REPUBLICA DE CHILE

COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y DESARROLLO

Tomo IV

ANEXO

TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.
TEL AVIV - ISRAEL

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
SANTIAGO - CHILE

SANTIAGO, ENERO 1978

N O T A C I O N

PUS$: Siguiendo el procedimiento usual en Chile a raíz del proceso de inflación, los valores monetarios en pesos chilenos utilizados en el presente informe han sido expresados en dólares, aplicando para ello la tasa de conversión vigente en abril de 1977, que era de 19,04 pesos chilenos por 1 dólar de los EE.UU. Para los valores así expresados se ha adoptado la notación PUS$ (pesos expresados en dólares), para diferenciarlos de los dólares reales.

US$: Los valores referidos a moneda extranjera (divisa) propiamente dicha han sido expresados en dólares de EE.UU., utilizando la notación usual de US$.

$: Notación utilizada en este informe para el peso chileno.

Punto : En el presente informe se utiliza para señalar miles, millones, etc.: 10^6 = 1.000.000

Coma : Se utiliza para la notación de fracciones decimales: 1/2 = 0,5

CONTENIDO GENERAL DEL INFORME

T O M O I

PRIMERA PARTE: GENERALIDADES

CAPITULO A: SITUACION ACTUAL Y DATOS BASICOS

SEGUNDA PARTE: PLAN GLOBAL

CAPITULO B: DETERMINACION DE AREAS DE DESARROLLO
CAPITULO C: PLAN GLOBAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO
CAPITULO D: DISPONIBILIDAD DE AGUA
CAPITULO E: PLAN GLOBAL DE INGENIERIA

T O M O I I

TERCERA PARTE: PLAN DE LA ETAPA I

CAPITULO F: SELECCION DEL AREA DE LA ETAPA I
CAPITULO G: PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO ETAPA I
CAPITULO H: ADECUACION PREDIAL
CAPITULO J: PLAN DE INGENIERIA ETAPA I
CAPITULO K: ORGANIZACION
CAPITULO L: PROGRAMA DE IMPLEMENTACION

CUARTA PARTE: ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

CAPITULO M: EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO
CAPITULO N: REQUERIMIENTOS DE PRESUPUESTO Y CREDITO

T O M O I I I

ANEXO I : SUELOS
ANEXO II : CLIMA
ANEXO III : AGUAS DE SUPERFICIE
ANEXO IV : AGUAS SUBTERRANEAS
ANEXO V : REGIMEN DE PROPIEDAD

T O M O I V

ANEXO VI : ASPECTOS SOCIOECONOMICOS
ANEXO VII : DESARROLLO AGROPECUARIO ACTUAL
ANEXO VIII: SISTEMAS ACTUALES DE RIEGO
ANEXO IX : EL PROYECTO DE LA DIRECCION DE RIEGO
ANEXO X : COMERCIALIZACION Y AGROINDUSTRIAS
ANEXO XI : INFORMACION RELACIONADA CON EL PLAN AGRICOLA
ANEXO XII : DEMANDAS HIDRICAS DE LOS CULTIVOS
ANEXO XIII: INFORMACION RELACIONADA CON EL PLAN DE INGENIERIA
ANEXO XIV : INFORMACION RELACIONADA CON LOS ASPECTOS DE ORGANIZACION
ANEXO XV : INFORMACION RELACIONADA CON EL ANALISIS ECONOMICO

Anexo VI

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

I N D I C E

		Página
A.	ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO	1
1.	Introducción	1
2.	Población	1
3.	Producto geográfico bruto	9
4.	Extrema pobreza	10
5.	Educación	11
6.	Salud	12
7.	Vivienda	13
B.	ENCUESTA A LOS AGRICULTORES	15
1.	Generalidades	15
2.	Metodología	16
3.	Análisis de los resultados	20
4.	Conclusiones	27
C.	ENCUESTA SOBRE ACTITUDES Y EXPECTATIVAS DE LIDERES	29
1.	Introducción	29
2.	Metodología y selección de la muestra	29
3.	Actitud frente a cultivos susceptibles de ser desarrollados	30
4.	Actitud frente al crédito	31
5.	Actitud frente a la asistencia técnica	32

C U A D R O S

		Página
VI/1	Población actual, población proyectada al año 2.000, Tasa Anual de Incremento para el período 1952 a 1970, superficie y densidad de población de las comunas en el área del Proyecto Convento Viejo	2
VI/2	Tasas anuales de migración neta - Provincia de Colchagua	3
VI/3	Distribución de la población según sexo y rural/urbana en las comunas del área del Proyecto Convento Viejo	5
VI/4	Distribución de la población urbana, rural y total de la Provincia de Colchagua, según situación en la fuerza de trabajo	6
VI/5	Ocupados, total provincia, áreas urbanas y rural, según rama de actividad económica (Provincia Colchagua)	7
VI/6	Tasas de desocupación áreas urbana y rural, según rama de actividad económica	8
VI/7	Distribución por grupos de edades de la población rural en el área del Proyecto	9
VI/8	Producto geográfico bruto 1970	9
VI/9	Pobres en el área del Proyecto Convento Viejo	10
VI/10	Sistema educativo en la Provincia de Colchagua - Número y tipo de establecimientos de enseñanza y alumnado en año 1975	11
VI/11	Recursos de las áreas de salud de San Fernando y Santa Cruz	12
VI/12	Tipos de vivienda en la Provincia de Colchagua	13
VI/13	Estado de las viviendas de la Provincia de Colchagua	14
VI/14	Viviendas particulares deficitarias a diciembre de 1974 en la Provincia de Colchagua	14
VI/15	Distribución de los agricultores encuestados por comunas y de riego o de secano	18
VI/16	Rangos de rendimientos esperados por los agricultores	22

A. ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

1. INTRODUCCION

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Evaluar los datos básicos de población en el área del Proyecto para determinar la composición, distribución y tendencias de población.
- Evaluar algunos indicadores económicos que muestren el actual nivel de ingresos en el área.
- Evaluar en forma somera los servicios educativos y de capacitación técnico-profesional.
- Evaluar, también someramente, la infraestructura básica de vivienda y salud para establecer las situaciones deficitarias que existen.

En primer término se incluyen los datos básicos de población con base en información publicada por organismos oficiales, fundamentalmente el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Oficina de Planificación para el Desarrollo (ODEPLAN), en las cuales se subraya la composición, distribución y tendencias de población en las comunas comprendidas en el Proyecto Convento Viejo. A continuación, se consigna la información relativa al producto geográfico bruto y a la extrema pobreza en las comunas del área. Por último, se examina la información relativa a educación, salud y vivienda.

2. POBLACION

2.1 Número de habitantes y tasas de crecimiento y migración

El área del Proyecto Convento Viejo comprende a 11 de las 16 comunas de la Provincia de Colchagua, con una población total de aproximadamente 162.000 habitantes, una superficie de casi 6.000 km^2 y una densidad media de 27 habitantes por km^2.

El área del Proyecto dentro del marco del Estudio de Factibilidad se divide en dos sectores, a saber:

- Area de riego actual que comprende a las comunas de Santa Cruz, San Fernando, Chimbarongo, Nancagua, Placilla, Chépica y Peralillo con una superficie total de más o menos 4.500 km^2 y una población cercana a 146.000 habitantes y una densidad media de 32 habitantes por km^2.
- Area de nuevo riego que comprende a las comunas de Marchigue y parte de Peralillo (Zona de Alcones) y Lolol y Pumanque y parte de Santa Cruz (Zona de Nilahue) con una superficie total de casi 1.500 km^2, una población de aproximadamente 16.000 habitantes y una densidad media de 11 habitantes por km^2.

Cuadro VI/1 : Población Actual, Población Proyectada al año 2000, Tasa Anual de Incremento para el Período 1952 a 1970, Superficie y Densidad de Población de las Comunas en el Area del Proyecto de Convento Viejo.

Comunas	Total habitantes junio/77(1)	Población proyectada año 2000(2)	Tasa anual de crecimiento 1952-1970 (3)	Superficie en km^2	Densidad hab/km^2 junio/77(1)
San Fernando	51.483	82.758	1,8	2.407,0	21,3
Chimbarongo	19.314	31.034	1,1	444,3	43,5
Nancagua	12.576	18.103	1,0	142,9	88,0
Placilla	6.965	11.379	0,6	148,5	46,9
Santa Cruz	21.770	35.172	0,2	370,7	58,7
Chépica	11.853	19.138	0,4	266,6	44,4
Palmilla	13.230	21.465	0,5	338,8	39,0
Peralillo	8.536	13.965	0,7	387,5	22,0
Marchigüe	4.483	7.241	0,2	387,1	11,6
Lolol	7.825	12.672	0,5	737,2	10,6
Pumanque	3.387	5.690	0,1	326,1	10,4
Total	161.422	258.617	1,4	5.967,3	27,0

Fuente: (1) Con base en población a diciembre 1976 (INE) y proyectada a junio de 1977 (conforme a metodología INE).

(2) Con base población proyectada para el país (INE), participación para Colchagua

(3) Chile Avanza hacia un Nuevo Destino, CONARA (1976).

Los principales centrol poblados en el área del Proyecto son San Fernando (33.000 habitantes), Santa Cruz (11.000 habitantes) y Chimbarongo (6.500 habitantes).

Las comunas más densamente pobladas corresponden al área de riego actual (Santa Cruz, San Fernando, Chimbarongo, Nancagua, Placilla, Palmilla, Chépica y Peralillo). Además de la existencia del agua de riego, que facilita la actividad agrícola, otros factores que contribuyen a una mayor densidad de población son la existencia de industrias, así como la cercanía de la Carretera Panamericana y la vía férrea, que facilitan el acceso a los centros de consumo.

El Cuadro VI/1 muestra la población actual, la población proyectada al año 2.000, con indicación de la tasa anual de incremento para el período comprendido entre 1962 y 70, y la superficie y densidad de población de las comunas comprendidas en el área del Proyecto Convento Viejo.

Dicho cuadro muestra que el crecimiento de la población en el área del Proyecto está por debajo de aquél que evidencia el resto del país (1,8% anual durante el período 1952-1970), lo cual pone de manifiesto una tendencia a la emigración en todas las comunas. Esto se aprecia claramente al considerar las tasas de migración netas en la Provincia de Colchagua para el período 1950 a 1970; el Cuadro VI/2 muestra las tasas de migración neta para aquellos grupos de edades en que la emigración e inmigración es más intensa, subrayando en todo caso que en los demás grupos de edad ha habido también emigración, si bien no a niveles tan altos.

Cuadro VI/2: Tasas anuales de migración neta (por miles)

Provincia de Colchagua

Grupos de edades	1950	1955	1960	1965	1970
15 - 19	-29,2	-35,2	-48,4	-57,6	-58,7
20 - 24	-30,7	-26,3	-36,6	-41,4	-42,9
25 - 29	-16,9	-18,9	-25,7	-18,3	-20,3
50 - 54	+ 5,4	- 0,2	+ 2,6	+ 9,5	+11,1
Población total	-12,1	-12,8	-16,7	-17,8	-19,2

Nota: En la tasa de migración el signo (+) indica inmigración neta y el signo (-) indica emigración neta.

Fuente: INE.

Estas tasas de migración indican muy claramente una fuerte tendencia a la emigración para los tramos de edad entre 15 y 19, entre 20 y 24 y entre 25 y 29 años, la cual de ninguna manera puede ser compensada por inmigración que se produce para el tramo entre 50 y 54 años de edad.

No obstante lo anterior, o sea una baja tasa de crecimiento unida a una emigración acentuada, es dable suponer que la población del conjunto de comunas comprendidas en el área del Proyecto superará a los 250.000 habitantes hacia el año 2.000.

2.2 Población urbana y rural

El Cuadro VI/3 muestra que la población por sexos está distribuida de manera uniforme en el área del Proyecto, en tanto que la población urbana predomina en el área de riego actual, en forma muy especial en aquellas comunas donde se ha producido una mayor concentración de actividades industriales y comerciales (en especial San Fernando y Santa Cruz), en tanto que la ruralización es tanto mayor en el área de nuevo riego (Marchigue, Lolol y Pumanque) en donde no existen industrias y, por tanto, la agricultura constituye la actividad económica fundamental.

2.3 Fuerza de trabajo

El Cuadro VI/4 muestra la población total de la Provincia de Colchagua por áreas urbanas y rural y población de 12 años de edad y más según situación en la fuerza de trabajo. La información se analiza referida a la Provincia de Colchagua y no a las 11 comunas que constituyen el área del Proyecto Convento Viejo debido a que las tabulaciones entregadas por el departamento de Estadísticas Laborales del INE se refieren a la provincia en general. Si bien es posible determinar la participación porcentual que corresponde a cada comuna, no reviste mayor importancia ya que en el caso de una necesidad de fuerza de trabajo adicional, es posible recurrir a trabajadores de comunas no incluidas en el área del Proyecto Convento Viejo.

Cuadro VI/3 : Distribución de la población según sexo y rural/urbana en las comunas del área del Proyecto de Convento Viejo.

Comunas	Total habs. junio 1977	Hombres	% Pobl. total	Mujeres	% Pobl. total	Urbana	% Pobl. total	Rural	% Población total
San Fernando	51.483	25.639	49,8	25.844	50,2	34.112	66,3	17.371	33,7
Chimbarongo	19.314	9.985	51,7	9.329	48,3	7.035	36,4	12.279	63,6
Nancagua	12.576	6.464	51,4	6.112	48,6	2.958	23,5	9.618	76,5
Placilla	6.965	3.601	51,7	3.364	48,3	1.068	15,3	5.897	84,7
Santa Cruz	21.770	10.733	49,3	11.037	50,7	9.780	44,9	11.990	55,1
Chépica	11.853	6.057	51,1	5.796	48,9	2.296	19,4	9.557	80,6
Palmilla	13.230	6.946	52,5	6.284	47,5	1.766	13,3	11.464	86,7
Peralillo	8.536	4.490	52,6	4.046	47,4	3.370	39,5	5.166	60,5
Marchigüe	4.483	2.269	50,6	2.214	49,4	1.054	23,5	3.429	76,5
Lolol	7.825	3.873	49,5	3.952	50,5	1.006	12,9	6.819	87,1
Pumanque	3.387	1.717	50,7	1.670	49,3	366	10,8	3.021	89,2
Total	161.422	81.774	50,7	79.648	49,3	64.811	40,1	96.611	59,9

Fuente: Con base en población a diciembre de 1976 (INE), proyectada a junio de 1977 (según metodología INE).

Cuadro VI/4: Distribución de la población urbana, rural y total de la Provincia de Colchagua según situación en la fuerza de trabajo

Sexo y situación en la fuerza de trabajo	Total Prov.(1)		Areas			
			Urbana		Rural	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Población total	185.430	100,0	59.290	100,0	126.140	100,0
Hombres	96.300	51,9	28.340	47,8	67.960	53,9
Mujeres	89.130	48,1	30.950	52,2	58.180	46,1
Menores de 12 años	52.220	28,2	14.170	23,9	38.050	30,2
De 12 años y más	133.210	71,8	45.120	76,1	88.090	69,8
En fuerza de trabajo(2)	50.260	37,7	17.040	37,8	33.220	37,7
Fuera de la fuerza de trabajo(2)	82.950	62,3	28.080	62,2	54.870	62,3
Fuerza de trabajo	50.260	100,0	17.040	100,0	33.220	100,0
Ocupados	44.010	87,6	14.920	87,6	29.090	87,6
- Trabajando	43.620	86,8	14.810	86,9	28.810	86,7
- No trabajaron	390	0,8	110	0,7	280	0,9
Desocupados	6.250	12,4	2.120	12,4	4.130	12,4
- Cesantes	5.060	10,0	1.480	8,7	3.580	10,8
- Buscan trabajo por primera vez	1.190	2,4	640	3,7	550	1,6
Fuera de la fuerza de trabajo	82.950	100,0	28.080	100,0	54.870	100,0
Quehaceres domésticos	42.630	51,4	13.270	47,3	29.360	53,5
Estudiantes	29.810	35,9	11.200	39,9	18.610	33,9
Otros	10.510	12,7	3.610	12,8	6.900	12,6

(1) Estimaciones, según Nueva Proyección Nacional de Población

(2) Porcentajes calculados respecto de la Población de 12 años de edad y más.

Fuente: Encuesta Nacional del Empleo, octubre 1976, Departamento de Estadísticas Laborales, INE.

El Cuadro VI/5 muestra la distribución de los ocupados en la fuerza de trabajo de la Provincia de Colchagua, áreas urbanas y rural, según rama de actividad económica.

Cuadro VI/5: Ocupados, total Provincia, áreas urbanas y rural, según rama de actividad económica (Provincia de Colchagua)

Rama de actividad económica	Totales Provinciales		Urbanos		Rurales	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Ocupados	43.980	100,0	14.880	100,0	29.100	100,0
Agricul. y Pesca	21.750	44,5	1.160	7,8	20.590	70,7
Minas y Canteras	430	1,0	160	1,1	270	0,9
Ind. Manufacturera	3.270	7,4	1.900	12,8	1.370	4,7
Elect., Gas, Agua y Serv. Sanitarios	140	0,3	-	-	140	0,5
Construcción	960	2,2	690	4,6	270	0,9
Comercio	5.020	11,4	3.370	22,6	1.650	5,7
Transporte, Almacenaje y Comunicación	830	1,9	690	4,6	140	0,5
Serv. Financieros	370	0,8	370	2,5	-	-
Administ. Pública	2.840	6,5	1.740	11,7	1.100	3,8
Educación	2.560	5,8	1.740	11,7	820	2,8
Salud	1.600	3,6	1.320	8,9	280	1,0
Otros servicios	4.050	9,2	1.580	10,6	2.470	8,5
Actividades no bien especificadas	160	0,4	160	1,1	-	-

Fuente: Encuesta Nacional del Empleo, octubre 1976, Departamento de Estadísticas Laborales, INE.

Por último,en el Cuadro VI/6 se muestran las tasas de desocupación a octubre de 1976 por rama de actividad.

Cuadro VI/6: Tasas de desocupación áreas urbana y rural, según rama de actividad económica (Provincia de Colchagua)

Rama de actividad económica	Tasas de desocupación		
	Total	Urbana	Rural
Total (1)	12,3	12,7	12,0
Agricultura y Pesca	8,3	4,1	8,5
Minas y Canteras	-	-	-
Ind. Manufactureras	11,1	12,4	9,3
Elect., Gas, Agua y Servicios Sanitarios	-	-	-
Construcción	47,5	31,7	67,1
Comercio	15,5	9,9	25,0
Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	5,7	6,8	-
Servicios Financieros	11,9	11,9	-
Administración Pública	5,3	8,4	-
Educación	-	-	-
Salud	3,0	3,7	-
Otros servicios	4,9	11,7	-
Actividades no bien especificadas	-	-	-

(1) La tasa de desocupación total incluye a las personas que buscan trabajo por primera vez.

Fuente: Encuesta Nacional del Empleo, octubre 1976, Depto. de Estadísticas Laborales, INE.

2.4 Distribución por edades

El Cuadro VI/7 da la población rural del área del Proyecto distribuida por grupos de edades, por considerar que es de interés examinar a este segmento de la población en relación al potencial que ofrece para la capacitación técnico-profesional para fines de desarrollo.

