.00	182.00	177.00
	+40.00	180.00	177.00	174.50
30.1	100.00	178.13	175.13	172.55
	+20.00	177.50	174.50	172.00
	300.00	175.55	172.55	172.00
30.2	230.00	175.00	172.00	172.00
	+50.00	175.00	172.00	172.00
	300.00	175.00	172.00	172.00
30.3	300.00	175.00	172.00	172.00
	+40.00	175.00	172.00	172.00
	400.00	175.00	172.00	172.00
30.4	450.00	175.00	172.00	172.00
	+50.00	175.00	172.00	172.00
	500.00	175.00	172.00	172.00
30.5	580.00	175.00	172.00	172.00
	+45.00	175.00	172.00	172.00
	670.00	175.00	172.00	172.00
30.6	685.00	177.50	174.50	177.00
	+10.00	175.00	172.00	172.00
	710.00	175.00	172.00	172.00
30.7	735.00	183.50	179.50	184.50
	+45.00	187.50	184.50	182.00
	780.00	187.50	184.50	182.00



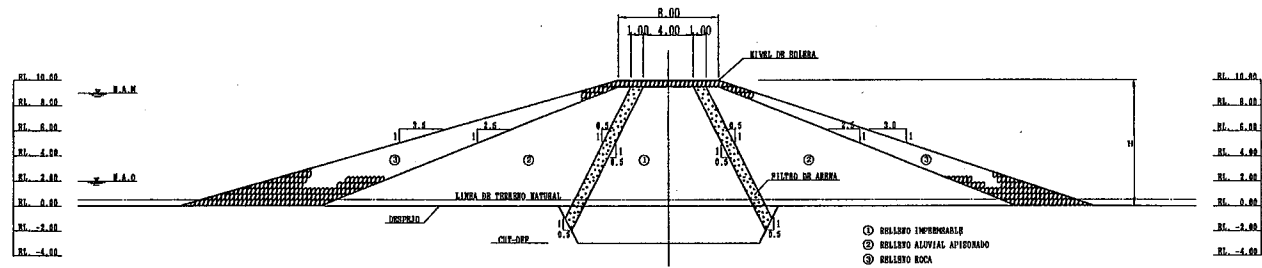
SECCION TIPICA DE LA PRESA



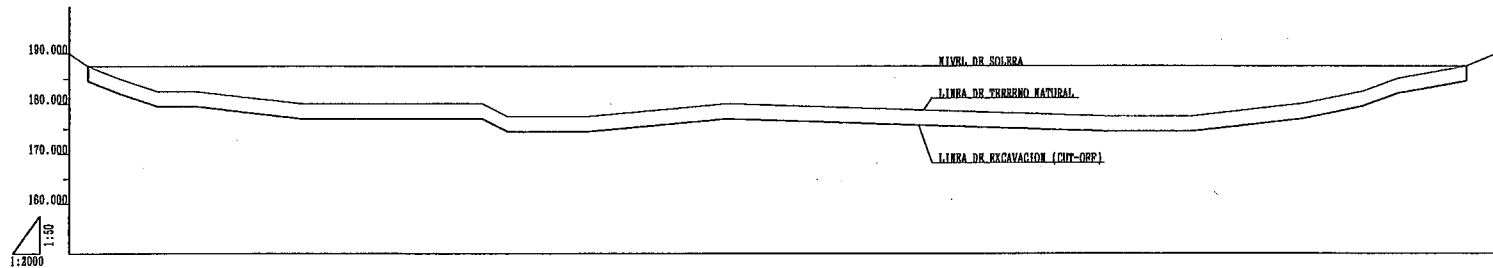
SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA



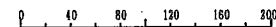
ESTACION	EL. NATURAL	EL. SOLERA	EL. EXCAVACION	EL. COTADO
00.0	187.00	187.00	0.00	187.00
+35.00	180.00	177.00	35.00	177.00
+60.00	180.00	177.00	60.00	177.00
80.1	180.79	177.79	100.00	177.79
+75.00	182.50	179.50	175.00	179.50
80.2	183.42	180.42	200.00	180.42
+65.00	185.00	182.00	285.00	182.00
80.3	186.43	183.43	300.00	183.43
+50.00	187.50	184.50	330.00	184.50
80.4	187.00	187.00	400.00	187.00



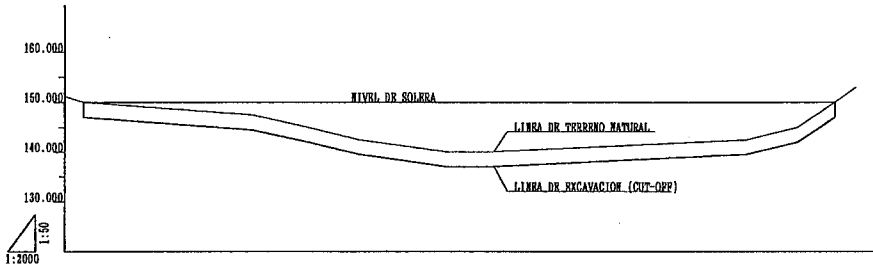
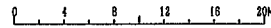
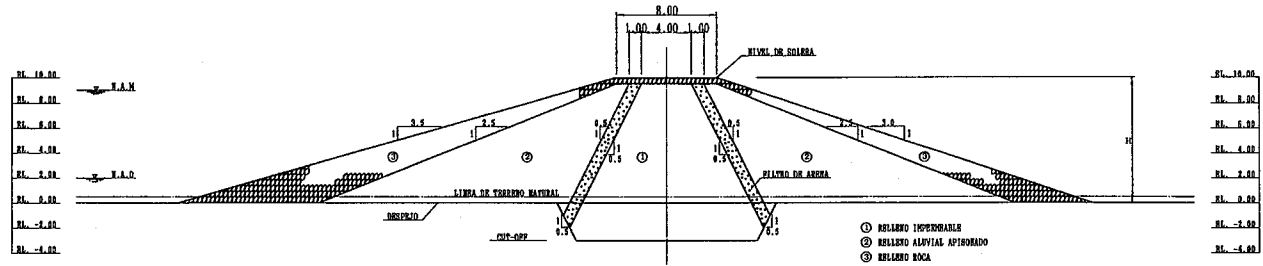
SECCION TIPICA DE LA PRESA



SECCION LONGITUDINAL DEL EJE DE PRESA

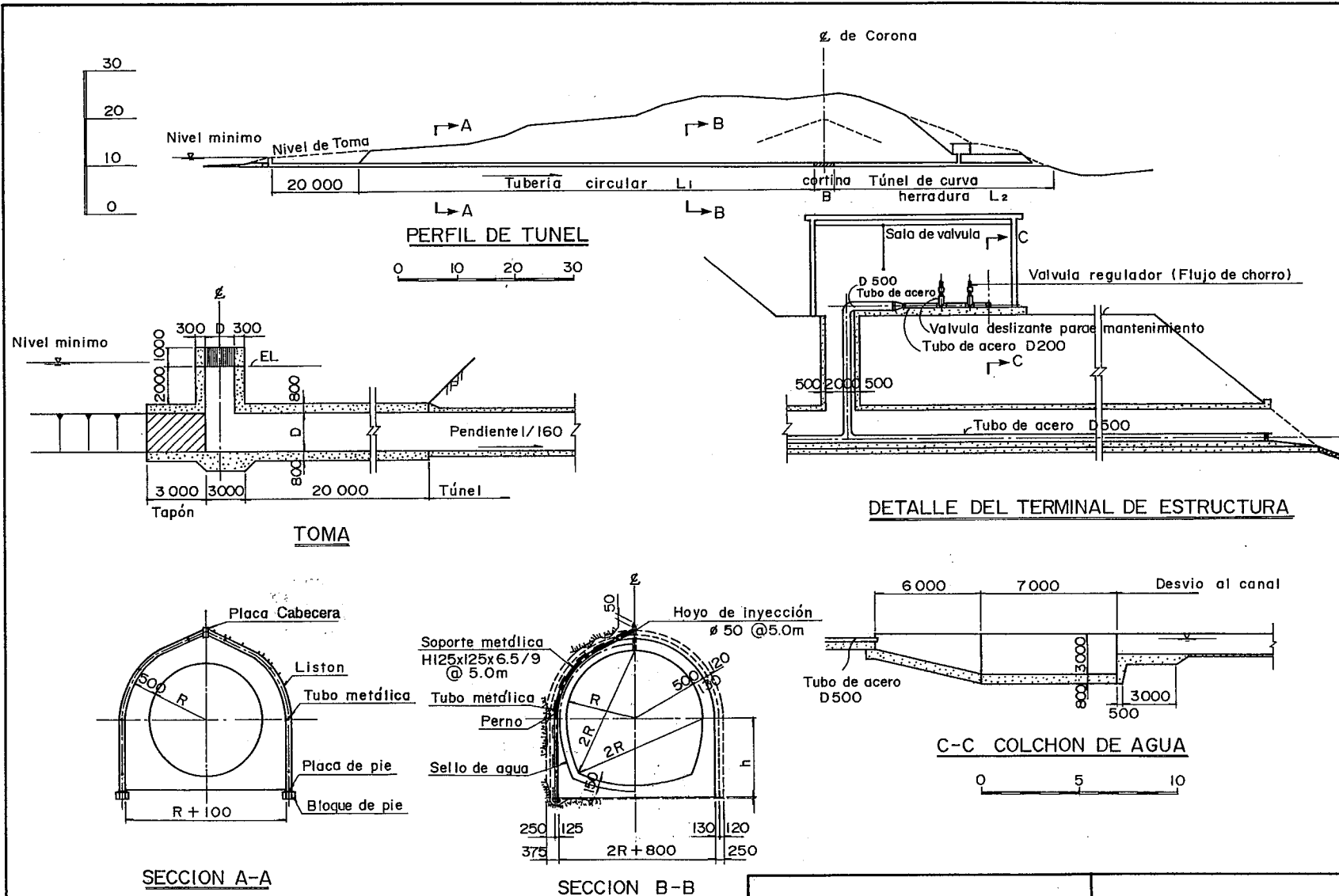


EJE	DIA. TUBERIA	ANCHO EXCAVACION	
		SI	SE
80.0	0.00	187.50	184.50
+45.00	25.00	185.00	182.00
+55.00	55.00	184.50	179.50
+85.00	85.00	182.50	179.50
80.1	100.00	183.05	179.50
+70.00	170.00	180.00	177.00
80.2	200.00	180.00	177.00
80.3	300.00	180.00	177.00
+15.00	315.00	180.00	177.00
+25.00	335.00	177.50	174.50
80.4	400.00	177.50	174.50
80.5	500.00	175.75	173.25
+10.00	510.00	180.00	177.00
80.6	600.00	179.25	176.25
80.7	700.00	178.42	175.42
80.8	800.00	177.58	174.58
+10.00	810.00	177.50	174.50
+82.00	882.00	177.50	174.50
80.9	900.00	180.25	177.25
+70.00	970.00	180.00	177.00
80.10	1000.00	183.35	183.35
+18.00	1018.00	182.50	179.50
+45.00	1045.00	185.00	182.00
80.11	1100.00	187.50	184.50



NO.	DISEÑO M. C.	TERRENO NATURAL		EXCAVACION	
		EL.	EL.	EL.	EL.
NO.0	0.00	140.00	137.00		
NO.1	100.00	138.15	135.15		
	135.00	137.50	134.50		
	180.00	135.00	132.00		
NO.2	200.00	133.75	130.75		
	220.00	132.50	129.50		
NO.3	250.00	130.00	127.00		
	300.00	130.00	127.00		
	325.00	130.00	127.00		
	400.00	130.00	127.00		
NO.4	500.00	132.13	129.13		
	530.00	132.50	129.50		
	570.00	135.00	132.00		
NO.5	585.00	137.50	134.50		
	600.00	140.00	137.00		

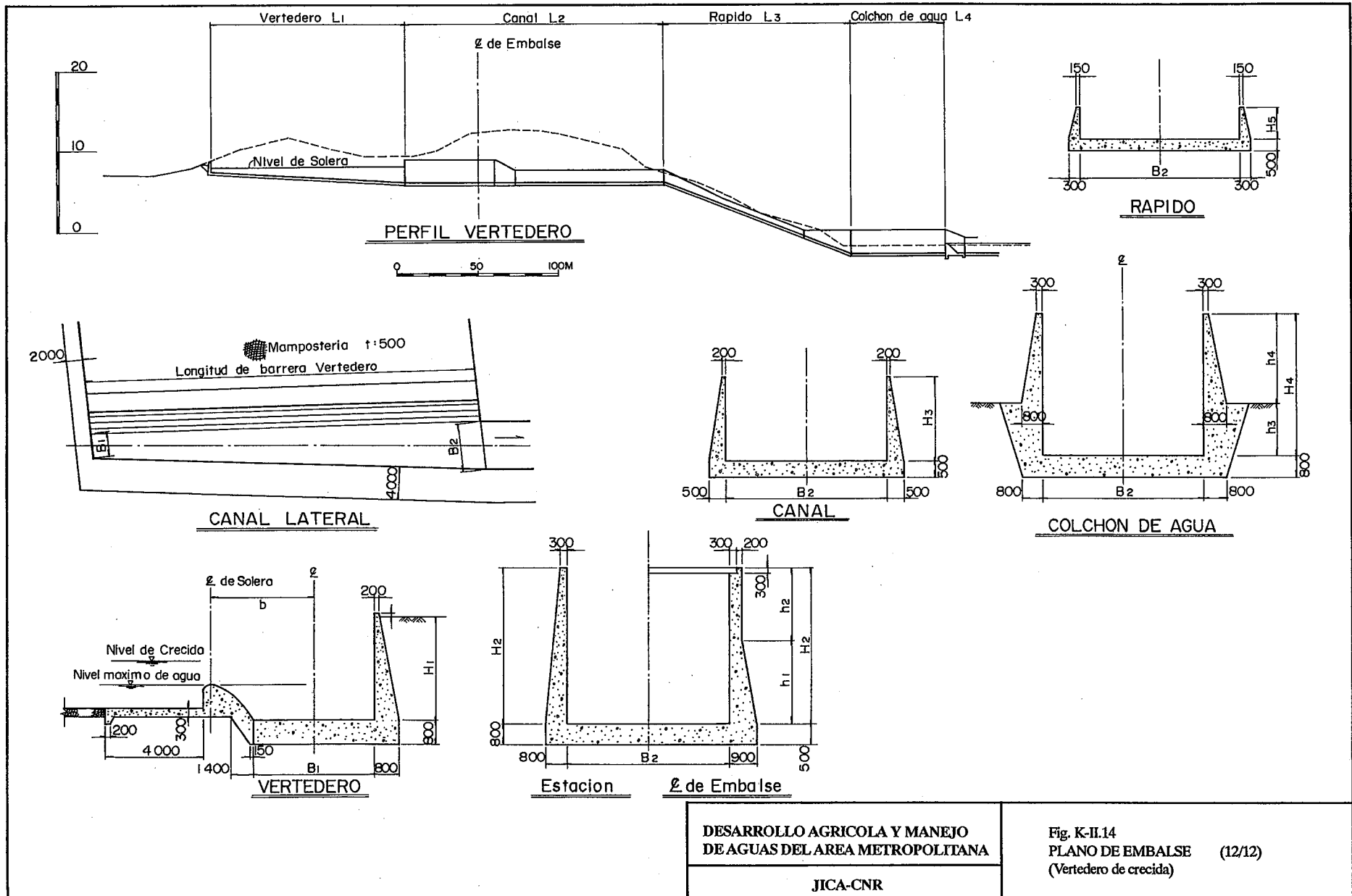
K - II - 185



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

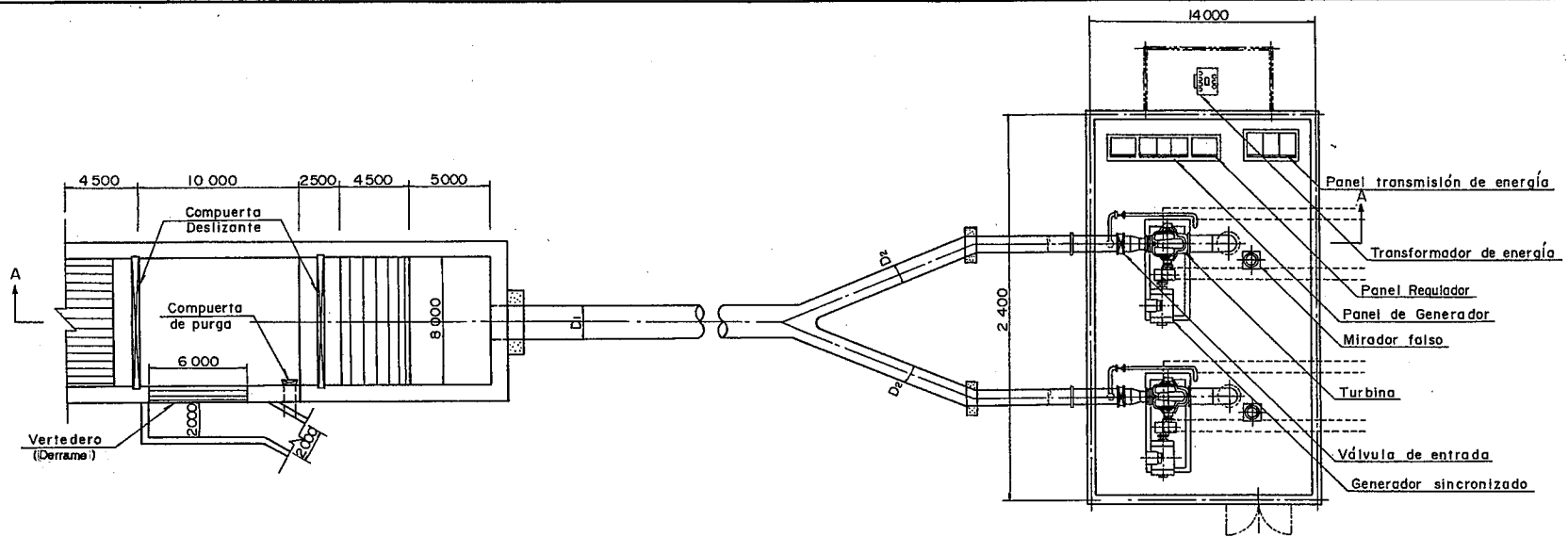
Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (11/12)
(Obra de captación y túnel)



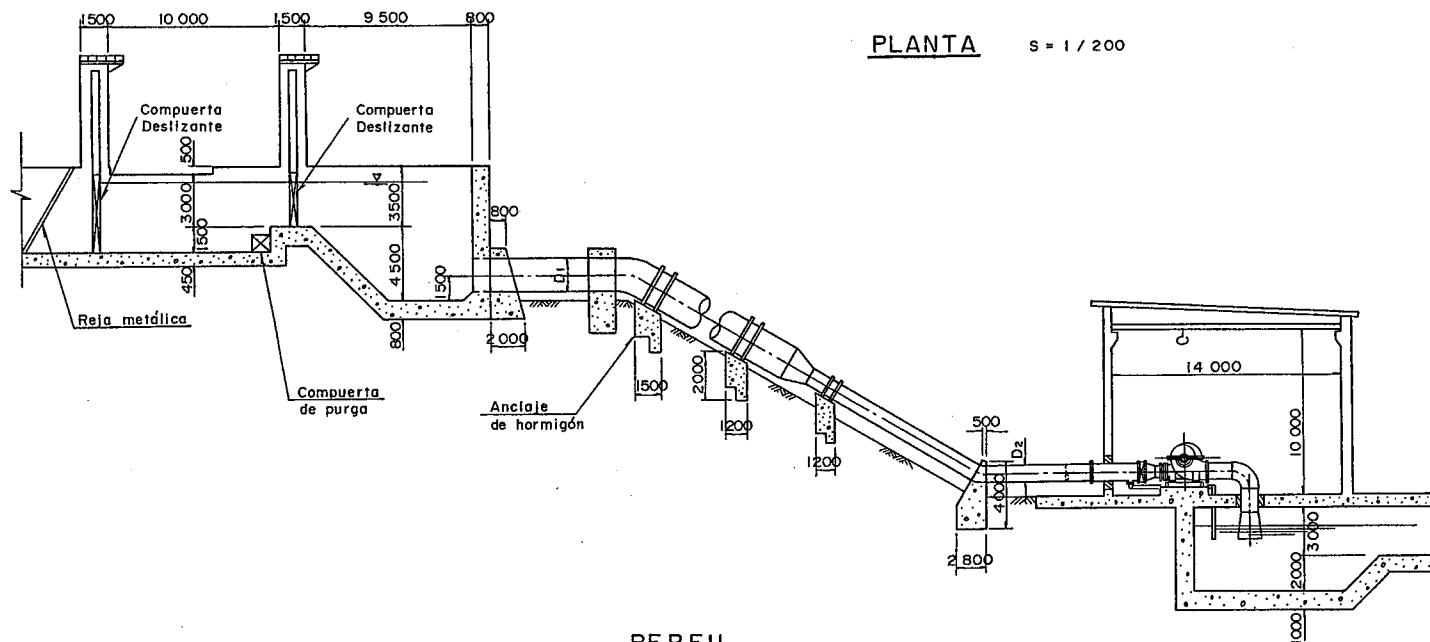
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.14
PLANO DE EMBALSE (12/12)
(Vertedero de crecida)