Cuadro VI/7: Distribución por grupos de edades de la población rural en el área del Proyecto

Edades	Categoría	Total	%
0 - 16 años	Preescolares y escolares	43.841	45
17 - 35 años	Capacitables	26.441	27
36 - 65 años	No capacitables	20.967	22
más de 65 años	Viejos	5.362	6

3. PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO

La información a nivel nacional emanada de ODEPLAN alcanza hasta 1972, pero los últimos datos que permiten comparar la situación a nivel de provincia respecto del país corresponden a 1970 (referidos a E° de 1965).

Cuadro VI/8: Producto geográfico bruto 1970 (en E° de 1965)

Actividad económica	P G B Provincia		Personas ocupadas		Ingreso por persona ocupada
	Miles E° 1965	%	N°	%	
Agricultura	66.437	32,9	24.578	53,8	2.700
Servicios	50.245	24,9	10.815	23,8	4.646
Industria	42.391	21,0	3.162	6,9	13.406
Comercio	18.222	9,0	3.491	7,6	5.270
Transporte	10.338	5,1	1.664	3,6	6.213
Construcción	11.347	5,6	1.562	3,4	7.264
Electricidad, gas y agua	2.385	1,3	118	0,3	20.212
Minería	292	0,2	291	0,6	1.003
Total	201.657	100,0	45.681	100,0	4.414

El Cuadro pone de manifiesto:

- Que no obstante ser la agricultura la principal actividad económica de la provincia (32,9% del PGB y 44,5% de las personas ocupadas) los ocupados en ella tienen, junto con los ocupados en minería, los ingresos per cápita más bajos de la provincia.
- Que lo anterior indica una baja productividad relativa en el empleo de los recursos humanos en la actividad agrícola.

4. EXTREMA POBREZA

Un estudio realizado por ODEPLAN en conjunto con el Centro de Estudios Económicos de la Universidad Católica de Chile muestra que un porcentaje considerable de la población del área de Convento Viejo viven en condiciones de pobreza definida en términos de hacinamiento, equipamiento deficitario en los hogares, sistemas deficitarios para la eliminación de excretas y viviendas precarias. Esta pobreza es tanto más aguda en el sector rural y alcanza los más altos niveles en la zona de Nuevo Riego.

Cuadro VI/9: Pobres en el área del Proyecto Convento Viejo

Zona y comuna	Población total	Pobres rurales		Pobres urbanos	
		N°	% población	N°	% población
Riego actual					
Santa cruz	19.295	2.579	13	1.674	9
San Fernando	44.433	3.617	8	6.584	15
Chimbarongo	17.646	2.758	16	1.661	9
Nancagua	11.173	2.453	22	929	8
Placilla	6.491	1.505	23	252	4
Palmilla	12.431	3.122	25	303	2
Chépica	11.210	2.490	22	480	4
Peralillo	7.952	1.032	13	1.058	13
Nuevo riego					
Marchigue	4.463	497	11	180	4
Lolol	7.576	2.278	30	178	2
Pumanque	3.144	553	18	13	0,4
	145.814	22.884	15,7	13.312	9,1

Fuente: Mapa de la Extrema Pobreza, ODEPLAN y Centro de Estudios Económicos de la Universidad Católica de Chile, 1976.

5. EDUCACION

5.1 Escolaridad

En el año 1975 el sistema educativo a nivel de la Provincia de Colchagua atendió a 49.497 alumnos distribuidos como sigue:

Cuadro VI/10: Sistema Educativo en la Provincia de Colchagua - Número y tipo de establecimientos de enseñanza y alumnado en año 1975

Tipo de enseñanza	Establecimientos				Alumnado 1975
	Fiscales diurnos	Fiscales nocturnos	Particulares	Total	
General básica	205	11	5	221	45.000
Media	3	2	4	9	3.617
Técnica profesional	5	-	-	5	600
Enseñanza agrícola	2	-	-	2	280

Todos los establecimientos se ciñen a los planes y programas de estudio del Ministerio de Educación.

Uno de los problemas más serios que afectan al funcionamiento de los establecimientos es la falta de profesorado calificado, pues menos del 50% de los profesores en ejercicio está en posesión del correspondiente título habilitante.

La Escuela Agrícola Superior de San Fernando y la Escuela Agrícola Las Garzas, son las únicas que existen para toda la provincia. Estas escuelas, además, realizan actividades de extensión en pequeña escala en beneficio de los agricultores en sus respectivas comunidades.

5.2 Capacitación técnico-profesional

En San Fernando funcionan sedes del Departamento Universitario Obrero Campesino (DUOC) y del Instituto Nacional de Capacitación (INACAP) con una capacidad variable de atención de alumnos y una diversidad de programas de capacitación técnico profesional, formulados atendiendo a las necesidades de calificación a nivel local.

Los principales problemas que gravitan sobre el funcionamiento de estos organismos estriban en la falta de recursos financieros para solventar los gastos que demanda tanto la docencia como la estadía de los monitores para realizar cursos en terreno con participación directa de los agricultores y la falta de coordinación con las escuelas agrícolas y los organismos del agro.

5.3 Enseñanza superior

No existen en la Provincia establecimientos de educación superior. Los egresados de ambas ramas de la Enseñanza Media pueden rendir su Prueba de Aptitud Académica (PAA) en dos sedes ubicadas en San Fernando y Santa Cruz.

El número de postulantes a la PAA que en 1972 fue de 1.108 ha ido aumentando: en 1973 fue de 1.380 y en 1974 fue de 1.457. Esto se debe a que los postulantes que no ingresan a la Universidad pueden volver a rendir la PAA al año siguiente.

5.4 Analfabetismo

Existe una elevada tasa de analfabetismo en la Provincia de Colchagua. Según datos de ODEPLAN vigentes al año 1970 Colchagua presenta la mayor tasa de analfabetismo del país, un 15,2%, junto con la provincia de Maule. Si esta tasa (que corresponde a analfabetismo de 10 años y más) se compara con la tasa a nivel nacional de 7,8%, se puede apreciar la real magnitud del problema.

6. SALUD

El Servicio Nacional de Salud (S.N.S.) ha sectorizado la Provincia de Colchagua en dos áreas de salud, con asiento en las dos ciudades cabeceras de Departamento, San Fernando y Santa Cruz, las cuales en el aspecto técnico-administrativo dependen de la VI Región de Salud, con centro en la ciudad de Rancagua. La dotación de camas y de profesionales de los hospitales en cada una de ellas se indican en el Cuadro VI/11, así como la población total que debe ser atendida por cada una de las áreas de salud.

Cuadro VI/11: Recursos de las Areas de Salud de San Fernando y Santa Cruz

Areas	Población asignada	Camas	Médicos	Postas
San Fernando				
Hosp. San Fernando	59.468	205	14	5
Hosp. Chimbarongo	20.231	58	2	4
Hosp. Nancagua	12.378	23	1	2
Hosp. Santa Cruz	36.844	89	6	7
Santa Cruz				
Hosp. Peralillo	12.670	21	-	4
Hosp. Marchigue	9.118	23	1	3
Hosp. Pichilemu	9.157	14	1	4
Hosp. Lolol	7.934	13	1	4
Hosp. Rosario Losolis	3.758	8	1	4
Hosp. Chépica	12.696	-	1	2
Hosp. Paredones	8.457	-	-	0

El análisis del cuadro pone de manifiesto que hay déficit en salud pues sólo existen 23 camas hospitalarias para cada 1.000 habitantes comparado con el promedio nacional que es de 34,1 y tan sólo 1,6 médicos por cada 10.000 habitantes comparado con el promedio nacional de 4,5 por cada 10.000 habitantes. Asimismo, SERPLAC informa de enfermos que en 1976, solicitaron atención y debieron ser rechazados por falta de capacidad en los diversos centrol asistenciales: San Fernando (4.002), Chimbarongo (1.597), Chépica (730) y Santa Cruz (8.717).

Por último, existen hospitales en mal estado (con problemas de distribución y de seguridad) como en el caso de los hospitales de San Fernando, Peralillo, y el Consultorio Infantil de San Fernando. Existen también postas sin equipo adecuado como en el caso de Peralillo y Santa Cruz (en esta última hay postas que carecen de agua potable).

7. VIVIENDA

Con base en el III Censo de Vivienda realizado en 1970 por el INE, se analiza el rubro vivienda.

En la provincia de Colchagua hay un total de 31.861 viviendas de las cuales 12.751 son urbanas (40%) y 19.110 son rurales (60%), cuya distribución por tipos se da en el Cuadro VI/12.

Cuadro VI/12: Tipos de vivienda en la provincia de Colchagua

Tipo de vivienda	Cantidad	%
Permanente		
Casa	28.174	88,4
Departamento	383	1,2
Vivienda de conventillo	341	1,1
Semipermanente		
Rancho, ruca o choza	1.857	5,8
mejora	676	2,1
Precaria		
Viviendas callampa, en estructura o móviles (vagón, lancha o carpa)	165	0,5
Otras		
Hoteles, hospederías, institucionales, etc.	265	0,8
	31.861	100,0

Considerando el estado de estas viviendas se tiene:

Cuadro VI/13: Estado de las viviendas de la provincia de Colchagua

	Permanentes		Semipermanentes		Total	
Buen estado	24.348	83,9%	931	36,7%	25.279	80,4%
Mal estado	4.550	16,1%	1.602	63,3%	6.152	19,6%
	28.898	100,0%	2.533	100,0%	31.431	100,0%

Lo anterior deja de manifiesto que existe un déficit considerable de viviendas, lo cual se confirma al tenor de la información emanada de ODEPLAN que señala que a diciembre de 1974 se necesitaban 6.552 viviendas particulares como sigue:

Cuadro VI/14: Viviendas particulares deficitarias a diciembre de 1974 en la Provincia de Colchagua

	Urbano	Rural	Total
Déficit de reposición	324	5.823	6.147
Déficit por crecimiento de población	164	241	405
Total			6.552

Fuente: Indicadores Regionales, ODEPLAN, Octubre 1975.

B. ENCUESTA A LOS AGRICULTORES

1. GENERALIDADES

El plan de desarrollo propuesto para el Proyecto Convento Viejo pretende lograr cambios fundamentales en la estructura del agro y especialmente en el agricultor, cambios que son indispensables para alcanzar las metas del desarrollo y promover una agricultura más tecnificada y más intensificada, en beneficio del propio agricultor. Para proporcionar una orientación acertada al desarrollo planeado y fijar un ritmo de introducción de cambios acorde con las posibilidades reales, se ha intentado evaluar el conocimiento que tienen de sus propios problemas los agricultores, tanto reformados como no reformados, en ambos sectores, el de riego y el de secano, a través de una encuesta a la que fue sometido un conjunto representativo de agricultores.

Los objetivos principales que se formularon para la encuesta fueron los siguientes:

- Detectar los cultivos preferidos por los agricultores, las razones de sus preferencias y su disposición a introducir cultivos no tradicionales.
- Obtener información sobre la asistencia técnica suministrada en el área y la actitud que los agricultores manifiestan frente a esta actividad.
- Evaluar el conocimiento de los agricultores con respecto a los organismos que operan en la zona.
- Obtener información sobre la situación actual de ahorro y crédito.
- Determinar en lo posible en que medida difieren la situación y las actitudes de los agricultores reformados y no reformados.

Otros objetivos de la encuesta se señalan más adelante al detallar los resultados obtenidos.

2. METODOLOGIA

2.1 Introducción

Esta investigación se realizó aplicando una encuesta a una muestra real y representativa de agricultores, tanto reformados como no reformados, de los sectores de riego y secano en el área del Proyecto.

El cuestionario utilizado para la encuesta fue confeccionado de tal forma que permitiera obtener los antecedentes requeridos en forma directa, procurando no distorsionar la actitud del entrevistado ni ejercer influencia sobre sus respuestas.

Previa a la aplicación definitiva en el terreno, el cuestionario fue puesto a prueba - en pequeña escala - en sectores agrícolas, tanto de Santiago como en el área misma del Proyecto. Esto permitió asegurar la correcta formulación de la encuesta y obtener la estructura definitiva del cuestionario en cuanto a contenido y a la terminología de las preguntas.

2.2 Descripción de la muestra

La aplicación de la encuesta en pequeña escala permitió, entre otros aspectos, fijar los criterios relativos al universo a considerar y fue posible, por ejemplo, determinar que el estrato mínimo, de 0 a 5 hectáreas, muestra características que, atendidos los objetivos de la encuesta, carecen de relevancia, razón por la cual se tomó la decisión de excluir a los agricultores de este estrato de la muestra. Este grupo presenta en general características de áreas semiurbanas, utilizando los terrenos básicamente para subsistencia, sin comercializar los productos.

Por otra parte, desde el punto de vista de las actitudes frente a cambios, conocimiento de técnicas, uso de crédito, recibo de asistencia técnica, etc., se partió del supuesto de que los dueños de los predios de más de 50 ha se comportan en forma sensiblemente igual al los del estrato de 25 a 50 ha.

Conforme a lo expuesto en los párrafos precedentes, la muestra comprende, entonces, a agricultores reformados y no reformados, con predios que varían entre 5 y 50 ha. Por reformados se entiende a todos aquellos agricultores que tienen la condición de asignatarios, individuales o bien colectivos, de predios entregados en el curso de los últimos años por la Corporación de Reforma Agraria en virtud de la Ley de Reforma Agraria. En general, se trata de predios cuya extensión mínima es de 8 ha de riego básico(1). Los agricultores no reformados, en cambio, son propietarios tradicionales, los cuales fueron divididos en dos estratos, de 5 a 25 ha y de 25,1 a 50 ha, por considerar que las actitudes y expectativas de los agricultores en cada uno de estos estratos mostrarían diferencias dictadas por el tamaño de los predios y la índole de las explotaciones.

---

(1) Hectárea de riego básico: véase definición en Anexo V.

Definido el universo deseable para los objetivos del estudio, se procedió a seleccionar el número de entrevistas a realizar en forma aleatoria simple, vale decir, 100% al azar, usando listados obtenidos en organismos tales como, por ejemplo, Servicio de Impuestos Internos, Corporación de Reforma Agraria (CORA), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INDAP) y otros, en San Fernando y en otras localidades.

Se obtuvieron antecedentes segmentados de las explotaciones según forma de tenencia, tamaño y localidad. Una vez sorteados los agricultores o predios a entrevistar, se confeccionaron hojas de ruta sectorizadas por localidad en los cuales se indicaron además la dirección y características de los predios.

Se calculó un número de entrevistas adecuado y que asegurara la mayor representatividad en cuanto a comunas, reformados en contraposición a no reformados, sector de riego y de secano, etc., de tal modo que se llegó a un total de 250 encuestas.

Con el propósito de llegar a resultados totalmente válidos para el área del Proyecto, sin que se hicieran necesarios cálculos posteriores de ponderación, la muestra fue tomada en forma proporcional a la distribución en que los diversos elementos se encuentran en el universo total.

El Cuadro VI/15 muestra la distribución de los entrevistados por comuna, y la localización de los predios en las zonas de riego y de secano. De los 250 propietarios entrevistados, 145 pertenecían al sector reformado y 105 al no reformado, de ellos 68 con predios de 5 a 25 ha y 37 con predios de 25,1 a 50 ha.

A través de la encuesta misma se obtuvo la siguiente información adicional sobre la muestra.

- La superficie total abarcada por la encuesta fue de 4.302 ha
- Un 58% de los agricultores encuestados manifiesta que cría animales, y de estos un 52% cría vacunos.
- El 76% del total general de entrevistados manifestó pertenecer a una organización o comunidad de aguas.
- El 75% de los agricultores entrevistados afirmaron que recibían agua en forma permanente. La distribución del agua se lleva a cabo por taco (43% de los entrevistados), seguido de marco partidor (35% de los encuestados) y por turnos (21% de los agricultores en la muestra).
- Los agricultores encuestados clasifican a los caminos de acceso a sus tierras en términos de buenos (44%), regulares (36%) y malos (24%). Casi la mitad de los predios (46%) de los agricultores incluidos en la muestra se encuentran a menos de 1.000 metros del camino principal, en tanto que un 36% de los predios están situados a distancias de entre 1.000 y 5.000 metros del camino principal.

Cuadro VI/15 : Distribución de los agricultores encuestados por comunas y de riego o de secano

Comunas	Zonas	Riego actual	Secano
San Fernado	48	48	
Chimbarongo	32	32	
Nancagua	17	17	
Placilla	15	15	
Santa Cruz	27	25	2
Chépica	26	24	2
Palmilla	38	38	
Peralillo	5	1	4
Pumanque	7		7
Lolol	18		18
Marchigue	17		17
Total	250	200	50

2.3 Desarrollo de la encuesta

El trabajo de campo fue llevado a cabo por tres equipos de cinco encuestadores, cada grupo a cargo de un supervisor, los cuales fueron adiestrados sobre los aspectos específicos del estudio, realizando en el terreno mismo las pruebas prácticas que determinaron su participación definitiva.

El trabajo de campo se realizó entre los días 6 y 28 de enero de 1977, en los propios lugares de trabajo de los entrevistados.

Se entrevistó a los encargados directos, responsables de las explotaciones, propietarios o bien administradores de las mismas, con el objeto de asegurar que las respuestas reflejaran las actitudes y expectativas de aquellas personas que están directamente a cargo de la explotación y manejo de cada uno de los predios.

El trabajo de terreno se cumplió en todas sus etapas, manteniéndose la muestra según el diseño original. En aquellos casos en que el tamaño de los predios sorteados mediante los roles no correspondía a la realidad, por situaciones de venta o compra no legalizadas a la fecha, se consideraron predios de reserva dentro del mismo sector y que respondieran a las mismas características de las explotaciones a ser reemplazadas.

Los entrevistados, de acuerdo a las instrucciones recibidas, procuraron en todo momento obtener respuestas espontáneas a los temas planteados, una vez que estos fueron explicados claramente.

Previamente, como ya se dejara dicho, se clarificaron los objetivos de la encuesta y se proporcionó información sobre el Proyecto Convento Viejo a los encuestados.

3. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

3.1 Forma de la presentación

Para facilitar el manejo de la información obtenida, los resultados se analizan referidos a objetivos específicos. En primer término, se analiza la información obtenida en relación a la muestra total. Luego la información se analiza, cuando ello es de interés según tipo de propietarios, reformado o no reformado, éste último clasificado según tamaño del predio, y asimismo según la ubicación del predio, en sector de riego o de secano.

Cabe señalar que todas las cifras que se consignan en el análisis de resultados corresponden a porcentajes sobre el total de agricultores que respondieron a la muestra, o sobre el total de agricultores según tipo de propiedad o segregadas por sectores de riego o de secano. En los casos en que un porcentaje o cifra no corresponden a esta situación, se hace la indicación pertinente.

3.2 Cultivos sembrados y preferidos

El primer objetivo de la encuesta era detectar los cultivos más difundidos, así como los preferidos por los agricultores y la disposición a introducir cultivos no tradicionales.

En el análisis que sigue se analiza el cultivo principal actualmente sembrado, el cultivo que el agricultor considera más conveniente, la actitud de los agricultores frente a cultivos distintos de los actuales, y los rendimientos esperados por ha sembrada con determinados cultivos. Este análisis permite conocer, entre otros aspectos, las razones por las cuales los agricultores consideran que un determinado cultivo es más conveniente y en qué medida lo siembran actualmente.

a) Principal cultivo actual

El principal cultivo sembrado actualmente, al tenor de lo informado por los entrevistados, es el trigo (27%), seguido por el maíz (24%) y frejoles (17%). El resto de los cultivos se dispersan, no logrando ninguno una participación significativa.