PLANTA S = 1 / 200

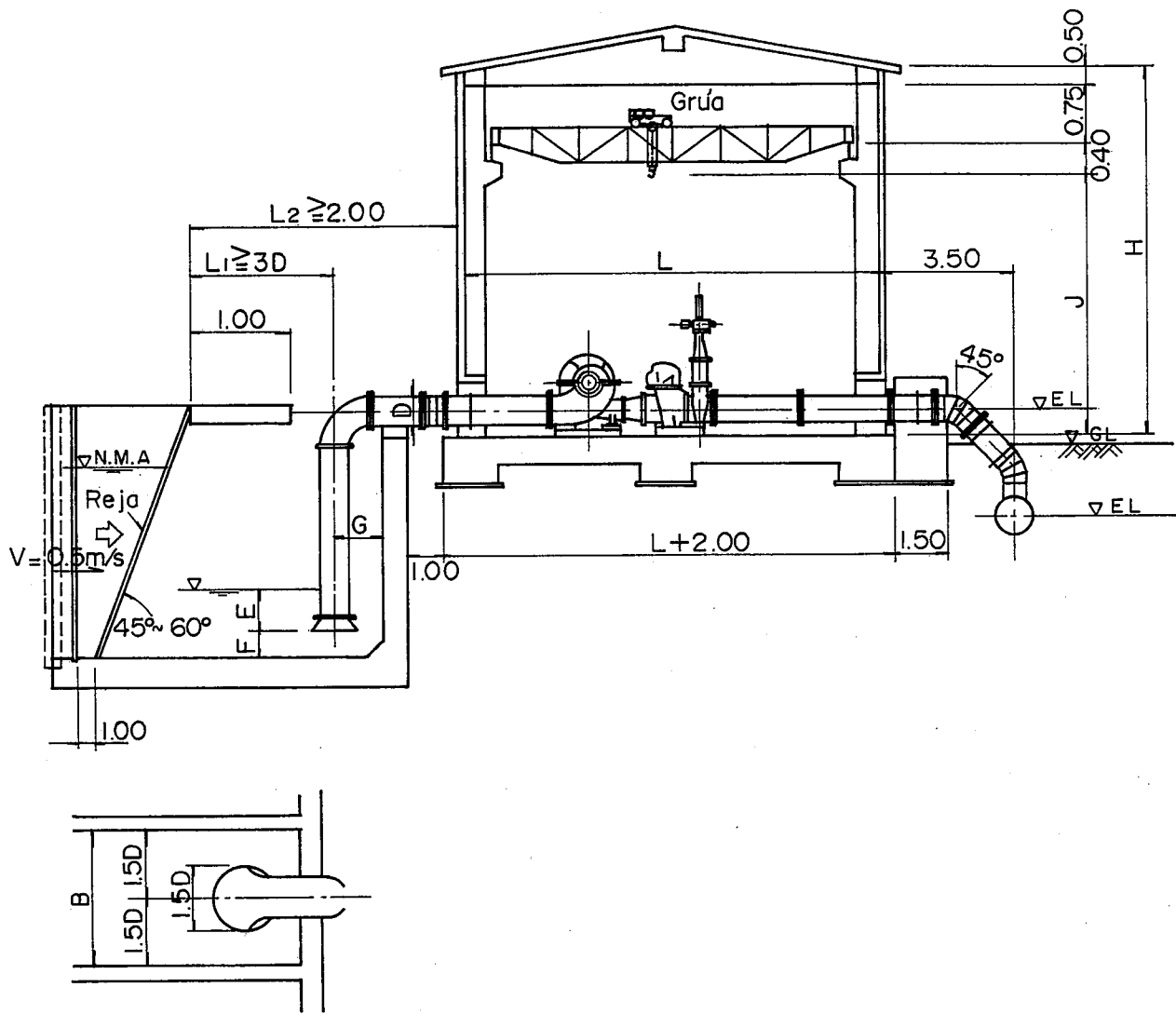


PERFIL

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

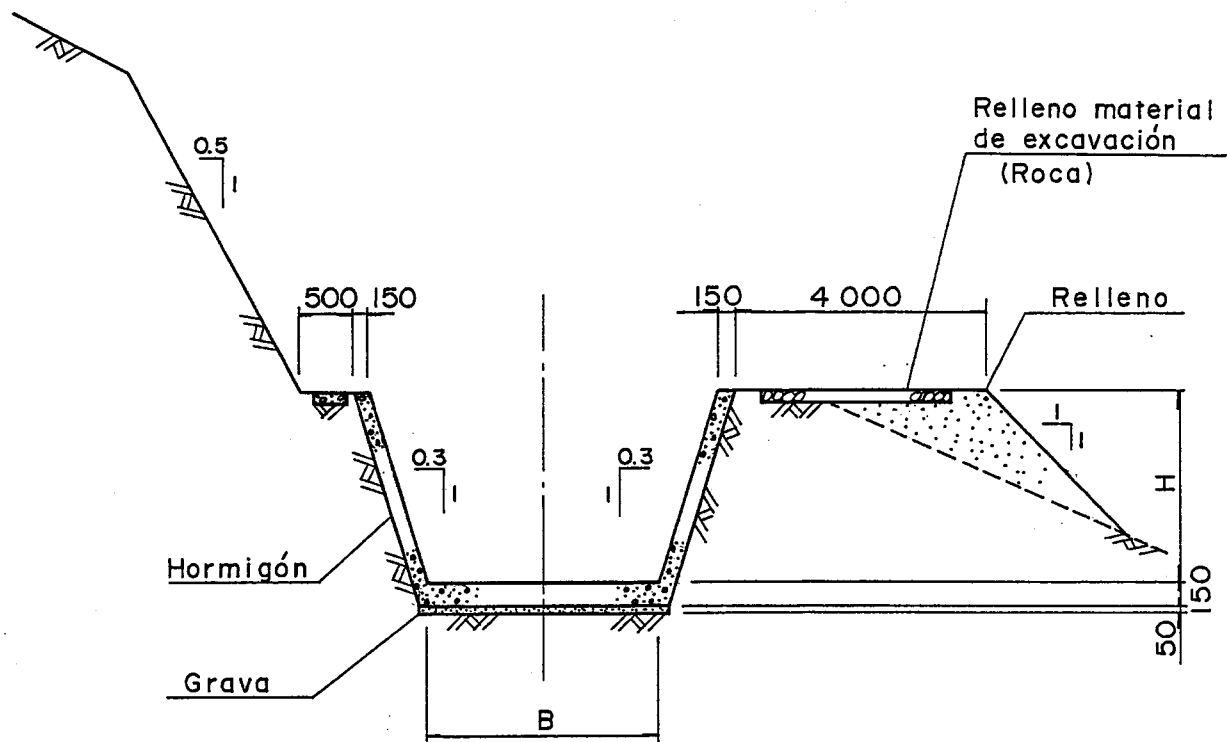
Fig. K-II.15
PLANO DE MINI-CENTRAL HIDROELECTRICA



DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.16
PLANO DE ESTACION DE BOMBEO



SECCION DE CANAL

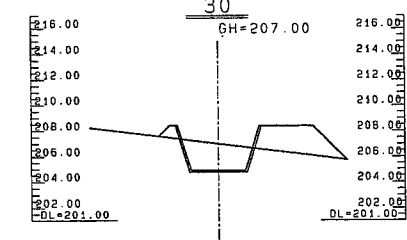
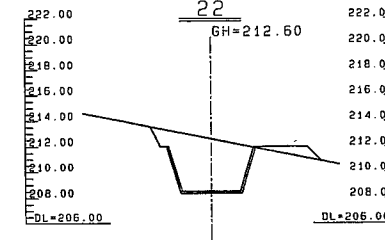
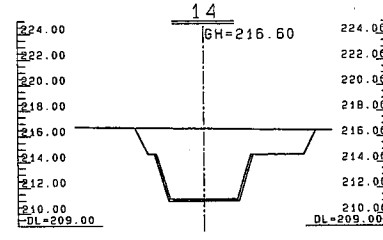
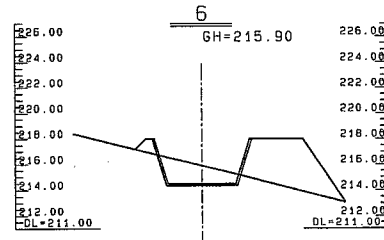
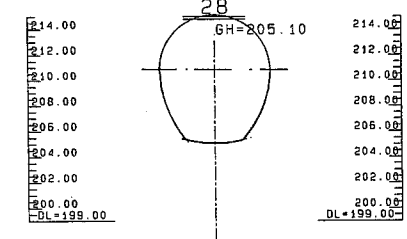
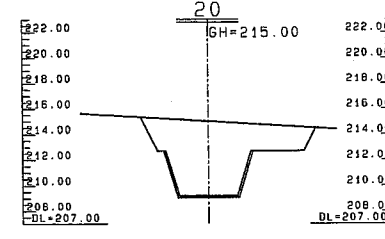
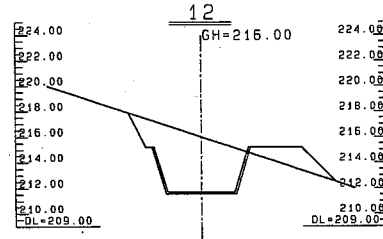
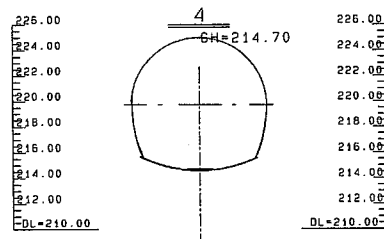
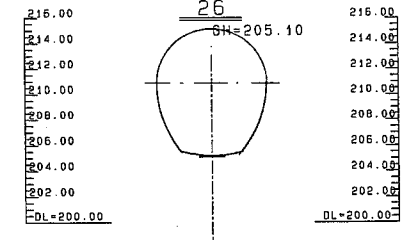
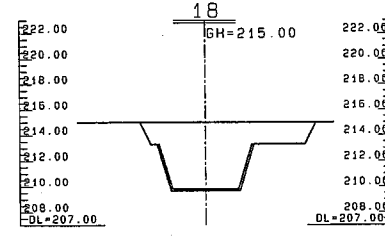
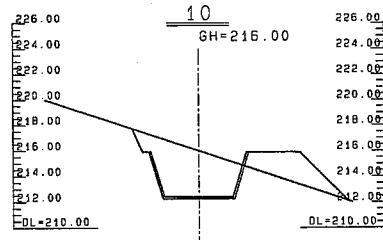
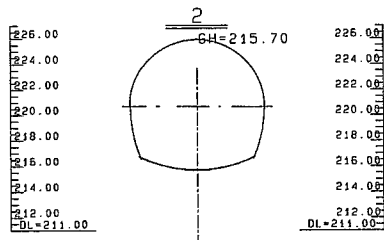
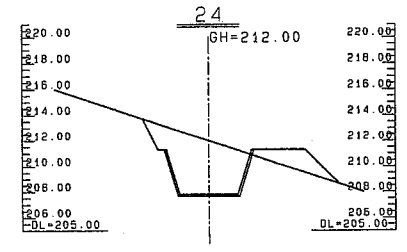
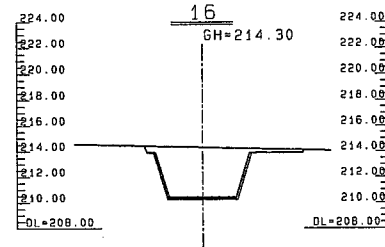
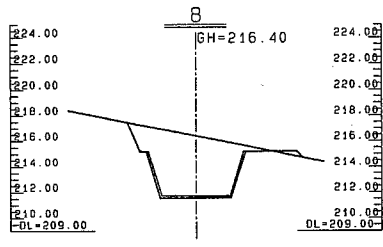
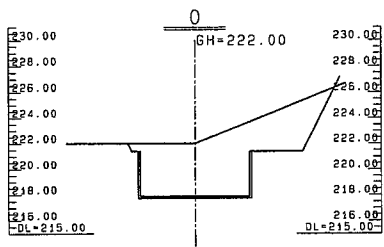
CANTIDAD DE OBRA

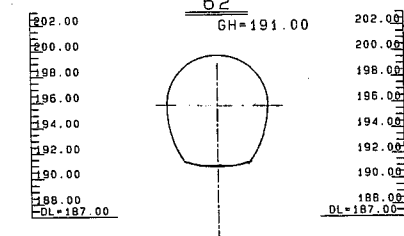
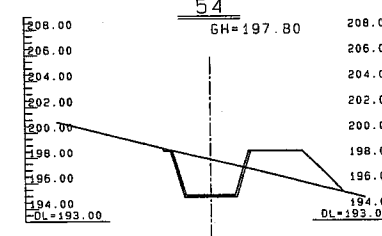
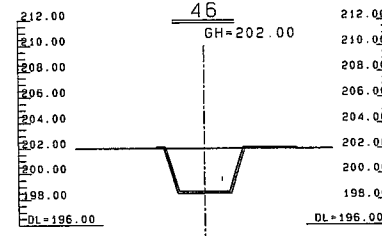
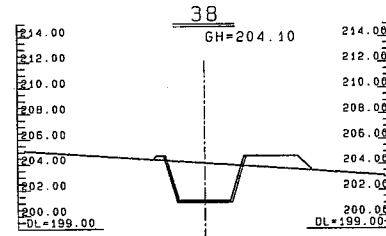
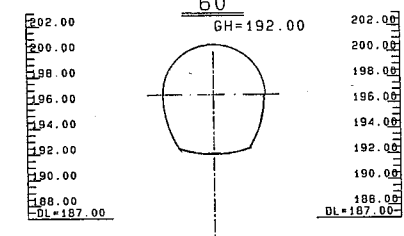
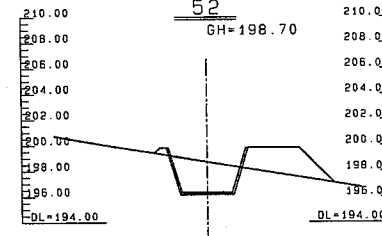
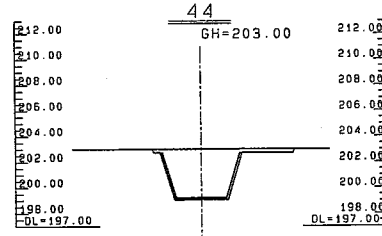
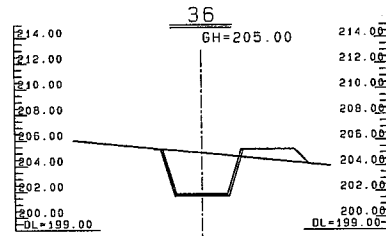
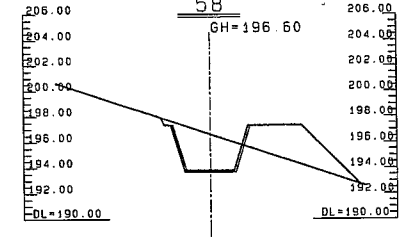
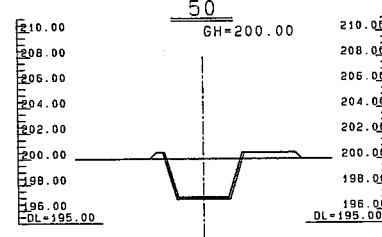
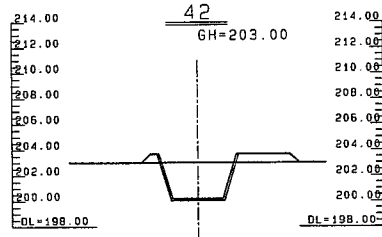
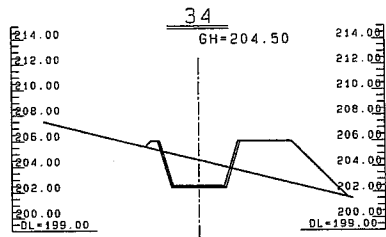
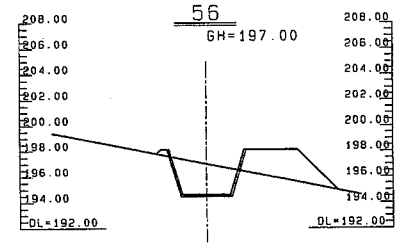
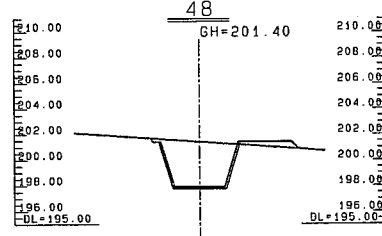
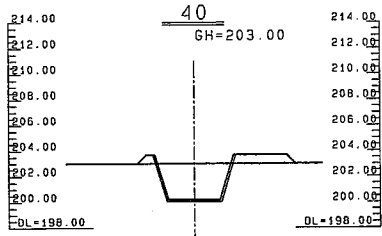
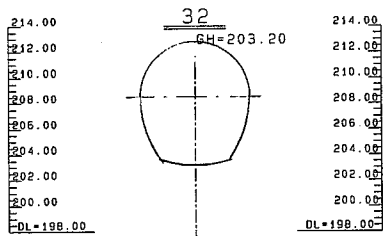
No.	Obra de hormigón (m3/m)	Longitud canal (m)	Total obra (m3)	Grava (m3/m)	Grava (m3)	Moldaje de madera (m2/m)	Moldaje de madera (m2)	Excavación				Relleno		
								material común		material roca		(m3/m)	(m3)	
								(m3/m)	(m3)	(m3/m)	(m3)			
0-50	3.10	50	155.0	0.89	44.5	15.02	751.0	9.30	465.0	49.90	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				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)

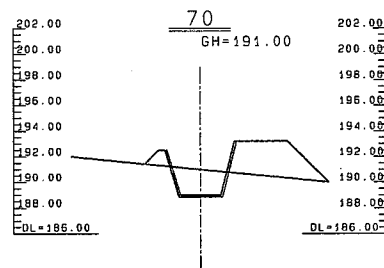
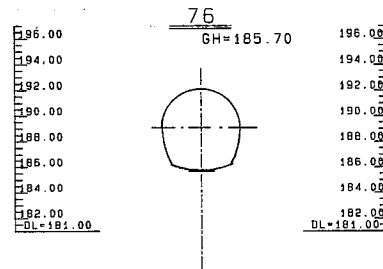
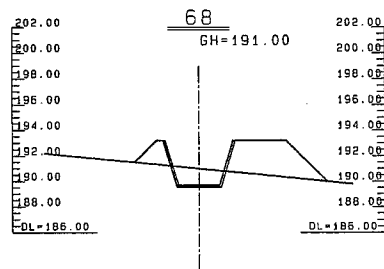
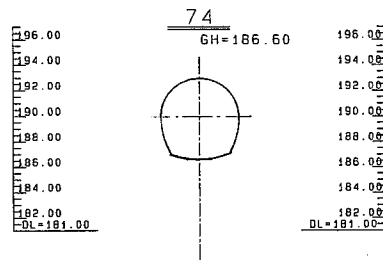
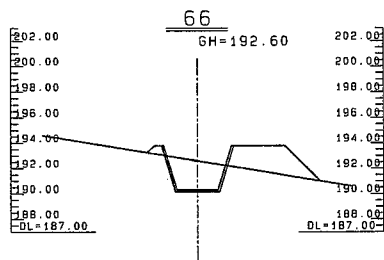
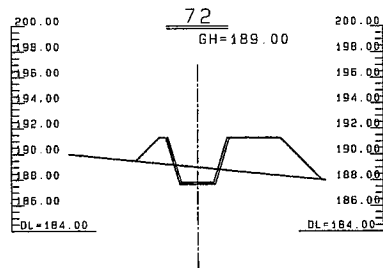
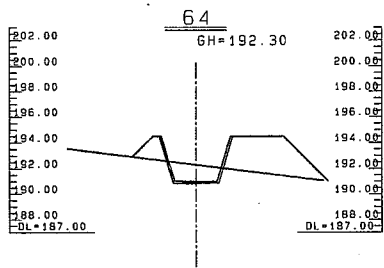


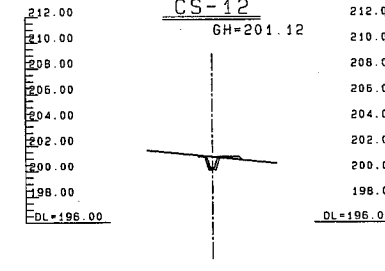
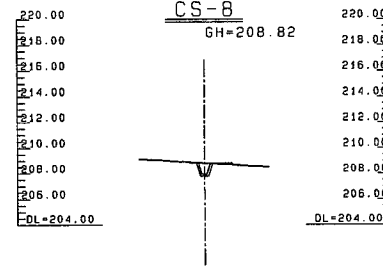
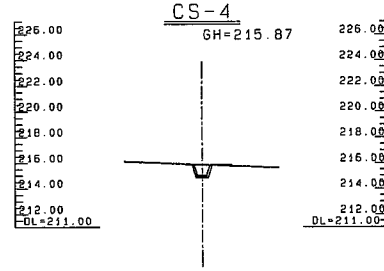
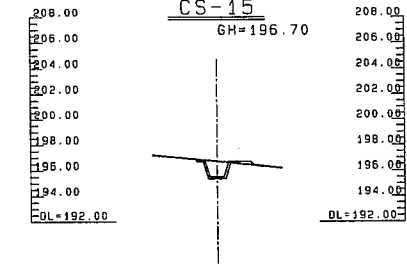
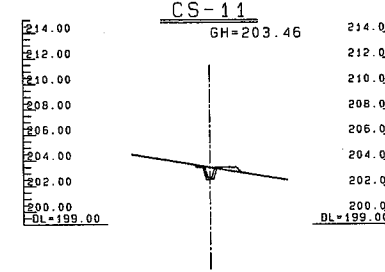
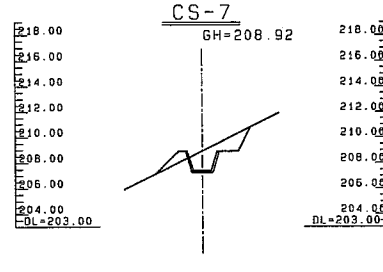
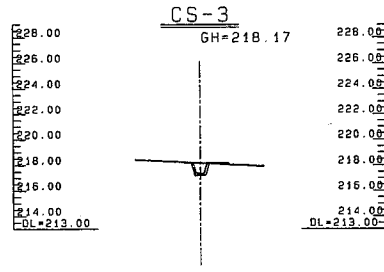
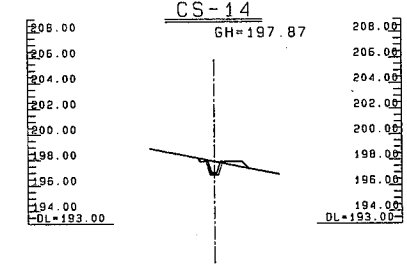
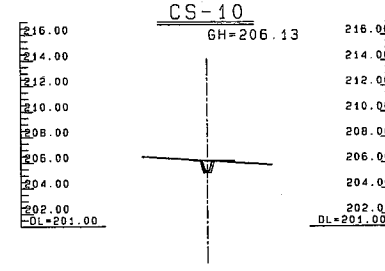
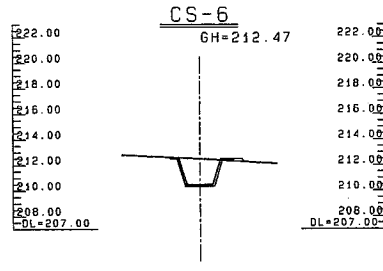
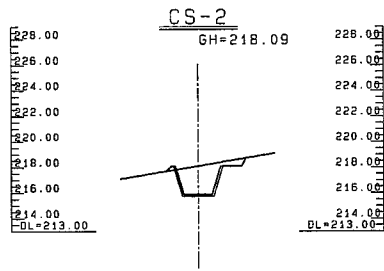
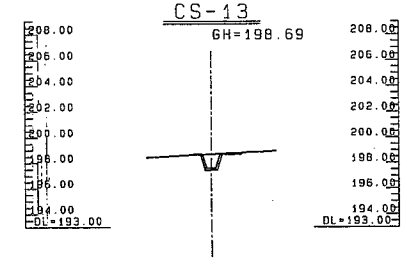
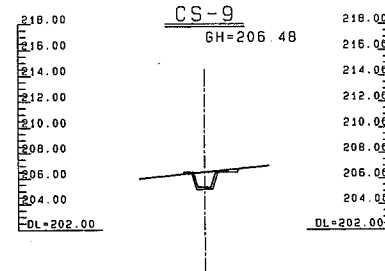
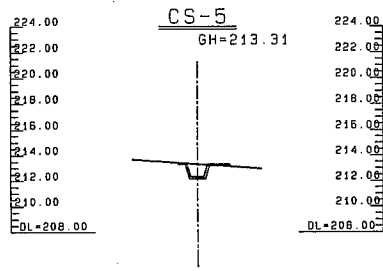
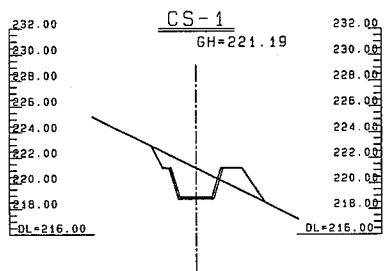