Los propietarios reformados indican como principal cultivo el maíz y el frejol (27% cada uno), seguido por el trigo (15%). Entre los propietarios no reformados, en cambio, el principal cultivo es el trigo (44%), seguido del maíz (21%).

En el desglose por sector, el maíz (30%) y los frejoles (21%) constituyen los principales cultivos en el sector de riego, en tanto que el trigo lo es para el 80% de los agricultores del sector de secano.

b) Cultivo considerado más conveniente

Los cultivos que los entrevistados consideran como los más convenientes son trigo (25%), seguido de maíz (18%) y frejol (18%). Cabe señalar que estos son también los cultivos más difundidos.

Al analizar las respuestas por sector, los agricultores del sector de riego indican como cultivos convenientes frejol (22%), maíz (21%), trigo (14%) y arroz (13%). En el sector de secano el cultivo que se describe como el más conveniente es el trigo (70%), a considerable distancia de los demás.

c) Razones de la preferencia por un determinado cultivo

Trigo: Entre las razones aducidas para considerarlo preferible se tiene, en primer término, la de que se adapta mejor a condiciones de menor cantidad de agua (37%); la segunda razón mencionada es que el terreno se considera apropiado para el trigo (31%); la tercera, que el trigo reporta más utilidades (21%).

Merece señalarse que la mayoría de los agricultores reformados que prefieren el trigo dan como razón de ello, el que en su opinión deja más utilidades (52%) mientras que los no reformados opinan que es mejor por la poca disponibilidad de agua (49%) o bien porque el terreno es aporpiado (32%).

Maíz: Las razones más frecuentemente mencionadas fueron la aptitud del terreno (63%), seguida por la mayor facilidad que ofrece este cultivo desde el punto de vista del laboreo (20%), y por último, la menor cantidad de agua que exige el cultivo del maíz (17%).

Frejol: De todas las razones dadas para preferir el cultivo del frejol, la principal es la aptitud de la tierra (41%), seguida del hecho que reporta mayores utilidades (39%).

Merece señalarse que en el sector de secano, el frejol no es considerado conveniente.

Arroz: De todas las respuestas, el porcentaje más alto señala que el terreno es apto (46%), seguida por el hecho de que reporta más utilidades.

Merece señalarse que los propietarios no reformados del estrato de 5 a 25 ha consideran que el terreno es apto (100% de los que lo prefieren), mientras que para el estrato de 25 a 50 ha lo más importante es el hecho de que rinde más (75%).

d) Siembran o no el cultivo considerado más conveniente

Entre los agricultores que mencionaron a algún cultivo como el más conveniente para sus tierras, se tiene que un elevado porcentaje (80%) del total general ya lo cultiva.

Entre los cultivos considerados más convenientes pero que no se siembran figura en el primer lugar el trigo (35% del total general). Entre las razones que dan los entrevistados para no cultivar el trigo en sus tierras pese a considerarlo conveniente figura, en primer lugar, el carecer de experiencia como agricultores y, también el considerar que la tierra no es apta por estar cansada (ambas razones con 24%).

e) Factores de elección del próximo cultivo

El principal factor mencionado es la rotación, con el fin de evitar el agotamiento de los suelos (37%).

f) Disposición a introducir cultivos no tradicionales

La mayor parte del total de los entrevistados (61%) dice estar de acuerdo con la introducción de nuevos cultivos no tradicionales. El porcentaje de respuestas favorables es particularmente alto entre los agricultores del sector de secano (72%) y menor en el sector de riego (58%). La disposición a introducir cultivos no tradicionales se condiciona en general a que reporten mayores utilidades que los actuales. En el sector de secano la condición más frecuentemente señalada es la disponer de agua para riego.

La razón que más frecuentemente dan los entrevistados que no están de acuerdo con la introducción de nuevos cultivos es, en primer lugar, que las tierras no sirven para otros cultivos (38%)

g) Rendimientos esperados

Se analizaron los rendimientos esperados por ha sembrada de trigo, maíz y frejoles, que son según se ha dicho los más difundidos en el área.

El Cuadro VI/16 muestra los rangos de valores más frecuentemente indicados por los agricultores que respondieron que sembraban un determinado cultivo.

Cuadro VI/16 : Rangos de rendimientos esperados por los agricultores (respuestas dadas por 50% o más de los que siembran cada cultivo)

Tipo de propietario	Rango de rendimientos esperados (ton/ha)		
	Trigo	Maíz	Frejoles
Reformado	0,5 a 2,0	0,5 a 2,0	1,0 a 4,0
No reformado estrato 5,1 a 25 ha	1,5 a 4,0	1,5 a 4,0	3,0 a 6,0
No reformado estrato 25,1 a 50 ha	2,5 a 5,0	2,5 a 4,0	3,0 a 8,0

3.3 Asistencia técnica

Uno de los objetivos de la encuesta era obtener información sobre la asistencia técnica administrada en el área. El análisis se orientó a determinar si los agricultores reciben o no asistencia técnica, la fuente de la misma, y el tipo de asistencia que los agricultores tendrían interés en obtener.

La encuesta permitió establecer que menos de la mitad (40%) de los agricultores entrevistados reciben aistencia técnica.

En el desglose por tipo de propietario se observa que los que reciben menos asistencia técnica son los no reformados del estrato de 5 a 25 ha (sólo un 25%), en tanto que en el caso de los reformados y de los no reformados del estrato de 25,1 a 50 ha, casi la mitad de ellos reciben asistencia técnica (46% en cada grupo).

El número de propietarios que reciben asistencia técnica es menor en el sector de riego que en el de secano.

Los agricultores entrevistados que obtienen asistencia técnica la reciben en primer lugar del SAG (34% del total de los que la reciben, seguido del Banco del Estado (30% del mismo total). COPEVAL proporciona asistencia a aproximadamente un cuarto de los propietarios no reformados.

En el sector de secano se destaca la asistencia que proporciona el INDAP (45% de los agricultores del sector).

Según las respuestas recibidas, la asistencia técnica del SAG corresponde en primer término a control de plagas y uso de pesticidas y en segundo lugar a atención veterinaria para vacunos; mientras que la del Banco del Estado se concentra, según los encuestados, en la aplicación de abonos y en uso correcto de semillas.

Una parte apreciable de los encuestados señala que la asistencia que desearían recibir consiste en asesoramiento de agrónomos y técnicos (32%). Existe, no obstante un número elevado (30%) que manifiesta no querer recibir asistencia, debido en primer lugar al alto costo de que ésta tiene, o al hecho de que deba ser pagada.

Merece señalarse que en el sector de secano, una parte considerable de los encuestados se interesa por orientación en el uso de fertilizantes.

3.4 Problemas en la operación de los predios

El objetivo perseguido por este aspecto de la encuesta era destacar los problemas que se presentan en la operación de los predios y que producen mayor impacto en los agricultores, así como conocer sus opiniones sobre posibles soluciones.

El principal problema que señalan los entrevistados es la falta de agua de riego (32%), en tanto que para otros es la falta de dinero (21%) o bien la falta de maquinaria (18%). Una proporción menor menciona el control de plagas y pestes.

El problema de la falta de agua, se resolvería en opinión una parte de los entrevistados (25%) aumentando la construcción de canales; otros (23%), señalan la necesidad de controlar y fiscalizar la distribución del agua, o bien proponen la construcción de tranques (20%).

El problema de la falta de dinero se resolvería para una parte considerable de los agricultores entrevistados por medio de créditos adecuados, tasas de interés más bajas o, según otros, mediante el aumento de la producción.

En cuanto a la maquinaria agrícola, una proporción elevada de los encuestados (68%) considera que existe un déficit en este campo, el cual podría resolverse en opinión de la mayoría gracias a créditos adecuados o, en opinión de un menor número, creando las condiciones para el arriendo o préstamo de maquinaria.

Por otra parte, para más de la mitad de los agricultores (52%) incluidos en la encuesta, la solución para el problema que plantea el control de plagas y pestes radica en la aplicación oportuna de pesticidas y desinfectantes.

3.5 Autoevaluación como agricultores

Otro de los objetivos de las encuesta era conocer la opinión de los agricultores en cuanto al éxito o fracaso por otros agricultores y por sí mismos.

El esfuerzo y la constancia en el trabajo constituyeron para un sector de los entrevistados la razón por la cual han tenido éxito los agricultores de la zona. Le sigue en importancia el hecho de disponer de capital suficiente. En tercer término, se señala el hecho de tener mejores terrenos.

La respuesta preponderante obtenida en cada grupo de propietarios es la siguiente:

- Reformados: disponer de capital (33%)
- No reformados, estrato de 5 a 25 ha: esfuerzo y constancia en el trabajo (24%)
- No reformados, estrato de 25 a 50 ha: tener conocimiento de agricultura (30%)

Por otra parte, la mayoría de los entrevistados manifiestan haber tenido éxito por sí mismos como agricultores (65%)

Los agricultores que consideran no haber tenido éxito señalan la poca aptitud de los terrenos como principal factor; otros culpan a su propia inexperiencia o la falta de agua.

3.6 Conocimiento y participación en organizaciones

Un número considerable de los entrevistados manifiestan conocer organizaciones agrícolas que existen en la zona (70%). El SAG es la más conocida entre los reformados, el INDAP entre los no reformados del estrato de 25 a 50 há y COPECOL entre los no reformados del estrato de 25 a 50 ha.

Es interesante subrayar que los agricultores más modestos no visualizan claramente lo que es una organización e identifican a las cooperativas como tales. En razón de experiencias desafortunadas con cooperativas, una parte de los entrevistados del sector de riego opinó que no debe existir organización alguna. Sin embargo el 42% de los encuestados opinan que sí debieran existir cooperativas.

El 23% de los entrevistados pertenecen por sí mismos a alguna organización; como un tercio de ellos a COPECOL y una cuarta parte a diversas SOCAS. Por otra parte, aún cuando un 30% de los agricultores incluidos en la muestra reciben agua, sólo un 16% de ellos manifestó pertenecer a una organización o comunidad de aguas.

3.7 Comercialización

Los agricultores entrevistados estiman que la forma de comercialización más adecuada radica en vender a través de cooperativas de agricultores (18%) o bien en vender al mejor postor, siempre que pague al contado, no importando de quién se trate (15%).

En el desglose según tipo de propietario, las respuestas predominantes en cada grupo fueron:

- Reformado: venta al mejor postor, no importa quién (21%)
- No reformado, estrato de 5 a 25 ha: vender directamente al consumidor (21%)
- No reformado, estrato de 25 a 50 ha: vender por medio de cooperativas de agricultores (24%)

3.8 Conocimiento de programas de desarrollo regional

La mayoría de los agricultores entrevistados (88%) no conocen programas de desarrollo para la región.

De los agricultores que dijeron sí conocerlos, el 72% indicaron el Proyecto Convento Viejo.

De aquellos que conocen el Proyecto Convento Viejo, una parte considerable manifestó que los beneficiaría en razón de que contribuiría a solucionar el problema del agua (65% de los que lo conocen) o permitiría sembrar cualquier tipo de cultivo (35% de los que lo conocen).

3.9 Ahorro y crédito

Otro objetivo de la encuesta era estimar en forma preliminar la situación actual de ahorro y crédito.

Una proporción muy baja de los entrevistados manifestó ahorrar o guardar algún dinero (18%). Los que más ahorran son los reformados (20% de ellos) y los que menos, los no reformados del estrato de 25 a 50 ha (13% de ellos). Existe más ahorro en el sector de riego (21%) que en el de secano (6%).

En cuanto al destino que se le da al ahorro, los entrevistados señalaron que se invierte en insumos (64%) y en solventar gastos generales en la casa (27%).

4. CONCLUSIONES

Se constata, en primer término, una marcada preferencia por el cultivo del trigo, maíz y frejoles, los cuales coinciden con aquellos cultivos que los agricultores consideran como los más convenientes. Estas preferencias obedecen de una parte a la menor o mayor aptitud de los suelos y, de otra parte, al menor requerimiento de agua que suponen estos cultivos. De esta última razón deriva implícitamente que en caso de disponer de agua, los agricultores optarían por otros cultivos.

Un número considerable de agricultores, tanto reformados como no reformados, en el sector de riego como en el de secano, manifiestan estar de acuerdo con la introducción de nuevos cultivos no tradicionales, siempre que el terreno sea apto y subrayan la importancia que para esto tiene el riego; si el riego existe, insisten en la necesidad de contar con riego seguro.

Aunque gran número de organismos fiscales, privados y cooperativos otorgan asistencia técnica en el área, menos de la mitad (40%) de los entrevistados la reciben principalmente del SAG y el BECH. Esta asistencia se refiere fundamentalmente a control de plagas y pesticidas, uso de abonos, semillas y atención veterinaria. La mayoría de los entrevistados desearía recibir asistencia técnica especializada, brindada por ingenieros agrónomos y técnicos agrícolas. Hay, empero, un sector de los agricultores, incluidos en la muestra, en especial del sector reformado, que no desean recibirla porque consideran que tendrían que pagarla y estiman que resultaría demasiado onerosa.

Una proporción elevada de los agricultores opina que deben existir más cooperativas, a las que asignan como principal objetivo la comercialización de los productos, problemas que preocupa en forma más marcada a los agricultores reformados. En el sector de secano hay agricultores que se manifiestan contrarios a cualquier tipo de organización, oposición que en parte se debe a una experiencia negativa anterior con cooperativas.

En lo referente a problemas económicos, merece señalarse en primer lugar que, según la encuesta el ahorro es muy bajo y se destina mayormente a la adquisición de insumos. En términos generales los encuestados recurren poco al crédito, dando para ellos varias razones y en especial el que los intereses son elevados. Los agricultores que contratan seguros son sumamente escasos.

Existe falta de información acerca de los programas de desarrollo para la región. Aquellos que conocen el Proyecto Convento Viejo opinan que será beneficioso, pues solucionará el problema de la falta de agua, lo que permitirá sembrar cualquier cultivo.

Como factores más importantes para el éxito como agricultores señalan el sacrificio y esfuerzo personal unido al conocimiento de la agricultura y al uso racional de la tierra. A este respecto interesa destacar que un número considerable de agricultores reformados estima haber

tenido éxito, lo que parece indicar que en este sector existe confianza y optimismo respecto de la agricultura como actividad económica.

En términos generales, los resultados de la encuesta reflejan buenas perspectivas para un desarrollo acelerado, ya que una parte considerable de los agricultores tiene buen conocimiento de sus terrenos, cultivos y problemas. Cabe afirmar, en este sentido, que existe una base firme para el despegue del Proyecto, por lo menos a través de aquella parte de los agricultores que tienen un buen nivel de conocimientos y han puesto en práctica una agricultura relativamente desarrollada. Ello permitirá impulsar una agricultura mejorada, diversificándola hacia cultivos más rentables dentro del límite de las posibilidades del área.

No obstante, se destaca de la encuesta que existe un número importante de agricultores pequeños, especialmente del sector reformado, que aún cuando conocen bien las características de sus tierras y sus cultivos y no han alcanzado aún el nivel del sector tradicional, lo que requiere una intervención más fuerte en este sector, para reducir esta discrepancia y asegurar que el Proyecto se desarrolle en forma armónica en todos sus sectores.

Cabe mencionar dos aspectos que se destacan particularmente en las respuestas a la encuesta y por lo tanto han merecido una consideración especial al elaborar el programa de desarrollo:

a) La necesidad de un suministro confiable de agua, para reducir los temores que tienen los agricultores al respecto y crear confianza en la tecnificación propuesta.

b) La necesidad de asistencia técnica y servicios de apoyo adecuados, ya que éstos han funcionado hasta ahora en forma fragmentada, sin que se consiguieran resultados conmensurados al potencial del área y a la voluntad de mejoramiento del agricultor de mejorar la agricultura.

Otros puntos varios han sido tomados en cuenta asimismo en la elaboración de los planes agropecuarios y de ingeniería.

C. ENCUESTA SOBRE ACTITUDES Y EXPECTATIVAS DE LIDERES

1. INTRODUCCION

Para conocer las actitudes y expectativas de los agricultores de las zonas de nuevo riego en relación al desarrollo futuro y especialmente respecto del crédito y asistencia técnica, se entrevistó a un grupo restringido y escogido de ellos con el propósito de cumplir los objetivos que a continuación se indican:

- Conocer las actitudes y expectativas de los encuestados en relación a los cultivos susceptibles de ser realizados cuando contarán con riego
- Determinar la actitud en relación a un crédito, que si bien era totalmente hipotético, tenía características muy definidas y estaría destinado a solventar obras de desarrollo a nivel predial en las zonas de Nilahue y Alcones.
- Determinar cuáles serían las actitudes y expectativas de los entrevistados frente a la asistencia técnica dictada por los cambios que supone la transición de una agricultura de secano a una agricultura tecnificada bajo riego.

La información obtenida a través de la encuesta se ha tenido en cuenta al elaborar los planes de desarrollo.

2. METODOLOGIA Y SELECCION DE LA MUESTRA

Se llevó a cabo una entrevista verbal que incluyó a un grupo de 31 agricultores seleccionados para determinar, en forma gradual y dirigida, la actitud de éstos en relación a los objetivos de la encuesta. La selección de los agricultores revestía gran importancia si se considera que toda sociedad tradicional gira en torno a líderes naturales, cuyas actitudes y opiniones pesan muy significativamente sobre los demás.

La individualización de los propietarios con características de líderes se verificó con la colaboración de personal técnico del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) quienes, en razón de sus actividades en terreno, están en situación de evaluar a los agricultores en cuanto a rasgos de personalidad e identificar a aquellos agricultores más progresistas e innovadores. Asimismo, y con igual propósito, se obtuvo la opinión de los alcaldes de cada comuna. Con la información así obtenida, se confeccionaron listados de agricultores líderes en cada zona.

Por estimar que el tamaño de los predios y su carácter de reformados o no reformados constituyen un factor determinante, que influye sobre las actitudes y expectativas de los propietarios se incluyó en el grupo a ser entrevistado a agricultores de diferentes comunas, representantes de los sectores reformado y no reformado, estos últimos con predios de diferentes tamaños, según se detalla a continuación:

Zona y comuna	No reformados			Reformados	Total
	5-25 ha	25,1-50 ha	más de 50 ha		
Nilahue					
- Lolol	2	2	4	1	9
- Pumanque	2	1	3	1	7
Alcones					
- Marchigue	1	2	5	1	9
- Peralillo	-	1	4	1	6
Total	5	6	16	4	31

Los agricultores incluidos en el grupo a ser entrevistado representan el 2,4% del total de los agricultores de los distintos estratos de tamaño de las zonas de nuevo riego (Nilahue y Alcones).

3. ACTITUD FRENTE A CULTIVOS SUSCEPTIBLES DE SER DESARROLLADOS

Los entrevistados señalan que, obtenida el agua de riego, son diversos los cultivos susceptibles de ser desarrollados. Estos cultivos en orden de importancia, al tenor de las respuestas obtenidas, son: empastadas, maíz, frejol, arroz , trigo, frutales, chacras, papas, viña y maravilla.