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.18
PLANO DE SECCION CANAL MATRIZ
(SECTOR POPETA) (2/3)

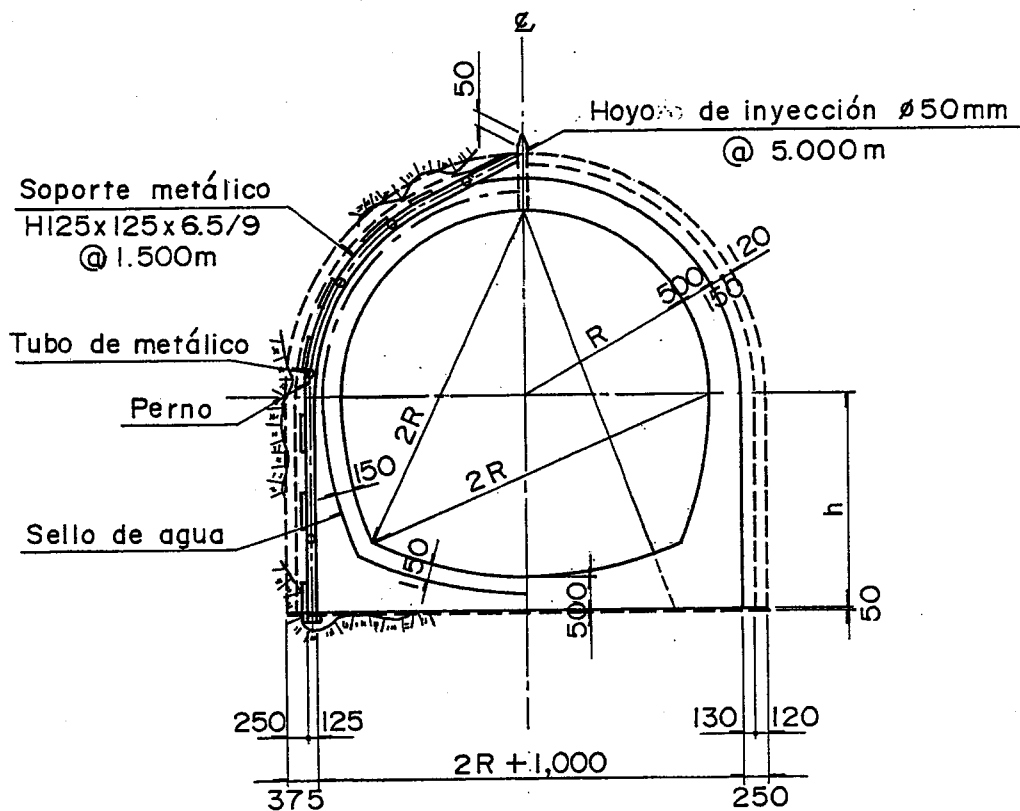




DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.19
PLANO DE SECCION CANAL SECUNDARIO
(SECTOR POPETA)



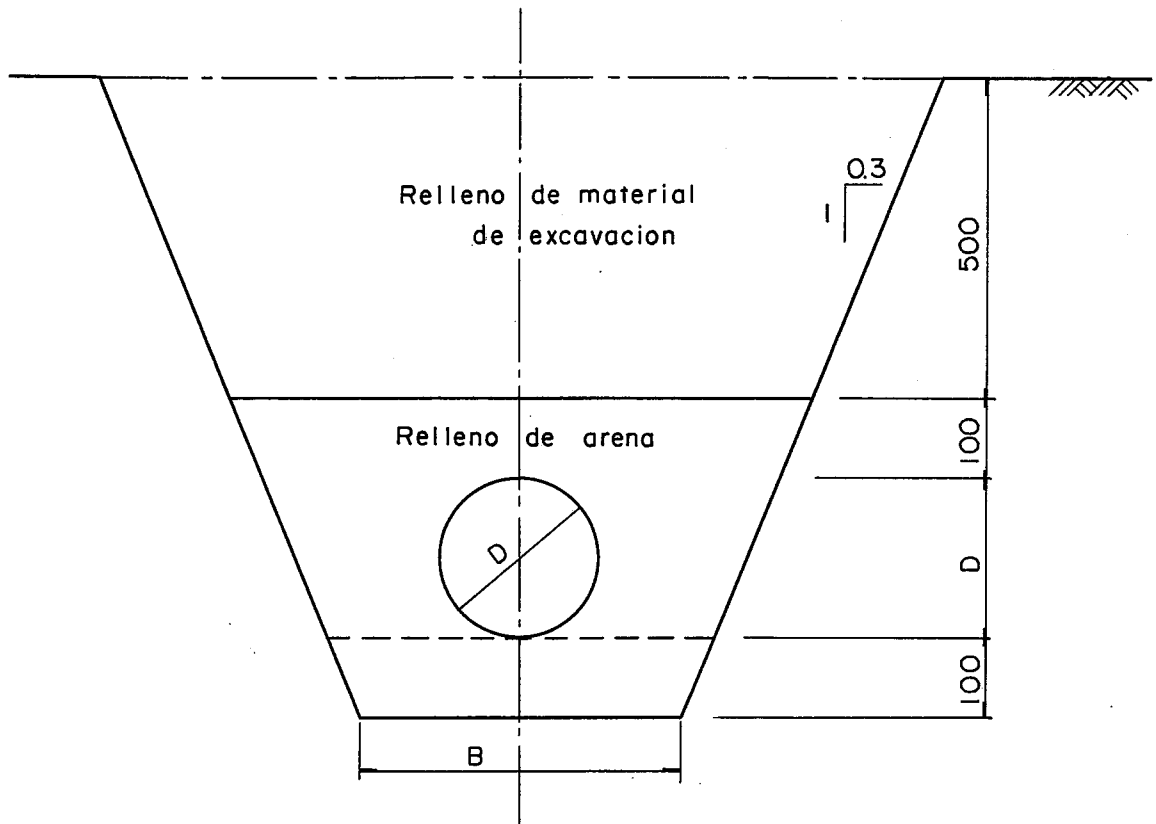
CANTIDAD DE OBRA

Tipo	Excavación		Hormigón		Armadura de fierro H		Hormigó inyectado		Moldaje de madera	
	(m3/m)	(m3)	(m3/m)	(m3)	(m/m)	(m)	(m3/m)	(m3)	(m2/m)	(m2)
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)

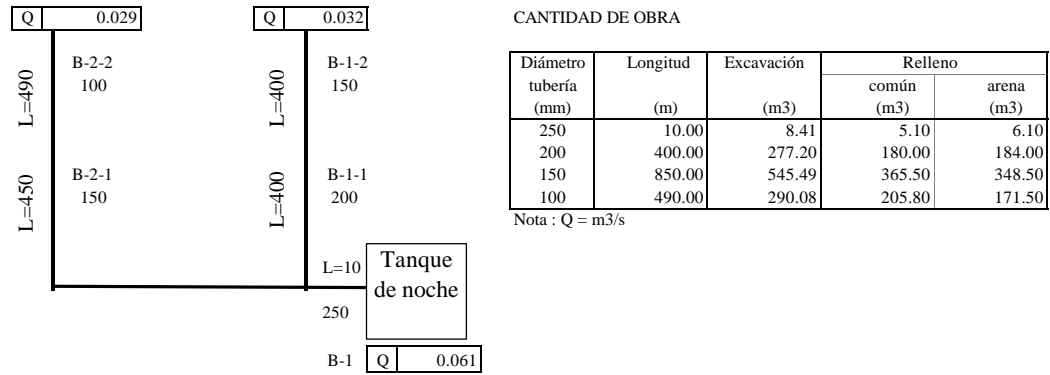


Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (50ha) (2/4)

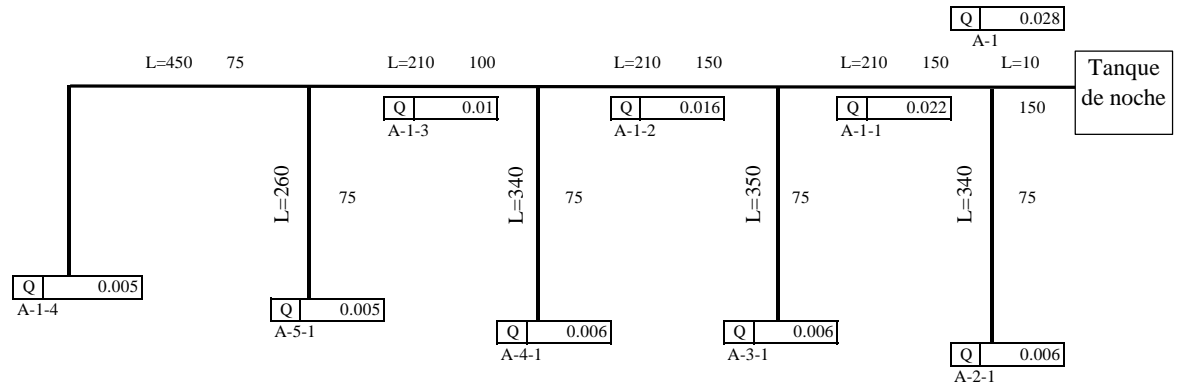
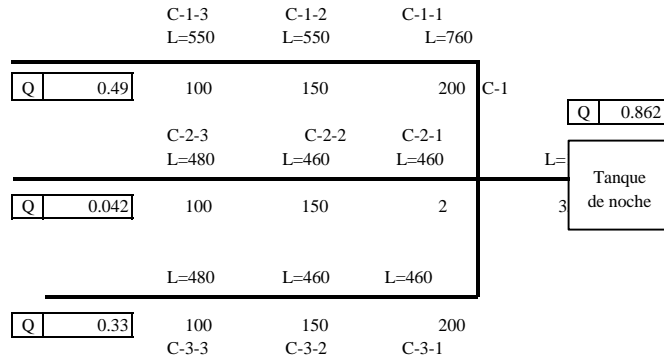


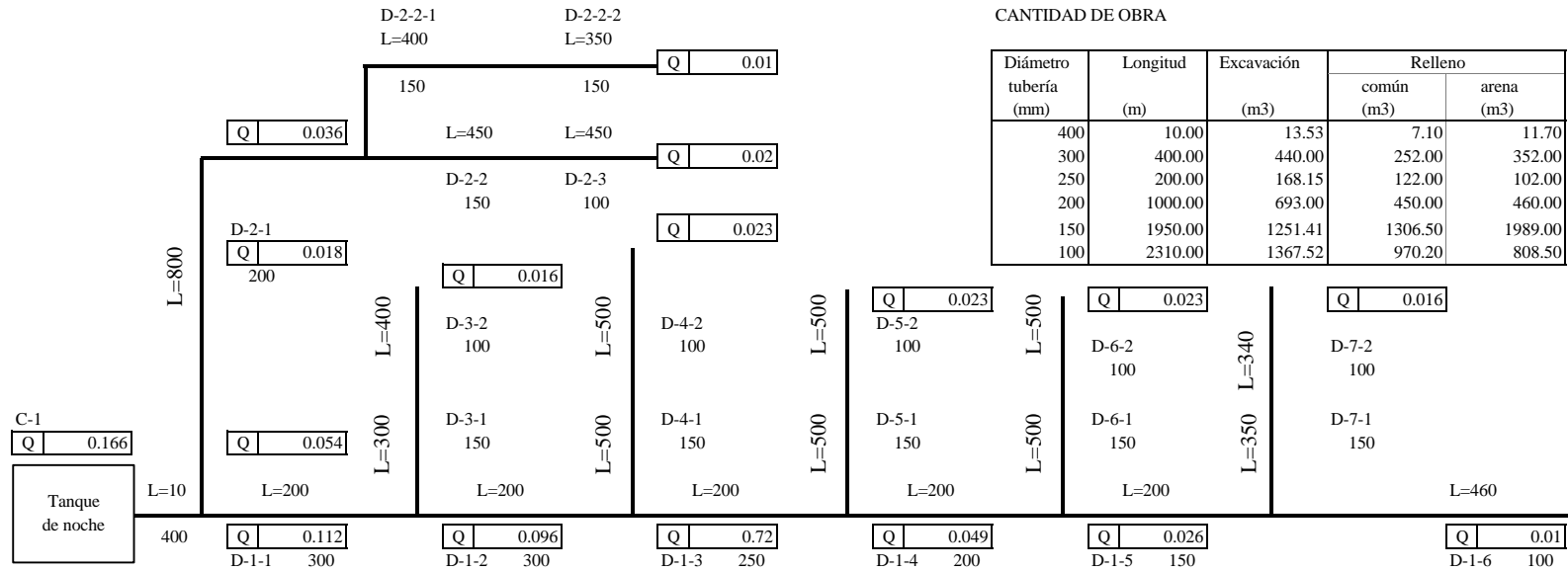
Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (100ha.) (3/4)



CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m³)	Relleno (m³)	
			común (m³)	arena (m³)
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

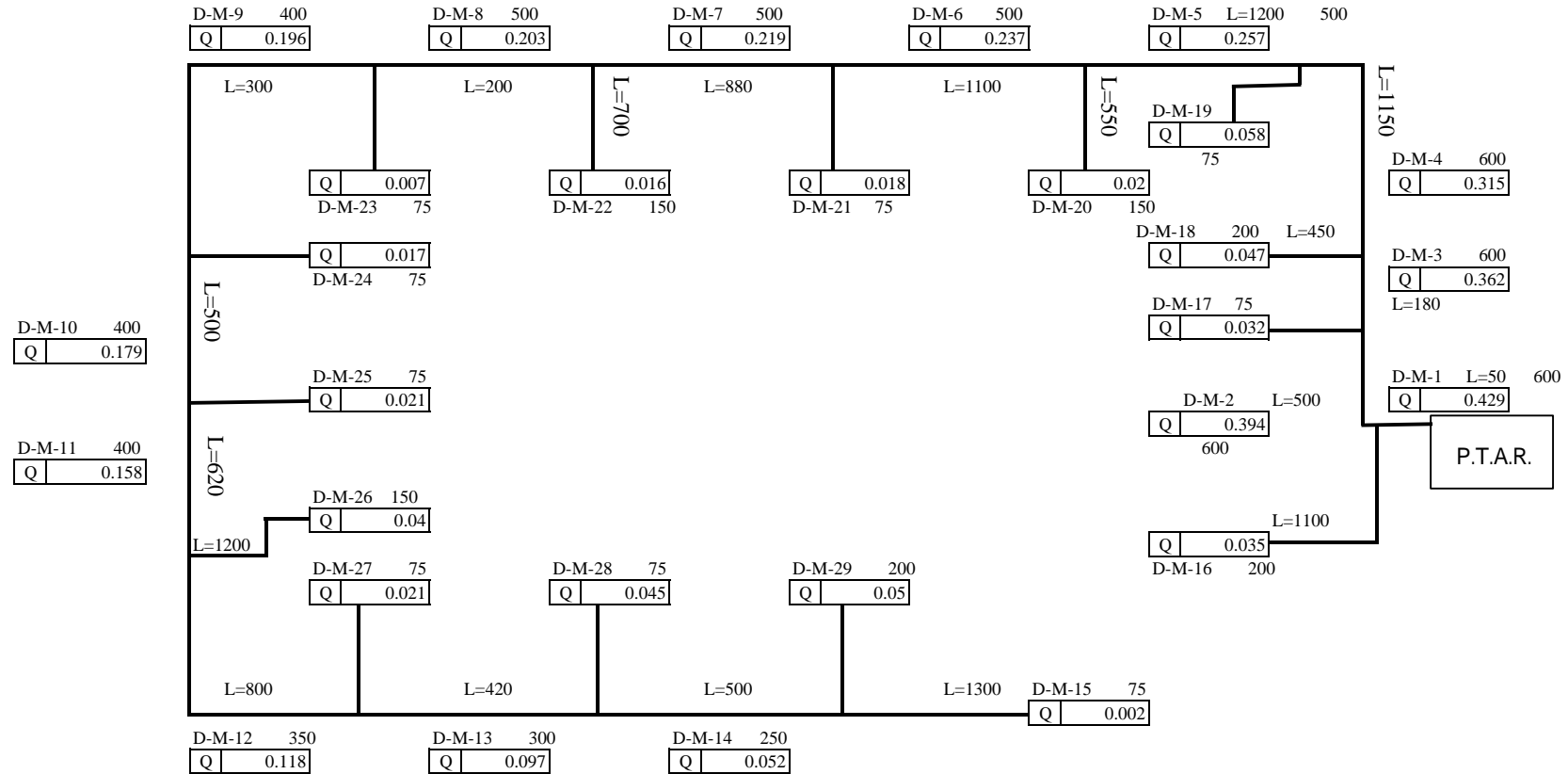
Fig. K-II.22 DIAGRAMA DE ACUEDUCTO PARA RIEGO DEL SECTOR POPETA (150ha.) (4/4)



CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m³)	Relleno (m³)	
			común (m³)	arena (m³)
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 ACUADUCTO DEL SECTOR MALLARAUCO (Manzano) (2/3)

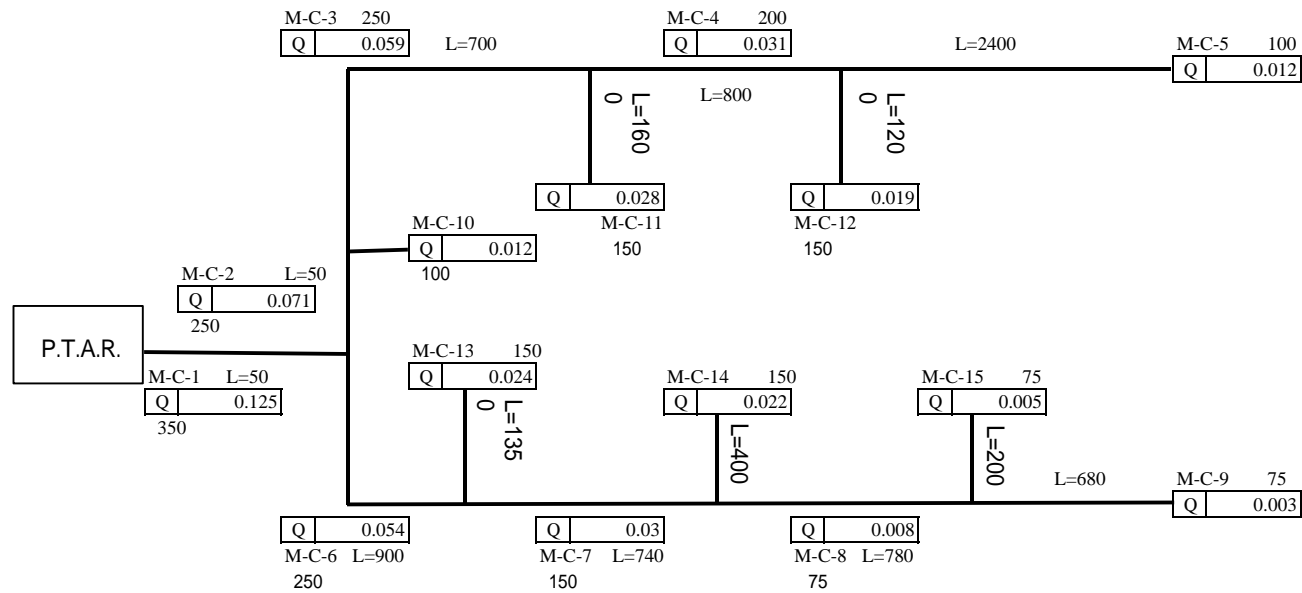


CANTIDAD DE OBRA

Diámetro tubería (mm)	Longitud (m)	Excavación (m³)	Relleno	
			común (m³)	arena (m³)
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 (m³)	Relleno	
			común (m³)	arena (m³)
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 (m3)	Relleno	
			común (m3)	arena (m3)
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 (m3)	Relleno	
			común (m3)	arena (m3)
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

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 (1.000\$)
Nombre	Area (ha)	
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				

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.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-I.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-I.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				

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 (\$)
<u>5 ha</u>			
Ingreso Bruto	6.526.045		
Costo de Producción	3.453.545		
Ingreso Neto	3.072.500	132	405.570.000
<u>15 ha</u>			
Ingreso Bruto	15.182.713		
Costo de Producción	4.352.713		
Ingreso Neto	10.830.000	40	433.200.000
<u>40 ha</u>			
Ingreso Bruto	58.173.310		
Costo de Producción	16.113.310		
Ingreso Neto	42.060.000	54	2.271.240.000
<u>200 ha</u>			
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.

	<u>Popeta</u>	<u>5 ha</u>	<u>15 ha</u>	<u>40 ha</u>	<u>200 ha</u>	<u>Total</u>
<u>Proyecto</u>						
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	
<u>Predio Tipo</u>						
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	
<u>Inversión: Sin subsidio</u>						
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	
<u>Inversión: 75% de subsidio</u>						
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.

<u>Mallarauco</u>	<u>9 ha</u>	<u>25 ha</u>	<u>Total</u>
<u>Proyecto</u>			
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	
<u>Predio Tipo</u>			
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	
<u>Inversión: Sin subsidio</u>			
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)	
<u>Inversión: 75% de subsidio</u>			
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)	
<u>Inversión: 90% de subsidio</u>			
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	9.415	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.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: Mallarauco

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 Humedal, 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 plantación	93.344,8 4.878,3	13,18 0,69
Bosque mixto Sub total	72,7 98.295,8	0,01 13,88
Matorral Matorral arborescente Matorral con suculentas Suculentas Sub total	370.110,1 157.213,2 21.422,8 1.762,0 550.508,1	52,25 22,19 3,02 0,25 77,71
Pradera anual Estepa andina Sub total	9.481,3 50.116,3 59.597,30	1,34 7,07 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. Últimamente, 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⁻), prestándose 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
Lugar	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.	
Concentración	Ríos	Canales	Ríos	Canales	Ríos	Canales
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		
Lugar	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, recalcando 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	1,52

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", Insituto 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 Pólvora	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
		Esterilización para riego tipo aspiración; menos de 23 / 100ml de grupo colibacilo
	Productos agrícolas frescos	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 Domingano	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)	aireación. 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 DBOle 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		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)	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		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)	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		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)	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

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 (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 Maria 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		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)	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		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)	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

Fecha		10/8	11/8	12/8	10/8	11/8	11/8	11/8	11/8	12/8	12/8	12/8	12/8
Item	Unidad	Est.27	Est.28	Est.29	C1	C3	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Temperatura de agua		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)	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 Nitrano (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

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 (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 Maria 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		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)	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		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)	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		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 Suspendidos (S.S.) (105)	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