	Importancia ponderada del cultivo considerado posible	% de superficie actualmente sembrada con el cultivo	
		Nilahue	Alcones
Pasto regado	74	-	-
Maíz	48	3	1
Frejol	45	1	0,9
Arroz	32		
Trigo	29	19	5
Frutales	19	3	0,5
Chacras	16		
Otros y pastos naturales		74	92,6
		100	100

La mayor parte de la agricultura que se desarrolla en el sector de secano corresponde en la actualidad a trigo de invierno y a empastadas (como base de la ovejería) las cuales son combinadas con praderas naturales para la alimentación del ganado.

El cuadro muestra que los agricultores están dispuestos a diversificar sus cultivos con el riego futuro, si bien aún no tienen una visión clara y amplia de las posibilidades que les ofrecerá el riego, razón por la cual sigue proponiendo en primer lugar las empastadas como cultivo susceptible de ser realizado.

De los cultivos anuales se proponen aquellos que ya se conocen en la región, como maíz, frejol y arroz lo cual indica que el agricultor no tiene suficiente seguridad y que no está dispuesto a correr riesgos y cambiar a cultivos más sofisticados.

4. ACTITUD FRENTE AL CREDITO

En primer término se especificó un crédito totalmente hipotético destinado a financiar obras de desarrollo a nivel predial en las zonas de Nilahue y Alcones del área del Proyecto Convento Viejo. Este crédito se especificó en términos de 500 dólares por hectárea, con un plazo de 10 a 20 años para el servicio total de la deuda contraída, a un interés anual de 8%, y con un posible período de gracia de dos a tres años.

La casi totalidad de los agricultores encuestados, 26 de un total de 31, manifestó una actitud positiva frente a un posible crédito de este tipo para obras de desarrollo a nivel predial.

Las razones que dan son:

- El aumento de producción que se obtendría
- La posibilidad de cancelar el crédito con los mayores ingresos obtenidos, mencionando incluso la posibilidad de que se produzcan remanentes, y
- El aumento de valor que experimentarían las tierras excedería con mucho el costo de la inversión que supone la puesta en riego.

Aquellos que expresaron una opinión contraria - 5 agricultores - señalan las siguientes razones:

- Temor a no poder solventar el crédito.
- La producción no aumentaría en forma significativa debido a la mala calidad de los terrenos y a los desniveles en la topografía.
- El actual rubro de producción es rentable (ovejería) y no desean cambios ni riesgos.
- La situación económica es muy precaria y no existe organización.

Del total de entrevistados que se muestran favorables al crédito, hay 3 de la zona de Alcones que ya han efectuado inversiones de un monto promedio de 1.000 dólares por ha para la adquisición de motobombas. Hay, no obstante, otros 3 entrevistados que manifiestan inte-

rés por el crédito si hay seguridad en el riego y afirman que si el riego fuere eventual, sería necesario reestudiar el problema. Esto se resolvería con una información más amplia.

El análisis de las respuestas según tamaño del predio arroja los resultados siguientes:

Cuatro de los agricultores no reformados del estrato de 5 a 25 ha manifiestan interés por contratar el crédito, debido a los beneficios económicos que reportaría tener los terrenos bajo riego. El otro agricultor en este estrato teme no poder solventar el crédito o estima que podría instalar por si mismo un sistema de regadío propio. Es interesante señalar que uno de los encuestados en este grupo de propietarios ha realizado inversiones de riego por un monto superior a los 1.000 dólares por ha.

Todos los no reformados del estrato de 25,1 a 50 ha en la muestra señalan interés por contratar el crédito. En este grupo, uno de ellos ha realizado inversiones en riego a un costo promedio de 1.000 dólares por ha. Asimismo, 3 de estos propietarios han adquirido motobombas para el riego de pequeñas extensiones.

Entre los no reformados del estrato de 50,1 o más hectáreas, 13 agricultores manifiestan interés en tomar el crédito. Los demás -tres- no lo harían por considerar que los terrenos son demasiados malos y no aptos para el cultivo y que el actual rubro de producción -la ovejería- es rentable y no les interesan, en consecuencia, los cultivos.

Entre los agricultores del sector reformado, tres de los cuatro propietarios incluidos en la encuesta muestran interés, si bien con ciertas reservas, por tomar el crédito. En primer lugar, indican que no pueden contratar un crédito debido a la mala situación económica y al hecho de que no hay una buena organización en sus asentamientos. Asimismo, dos de ellos señalan que las tierras aún no han sido asignadas, lo que es un serio obstáculo para cualquier operación de crédito.

5. ACTITUD FRENTE A LA ASISTENCIA TECNICA

La casi totalidad de los agricultores entrevistados -30 de un total de 31- señalan que la transición de una agricultura tradicional de secano a una agricultura tecnificada bajo riego hace necesaria una asistencia técnica en relación a procedimientos de explotación y manejo, cultivos, etc. Uno solo de ellos señala que desearía obtener más información relativa a la asistencia técnica, costo de ella, etc.

En general, la actitud con respecto a la asistencia técnica es favorable, si bien algunos agricultores se muestran reticentes por el temor a que ésta deba ser pagada y su costo resulte demasiado alto.

Dentro del contexto actual, hay que considerar que si bien los agricultores de secano (que con toda propiedad han de ser considerados ganaderos más que agricultores) tienen una experiencia limitada con cultivos, especialmente trigo, no tienen una idea cabal de lo que significa una moderna explotación agrícola bajo riego.

Pese a su actitud generalmente favorable hacia la asistencia técnica, se vislumbra a través de la encuesta una tendencia a renunciar a ella por temor a su costo excesivo y con la idea de que aún sin asistencia técnica podrían desarrollar explotaciones de regadío rentables con base en sus propios conocimientos únicamente.

Anexo VII

DESARROLLO AGROPECUARIO ACTUAL

I N D I C E

		Página
1.	GENERALIDADES	1
2.	USO ACTUAL DE LA TIERRA	5
2.1	Utilización general	5
2.2	Frutales	6
2.3	Cultivos anuales	7
2.4	Ganadería	9
3.	FRUTALES	16
3.1	Localización y especies principales	16
3.2	Tamaño de los huertos	16
3.3	Edad de los árboles	17
3.4	Densidad de plantación y rendimientos	18
3.5	Destino de la producción y variedades	19
3.6	Prácticas agrotécnicas actuales	20
3.7	Factores limitantes de la producción	21
4.	VIÑAS	25
4.1	Localización y tamaño de los viñedos	25
4.2	Edad de las cepas y densidad de plantación	25
4.3	Rendimientos	25
4.4	Destino de la producción y variedades	26
4.5	Prácticas agrotécnicas actuales	26
4.6	Factores limitantes de la producción	27
5.	CULTIVOS ANUALES Y HORTICOLAS	29
5.1	Características generales	29
5.2	Rendimientos	30
5.3	Prácticas agrotécnicas actuales	32
5.4	Factores limitantes de la producción	40
6.	CRIA DE BOVINOS	44
6.1	Tipo de ganadería y áreas dedicadas a esta actividad	44
6.2	Razas y población animal	44
6.3	Praderas	45
6.4	Alimentación	47
6.5	Manejo reproductivo	48
6.6	Producción	49
6.7	Manejo sanitario	51
6.8	Instalaciones y maquinaria	51
6.9	Personal	52

7.	CRIA DE OVINOS	54
7.1	Generalidades	54
7.2	Población y carga animal	54
7.3	Praderas	54
7.4	Alimentación	57
7.5	Manejo reproductivo	58
7.6	Producción	58
7.7	Selección del ganado	60
7.8	Manejo sanitario	60
7.9	Instalaciones, maquinaria y personal	60
8.	OTRAS ACTIVIDADES DE CRIA	62
8.1	Cerdos	62
8.2	Aves	62

C U A D R O S

		Página
VII-1	Distribución del área del Proyecto por zonas de secano y regadío	1
VII-2	Distribución porcentual del área de las diferentes zonas por agrupaciones de suelos	2
VII-3	Uso actual de la tierra en el conjunto del Proyecto	5
VII-4	Uso actual de la tierra, Etapa I	6
VII-5	Distribución de frutales por especies principales	6
VII-6	Superficie de los diferentes cultivos anuales - Proyecto total	8
VII-7	Superficie de los diferentes cultivos anuales - Etapa I	8
VII-8	Población bovina en las zonas de riego actual	9
VII-9	Valor bruto de la producción actual - Proyecto total	11
VII-10	Valor bruto de la producción actual - Etapa I	12
VII-11	Situación actual - Cultivos anuales, Zonas I, II y III. Cálculo de los valores ponderados por ha de ingresos, egresos y utilidad bruta	13
VII-12	Situación actual - Frutales y viñas, Zonas I, II y III. Cálculo de los valores ponderados por ha de ingresos, egresos y utilidad bruta	14
VII-13	Resumen de ingresos y egresos por hectárea. Situación actual - riego y secano	15
VII-14	Tamaño de los huertos frutales	17
VII-15	Distribución de las especies frutales principales por categoría de edad	17
VII-16	Rendimiento actual de las principales especies frutales para las categorías en producción	18
VII-17	Distribución del área de viña vinífera por variedades	26
VII-18	Rendimientos de cultivos anuales en la Provincia de Colchagua y en el país	31
VII-19	Rendimiento actual estimado para los cultivos anuales regados	31
VII-20	Distribución porcentual del ganado bovino en la Provincia de Colchagua a fines de 1976	45
VII-21	Modalidad de siembra del trébol rosado asociado con trigo	46
VII-22	Modalidad de utilización del trébol rosado	46
VII-23	Indicadores del manejo reproductivo del rebaño	49
VII-24	Producción de leche comercializada a través de COPEVAL 1964-1976	49
VII-25	Relación entre la población animal y el personal de ordeña y de campo en predios visitados	53
VII-26	Métodos de preparación del suelo y siembra de praderas artificiales de secano en predios de 400 a 3.300 hectáreas	56
VII-27	Alimentación de los ovinos	57
VII-28	Indices del manejo reproductivo del rebaño ovino	58
VII-29	Indice de producción de ovinos	59
VII-30	Existencia de cerdos y aves en la zona del Proyecto por comuna	63

ANEXO VII

SITUACION ACTUAL DE LA AGRICULTURA

1. GENERALIDADES

Al considerar las actividades agropecuarias existentes en el área del Proyecto conviene diferenciar ante todo entre las tierras actualmente bajo riego y las que no disponen de agua para riego, ya que sus características son obviamente muy diferentes. Las áreas de riego coinciden aproximadamente con las zonas I, II y III del Proyecto; sólo unas pequeñas extensiones dentro de estas zonas, conocidas como "rinconadas" no disponen actualmente de suministro de agua para riego.

Las áreas de secano corresponden a las zonas de Nilahue y Alcones; dentro de éstas existen extensiones muy reducidas que son regadas con agua de pozos u otros recursos locales, pero de las cuales puede hacerse caso omiso para todos los efectos prácticos.

La distribución del Proyecto en áreas de secano y de regadío se presenta en el Cuadro VII/1.

Cuadro VII/1: Distribución del área del Proyecto por zonas de secano y regadío (en ha netas regables)

Zona de riego actual	Area	%
Zona I	34.475	23,7
Zona II	31.115	21,4
Zona III	27.470	18,9
Subtotal	93.000	64,0
Zona de nuevo riego		
Nilahue	26.110	18,0
Alcones	26.220	18,0
Subtotal	52.330	36,0
T o t a l	145.390	100,0

Si bien las zonas I, II y III han sido calificadas en lo dicho más arriba como áreas de riego, esta designación es sólo parcialmente cierta. Según se señala en el Anexo VIII, sólo una parte de estas zonas dispone de un suministro de agua con una seguridad satisfactoria de 85% y aún las áreas que disponen de un abastecimiento asegurado con los "derechos de agua" correspondientes sufren ocasionalmente de sequías.

Las tierras del área del Proyecto son en su mayor parte fértiles y aptas para el riego. En el Cuadro VII/2 se muestra la distribución porcentual del área del Proyecto según las agrupaciones de suelos para uso y manejo establecidas para fines de la planificación agropecuaria del Proyecto (Capítulo C).

Cuadro VII/2: Distribución porcentual del área de las diferentes zonas por agrupaciones de suelos

Agrupación de suelos	Zona I	Zona II	Zona III	Nilahue	Alcones	Proyecto
A	25,8	51,2	29,9	58,9	35,7	39,7
B	10,1	37,5	43,8	1,3	3,0	19,5
C	43,9	4,9	7,7	14,0	31,4	21,1
D	5,6	1,5	6,7	22,2	18,4	10,2
E	14,6	4,9	11,9	3,6	11,5	9,5

La calidad de los suelos disminuye de la agrupación A a la E, siendo esta última apropiada únicamente para pastos. Según se observa en el cuadro, los suelos de las agrupaciones D y E representan menos del 20% del total en el conjunto del área del Proyecto. En las zonas II y III y en la de Nilahue, los suelos A y B que son los mejores ocupan más del 60% del área de la zona respectiva.

El clima del área del Proyecto, clasificado como templado, con estación seca prolongada se caracteriza por una pluviosidad baja (del orden de los 550 a 800 mm anuales), concentrada en un período de cuatro meses (de mayo a agosto). Dentro de este tipo climático general se distinguen dos subtipos: el del Valle Longitudinal (Zona I) y el del Valle Costero (demás zonas); en este último las tempraturas media, máxima y mínima medias anuales son un poco más altas y el período seco es un poco más largo. El período vegetativo (temperatura media superior a 10°C) es de 250 días en el valle longitudinal y de 300 días en los valles costeros. El período libre de heladas es de 5 meses en el valle longitudinal y 8 meses en los valles costeros.

Un factor de importancia que merece ser mencionado en relación con la situación actual de la agricultura es la existencia dentro del área del Proyecto de predios agrícolas que han sido constituidos a través del proceso de reforma agraria, por subdivisión de antiguos fundos. Una parte de estos predios han sido asignados en forma individual a los agricultores que los cultivan para constituir las llamadas "unidades agrícolas familiares"; otros como S.A.R.A. (Sociedad Agrícola de la Reforma Agraria). Ambos tipos de predios revisten características que los hacen distinguirse de los demás predios no reformados en determina-

dos aspectos, por ejemplo en lo tocante a experiencia y capacidad empresarial de los agricultores. Los predios reformados ocupan un total de más de 60.000 ha.

Las circunstancias enumeradas en lo que antecede, y en especial las características de clima y disponibilidad de agua, han influido sobre la agricultura que se ha desarrollado en el área del Proyecto, la cual se ha adoptado en forma notable a las posibilidades y limitaciones del área.

En las zonas de secano, la adaptación se ha traducido en la especialización en ovejería extensiva, basada fundamentalmente en los pastos naturales, la cual es completada en pequeñas medidas por cultivos anuales de secano, en especial cereales.

En las zonas de regadío, el peligro de escasez de agua ha incluido a los agricultores a introducir en gran número de predios cultivos "amortiguadoras" que son regados después de cubiertas las necesidades de agua de los cultivos principales. Estos cultivos "amortiguadores" tienen por necesidad más bajo valor de producción y menor costo de inversión, de modo que si sufren por falta de agua, la pérdida se minimiza. Los cultivos más difundidos para esta finalidad son los pastos sembrados, que se utilizan para cría de bovinos, y los cereales, en especial trigo, que con frecuencia se siembra en asociación con el pasto. Asimismo, aprovechando las condiciones favorables de clima y suelo de una parte del área, los agricultores han desarrollado notablemente el cultivo de frutales, en especial de hoja caduca, que tiene una rentabilidad elevada.

Por razones de temperatura y de disponibilidad de agua, la mayor actividad de las zonas de riego actual tiene lugar durante el período de primavera y verano, que es el más favorable para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. En invierno, en cambio, sólo requieren atención los cultivos permanentes, especialmente los frutales de hoja caduca y el trigo, el cual se adopta bien a las temperaturas de invierno y requiere riego sólo durante la última parte de su período vegetativo, cuando el suministro es aún abundante a causa del deshielo. De ahí resulta en una concentración de la demanda de mano de obra en algunos meses del año y una reducción marcada de la misma durante los meses de invierno.

La agricultura de las zonas de riego actual han alcanzado un desarrollo notable, que hace de ellas un centro importante de producción agrícola a escala nacional. Así por ejemplo, el 15% de los manzanos, el 11% de los perales y el 11% de los limoneros del país se encuentran en el área del Proyecto; los rendimientos de algunos cultivos, maíz y frejol, son superiores al promedio nacional y están entre los más altos del país; el área del Proyecto exporta cantidades importantes de fruta, en especial manzanas y peras.

Pese a estos logros notables, debe señalarse que en la actualidad el potencial de producción de las áreas bajo riego no es aprovechado plenamente. La razón principal de ello, aparte de los factores antes mencionados y de la falta de infraestructura adecuada, como caminos, silos, etc, radica en la insuficiente tecnificación. De hecho éste es posible-

mente el principal factor limitante de la agricultura actual, ya que aún en los predios que no sufren de limitaciones de agua, los niveles de producción alcanzados, aunque buenos quizás a nivel nacional, son muy inferiores a los que una tecnología moderna de cultivo y riego cabalmente aplicada permitiría alcanzar.

El diagnóstico de la situación actual del desarrollo agropecuario en el área del Proyecto, que representa más adelante, se basó en estudios de campo realizados por especialistas nacionales en fruticultura, horticultura, cultivos anuales y ganadería, complementados con la información estadística disponible.

2. USO ACTUAL DE LA TIERRA

2.1 Utilización general

En las zonas de riego actual, un 9% del área está ocupada por frutales y viñas, un 50% por cultivos anuales y un 41% por empastadas artificiales y naturales que incluyen pequeñas áreas en bosques.

En las zonas de Nilahue y Alcones, y especialmente en esta última, los cultivos están muy poco desarrollados por carecerse de riego, habiendo gran predominio de pasto natural y cobertura arbustiva, que en conjunto alcanzan en el caso de Alcones a más del 90% del área neta de esa zona.

En el Cuadro VII/3 se indica la distribución por grandes rubros para cada zona en cuanto respecta al área del Proyecto total y en el Cuadro VII/4, las cifras correspondientes al área de la Etapa I solamente. Las áreas por rubro en la Zona de Nilahue se obtuvieron en este último caso aplicando al área irrigada por gravedad (Etapa I), los porcentajes de uso actual encontrados para el área de la misma zona en el Proyecto total.

Para efectos del Proyecto total se determinaron áreas por cultivo conforme se indica más adelante.

Cuadro VII/3: Uso actual de la tierra en el conjunto del Proyecto (ha neta y porcentajes)

Rubro	Zonas de riego actual		Zonas de secano					
			Nilahue		Alcones		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Frutales	3.605	4	190	1	30	0,1	3.825	3
Viñas	4.995	5	640	2	100	0,4	5.735	4
Subtotal	8.600	9	830	3	130	0,5	9.560	7
Cultivos anuales	46.215	50	7.530	29	2.205	8,5	55.950	38
Pastos y vegetación natural	38.245	41	17.750	68	23.885	91,0	79.880	55
Area neta agrícola	93.060	100	26.110	100	26.220	100,0	145.390	100

Cuadro VII/4: Uso actual de la tierra, Etapa I (ha neta)

R u b r o	Zonas de riego actual	Nilahue	Total	
			ha	%
Frutales	3.605	160	3.765	3
Viñas	4.995	545	5.540	5
Subtotal	8.600	705	9.305	8
Cultivos anuales	46.215	6.410	52.625	46
Pastos y vegetación natural	38.245	15.105	53.350	46
Area neta agrícola	93.060	22.220	115.280	100

2.2 Frutales

De la superficie total plantada con frutales en el área del Proyecto, como unos dos tercios corresponden a especies de hoja caduca y el tercio restante, a especies de hoja perenne. Es importante señalar que los manzanos constituyen 70% del área plantada con frutales de hoja caduca.