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		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 Suspendidos (S.S.) (105)	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 Pólvora (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 María 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	<input checked="" type="checkbox"/>	0	26,300 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 207km, Tunel, sifón 8,1km, Obra partidor 2
b.	Drenaje	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ha.	Indeterminado
c.	Limpieza del suelo y nivelación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ha.	Indeterminado
d.	Reclamación de mar/cienaga	0	0	ha.	
e.	Consolidación del suelo	0	0	ha.	
f.	Asentamiento en el nuevo terreno	<input checked="" type="checkbox"/>	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	<input checked="" type="checkbox"/>	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.	: Uso principal para la agropecuaria (la mayoría son praderas y bosques con poca tierra de cultivo)
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Melipilla, San Pedro, Alhué, etc.
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: 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 m ³ /año) en la Cuenca Melipilla, y 14, 69, 0,7 y 0 sucesivamente en Est. Yali.
	(4) Residente o comunidad	: 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.
	(5) Salud pública	: 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.
	(6) Población	: 80 mil personas (Cue. Melipilla) y 13 mil (Est. Yali) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 : Clima mediterráneo
	(2) Topografía	: 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.
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: 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.
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.
	(6) Especies raras o ecología frágil	: Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.
	(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 indígenas, 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	:	

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

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			
<p>1. Temas Socioeconómicos</p> <p>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?</p>	<p>1. Asentamiento agrícola planificado</p> <p>2. Re-asentamiento involuntario</p> <p>3. Cambios substanciales en el modo de vida</p> <p>4. Conflicto entre comunidades y personas</p> <p>5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas</p> <p>6. Aumento de la población</p> <p>7. Cambio drástico en la composición de la población</p> <p>8. Recolocación de bases de actividades económicas</p> <p>9. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo</p> <p>10. Aumento en la desigualdad de ingresos</p> <p>11. Ajuste y regulación de derechos ribereños</p> <p>12. Cambios en estructuras sociales e institucionales</p> <p>13. Cambios en instituciones y derechos existentes</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Hay posibilidad de causar cambio en la sociedad agrícola actual mediante el nuevo suministro de agua, etc.</p>
<p>2. Temas de Salud y Sanitarios</p> <p>Afectará el Proyecto significativamente la higiene en y alrededor del área del Proyecto o producirá enfermedades relacionadas con el agua?</p>	<p>1. Incremento en el uso de agroquímicos</p> <p>2. Brote de enfermedades endémicas</p> <p>3. Frecuencia de enfermedades epidémicas (esquistomiasis, paludismo, onchocerciasis, elefantiasis)</p> <p>4. Residuos tóxicos de agroquímicos</p> <p>5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Posible problema por el uso de agroquímicos debido a la generación de nuevas tierras agrícolas.</p>
<p>3. Temas Culturales</p> <p>Existe algún área histórica, cultural, estética, o científicamente importante ubicado en el sitio del Proyecto?</p>	<p>1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales</p> <p>2. Daños al paisaje</p> <p>3. Impedimento de explotación de recursos minerales</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Depende del lugar de desarrollo, puede haber alguna repercusión en los patrimonios culturales sepultados.</p>
II. Medio Ambiente Natural			
<p>4. Temas Biológicos y Ecológicos</p> <p>Existe algún hábitat para especies raras o áreas ecológicamente sensibles ubicadas en o alrededor del área del Proyecto?</p>	<p>1. Deterioro o degradación de la vegetación</p> <p>2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa (extinción o disminución de especies)</p> <p>3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica</p> <p>4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas</p> <p>5. Invasión en humedales y pantanos</p> <p>6. Invasión en los bosques tropicales</p> <p>7. Destrucción o degradación de bosques nativos</p> <p>8. Degradación del arrecife de coral</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Existe una zona de protección natural en la parte baja del río.</p>
<p>5. Recursos de Tierra y Suelos</p> <p>Producirá significativamente el Proyecto devastación de la tierra, erosión del suelo, contaminación del suelo, etc. ?</p>	<p>1. Erosión del suelo</p> <p>2. Salinización del suelo</p> <p>3. Deterioro de la fertilidad del suelo</p> <p>4. Contaminación del suelo por agroquímicos</p> <p>5. Devastación o desertificación de la tierra</p> <p>6. Devastación de regiones alejadas</p> <p>7. Hundimiento del suelo</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	
<p>6. Hidrología y Asuntos de Calidad del Aire y Agua</p> <p>Afectará el Proyecto significativamente el régimen hidrológico del río, lago o pantano, la hidrología del agua subterránea o la atmósfera?</p>	<p>1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua</p> <p>2. Cambios en la hidrología del agua subterránea</p> <p>3. Inundación y crecida</p> <p>4. Sedimentación del suelo</p> <p>5. Degradación del lecho del río</p> <p>6. Impedimento de la navegación interna</p> <p>7. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua</p> <p>8. Eutroficación del agua</p> <p>9. Intrusión de agua de mar</p> <p>10. Baja temperatura en el agua de riego</p> <p>11. Contaminación Atmosférica</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Depende de la forma de uso de agua, puede haber alguna repercusión en las aguas de río o freática.</p>
<p>Evaluación general:</p>		<p>Si</p> <p>No</p> <p>Desconocido</p>	

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				×	Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			×		No hay caso.
3. Cambios substanciales en el modo de vida			×		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			×		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				×	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				×	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		×			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		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		×			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		×			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		×			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				×	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			×		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			×		No hay caso.
2. Daños al paisaje			×		No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				×	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				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			×		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			×		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			×		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo			×		No hay caso.
2. Salinización del suelo			×		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			×		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			×		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra			×		No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas			×		No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			×		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		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea			×		El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			×		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			×		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río			×		No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			×		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		×			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua			×		No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			×		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego			×		No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			×		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	<input checked="" type="checkbox"/>	0	26,850 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 241km, Tunel, sifón 8,3km, Obra partidor 2	
b. Drenaje	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/cienaga	0	0	ha.		
e. Consolidación del suelo	0	0	ha.		
f. Asentamineto en el nuevo terreno	<input checked="" type="checkbox"/>	0	familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa	<input checked="" type="checkbox"/>	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	<input checked="" type="checkbox"/>	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.	: Uso principal para la agropecuaria (riego de agua subterránea), en Colina las tierras agrícolas están siendo transformadas a usos residenciales.
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Colina, Curacavi, etc.
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: 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 m ³ /año) en Est. Lampa, y 343, 32, 1,5 y 0 sucesivamente en Est. Puangue.
	(4) Residente o comunidad	: 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.
	(5) Salud pública	: 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.
	(6) Población	: 90 mil personas (Est. Lampa) y 28 mil (Est. Puangue) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 : Clima mediterráneo
	(2) Topografía	: 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.
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: 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.
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.
	(6) Especies raras o ecología frágil	: Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.
	(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	0	0	0	0
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	0	0	0	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	0	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	0	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes	0	0	0	0	0	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	0	0	0	0	0
S9. Otros ()	0	0	0	0	0	0
Territorio natural sensible al medio ambiente						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	0	0	0	0	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	0	0	0	0	0
S12. Humedales o pantanos	0	0	0	0	0	0
S12-1 Humedales	0	0	0	0	0	0
S12-2 Pantanos	0	0	0	0	0	0
S13. Zonas costeras	0	0	0	0	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	0	0	0	0	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	0	0	0	0	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	0	0	0	0	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	0	0	0	0	0
S16. Otros ()	0	0	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.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:		
	rehabilitación	N.A	ha o más	m ³ o más	Apl.	ha o más	m ³ o más
		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.	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.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			
<p>1. Temas Socioeconómicos</p> <p>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?</p>	<p>1. Asentamiento agrícola planificado</p> <p>2. Re-asentamiento involuntario</p> <p>3. Cambios substanciales en el modo de vida</p> <p>4. Conflicto entre comunidades y personas</p> <p>5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas</p> <p>6. Aumento de la población</p> <p>7. Cambio drástico en la composición de la población</p> <p>8. Recolocación de bases de actividades económicas</p> <p>9. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo</p> <p>10. Aumento en la desigualdad de ingresos</p> <p>11. Ajuste y regulación de derechos ribereños</p> <p>12. Cambios en estructuras sociales e institucionales</p> <p>13. Cambios en instituciones y derechos existentes</p>	<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Hay posibilidad de causar cambio en la sociedad agrícola actual mediante el nuevo suministro de agua, etc.</p>
<p>2. Temas de Salud y Sanitarios</p> <p>Afectará el Proyecto significativamente la higiene en y alrededor del área del Proyecto o producirá enfermedades relacionadas con el agua?</p>	<p>1. Incremento en el uso de agroquímicos</p> <p>2. Brote de enfermedades endémicas</p> <p>3. Frecuencia de enfermedades epidémicas (esquistosomiasis, paludismo, onchocerciasis, elefantiasis)</p> <p>4. Residuos tóxicos de agroquímicos</p> <p>5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos</p>	<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Posible problema por el uso de agroquímicos debido a la generación de nuevas tierras agrícolas.</p>
<p>3. Temas Culturales</p> <p>Existe algún área histórica, cultural, estética, o científicamente importante ubicado en el sitio del Proyecto?</p>	<p>1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales</p> <p>2. Daños al paisaje</p> <p>3. Impedimento de explotación de recursos minerales</p>	<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Depende del lugar de desarrollo, puede haber alguna repercusión en los patrimonios culturales sepultados.</p>
II. Medio Ambiente Natural			
<p>4. Temas Biológicos y Ecológicos</p> <p>Existe algún hábitat para especies raras o áreas ecológicamente sensibles ubicadas en o alrededor del área del Proyecto?</p>	<p>1. Deterioro o degradación de la vegetación</p> <p>2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa (extinción o disminución de especies)</p> <p>3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica</p> <p>4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas</p> <p>5. Invasión en humedales y pantanos</p> <p>6. Invasión en los bosques tropicales</p> <p>7. Destrucción o degradación de bosques nativos</p> <p>8. Degradación del arrecife de coral</p>	<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Existe una zona de protección natural en la parte baja del río.</p>
<p>5. Recursos de Tierra y Suelos</p> <p>Producirá significativamente el Proyecto devastación de la tierra, erosión del suelo, contaminación del suelo, etc. ?</p>	<p>1. Erosión del suelo</p> <p>2. Salinización del suelo</p> <p>3. Deterioro de la fertilidad del suelo</p> <p>4. Contaminación del suelo por agroquímicos</p> <p>5. Devastación o desertificación de la tierra</p> <p>6. Devastación de regiones alejadas</p> <p>7. Hundimiento del suelo</p>	<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	
<p>6. Hidrología y Asuntos de Calidad del Aire y Agua</p> <p>Afectará el Proyecto significativamente el régimen hidrológico del río, lago o pantano, la hidrología del agua subterránea o la atmósfera?</p>	<p>1. Cambios en la hidrología en la superficie del agua</p> <p>2. Cambios en la hidrología del agua subterránea</p> <p>3. Inundación y crecida</p> <p>4. Sedimentación del suelo</p> <p>5. Degradación del lecho del río</p> <p>6. Impedimento de la navegación interna</p> <p>7. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua</p> <p>8. Eutroficación del agua</p> <p>9. Intrusión de agua de mar</p> <p>10. Baja temperatura en el agua de riego</p> <p>11. Contaminación Atmosférica</p>	<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	<p>Depende de la forma de uso de agua, puede haber alguna repercusión en las aguas de río o freática.</p>
Evaluación general:		<p style="text-align: center;">No</p> <p>Desconocido</p>	