En el Cuadro VII/5 se desglosa la superficie total de frutales según las principales especies, para todo el Proyecto.

Cuadro VII/5: Distribución de frutales por especies principales

Especies	A r e a	
	ha	%
Manzanos	1.745	45,6
Limoneros	830	21,7
Naranjos	385	10,1
Perales	290	7,6
Ciruelos	155	4,0
Durazneros	140	3,7
Paltos	100	2,6
Subtotal	3.645	95,3
Otras	180	4,7
T o t a l	3.825	100,0

Base: Area total según planimetración de aerofotografías de noviembre 76 y distribución por especies según porcentajes del Catastro Nacional Frutícola, CORFO 1974.

La denominación "otras especies" en el Cuadro VII/5 representa un porcentaje poco significativo del área total frutícola (menos de 5%), y está constituida por membrillo principalmente y especies como cerezos, nectarinos, nogales, damascos, almendros y uva de mesa. Este último cultivo se está incrementando en los dos últimos años.

Es de interés destacar que en algunas especies, la superficie señalada en el Cuadro VII/5 representa porcentajes importantes del total nacional por especie:

Manzano 15,5%

Limonero y Peral 11,0% cada uno

Naranjo y Ciruelo 9,0% cada uno

2.3 Cultivos anuales

Los principales cultivos que actualmente se explotan en el área del Proyecto son trigo, maíz, frejol y arroz. La superficie de estos cuatro cultivos representa el 80% del área total del Proyecto en cultivos anuales.

Por otra parte, de la superficie total del Proyecto dedicada a cultivos anuales, sólo un 17,4% se encuentra en el área de nuevo riego, y principalmente en Nilahue.

En el Cuadro VII/6 se indican, para las diversas zonas del Proyecto total, las áreas y porcentajes de los diversos cultivos anuales, y en en Cuadro VII/7, las cifras correspondientes al área de la Etapa I. En estos dos cuadros se incluye bajo la denominación "otras" principalmente cultivos tales como: cebada, maravilla, papa y garbanzo, este último en Nilahue. Igualmente se engloban bajo "otros", las superficies cultivas con hortalizas en el área del Proyecto, que son reducidas y dispersas, y para cuya cuantificación no se dispone de información estadística. Sin embargo, se conoce que las pequeñas áreas dedicadas a cultivos hortícolas corresponden en general a cebolla, sandía y especialmente durante la última temporada, a tomate para industrializar.

Cuadro VII/6: Superficie de los diferentes cultivos anuales - Proyecto total (ha netas y porcentaje)

Cultivo	Zonas I, II y III	%	Nilahue	%	Alcones	%	Total	%
Trigo	12.455	27	4.890	65	1.335	60	18.680	33,4
Maíz	11.905	26	890	12	320	15	13.115	23,4
Frejol	6.895	15	190	3	185	8	7.270	13,0
Papa	2.000	4	-	-	20	1	2.020	3,6
Arroz	5.800	13	-	-	-	-	5.800	10,4
Remolacha	1.235	2	-	-	-	-	1.235	2,2
Tabaco	1.000	2	-	-	-	-	1.000	1,8
Otros	4.925	11	1.560	20	345	16	6.830	12,2
T o t a l	46.215	100	7.530	100	2.205	100	55.950	100,0

Fuente: cifras preliminares V Censo Nacional Agropecuario (abril 1976). Fotointerpretación aerofotografías noviembre 1976; Encuesta Agropecuaria SAG-INE (nov. 1976) IANSA; Compañía Chilena de Tabacos.

Cuadro VII/7: Superficie de los diferentes cultivos anuales - Etapa I

Cultivos	Zonas I, II y III ha	Nilahue ha	Total ha	%
Trigo	12.455	4.160	16.615	32
Maíz	11.905	760	12.665	24
Frejol	6.895	160	7.055	13
Papa	2.000	20	2.020	4
Arroz	5.800	-	5.800	11
Remolacha	1.235	-	1.235	2
Tabaco	1.000	-	1.000	2
Otros	4.925	1.310	6.235	12
T o t a l	46.215	6.410	52.625	100

2.4 Ganadería

En las zonas actualmente regadas, las áreas no plantadas con frutales y que en un momento dado de la rotación no se encuentran sembradas con cultivos anuales, se tomaron como ocupadas por empastadas artificiales y por pastos naturales, aunque existen unas pocas áreas forestales. Las áreas ganaderas por zonas y para el Proyecto total se dieron en el Cuadro VII/3.

Se estima que las empastadas artificiales cubren un 70% del área de pastos de la zona actualmente regada, quedando constituida el área restante por praderas naturales, en un 50% mejoradas.

Los antecedentes disponibles permiten afirmar que el trébol rosado es la principal forrajera de la zona de riego, constituyendo un 60 - 70% del área total con forrajeras. Estas empastadas se utilizan con ganado bovino que se destina principalmente a la producción de leche en la Zona I y de carne en las zonas II y III.

En el Cuadro VII/8 se indica el número de cabezas bovinas por tipo de ganado y el índice por cada 100 vacas, para las zonas de riego actual. La ganadería bovina en las zonas de nuevo riego es poco significativa.

Cuadro VII/8: Población bovina en las zonas de riego actual

Tipo de ganado	N° de cabezas	Indice por 100 vacas
Vacas	27.250	100 (base)
Vaquillas	9.110	33
Novillos	11.397	42
Terneros	15.600	57
Toros	478	2
Bueyes	290	1
T o t a l	64.125	

Fuente: SAG, 1975. Anexo XI

Las praderas de las zonas de nuevo riego, están constituidas en un 97% por pastos naturales, cuyo aprovechamiento se realiza fundamentalmente mediante la ovejería. La población ganadera de las zonas de nuevo riego se estima en unas 55.400 cabezas ovinas, con base en los datos censales de 1976, cuyas cifras por comuna engloban también rebaños que pastorean cerros no comprendidos dentro del límite del Proyecto

En el Cuadro VII/9 se presenta un resumen de la producción total del área del Proyecto así como el valor de esta producción y en el Cuadro VII/10 se presentan estos mismos datos para el área incluida en la Etapa I del Proyecto.

El Cuadro VII/11 muestra el cálculo del valor ponderado por ha de los ingresos, egresos y utilidad bruta para los cultivos anuales en las zonas de riego actual; un cálculo análogo para los frutales y viñas aparece en el Cuadro VII/12.

El resumen de los ingresos y egresos por ha para los tres grandes rubros de producción, tanto en las zonas de riego actual como en las de secano se entrega en el Cuadro VII/13.

En las secciones siguientes de este Anexo se exponen las principales características, limitaciones y prácticas actuales, de los cultivos y tipos de cría de animales más difundidos actualmente en el área del Proyecto.

Cuadro VII/9 : Valor bruto de la producción actual - Proyecto total

Zonas	Frutales y viñas			Cultivos anuales			Ganadería			Total Proyecto			
										Area		Valor bruto	
	Area ha	PUS$/ha (1)	Valor total miles de PUS$	Area ha	PUS$/ha (1)	Valor total miles de PUS$	Area ha	PUS$/ha (1)	Valor total miles de PUS$	ha	%	miles de PUS$	%
Riego actual	8.600	1.430	12.298	46.215	783	36.186	38.245	305	11.665	93.060	64	60.149	91
Nilahue	830	545	452	7.530	397	2.989	17.750	30	532	26.110	18	3.973	6
Alcones	130	545	71	2.205	397	875	23.885	30	716	26.220	18	1.662	3
Total	9.560	-	12.821	55.950	-	40.050	79.880	-	12.913	145.390	100	65.784	100
%	7	-	19	38	-	61	55	-	20	100	-	100	-

(1) Valores ponderados

Cuadro VII/10: Valor bruto de la producción actual - Etapa I

Zonas	Frutales y viñas			Cultivos anuales			Ganadería			Total Etapa I			
										Area		Valor bruto	
	Area ha	PUS$/ha (1)	Valor total miles de PUS$	Area ha	PUS$/ha (1)	Valor total miles de PUS$	Area ha	PUS$/ha (1)	Valor total miles de PUS$	ha	%	miles de PUS$	%
Riego actual	8.600	1.430	12.298	46.215	783	36.186	38.245	305	11.665	93.060	81	60.149	95
Nilahue	705	545	384	6.410	397	2.545	15.105	30	453	22.220	19	3.382	5
Total	9.305	-	12.682	52.625	-	38.731	53:350	-	12.118	115.280	100	63.531	100
%	8	-	20	46	-	61	46	-	19	100	-	100	-

(1) Valores ponderados

Cuadro VII/11: Situación actual - Cultivos anuales, Zonas I, II y III. Cálculo de los valores ponderados por ha de ingresos, egresos y utilidad bruta[1]

Cultivo	Area neta (ha)	% del área	Rendimiento (ton/ha)	Valor de la producción ($/ha)	Costos de producción ($/ha)	Utilidad bruta ($/ha)	Cálculo de los valores ponderados ($/ha)		
							Valor de la producción	Costos de producción	Utilidad bruta
Trigo	12.455	27	2,4	11.352	8.744	2.608	3.065	2.361	704
Maíz	11.905	26	3,8	12,676	9.270	3.406	3.296	2.410	886
Frejol	6.895	14	1,5	11,995	9.951	2.044	1.679	1.393	286
Papa	2.000	4	12,5	25.000	22.809	2.191	1.000	912	88
Arroz	5.800	13	3,8	23.180	12.605	10.575	3.013	1.639	1.374
Remolacha	1.235	3	35,0	30.800	23.877	6.923	924	716	208
Tabaco	1.000	2	1,8	45.722	33.676	12.046	914	674	240
Otros (maravilla)	4.925	11	1,5	9.207	6.309	2.898	1.013	694	319
Total	46.215	100	--	Valores ponderados: En $ chilenos			14.904	10.799	4.105
					En PUS$		783	567	216

(1) Valores expresados en pesos chilenos ($) salvo indicación contraria

Cuadro VII/12: Situación actual - Frutales y viñas, Zonas I, II y III. Cálculo de los valores ponderados por ha de ingresos, egresos y utilidad bruta (1)

Cultivo	Area neta (ha)	% del área	Rendimiento (ton/ha)	Valor de la producción ($/ha)	Costos de Producción ($/ha)	Utilidad bruta ($/ha)	Cálculo de los valores ponderados ($/ha)		
							Valor de la producción	Costos de producción	Utilidad bruta
Frutales de hoja caduca									
- Manzanos	2.510	29	15,0	36.414	28.478	9.291	10.560	8.259	2.301
Frutales hoja persistente									
- Limón	1.095	13	9,3	35.414	24.173	11.241	4.604	3.142	1.462
Viña vinífera	4.395	58	14,0	20.792	17.318	3.474	12.059	10.044	2.015
T o t a l	8.600	100	--	Valor ponderado:	En $ chilenos		27.223	21.445	5.778
					En PUS$		1.430	1.126	304

(1) Valores expresados en pesos chilenos ($) salvo indicación contraria

Cuadro VII/13: Resumen de ingresos y egresos por hectárea Situación actual - Riego y secano (PUS$/ha)

Zona y Rubro	Valor de la producción	Costos de producción	Utilidad bruta
Zonas de riego actual (valores ponderados)			
- Frutales y viñas	1.430	1.126	304
- Cultivos anuales	783	567	216
- Ganadería	305	177	128
Zonas de secano			
- Viña vinífera	545		
- Cultivos anuales (trigo)	397	343	54
- Ganadería (ovejería)	30	9	21

3. FRUTALES

3.1 Localización y especies principales

En el área del Proyecto existen unas 3.800 ha de frutales, que se concentran en su mayor parte de las zonas de riego (Cuadro VII/3). En los sectores de secano se encuentran sólo unas 220 ha, que se localizan principalmente en Nilahue; además, en estos sectores, una parte apreciable de los frutales corresponde a huertos caseros, que desde el punto de vista de la producción comercial tienen una importancia marginal.

En el conjunto del área del Proyecto, las especies de hoja caduca ocupan cerca de dos tercios del área total de frutales, correspondiendo el tercio restante a las de hoja perenne.

Las especies más difundidas en el área del Proyecto son, entre las de hoja caduca, el manzano y el peral. Les siguen en importancia el ciruelo y el duraznero, encontrándose también extensiones reducidas de otras especies, tales como membrillo, cerezo, etc. En el área se cultiva también la vid para producción de uva de mesa. Entre las especies de hoja perenne ocupa los primeros lugares el limonero y el palto.

Las especies de hoja caduca se localizan en todas las zonas, si bien los manzanos se concentran principalmente en el Valle Central (Zona I). Los frutales de hoja perenne se encuentra en su mayor parte en el Valle de Santa Cruz (Zona II y III), en el cual se dan también especies subtropicales como chirimoyos y mandarinos. Esta capacidad para producir especies frutales de hoja perenne está determinada por las ventajas climáticas de dichas zonas, especialmente en lo referente a heladas, que son allí menos frecuentes.

Especies de hoja perenne se encuentran también en las áreas de secano, aunque su rendimiento suele ser bajo por efecto de la insuficiente precipitación. Merece señalarse que durante la investigación de campo se pudo observar en huertos caseros regados, dentro de las zonas de secano, árboles de diferentes especies en muy buen estado de desarrollo. En ciertas localidades particulares abrigadas desde el punto de vista climático, se encuentran especies netamente subtropicales, tales como chirimoyos y mandarinos. Aunque son pocos árboles, éstos producen regularmente y son una buena demostración del potencial frutícola de las áreas actualmente sin riego.

3.2 Tamaño de los huertos

Los huertos frutícolas existentes en el área del Proyecto son de tamaños muy diversos, desde menos de una ha hasta más de 100 ha plantadas con frutales. Como una mitad del número total de huertos corresponde a las menores de 10 ha, que representan juntos algo menos del 15% del área total; en la otra mitad, formada por los predios de 10 ha o más, se concentra el 85% del área total de frutales. (Cuadro VII/14).

Cuadro VII/14: Tamaño de los huertos frutales

Tamaño del huerto (ha)	Número de huertos	Area de frutales ha	Area de frutales %	% con frutales del área de riego del predio (%)
0,5 a 4,9	83	183,3	5,5	9,2
5,0 a 9,9	40	302,2	9,0	7,5
10,0 a 19,9	55	793,3	23,6	12,8
20,0 a 49,9	53	1.537,3	45,7	19,8
50,0 a 99,9	7	434,7	12,9	31,2
Más de 100,0	1	109,8	3,3	20,9
T o t a l	239	3.360,6	100,0	

Fuente: Catastro frutícola nacional - Corfo 1974.

3.3 Edad de los árboles

En el área del Proyecto la plantación de árboles frutales se ha intensificado notablemente en los últimos años, lo cual se traduce en una proporción particularmente elevada de árboles jóvenes, que aún no han alcanzado su etapa de plena producción.

En todas las especies principales, salvo ciruelos, los árboles jóvenes son más de la mitad; en el caso del manzano, la proporción de estos árboles es particularmente elevada (Cuadro VII/15).

Cuadro VII/15: Distribución de las especies frutales principales por categoría de edad (en porcentajes)

	En formación	Producción creciente	Plena producción	Producción decreciente	Total
Hoja caduca					
- Manzanos	57,9	26,3	11,2	4,6	100
- Perales	26,4	46,8	22,0	4,8	100
- Ciruelos	9,7	33,8	35,4	21,1	100
- Duraznos	56,4	14,4	23,3	5,9	100
Hoja perenne					
- Limoneros	33,5	38,4	13,2	14,9	100
- Naranjos	39,4	15,5	39,3	5,8	100
- Paltos	27,1	63,9	9,0	-	100

Fuente: Catastro Frutícola Nacional, Corfo 1974

En términos de áreas, los frutales de hoja caduca que aún no han alcanzado la plena producción representan el 48% de la superficie total dedicada a fruticultura en el área del Proyecto; la cifra correspondiente para frutales de hoja perenne es de 24% del área total frutícola.

Es de destacar también el bajo porcentaje de árboles en plena producción y en producción creciente.

3.4 Densidad de plantación y rendimientos

En general las densidades observadas en plantaciones de diversas especies son inferiores a las recomendadas por la tecnología actual. Así por ejemplo, el manzano, que se puede considerar la especie más importante del área, el promedio de árboles por ha es un poco mayor de 200, a pesar de ser una especie que presenta un alto porcentaje de nuevas plantaciones. Esta densidad significa distancias de plantación de 8 x 8 m, 7 x 7 m y 8 x 4 m, mientras que actualmente se recomienda duplicar la densidad, plantando a 6 x 4 m variedades de dardo (spur) sobre patrón enano. Esta mayor cantidad de árboles por ha determina una producción inicial más alta.

En el Cuadro VII/16 se muestra el promedio de árboles por ha para las especies más importantes del Proyecto, junto con sus rendimientos promedio para las categorías de edad en producción, es decir excluyendo los árboles en formación.

Cuadro VII/16: Rendimiento actual de las principales especies frutales, para las categorías en producción

Especie	Número promedio de árboles por ha	Rendimiento kg/árbol	Rendimiento ton/ha
Hoja caduca			
- Manzano	212	77	16,3
- Peral	240	50	12,0
- Ciruelo	246	24	5,9
- Durazno	198	37	7,3
Hoja perenne			
- Limonero	268	36	9,6
- Naranjo	230	60	13,8
- Palto	80	23	1,8

Fuente: Catastro Frutícola Nacional, Corfo 1974.

Tomando el manzano como representativo de los frutales de hoja caduca y el limonero como representativo de los frutales de hoja persistente, se ha estimado en 15 toneladas por hectárea la producción promedio actual para manzanos, y en 9,2 toneladas por hectárea la producción promedio actual para limoneros, habida cuenta del incremento de área, y del movimiento de árboles en las diversas categorías de edad, ocurridos en el transcurso de los últimos años posteriores al Catastro Frutícola que sirvió de fuente de datos.

3.5 Destino de la producción y variedades

3.5.1 Especies de hoja caduca

La producción de manzanas y peras se destina preferentemente a la exportación, actividad que se lleva a cabo principalmente a través de dos o tres exportadores y minoritariamente a través de una Cooperativa local (COPEVAL).

El promedio de exportación es de alrededor del 60% de la producción por huerto. El descarte de exportación se vende localmente y en el país, manteniéndose fruta en frío hasta los meses de octubre y noviembre.

Según antecedentes obtenidos durante la investigación realizada en el área del Proyecto, la capacidad instalada actual de las plantas embaladoras (cooperativa COPEVAL y 19 plantas pequeñas) es más que suficiente para manejar la producción zonal de manzanas y peras como también lo es la capacidad frigorífica operacional.

Como una alternativa adicional a la exportación y a la venta al estado fresco en el mercado interno, los productores de manzanas tienen la posibilidad de vender para industrialización. De una parte la cooperativa local COPEVAL ha adoptado sus instalaciones para industrializar los descartes y desechos de exportación y de otra parte algunas indus - trias como Watts y la Conservera Malloa, esta última ubicada en la vecina provincia de Cachapoal, compran manzanas de buena calidad, para procesamiento.

Aproximadamente un 85% del área total plantada con manzanos en el Proyecto corresponde a las variedades Richareds Delicious, Starking Delicious, Starkrimson Delicious y Granny Smith, todas de exportación y demanda interna.

En peras, las variedades plantadas son: Packam's Triumph, Bartlet de verano y de invierno, Winter Nelis, Anjou y Bosc. La primera de las nombradas es la variedad de mayor demanda externa.

Las plantaciones existentes de ciruelas son fundamentalmente de la variedad D'Agen, para secar. Esta fruta seca también se destina a la exportación.

En el caso de los duraznos sólo se han producido las variedades conserveras (J.H. Hale, Reina Elena y Fortuna) principalmente en el va-

lle de Santa Cruz, aunque ya en la última temporada se comercializó en Santa Cruz con muy buenos resultados el nectarino La Grand, variedad exportable.

3.5.2 Especies de hoja persistente

La producción zonal de limones y de naranjas se comercializa en el mercado nacional. Durante la investigación de campo se tuvo la oportunidad de apreciar la muy buena presentación y calidad de una parte de la producción de limones y naranjas comercializados en el mercado interno de Chile. Hasta ahora sólo se han exportado pequeñas cantidades de limones del área del Proyecto.

La producción de limones está basada en la variedad Génova y las variedades de naranjas son fundamentalmente Washington y Thompson.

Al igual que cítricos, la producción de paltos se vende en el mercado nacional. Las variedades de raza mexicana, como por ejemplo el híbrido Fuerte, se comportan muy bien en la zona.

3.6 Prácticas agrotécnicas actuales

Las prácticas agrotécnicas son similares en los huertos de las diferentes especies presentes en la zona del Proyecto. En el Anexo XI se incluyen patrones de cultivo así como presupuestos de producción para los principales tipos de frutales del área del Proyecto.

A continuación se anotan las principales labores que se realizan normalmente en los huertos frutales.

a) Poda. Se hace una poda de formación en los primeros años y posteriormente la poda de producción. La poda se realiza cada año en los meses de junio y julio en forma manual.

b) Control de malezas. Generalmente se combina la siega de las malezas con rastrajes, aunque hay huertos que usan exclusivamente uno u otro sistema. Se acostumbra segar por lo menos dos veces en la temporada o dar cuatro rastrajes. Estas labores son mecanizadas. No se usan herbicidas.

c) Cultivo intercalado. Aunque no es una práctica frecuente en la zona, en algunos huertos se siembra entre hileras principalmente maíz, tomates, frejoles y papas, cuya producción se destina preferentemente para consumo familiar.

d) Fertilización. Es común la fertilización con nitrógeno (550 - 800 kg de salitre) y con fósforo (240 kg de superfosfato triple). Generalmente la aplicación de fertilizantes se hace en manzano a salidas de invierno y en limonero en otoño. Algunos citricultores aplican también guano de ave.

e) Riego. En la mayoría de los huertos el riego es por tendido y se hace de acuerdo a fecha calendario, generalmente cada siete días en huertos nuevos y cada 15 días en árboles adultos.

El período de riego va de septiembre a abril en limoneros (12 riegos) y de octubre a marzo en manzanos (10 riegos).

f) Control de plagas y enfermedades. En la zona del Proyecto están presentes las plagas y enfermedades que existen en la fruticultura nacional. Se usa una amplia gama de productos químicos y las aplicaciones se realizan generalmente con pulverizadora acoplada a tractor.

Las plagas y enfermedades más comunes y de mayor importancia de las principales especies son las siguientes.

Especies	Enfermedades	Plagas
Manzano y peral	Venturia - Oidio	Polilla de manzana, pulgón lanígero, pulgón común, arañitas
Ciruelo	Agallas del cuello	Arañitas
Cítricos	Pudrición parda	Conchuela, pulgones, arañitas
Uva de mesa	Oidio, Botrytis	

En manzanos y perales se acostumbra dar 3 a 4 pulverizaciones contra insectos. En el caso de venturia, tal vez la enfermedad más importante de la zona por la incidencia que tiene sobre el porcentaje de fruta exportable, se efectúa usualmente tres o cuatro aplicaciones, número que debe prácticarse cuando las primaveras son lluviosas o con alta humedad ambiental (neblina).

g) Raleo. La práctica del raleo se realiza sólo en manzanos y normalmente se lleva a cabo en forma manual durante el mes de noviembre.

h) Apuntaladura. Esta práctica se realiza para evitar que se quiebren las ramas cargadas con exceso de fruta. En manzanos se utiliza como puntales simples palos.

i) Cosecha. La cosecha de manzanas se inicia en febrero y la de limones se efectúa prácticamente durante todo el año, aunque la mayor producción es en el período junio-agosto. La recolección de fruta es manual en todas las especies.

En el Anexo XI se presentan mayores detalles sobre las labores que se desarrollan en los huertos de manzanos y limoneros.

3.7 Factores limitantes de la producción

3.7.1 Generalidades

Los factores que afectan la producción actual de frutas en el área del Proyecto se pueden englobar en los cuatro aspectos principales siguientes.

- Deficiencia en los conocimientos técnicos de los productores y fallas en su aplicación.
- Insuficiencia en el suministro de agua para riego a nivel de predio.
- Deficiencias en el sistema de crédito y en la infraestructura agroindustrial de comercialización.

A continuación se examinan sucesivamente estos factores

3.7.2 Fallas en la transferencia y aplicación de conocimientos técnicos

La fruticultura es una actividad relativamente nueva en el área, si se la compara con otros actividades agrícolas. Como se dijo anteriormente casi las tres cuartas partes del área con frutales no alcanzan aún la edad de plena producción.

El desarrollo de la fruticultura, consecuencia de la disponibilidad de suelos y clima aptos, no ha ido acompañado de asistencia técnica y divulgación en la cantidad y calidad necesaria, hecho que reviste especial importancia en el caso de los nuevos propietarios de la reforma agraria. Producto de esta falta de asistencia técnica es el desconocimiento generalizado existente en cuanto a agrotecnia apropiada y las fallas en su aplicación práctica.

Este desconocimiento da origen a las deficiencias que se mencionan en lo que sigue y que son generales en toda el área de riego y para todas las especies.

- Falta de una adecuada técnica de riego

  La mayoría de los huertos visitados durante la investigación de campo están plantados sin preparación previa del terreno, acarreando dificultades en el riego y consecuentemente ineficiente distribución del agua. Además el riego sólo se hace de acuerdo a fechas calendarias, generalmente cada 7 días en huertos nuevos y cada 15 días en árboles adultos.

  En la mayor parte de los huertos el riego se hace por tendido, y con caudales excesivos. Es común mantener el huerto con pasto permanentemente o por un período importante del estado vegetativo, sin considerar esta superficie de transpiración dentro del manejo del agua.

- Inadecuado control de plagas y enfermedades

  Es en este aspecto donde más se hace sentir la escasez, calidad y frecuencia de la asistencia técnica, dado que los pesticidas se adquieren sin orientación alguna en la gran mayoría de los casos. Hay serias fallas en el tipo de producto, dosificación y oportunidad de la aplicación.

  Por otra parte, la falta de equipos adecuados para dar un cubrimiento parejo al árbol incide también en la presentación de ataques fuertes, de plagas y enfermedades. Además, los productores no siempre identifican correctamente las enfermedades que

atacan a los frutales. Sucede también ocasionalmente que algunas enfermedades o plagas se salen de control, como la venturia en manzanos en 1976, cuando en algunas áreas no se efectuaron prácticas preventivas por creérselas libres de ella.

- Problemas nutricionales

  La productividad normal de huertos de diversas especies se ve afectada por deficiencias de algunos nutrientes tales como nitrógeno, potasio, magnesio, zinc, manganeso. Hay desconocimiento sobre este tipo de problemas entre los fruticultores de la zona. La mayoría de los huertos tienen un programa de fertilización rígido que se basa en la tradición o en la práctica efectuada en otros cultivos, lo que conduce a la aplicación de fertilizantes inapropiados para fruticultura y a dosis inadecuadas. Muy pocos productores están al tanto de la existencia de laboratorios de análisis foliar en el país.

- Manejo del huerto y del suelo

  Los fruticultores no consideran la influencia de la cubierta vegetal en la mayor incidencia de problemas sanitarios y desconocen el efecto perjudicial en el desarrollo de los huertos frutales que tienen algunas de las hortalizas, tales como solanáceas, usadas en la zona como cultivo intercalado.

  Hay huertos con problemas de drenaje que pueden ser resueltos con un manejo adecuado del suelo.

  En el caso de prunus (ciruelos, duraznos) hay problemas de formación y producción por falta de conocimiento sobre técnicas de poda. Otro tanto ocurre en las nuevas plantaciones de uva de mesa.

  En paltos la presencia de enfermedades radiculares y del cuello, las deficiencias nutricionales y la existencia de nemátodos revelan problemas de manejo.

- Inadecuado manejo de la fruta de exportación

  Este aspecto se refiere fundamentalmente a manzanas. Hay tres factores importantes que inciden en el porcentaje de fruta descartada para exportación: falta de calibre adecuado, debido principalmente a raleos mal efectuados; daños por golpe durante la cosecha y decoloraciones producidas por "golpe de sol", es decir, fruta sobreexpuesta a luz solar directa. Este último fenómeno es debido a podas mal hechas y/o falta de vigor (follaje) del árbol causado por problemas nutricionales, fertilización inadecuada, enfermedades y plagas.

3.7.3 Insuficiencia de agua para riego

Una proporción importante de huertos no tienen adecuada disponibilidad de agua para riego, según se constató en la investigación de campo. Por otra parte, hay una fuerte competencia con cultivos anuales como maíz, frejoles, tabaco y remolacha. La importancia de este problema puede apreciarse del siguiente ejemplo de un predio visitado: de un huerto de 108 ha de manzanos y perales de la Zona I se perdió un 25% de fruta de exportación por falta de agua de riego.

3.7.4 Deficiencias de los sistemas de crédito y comercialización

Debido a los problemas encontrados por los productores con el crédito bancario de operación (monto insuficiente y plazo inadecuado) la mayoría de ellos reciben adelantos periódicos de las firmas exportadoras, por lo común equivalente a US$1,00 por caja potencialmente exportable. Estos anticipos permiten a los fruticultores grandes ejecutar sus trabajos rutinarios sin recurrir a los bancos comerciales.

Esta modalidad determina que en los huertos nuevos sin producción exportable, prácticamente no se invierte en los insumos necesarios para mantener el huerto en óptimas condiciones, con lo que sólo se consigue retrasar aún más la entrada en producción comercial.

Aunque se mencionó, que en cuanto respecta a manzanas y peras existe organización para la exportación e infraestructura suficientes para el manejo actual de la producción, no ocurre igual con especies como ciruelos (para consumo fresco) y duraznos (tanto nectarinos, como conserveros), lo cual parece haber desalentado el incremento de áreas plantadas en estas especies, especialmente en el valle de Santa Cruz.

4. VIÑAS

4.1 Localización y tamaño de los viñedos

Las plantaciones de uva vinífera se distribuyen en toda el área del Proyecto, tanto en el sector actualmente regado (87%) como en el sector de nuevo riego (13%).

Tal como se observa en el Cuadro VII/3 la mayor parte de los viñedos de secano se encuentran en Nilahue, algunos de los cuales han sido plantados en vegas vecinas al Estero Nilahue.

En el sector regado, la mayor concentración está en la Zona II (aproximadamente un 45%).

Las viñas, representan superficies prediales importantes, que van desde 25 hasta más de 200 ha. En el caso de viñedos que han sido afectados por la reforma agraria, grandes unidades de producción se han asignado a varios propietarios, en parcelas que varían entre 7 y 14 ha cada una, dependiendo de la calidad del suelo.

4.2 Edad de las cepas y densidad de plantación

Cerca de unas dos terceras partes de las plantas de uva vinífera existentes en el Proyecto exceden los 18 años y un pequeño porcentaje, alrededor de 5%, pueden considerarse en formación.

Como resultado del sistema antiguo de plantación en espaldera, las densidades por ha son muy altas y en promedio representan más de 5.000 árboles por ha (5.270) en las zonas actualmente regadas. Esto significa distancias de plantación que varían de 1 a 2 metros entre hileras y desde 0,50 m hasta 1,50 m sobre la hilera.

Las nuevas plantaciones están siendo hechas según técnicas modernas, que significan diferente sistema de conducción - parronal en lugar de espaldera - y una densidad por ha mucho más baja (625 plantas), pues la distancia de plantación recomendada es de 4 x 4 metros.

4.3 Rendimientos

La producción de los viñedos en el Valle Central, donde la mayor parte está plantada en suelos delgados, oscila entre 5.200 y 8.800 litros de vino por hectafea.

Los viñedos del valle de Santa Cruz en general están ocupando suelos de mejor calidad que los del Valle Central y los rendimientos están sobre los 8.000 litros, alcanzando hasta 14.000 litros por hectárea.

La producción promedio estimada para las zonas actualmente regadas es 9.800 lts/ha y para Nilahue, 4.900 lts/ha.

Las producciones obtenidas en las nuevas plantaciones de uva vinífera (parronal) son realmente excelentes si se les compara con las del

videño tradicional. Así por ejemplo, un parronal de uva Semillón en Palmilla (vinos Viú) produce 41 toneladas por ha, lo que equivale aproximadamente a 27.000 litros de vino por hectárea.

En Nilahue se obtienen producciones más altas cuando hay disponibilidad de agua de riego.

4.4 Destino de la producción y variedades

La producción de vino del área del Proyecto se consume prácticamente en su totalidad en el mercado nacional. Sin embargo, en la zona hay variedades cuya producción es potencialmente exportable, las cuales ocupan un 75% del área plantada con uva vinífera. De las variedades que producen vino exportable, las más importantes son Semillón y Cabernet, las cuales en conjunto ocupan un 53% del área; las otras son Sauvignon, Cabernet Sauvignon, Cot y Merlot. La distribución por variedades del área plantada con viña vinífera aparece en el Cuadro VII/17.

Cuadro VII/17: Distribución del área de viña vinífera por variedades

Variedad	Tipo de vino	% del área total
Semillón	Blanco exportable	31,3
Sauvignon	Blanco exportable	2,9
Cabernet	Tinto exportable	21,8
Cabernet Sauvignon	Tinto exportable	8,9
Cot	Tinto exportable	8,1
Merlot	Tinto exportable	2,6
Otras	Sólo para consumo local	24,4
T o t a l		100,0

4.5 Prácticas agrotécnicas actuales

En los viñedos viejos, la forma en que se realizan las labores está condicionada casi totalmente por el sistema de plantación utilizado. La distancia entre hileras sólo permite - en la mayor parte de las viñas - efectuar labores manuales o con caballo.

En cambio en las nuevas plantaciones de parronal vinífero se realizan prácticas de manejo similares a las de otras especies frutales.

Se indican a continuación algunos aspectos de las principales labores realizadas en un viñedo.

a) Poda. Se realiza todos los años durante los meses de junio - julio.

b) Control de malezas. Se realiza mediante araduras (con caballo) y en forma manual, con pala. En los viñedos de la Zona II se hace un laboreo continuo para controlar malezas perennes y agresivas, como son por ejemplo chépica y correhuela (Convolvulus arvensis).

c) Fertilización. Generalmente se fertiliza con salitre potásico en dosis muy variables (300 - 600 kg/ha). La fertilización en los viñedos del sector reformado es mínima. La aplicación de fertilizantes se lleva a cabo en primavera.

d) Riego. Se efectúan labores tendientes a regar por hilera, pero la falta de nivelación y el manejo del agua determinan en definitiva que se riegue por tendido. Se aplica aproximadamente 8 - 10 riegos entre septiembre - octubre y marzo - abril.

e) Control de plagas y enfermedades. La preocupación principal de los viñateros de la zona es el control (principalmente preventivo) del oidio, enfermedad fungosa que puede causar serias pérdidas en la producción. Este control se hace con azufre.

   Las plagas más comunes son arañita (Brevipalpus chilensis Baker) y conchuela grande café (Lecanium persicae Fab.), esta última especialmente en la Zona II, donde se hacen aplicaciones invernales y durante el período vegetativo.

f) Otras prácticas realizadas son la amarra (en seco y en verde) y dos desbrotes (noviembre y diciembre).

g) Cosecha. La corta de racimos es manual y se inicia, dependiendo del grado (contenido de azúcar) alcanzado, usualmente a partir del mes de marzo. En el apéndice 8.4.1 se incluye una descripción más detallada de las labores que se realizan actualmente en un viñedo de tipo tradicional.

4.6 Factores limitantes de la producción

Los problemas que se discutieron para el caso de frutales (Sección 3.6 de este anexo) son aplicables para viñas, agregándose otros que proviene del hecho que la viticultura, por ser una de las actividades agrícolas más antiguas de la zona, da a los viñedos un manejo bastante tradicional.

Este manejo tradicional se refiere fundamentalmente a poca mecanización, técnicas inadecuadas de poda y sistemas inapropiados de conducción.

La falta de mecanización se origina en las distancias de plantación entre hileras, las cuales dificultan el trabajo en la mayor parte de los viñedos.

La falta de conocimiento de técnicas adecuadas de poda repercute notoriamente en la producción.

De acuerdo a los antecedentes recogidos durante la investigación de campo, los problemas enunciados se presentan con mayor frecuencia e intensidad en los viñedos que han sido entregados a nuevos propietarios (asignatarios) como consecuencia del proceso de reforma agraria. Es también en este sector de productores donde existen mayores problemas de comercialización por deficiencias de infraestructura propia (bodegas) y de organización empresarial.

5. CULTIVOS ANUALES Y HORTICOLAS

5 1 Características generales

Los cultivos anuales presentes en el área del Proyecto, exceptuando trigo, y cebada, son todos cultivos cuyo período vegetativo corresponde al período seco o sin lluvia. Esta situación ha condicionado el desarrollo de una agricultura bajo riego con una concentración de las actividades durante el semestre comprendido entre octubre y marzo.

Debido a que el mayor porcentaje del período vegetativo del trigo coincide con el período de lluvias, este es el cultivo más importante en la zona actualmente sin riego. En esta zona se cultiva también maíz, que se siembra principalmente sin riego, en primavera, aprovechando algunos suelos de vega que conservan mejor la humedad, y garbanzo, leguminosa exportable que se incorpora en la mayoría de los casos a la rotación con trigo.

En la zona actualmente regada, el trigo es también el cultivo que se siembra en una mayor superficie y sólo en la Zona II ha sido desplazado por el maíz. El origen de esta situación puede encontrarse en los siguientes aspectos:

- Los productores pecuarios establecen el trébol rosado (forrajera bianual) asociado con trigo. Esta práctica conforma la rotación tradicional de la Zona Central:

Trigo + trébol rosado	1er año
Trébol rosado	2^{o} año
Trébol rosado	3er año
Chacras (frejol, maíz, otros)	4^{o} año.

- Disponibilidad insuficiente de agua: a diferencia del maíz, que necesita riego durante la primavera y el verano, el trigo sólo requiere agua durante un par de meses (octubre y noviembre).
- Prácticas culturales más simples que significan, por ejemplo, menor requerimiento de mano de obra.
- Existencia de poder comprador estatal que asegura al productor la venta de su cosecha a un precio razonable.
- Tradición.

Exceptuando el frejol, la producción de los cultivos anuales se consume en el mercado regional y nacional.

Tiene también interés destacar que, debido a la subdivisión de la propiedad, ésta presenta generalmente una gran diversificación de cultivos, ocupando cada uno de ellos una superficie bastante reducida. En el caso de los nuevos propietarios (asignatarios de reforma agraria) y pequeños propietarios en general, un porcentaje importante de la producción no se comercializa y es utilizada para alimentación del grupo familiar.