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 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				×	Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			×		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			×		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			×		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				×	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				×	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		×			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		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		×			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		×			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		×			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				×	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			×		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			×		No hay caso.
2. Daños al paisaje			×		No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				×	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				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			×		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			×		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			×		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo			×		No hay caso.
2. Salinización del suelo			×		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			×		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			×		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra			×		No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas			×		No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			×		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		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea			×		El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			×		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			×		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río			×		No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			×		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		×			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua			×		No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			×		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego			×		No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			×		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)					
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-Casablanca			
Beneficiarios y Area Beneficiada	:	Población de la cuenca, 250 mil aprox.; superficie de nuevo riego, 42.300 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	<input checked="" type="checkbox"/>	0	42,300 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 603km, Tunel, sifón 40,5km, Obra partidor 2	
b. Drenaje	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/cienaga	0	0	_____ ha.		
e. Consolidación del suelo	0	0	_____ ha.		
f. Asentamineto en el nuevo terreno	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Número de represas Area de represas		
			1 represas;	ha. 430MMC m ³	
h. cambios sustanciales en sistema de cultivo	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ ha.	Nombre de nuevos cultivos Frutal, Vid, Verdura, Pasto, etc.	
i. Otros	0	0	_____		

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.	: 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.
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Casablanca, Curacavi, Val Paraiso, etc.
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: 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 m ³ /año) en Est. Casablanca.
	(4) Residente o comunidad	: 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.
	(5) Salud pública	: 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.
	(6) Población	: 30 mil personas (Est. Casablanca) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 : Clima mediterráneo
	(2) Topografía	: 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.
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: 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.
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.
	(6) Especies raras o ecología frágil	: El Lago Penuelas 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.
	(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		
		ha o más	ha o más	ha o más	ha o más	ha o más	ha o más
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			cerca 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 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. Eutroficación 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-L6 (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
(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	×				Para adquirir el terreno sustitutivo de la tierra sumergida bajo agua por la construcción de la presa.
2. Re-asentamiento involuntario			×		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			×		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			×		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				×	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				×	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Recolocación de bases de actividades económicas		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		×			La vida de los habitantes trasladados.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
4. Otros					La vida de los habitantes trasladados.
(4) Temas relacionados con instituciones y derechos					
1. Ajuste y regulación de derechos de agua y pesca		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		×			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		×			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		×			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				×	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos				×	Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			×		No hay caso.
2. Daños al paisaje		×			Problema de paisaje desde las zonas de protección natural.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				×	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		×			Cambio del ambiente hídrico fuera de la zona de protección natural.
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		×			Cambio del ambiente hídrico fuera de la zona de protección natural.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica		×			Cambio del ambiente hídrico fuera de la zona de protección natural.
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos			×		No hay caso.
6. Invasión en los bosques tropicales			×		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			×		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			×		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo				×	El sitio previsto de la presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
2. Salinización del suelo			×		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			×		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			×		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra				×	El sitio previsto de la presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
2. Devastación de regiones alejadas				×	El sitio previsto de la presa tiene una topografía fácil de derrumbamiento.
3. Hundimiento del suelo			×		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		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea				×	Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto.
3. Inundación y crecida			×		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			×		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
6. Impedimento de la navegación interna			×		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		×			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua				×	Existencia de las fuentes de contaminación en la zona de embalse de la presa.
3. Intrusión de agua de mar			×		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego		×			Temperatura de agua descargada de la presa.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			×		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	<input checked="" type="checkbox"/>	0	42,850 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 637km, Tunel, sifón 40,7km, Obra partidor 2	
b. Drenaje	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/cienaga	0	0	_____ ha.		
e. Consolidación del suelo	0	0	_____ ha.		
f. Asentamineto en el nuevo terreno	<input checked="" type="checkbox"/>	0	_____ familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Número de represas Area de represas		
			3 represas;	ha. 439,3MMC m ³	
h. cambios sustanciales en sistema de cultivo	<input checked="" type="checkbox"/>	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 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.	: 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.
	(2) Actividades económicas en y alrededor del Area del proyecto	: Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Casablanca, Curacavi, Val Paraiso, etc.
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: 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 m ³ /año) en Est. Casablanca.
	(4) Residente o comunidad	: 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.
	(5) Salud pública	: 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.
	(6) Población	: 30 mil personas (Est. Casablanca) en 1992. Está volviendo al nivel de 1970.
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 : Clima mediterráneo
	(2) Topografía	: 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.
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: 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.
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.
	(6) Especies raras o ecología frágil	: El Lago Penuelas 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.
	(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 indígenas, 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 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		
		ha o más	ha o más	ha o más	ha o más	ha o más	ha o más
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.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. Eutroficación 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
(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	×				Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			×		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			×		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			×		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				×	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				×	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Reubicación de bases de actividades económicas		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		×			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		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		×			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		×			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		×			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				×	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			×		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			×		No hay caso.
2. Daños al paisaje		×			No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				×	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		×			Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica		×			Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos			×		Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			×		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			×		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			×		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo				×	No hay caso.
2. Salinización del suelo			×		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			×		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			×		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra				×	No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas				×	No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			×		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		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea				×	El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			×		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			×		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río		×			No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			×		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		×			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua				×	No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			×		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego		×			No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			×		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)					
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	<input checked="" type="checkbox"/>	0	26,850 ha.	Bocatoma 2, Canal principal 241km, Tunel, sifón 8,3km, Obra partidor 2	
b. Drenaje	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ha.	Indeterminado	
c. Limpieza del suelo y nivelación	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ha.	Indeterminado	
d. Reclamación de mar/ciénaga	0	0	ha.		
e. Consolidación del suelo	0	0	ha.		
f. Asentamiento en el nuevo terreno	<input checked="" type="checkbox"/>	0	familias	Indeterminado	
g. Embalse y represa	<input checked="" type="checkbox"/>	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	<input checked="" type="checkbox"/>	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.	: 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.
	(2) Actividades económicas en y alrededor del área del proyecto	: Están concentradas diversas industrias en la cercanía de Santiago. Las ciudades cercanas son: Melipilla, San Pedro, Alhue, Colina, Curacavi, etc.
	(3) Derechos (derechos ribereños, derechos de agua, etc.)	: 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 m ³ /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 de m ³ /año) en Est. Lampa, y 343, 32, 1,5 y 0 sucesivamente en Est. Puangue.
	(4) Residente o comunidad	: 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.
	(5) Salud pública	: 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.
	(6) Población	: 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.
	(7) Otros	:
3.	Condiciones Naturales del Area del Proyecto	
	(1) Clima	: Precipitación anual, 350-500 mm: Temperatura media, 14-16 : Clima mediterráneo
	(2) Topografía	: 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.
	(3) Condiciones hidrológicas y drenaje	: 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.
	(4) Suelos	:
	(5) Vegetación	: Principalmente de pradera con algunas tierras sin vegetación.
	(6) Especies raras o ecología frágil	: Humedales registrados en la lista de la Convención Ramsar a la desembocadura del Río Yali.
	(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	0	0
S2. Humedales designados en la Convención Ramsar	0	0	0	0	0	0
S3. Sitios patrimoniales registrados en la Convención Mundial del Patrimonio						
S4. Parque nacional, reserva natural, etc.	0	0	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	0	0
S7. Restos históricos, propiedades culturales, paisajes	0	0	0	0	0	0
S8. Areas que probablemente sufran un impacto económico negativo significativo	0	0	0	0	0	0
S9. Otros ()	0	0	0	0	0	0
**Territorio natural sensible al medio ambiente **						
S10. Tierras áridas y semi-áridas (incluida sabana, sierra, etc.)	0	0	0	0	0	0
S11. Bosque tropical y territorio silvestre	0	0	0	0	0	0
S12. Humedales o pantanos	0	0	0	0	0	0
S12-1 Humedales	0	0	0	0	0	0
S12-2 Pantanos	0	0	0	0	0	0
S13. Zonas costeras	0	0	0	0	0	0
S13-1 Bosques nativos	0	0	0	0	0	0
S13-2 Arrecifes de coral	0	0	0	0	0	0
S14. Territorios montañosos, escarpados, erosionados o devastados	0	0	0	0	0	0
S15. Cuerpos de agua tales como lagos, ciénagas o reservas	0	0	0	0	0	0
S16. Otros ()	0	0	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
(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				×	Revisión según las características de la zona.
2. Re-asentamiento involuntario			×		No hay caso.
3. Cambios sustanciales en el modo de vida			×		No hay caso.
4. Conflicto entre comunidades y personas		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
5. Impacto en indígenas, minorías étnicas, nómadas			×		No hay caso.
6. Otros					
(2) Temas demográficos					
1. Aumento de la población				×	Crecimiento de urbanización
2. Cambio drástico en la composición de la población				×	Evolución de la población productiva en las zonas agrícolas
3. Otros					
(3) Actividades económicas					
1. Recolocación de bases de actividades económicas		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
2. Cambio ocupacional, pérdida de la oportunidad de trabajo		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de la administración y promoción agrícola.
3. Aumento en la desigualdad de ingresos		×			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		×			Es importante la coordinación sobre el uso de agua de riego.
2. Cambios en estructuras sociales e institucionales		×			Es necesario estudiar nueva organización de agricultores.
3. Cambios en instituciones y derechos existentes		×			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		×			Estudio de las repercusiones provocadas por las nuevas tierras agrícolas
2. Brote de enfermedades endémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
3. Frecuencia de enfermedades epidémicas			×		Se mejora el ambiente higiénico.
4. Residuos tóxicos de agroquímicos				×	Cumplimiento de las normas de uso de agroquímicos
5. Aumento en desperdicios domésticos y otros desperdicios humanos			×		Se mejora el ambiente higiénico.
6. Otros					
3. Temas Culturales					
1. Deterioro de restos históricos y patrimonios culturales			×		No hay caso.
2. Daños al paisaje			×		No hay caso.
3. Impedimento de explotación de recursos minerales				×	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, 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				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
2. Impactos negativos importantes de la fauna y flora nativa		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
3. Degradación del ecosistema con diversidad biológica				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
4. Proliferación de especies exóticas y/o peligrosas				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
5. Invasión en humedales y pantanos				×	Estudiar según las situaciones del área de estudio
6. Invasión en los bosques tropicales			×		No hay caso.
7. Destrucción o degradación de bosques nativos			×		No hay caso.
8. Degradación del arrecife de coral			×		No hay caso.
9. Otros					
5. Recursos de Tierra y Suelos					
(1) Recursos del Suelo					
1. Erosión del suelo			×		No hay caso.
2. Salinización del suelo			×		No hay caso.
3. Deterioro de la fertilidad del suelo			×		No hay caso.
4. Contaminación del suelo por agroquímicos			×		No hay caso.
5. Otros					
(2) Recursos de Tierra					
1. Devastación o desertificación de la tierra			×		No hay caso.
2. Devastación de regiones alejadas			×		No hay caso.
3. Hundimiento del suelo			×		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		×			Es necesario llevar a cabo el estudio de impacto en la parte baja del río.
2. Cambios en la hidrología del agua subterránea			×		El impacto será leve.
3. Inundación y crecida			×		No hay caso.
4. Sedimentación del suelo			×		No hay caso.
5. Degradación del lecho del río			×		No hay caso.
6. Impedimento de la navegación interna			×		No hay caso.
7. Otros					
(2) Calidad de agua y temperatura					
1. Contaminación del agua y deterioro de la calidad del agua		×			Estudio de la calidad de agua de riego y de desagüe.
2. Eutroficación del agua			×		No hay caso.
3. Intrusión de agua de mar			×		No hay caso.
4. Baja temperatura del agua de riego			×		No hay caso.
5. Otros					
(3) Atmósfera					
1. Contaminación atmosférica			×		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"