El cultivo de hortalizas en el área del Proyecto se realiza fundamentalmente en explotaciones de tipo casero. El área, en general, no presenta limitaciones para el desarrollo de la mayoría de las especies hortícolas, ya que se observa un buen desarrollo de hortalizas resistentes a las heladas, tales como cebolla, zanahoria, lechuga y repollo, y también de aquellas susceptibles al frío, como tomate, melón, sandía y pimentón.

Sólo en los alrededores de San Fernando y Chimbarongo se encuentran parcelas, generalmente de superficie inferior a una hectárea, dedicadas a cultivos hortícolas; su producción se comercializa en los mercados locales.

Las producciones comerciales más extensas (de unas cinco hectáreas) corresponden a la sandía, la cual constituye el cultivo hortícola más tradicional de la zona, y al tomate para industrializar, introducido en los últimos años bajo el incentivo de contratos, que ofrecen créditos y asistencia técnica, conjuntamente con una comercialización segura.

5.2 Rendimientos

Comparando con el período 1964-1965 los rendimientos de los cultivos anuales, sólo muestran una tendencia incipiente a su mejoramiento durante los últimos años. Por diversas circunstancias durante el período intermedio, tanto a nivel del Proyecto como a nivel del país, los rendimientos se han estancado o se han deteriorado considerablemente en algunos años para ciertos cultivos en particular.

Según datos estadísticos referentes a la Provincia de Colchagua, de la que el Proyecto ocupa una parte importante, el nivel de rendimientos de los cultivos anuales se aproxima al presente al nivel prevaleciente antes de aplicarse masivamente las leyes de reforma agraria. Sin embargo, durante el período anterior a 1970 se obtuvieron rendimientos promedios anuales superiores a los actuales, que constituye una indicación de las posibilidades de producción, aún bajo condiciones deficitarias de suministro de agua para riego (Cuadro VII/18).

Cuadro VII/18: Rendimientos de cultivos anuales en la Provincia de Colchagua y en el país (ton/ha)

Cultivo	Promedio 1965-1970[1]	Máximo anual 1951/52-1975/76 Rend.	Máximo anual 1951/52-1975/76 Año	Año agrícola 1975/76	Año agrícola 1975/76
Trigo	2,0[2]	2,1[2]	1967/68	1,2[2]	1,2[2]
Maíz	4,4	4,8	1966/67	3,2	2,5
Frejol	1,6	1,8	1966/67	1,3	0,9
Arroz	3,8	4,4	1957/58	3,9[3]	
Papa	12,5	16,3	1963/64	6,0	7,6
Maravilla					1,2
Remolacha				34,3	35,7

(1) Excluyendo año agrícola 1968/69 (año seco)

(2) Riego y secano en conjunto

(3) Corresponde al año 1974/75

Fuente: IV y V Censo Nacional Agropecuario; Encuestas Agropecuarias: INE

En el Cuadro VII/19 se presenta el rendimiento actual estimado para los cultivos anuales regados del área del Proyecto

Cuadro VII/19: Rendimiento actual estimado para los cultivos anuales regados

Cultivo	ton/ha
Trigo	2,4
Maíz	3,8
Frejol	1,5
Maravilla	1,5
Remolacha	35,0
Arroz	3,8
Tabaco	1,8
Papa	12,5

5.3 Prácticas agrotécnicas actuales

5.3.1 Trigo

- Los principales cultivares de trigo sembrados durante las dos últimas temporadas fueron Menflo, Toquifén, Huelquén, Aurifén y Ligún.
- En secano la práctica usual consulta un barbecho previo, realizado entre mayo y septiembre del año anterior a la siembra y que, generalmente, se utiliza con garbanzos. En la siembra se da dos rastrajes, uno antes y otro después de la siembra.

  El barbecho se hace generalmente sobre empastada natural de más de dos años usada para ovejería.
- Bajo riego gran parte de los agricultores asocian el trigo con trébol rosado, al que después de dos años, generalmente sigue un cultivo escardado (maíz, frejoles, papa).
- La dosis de semilla varía entre 130 y 180 kg/ha, aunque excepcionalmente puede pasar de los 200 kg/ha, en especial, en siembras de secano y al voleo.
- Gran parte de los productores de trigo fertilizan su cultivo, usando salitre (nitrato de sodio) en cantidades desde 160 a 600 kg/ha, aplicando la mitad a la siembra y la otra mitad a la macolla y usando superfosfato triple en dosis que oscila entre 80 y 240 kg/ha.
- Las malezas se controlan con herbicidas, aunque algunos agricultores, principalmente en el sector de secano, no los utilizan porque el ataque de malezas es menor o por otras razones (económicas, por ejemplo).
- La enfermedad que causó mayor daño en la temporada 1975-1976 fue el enanismo amarillo de la cebada (Barley Yellow Dwarf Virus) enfermedad virosa transmitida por pulgones. Se considera que esta enfermedad puede disminuir los rendimientos hasta en un 60%.
- Se aplica entre uno y cinco riegos, por tendido.
- En trigo bajo riego la mayor cantidad de jornadas empleadas se concentra en mayo y junio, época de preparación del terreno y siembra, y durante enero, para la cosecha.
- Se cosecha con automotriz
- El rendimiento promedio (riego y secano) de la Provincia de Colchagua fue 1,6 ton/ha en el período 1969-1975 y en la temporada 1976-1977 el cultivar que mostró máximo rendimiento fue Aurifén.

  En el secano, debido a una buena distribución del agua de lluvia, suelos más fértiles y siembras mejor manejadas, los rendimientos en el sector de Nilahue son superiores a los observados en el sector de Alcones.

- En orden de mayor a menor importancia, se estima que los siguientes factores influyen sobre los rendimientos de trigo:
  - La preparación inadecuada del suelo y el atraso en la época de siembra.
  - Control inadecuado de pulgones
  - Calidad de la semilla
  - El sistema de riego por tendido
  - Fertilización inadecuada
  - Control de malezas mal efectuado y/o tardío.

5.3.2 Maíz

- Si bien gran parte de los agricultores usa cultivares híbridos, aún queda un porcentaje, aproximadamente 25%, que no los utiliza.

  Los principales híbridos utilizados son: T 134, T 133, T 90 (Tracy), MA 7, MA 3, MA 4, MA 6 (Ministerio de Agricultura - INIA) NK 560, NK 610, NK 435 (Northrup King).
- La preparación de suelos se efectúa en septiembre y se realizan hasta siete labores previas a la siembra.
- La siembra se efectúa durante los meses de octubre y noviembre, aunque es frecuente encontrar siembras efectuadas en diciembre.
- La dosis de semilla es aproximadamente 25 kg/ha, subiendo hasta 30 kg/ha en siembras efectuadas a mano, para disminuir a 18 kg/ha en siembras a máquina.
- La densidad o población lograda de plantas es baja.
- Gran parte de los agricultores maiceros fertilizan su cultivo, aunque en forma tradicional, sin recurrir al análisis de suelo para conocer el nivel de los nutrientes.
- Las malezas son controladas generalmente en forma mecánica, con cultivadora de tracción animal y en forma manual, con azadón y arranca manual sobre la hilera . En pocos casos se emplea herbicida.
- Las enfermedades más frecuentes son el carbón y la roya, y, entre las plagas, el gusano de la mazorca y las larvas cortadoras. Estas últimas atacan más frecuentemente en siembras tardías y en condiciones de sequía. La gran mayoría de los agricultores no aplica insecticidas.
- Se aplican alrededor de 7 riegos durante la temporada, con un número más bajo de riegos (4) en suelos más pesados y un número más alto (hasta 9) en suelos más livianos. Muchos agricultores intentan regar por surcos, pero debido a una tecnología inadecuada de riego, el sistema opera como riego por tendido.
- La cosecha se inicia a fines de marzo y puede prolongarse hasta abril y mayo, dependiendo del cultivar empleado y de la época

BIBLIOTECA IREN

de siembra. Esta cosecha tardía reviste un riesgo para el agricultor si las lluvias se producen muy temprano.

El método más frecuente de cosecha es el manual

- El rendimiento promedio del maíz en la Provincia de Colchagua para el período 1969 a 1975 es de 3,7 ton/ha.
- En orden de mayor a menor importancia, se puede estimar que los siguientes factores influyen sobre los rendimientos de maíz:
  - Baja población de plantas por hectárea
  - Preparación del terreno
  - Epoca y sistema de siembra
  - Control de plagas del suelo ("gusano cortador")
  - Control tardío de malezas
  - Sistema de riego inapropiado
  - Fertilización inadecuada
  - Cultivares inadecuados

5.3.3 Frejol

- Los principales cultivares utilizados son Tórtola, Cristal blanco y arroz, el primero para consumo interno (grano seco) y los otros dos para exportación.
- La preparación del terreno se inicia generalmente en septiembre, efectuando aproximadamente 7 labores previas a la siembra, la cual se lleva a cabo en los meses de octubre y noviembre.
- La dosis de semilla usada fluctúa entre 80 y 160 kg/ha, correspondiendo las menores dosis al cultivar arroz y las mayores a Tórtola y Cristal blanco.
- A pesar de la dosis de semilla usada, generalmente la población obtenida es baja. Las causas principales pueden ser:
  - Método de siembra (exceso de profundidad en siembra no mecanizada).
  - Semilla de mala calidad
  - Hongos y gusanos del suelo
  - Deficiente preparación del suelo
- En relación al empleo de fertilizantes, se calcula que más de la mitad de los agricultores no los aplica y aquellos que lo hacen lo efectúan sin conocer los requerimientos en nutrientes del suelo. En general, sólo se aplica superfosfato triple (80 kg/ha).
- Las malezas se controlan en forma manual (azadón y arranca manual sobre la hilera) y con cultivadora, generalmente de tracción animal. No se usan herbicidas.

- Entre las enfermedades más comunes y con mayor incidencia en los rendimientos están las provocadas por el virus del mosaico común y por los hongos del suelo (fusarium sp), y entre las plagas, el gusano cortador (agrosti sp), los cuales reducen drásticamente la población o número de plantas/ha. Para controlar el gusano, algunos agricultores aplican insecticidas (v.gr.: Aldrin).
- Durante la temporada se aplican entre 4 a 10 riegos, generalmente por tendido.
- La cosecha se realiza entre marzo y abril, dependiendo de la fecha en que se llevó a cabo la siembra.

  La cosecha es manual. La trilla se efectúa mecánicamente.
- Los máximos rendimientos observados durante la investigación de campo fueron 2,4 ton/ha en el cultivar arroz y 2,0 ton/ha con tórtola. El rendimiento promedio de Colchagua en el período 1969-1975 fue 1,4 ton/ha.
- En orden de mayor a menor importancia, los principales factores que afectan los rendimientos del frejol en la zona del Proyecto son:
  - Cultivares susceptibles al mosaico común.
  - Semilla de mala calidad (no certificada, sin desinfectar, sin seleccionar).
  - Método de riego por tendido
  - Siembra no mecanizada
  - Control tardío de malezas
  - Preparación inadecuada del suelo

5.3.4 Arroz

- El cultivar Oro, es prácticamente el único que se siembra en el área del Proyecto.
- Por lo general, se realizan 7 labores en la preparación del suelo y pretiles, entre agosto y noviembre.
- Se siembra entre octubre y noviembre
- La dosis promedio de semilla es 165 kg/ha, oscilando entre 120 y 200 kg/ha.
- La mayor parte de los agricultores aplica salitre (280-400 kg/ha) como fuente de nitrógeno. Sólo un quinto de los agricultores aplica también superfosfato triple (240 kg/ha).
- El uso de herbicidas para controlar las malezas está bastante generalizado. Las malezas de hoja ancha (v.gr.: hualtata) se controlan con Hedonal o MCPA en dosis de 1 lt/ha. El hualcacho, la maleza más importante en arroz, se controla a través de la inundación en el agua de riego o usando además el herbicid Stam.

- No se observan problemas graves de plagas y enfermedades.
- El herbicida se aplica en forma de fumigación aérea, unos 45 días después de la siembra sobre un cultivo sometido a "seca" o corte del agua de riego durante 5 a 7 días.
- El arrozal permanece constantemente inundado, realizándose una "seca" para la aplicación de herbicidas y del abono nitrogenado.
- La cosecha se realiza entre marzo y abril, generalmente con automotríz.
- El rendimiento promedio del arroz en la Provincia de Colchagua fue 3,5 ton/ha en el período 1969-1975.
- En orden de mayor a menor importancia se puede estimar que los siguientes factores influyen sobre los rendimientos de arroz:
  - Disponibilidad y distribución del agua de riego durante la temporada.
  - Epoca de siembra
  - Fertilización
  - Rotación
  - Control de malezas (especialmente hualcacho)

5.3.5 Remolacha azucarera

- El cultivar más sembrado en la última temporada fue el multigérmen KW Erta.
- La preparación del suelo se inicia entre julio y septiembre, efectuando cuatro a nueve labores previas a la siembra.
- La siembra se efectúa entre agosto y noviembre.
- La dosis de semilla poligérmica es de 15 a 18 kg/ha.
- La fertilización recomendada y generalmente aplicada es de 1.000 a 1.200 kg/ha de salitre (en tres parcialidades), 160 a 240 kg/ha de superfosfato triple y 10 kg/ha de bórax.
- Las malezas generalmente se controlan con herbicida, una limpia junto con el raleo y luego otra limpia o "pica" (azadón).
- La enfermedad más frecuente es la marchitez amarilla virosa, transmitida por áfidos.

  La plaga más común es la cuncunilla y, en menor grado, el pilme, que se controlan con Tamaron M-600.
- El número de riegos aplicado en la temporada varía entre 13 y 23.
- La cosecha se efectúa en forma completamente manual a partir de mayo, pudiendo extenderse hasta septiembre.
- El rendimiento promedio en el período 1969-1975 fue 37,4 ton/ha de remolacha limpia.

- En orden de mayor a menor importancia, se puede estimar que los factores que influyen sobre los rendimientos de la remolacha son los siguientes:
  - Epoca de siembra
  - Riego (disponibilidad de agua y método de regadío)
  - Control de enfermedades
  - Control de malezas
  - Tipo de suelo.

5.3.6 Tabaco

- El cultivar Burley ocupa poco más del 90% de la superficie plantada con tabaco en la zona del Proyecto. El resto de la superficie corresponde al cultivar Virginia.
- Los almácigos se preparan a partir de abril y mayo, hasta fines de julio.
- El suelo se prepara entre agosto y septiembre, generalmente con dos araduras y dos rastrajes.
- El trasplante se efectúa entre octubre y noviembre, plantando aproximadamente 20.000 plantas por hectáreas.
- Para la fertilización del cultivar Burley se aplica la mezcla 148 - 60 - 120.
- Las enfermedades más importantes son la "caída de almácigos" (causada por un complejo de hongos) y el "mosaico común" (virus), en tanto que las plagas más frecuentes son los gusanos cortadores en el almácigo y pulgones que son vectores de virus.

  Para el control de plagas y enfermedades, los cultivadores de tabaco cuentan con la asesoría de la Compañía Chilena de Tabacos.
- Las malezas se controlan en forma mecánica (tracción animal, generalmente) o manual (azadón).
- Después de una segunda limpia con cultivadora se efectúa la aporca.
- Se riega por surco aplicándose 12 a 16 riegos entre octubre y marzo.
- La rotación más frecuente es chacra (maíz, frejol) - tabaco - cereal, aunque en algunos casos se siembra tabaco 3 años seguidos.
- El corte del eje floral (desmochadura), se efectúa una vez realizada la primera cosecha y 15 a 20 días después se eliminan los brotes (desbrotadura) que nacen a continuación de la desmochadura. Posteriormente se efectúa otra desbrotadura.
- El tabaco Burley se cosecha mediante tres cortes de hojas.

- El curado del tabaco Burley se efectúa al aire, (frecuentemente en el mismo potrero, entre las hileras de tabaco), y una vez seca la lámina se pone en hornos especiales (24 a 48 horas).
- El rendimiento promedio es 1.800 kg/ha de tabaco seco, oscilando entre 1.300 y 2.400 kg/ha.
- La tecnología y la comercialización del producto compete a la Compañía Chilena de Tabacos.

5.3.7 Maravilla (girasol)

- La variedad más extensamente cultivada es Klein A.
- La maravilla generalmente se siembra cuando se ha atrasado la siembra del maíz o cuando el agua es escasa. Se siembra entre noviembre y diciembre.
- Prácticamente no se aplican pesticidas de ningún tipo.
- La aplicación de fertilizantes es poco usual y cuando se aplican, se hace en cantidades menores de 50 unidades de nitrógeno y entre 25 y 120 unidades de P_2O_5.
- Se aplican hasta 5 riegos durante la temporada.
- El rendimiento promedio de la maravilla en la provincia de Colchagua fue 1,4 ton/ha para el período 1969-1975.
- Entre los factores que en la actualidad afectan los rendimientos de la maravilla están:
  - Mala calidad de la semilla
  - Cultivares no mejorados
  - Atraso en la época de siembra
  - Baja densidad de plantas por hectárea
  - Método de siembra no mecanizado
  - Insuficiente suministro de agua de riego.

5.3.8 Papa

- Prácticamente el único cultivar que se usa es Corahila, tardío y susceptible a enfermedades y plagas. Su elección es por tradición y por tener un mejor precio que otros, tanto por sus características de color como por sus características culinarias.
- La preparación del suelo se inicia entre agosto y septiembre, con aradura, rastraje y cruza. Antes de la siembra se riega, se cruza nuevamente y se hace un rastraje.
- Las melgas se hacen con arado de palo, para sembrar a mano, tapando con arado de palo y pasando un rastrón nivelador. Por lo general, la siembra se lleva a cabo entre octubre y noviembre.
- La dosis de papa semilla es de 1.200 a 1.400 kilos por hectárea y, en casos excepcionales, hasta 1.700 kg/ha, dependiendo del

tamaño de la papa y del sistema de siembra utilizado (distancias sobre y entre hileras).

- En relación a la fertilización, existe una gran gama de aplicaciones e incluso en las dos últimas temporadas muchos agricultores no aplicaron nada o sólo aplicaron nitrógeno (320 kg salitre/ha). Estudios realizados en años anteriores en la zona, indican que el fósforo se aplica en dosis próximas a las recomendadas, pero que las de nitrógeno son completamente insuficientes.
- Las malezas son controladas mecánicamente con 2 a 3 pasadas de cultivadora, incluída la aporca, la que permite el riego por surco. No se aplican herbicidas.
- La enfermedad más grave de la papa es el tizón y para su control se aplican fungicidas. Entre las plagas están los pulgones, pilmes y larvas masticadoras.
- Durante la temporada se aplican entre 8 y 11 riegos.
- La cosecha se efectúa en abril.
- El rendimiento promedio de la papa en la Provincia de Colchagua fue de 10,7 ton/ha (1969-1975).
- En orden de mayor a menor importancia los factores que influyen sobre los rendimientos de la papa son los siguientes:
  - Cultivares y semilla certificada
  - Fertilización nitrogenada
  - Control de enfermedades y plagas
  - Riego
  - Control de malezas

5.3.9 Cultivos hortícolas

De la reducida área dedicada a cultivos hortícolas se resume la siguiente información sobre las labores realizadas en las principales especies presentes en la zona del Proyecto.

- Con excepción de ajo, sandía y otras cucurbitáceas como melón y zapallo, el sistema de siembra utilizado es por almácigo y trasplante. Las épocas de siembra de los almácigos de cebolla y tomate son mayo y julio, respectivamente, en tanto que el trasplante se realiza en octubre.

  En el caso del ajo el método utilizado corresponde a una plantación de bulbos, que se realiza en mayo.
- No se aplican fertilizantes inorgánicos, excepto en tomate para industrializar. Algunos productores aplican estiercól.
- El control de malezas es manual (azadón) y en algunos casos - especialmente tomate , mecánico con tracción animal.

- El riego se efectúa por surco en tomate y sandía. En cebolla se riega por tendido.
- La cosecha es manual en todos los casos y las épocas usuales son:

Cebolla	:	febrero
Tomate	:	enero, marzo
Ajo	:	diciembre
Sandía	:	enero - febrero

5.4 Factores limitantes de la producción

Desde el punto de vista de los recursos suelo y clima, la producción en la zona del Proyecto cuenta con enorme posibilidades.

Existe un amplio campo de mejoramiento de las condiciones agrotécnicas en las cuales se desarrollan actualmente los cultivos, a fin de incrementar los rendimientos. Algunas de las fallas actuales se señalan a continuación.

a) Calidad de la semilla

En la mayoría de los cultivos no se usa semilla certificada ni ésta es vendida por firmas autorizadas. Según los resultados de una encuesta en el terreno, los agricultores no usan semillas certificadas porque desconocen sus ventajas o bien por considerar excesivo su costo. En algunos casos han dejado de usarlas a raíz del desprestigio originado por proveedores no competentes.

Estos problemas de calidad de semilla no se presentan en remolacha y tabaco, porque los productores reciben semilla de IANSA y de la Compañía Chilena de Tabacos respectivamente, y son menores en maíz ya que los cultivares híbridos han sido adoptados por unas tres cuartas partes de los agricultores.

b) Preparación del suelo

La preparación de suelos se efectúa tardíamente, en especial para los cultivos de primavera. Este retardo impide una buena preparación, adecuado control de malezas y descomposición de restos orgánicos, retrasando la siembray dificultando el establecimiento del cultivo.

Se indican como causas del atraso, las siguientes:

- Factores climáticos (por ejemplo: lluvia tardía en primavera en suelos arcillosos.
- Falta de agua para dar el riego de presiembra.
- Máximo aprovechamiento de la empastada.
- Maquinaria: no se dispone de ella en la época oportuna.
- Indecisión sobre el cultivo que se va a sembrar.

De otra parte es frecuente hacer un excesivo número de labores, lo que contribuye a aumentar los costos, atrasar la siembra y compactar el suelo. No siempre se utilizan los implementos adecuados a los diferentes tipos de suelo, ni se regula apropiadamente la maquinaria.

c) Epoca de siembra

Es frecuente el atraso en la época de siembra, principalmente debido al retardo en la preparación del suelo, ya sea por falta o exceso de humedad u otras causas mencionadas en el punto precedente. Este atraso incide fuertemente en los rendimientos y dificulta la cosecha, más aún cuando no se usan variedades precoces. En el caso específico del trigo, es este una de las causas principales de los bajos rendimientos obtenidos.

La época apropiada de siembra es un factor difícil de medir e importante en relación a su efecto sobre los rendimientos, que al no ser claramente aparente al agricultor tiende a hacerlo tolerante al respecto, llevándolo a atrasarse periódicamente en las siembras.

d) Densidad de siembra

La baja población de plantas por hectárea que se observa en algunos cultivos es debida a razones ya mencionadas, como uso de semilla no certificada, preparación inadecuada del terreno, atraso en la época de siembra y métodos inapropiados de siembra y riego.

En algunas especies tradicionalmente se utilizan altas cantidades de semilla. A pesar de la dosificación excesiva, en general, se obtienen bajas poblaciones por:

- Semillas de mala calidad (bajo poder germinativo, sin desinfectar)
- Falta o exceso de humedad en suelos mal preparados.
- Falta o inadecuado control de plagas del suelo y enfermedades.
- Método de siembra manual, en los cuales se deposita la semilla a profundidad inadecuada: superficial en trigo cuando la siembra es al voleo, muy profunda en maíz y frejol.

e) Sistemas de siembra

Los sistemas de siembra utilizados son: siembra con máquina, al voleo, manual y el sistema de almácigo y transplante.

Este último entre los cultivos extensivos es casi exclusivo del tabaco, aunque es utilizado también para el arroz en ciertas áreas reducidas de El Huique (Zona III). Es el sistema utilizado en cultivos hortícolas como cebollas y tomates, en los cuales no se practica la siembra directa.

Respecto a los otros sistemas, se puede resumir las siguientes conclusiones:

- El proceso de siembra mecanizado es mal aprovechado, pues los pesticidas y fertilizantes se aplican en forma separada o simplemente no se aplican.
- La siembra al voleo obliga a aumentar fuertemente (50%) la dosis de siembra, incrementando los costos e impidiendo un adecuado establecimiento.
- Muchos agricultores se ven impedidos de mecanizar la siembra debido a la poca disponibilidad de máquinas sembradoras.

f) Fertilización

Debido principalmente a la falta de asistencia técnica en fertilizantes y a la ausencia de análisis previo de suelo para determinar la dosis óptima económica, la aplicación de los nutrientes principales NPK es inadecuada (excesiva, deficiente o desequilibrada)

En muchos casos la aplicación es tradicional y la dosis se mide en sacos de fertilizantes, sin considerar el contenido de nutrientes. Los potreros dentro de un mismo predio o entre predios se fertilizan con el mismo criterio tradicional.

A lo anteriormente señalado, se agrega el método de aplicación, generalmente al voleo y en una sola dosis, como ocurre tradicionalmente con el salitre (nitrato de sodio).

g) Riego

A la insuficiente disponibilidad de agua de riego se debe agregar el uso inapropiado de la misma y los problemas de distribución del agua, los cuales se han agravado con la subdivisión de tierras originada en el proceso de reforma agraria.

En la descripción de las prácticas agrotécnicas, se encuentran antecedentes sobre el método de riego utilizado y el número de riegos que se aplica en los diferentes cultivos.

h) Control de malezas, plagas y enfermedades

En general, no existe un programa sanitario adecuado, pudiéndose constatar un fuerte impacto en los rendimientos por efecto de malezas, plagas y enfermedades. Desde este punto de vista se puede considerar que remolacha y tabaco constituyen en general una excepción, debido a la asistencia técnica otorgada por IANSA y por la Compañía Chilena de Tabacos.

El empleo de variedades susceptibles tiene especial importancia en la incidencia de enfermedades graves (por ejemplo: virus en frejol y trigo, tizón de la papa).

Muchos agricultores, en especial del sector reformado, no diferencian entre productos químicos específicos (fungicida, insecticida, acaricida, etc.) y efectúan aplicaciones de acuerdo

a recomendaciones incompetentes o interesadas. En cuanto a control de malezas, se observa ausencia casi absoluta de controles preventivos:

- Malezas que semillan en potreros, corrales y bordes de acequias y canales de regadío.
- Transmisión de malezas por agua de riego.
- Deficiente preparación del suelo.
- Rotación inexistente o inadecuada.
- Epoca de siembra tardía.

Las técnicas preventivas o de control, en muchos casos son mal aplicadas: producto inadecuado o vencido, dosificación inapropiada y condiciones inadecuadas de medio ambiente (temperatura y humedad del suelo, por ejemplo) durante la aplicación de un producto.

j) Rotación cultural

Muy pocos agricultores programan sus cultivos en forma rotacional. Más bien existe una sucesión desordenada de cultivos de una temporada a otra, situación que se agrava por la falta absoluta de registros de producción, lo que impide comparar resultados.

Aquellos suelos en que el trigo no se siembra asociado con trébol quedan sin utilizarse durante el período comprendido entre enero (cosecha del cereal) y septiembre (presiembra de un cultivo de primavera). Este hecho reviste especial importancia, ya que el trigo es el principal cultivo de invierno y el que ocupa una mayor superficie en el Proyecto.

En algunas áreas se siembra arroz en monocultivo sin aplicar técnicas adecuadas de manejo del suelo y prevención de incidencia de malezas, lo que puede conducir a una disminución drástica de los rendimientos.

6. CRIA DE BOVINOS

6.1 Tipos de ganadería y áreas dedicadas a esta actividad

La principal actividad pecuaria en el sector de riego es la crianza de bovinos que se caracteriza por ser de tipo disperso, encontrándose predios dedicados a producción de leche, engorda, cría y a combinaciones diversas de estas actividades. Dentro de cada uno de estos rubros, la ganadería es de tipo tradicional y extensiva.

En general esta actividad ocupa un lugar secundario y que en muchos casos constituye una actividad complementaria a la rotación de cultivos, particularmente en el caso de la engorda de ganado. La proporción del predio que cada propietario agrícola dedica a la ganadería no varía con el tamaño.

En las áreas de secano, la cría de bovinos tiene una importancia marginal.

6.2 Razas y población animal

El tipo de animal usado en las lecherías corresponde a un mestizo de la raza Holstein Friesian en sus tipos europeo y americano, como predominio del primero.

Para producción de carne se utilizan las crías provenientes de estas lecherías y novillos traídos de la zona sur, donde también predomina la misma raza, tanto el overo negro como el overo colorado llamado también clavel alemán.

Los dos criaderos existentes en la zona son también de raza Holstein.

Los datos preliminares expresados en número de cabezas de ganado del Censo Agropecuario realizado en 1975 - 1976 señalan para la provincia de Colchagua un total de 56.500 cabezas.

Por otra parte, según un estudio basado en cifras de 1973[1], la existencia de ganado en la Provincia de Colchagua en aquel año era de unas 64.100 cabezas.

Estos antecedentes señalan que la población animal disminuyó aproximadamente en un 12% entre fines de 1973 y mediados de 1976.

Por otra parte el SAG (1976) proporciona datos que cubren toda la provincia y muestran la estructura de la población animal (Cuadro VII/20).

---

(1) Med.Vet. SAG San Fernando. Datos obtenidos de declaraciones juradas de tenencia de animales. Noviembre de 1973.

Cuadro VII/20: Distribución porcentual del ganado bovino en la Provincia de Colchagua a fines de 1976

Terneros	Vaquillas	Novillos	Vacas	Toros	Bueyes	Total
13,7	16,2	20,0	44,9	2,40	2,8	100,0

Fuente: SAG, 1976

El porcentaje de vaquillas que aparece en el Cuadro VII/20 (alrededor de 16%) denota una tendencia de la animal a disminuir. La población de crías indica que la tasa de reproducción también es baja. La información obtenida en las visitas efectuadas a los predios (febrero 77) confirma estas observaciones.

6.3 Praderas

Todos los predios ganaderos cultivan trébol rosado (Trifolium pratense). Esta pradera dura dos años; apareciendo, al tercer año, el trébol blanco (Trifolium repens) que, a veces, se siembra junto al primero Entre las gramíneas suele darse el pasto ovillo (Dactylis glomerata), ballica (Lolium sp.), Festucas sp., Trisetobromus sp. y plantas de hojas anchas de escaso valor nutritivo como Plantago sp. Esta pradera, en cualquiera de estos tres años, se pastorea y/o se dedica a conservación de forraje principalmente como heno.

Como consecuencia de la rotación de cultivos, las únicas praderas que producen altos rendimientos son las de trébol rosado y también las de alfalfa (Medicago sativa) que se cultiva muy poco en este sector.

Se constató, asimismo, la presencia de praderas suplementarias como avena tamma y maíz de silo, pero ha menester señalar que su existencia está íntimamente ligada a la capacidad técnica del agricultor, al tamaño del predio, al tipo de empresa que se lleva a cabo y al destino de los predios (esto último tiene validez, en la actualidad, respecto de las SARA).

En aquellos predios donde no se practican cultivos suplementarios, los animales se suplementan a fines de otoño e invierno con subproductos de chacras y cereales.

Las praderas de mezclas en base a trébol blanco var. ladino con gramíneas tales como pasto ovillo, ballica (Lolium perenne) se presentan sólo ocasionalmente.

La pradera de trébol rosado constituye la base de la producción ganadera en la zona. Esta especie siempre se siembra asociada con trigo, excepto cuando se dedica a la producción de semilla. La competencia generada por el trigo disminuye el rendimiento de materia seca en

el primer año, estimándose que se obtiene, en promedio, una producción de 5 ton de materia seca por ha. Al segundo año, el rendimiento no aumenta en forma notoria debido al pastoreo que se da a la pradera y a la falta de fertilización, que se aplica sólo al momento de establecerla. Se observó que los animales permanecen entre 8 y 15 días, a veces más, en la pradera, lo que produce un deterioro de ella. Sólo en contados casos, los animales permanecen entre 24 y 48 horas en el potrero.

Los detalles relativos a la preparación del suelo y manejo del establecimiento y mantención aparecen en los Cuadros VII/21 y VII/22.

Cuadro VII/21: Modalidad de siembra del trébol rosado asociado con trigo

Preparación del suelo: Aradura: 1
Cruza: 1
Rastraje: 1 - 2

Epoca de siembra : Principios de mayo a fines de junio

Métodos de siembra : Al voleo / sembradora de cereales con anexo forrajero.

Inoculación : No se usa

Dosis de siembra(1)
- Trébol rosado : 12 kg/ha (8 a 15)
- Trigo : 166 kg/ha (106 a 240)

Dosis de fertilizantes(1)
- Trébol rosado : Superfosfato 69 u de P_2O_5 (11 a 100), con la siembra.
- Trigo : Salitre potásico 25 u de N (11 a 50), con la siembra.
  Salitre potásico 44 u de N (24 a 80), con la macolla

Cuadro VII/22: Modalidad de utilización del trébol rosado

Sistema de pastoreo
- Altura de iniciación: 30 cm (20 - 40) (1)
- Altura de término : 5 cm
- Tiempo que están los animales en el potrero: 15 días (2 a 60)

Fecha de corte para heno: Iniciación de la floración a floración total o 40 cm de altura

Frecuencia de riego : 8 - 12 días

Producción de materia seca:
- Primer año : 5,5 ton/ha/año
- Segundo año : 7 ton/ha/año (5 - 10) (1)

(1) Las cifras entre paréntesis indican los valores extremos

La avena no es recurso muy utilizado en la zona. Los predios que la utilizan, la siembran en la segunda quincena de febrero, dándose uno o dos cortes, o un corte y un pastoreo. En algunos casos, se fertiliza con 50 unidades de P_2O_5 y 80 unidades de N.

También en predios lecheros se suele sembrar maíz de silo de las variedades Eureka y LH-Rinconada (híbrido obtenido en el país).

Las prácticas de cultivo son las mismas del maíz para grano seco, pero se cosecha generalmente en estado de grano lechoso (febrero-marzo).

En los predios lecheros la población animal por ha, expresada en Unidad Animal (UA) es de alrededor de 1,2 UA por término medio, fluctuando según los predios entre 1,0 y 2,3 UA.

En los predios dedicados exclusivamente a la engorda, la pobla - ción animal por unidad de superficie no es alta, fluctuando con más frecuencia entre 1,5 a 2 UA por ha, con variaciones entre 1,3 y 2,9 UA por ha. Es posible que estos datos de carga animal sobreestimen el valor real, debido a que los animales, en algunos casos, consumen pequeñas cantidades de concentrados o subproductos de cultivos.

6.4 Alimentación

6.4.1 Crías

La alimentación de las crías durante los primeros 6 meses de edad no difiere notablemente para machos y hembras. Durante los primeros 5 o 6 días, la alimentación depende del calostro de la madre. Luego, la mayor parte de las lecherías da al ternero leche entera, aproximadamente 4 lts/día durante 4 a 6 meses. En algunos casos, esta alimentación se proporciona sólo durante los 2 o 3 primeros meses, para luego dar leche descremada. En esta modalidad, la alimentación se complementa siempre con heno o forraje fresco. En primavera, cuando la pradera está en crecimiento se les deja pastorear. En las explotaciones más intensivas se proporciona a las crías hembras un suplemento concentrado en base a heno picado de leguminosas, granza y algo de maíz. En estos casos, a los machos, a veces, se les proporciona suero de quesería a partir de los 3 meses de edad. En algunas explotaciones extensivas, las crías maman directamente de la vaca hasta los 6 meses y, en determinados casos, andan todo el día junto a la vaca.

Esta alimentación, medianamente adecuada, en general permite a la hembra alcanzar alrededor de 150 kg de peso vivo a los seis meses de edad.

6.4.2 Vaquillas

Estos animales son alimentados en forma similar desde los seis meses hasta los 24 a 30 meses. Durante la primavera y el verano, sólo pastorean y aproximadamente entre los meses de mayo y agosto o septiembre se les proporciona un suplemento, que varía de acuerdo a la tecnología del predio. En los casos de un nivel de tecnificación más alto, en

el período de escasez se usa forrajera fresco, heno de trébol rosado, silo de maíz, soiling de avena y si el predio se dedica al cultivo de la remolacha, también son alimentados con coseta y las hojas y la corona de esta especie. En los casos de manejo más extensivo se suplementan con paja de porotos y paja de trigo.

Con este manejo alimenticio las hembras alcanzan un peso de encaste de alrededor de 330 kg entre los 24 y 30 meses de edad. Mejorando la alimentación, podría lograr un encaste con un animal más joven, con lo que obtendría una vida útil más larga para la hembra.

6.4.3 Novillos

Véase Sección 6.6.2, más adelante

6.4.4 Vacas en ordeña

En general, son los animales que reciben la mejor alimentación. Durante la primavera, en verano y parte del otoño son alimentados con trébol rosado, directamente a través del pastoreo.

En algunos predios, durante la ordeña también se proporciona forraje verde cortado. En la segunda mitad del otoño y en invierno, en los predios mejor manejados en cuanto a alimentación, se les proporciona ensilaje de maíz, heno de trébol, coseta de remolacha o soiling de avena. En muy pocos predios se les da concentrado, el que, de usarse, se prepara en el predio usando principalmente coseta de remolacha, afrecho de raps y también maíz, que suele reemplazarse por granza de trigo. En los predios más extensivos se suplementa en los períodos críticos con paja de frejol.

6.4.5 Toros

En algunos predios, los toros pastorean durante todo el año, y su alimentación se complementa con paja de poroto, heno o silo en invierno, en tanto que en otros, andan junto con las vacas y reciben una alimentación similar a ellas.

En los predios que se dedican a la crianza de reproductores, los toros se estabulan gran parte del año y son alimentados con forraje cortado y conservado.

6.5 Manejo reproductivo

El Cuadro VII/23 muestra el manejo reproductivo que con más frecuencia suele darse en las lecherías del área sometida a estudio.

En los predios mejor manejados se realiza inseminación artificial lo que en parte explica el bajo porcentaje de toros en la zona (Cuadro VII/20). En otros predios se realiza inseminación artificial y monta dirigida, en tanto que en las situaciones de manejo más extensivo, como ya se mencionó, el toro permanece todo el tiempo con las vacas.

Cuadro VII/23: Indicadores del manejo reproductivo del rebaño

Período de encaste	: Todo el año (con mayor proporción en diciembre y enero)
Edad del primer encaste	: 2 años
Porcentaje de parición al nacimiento	: 86% (76%(1))
Edad hasta la cual se mantiene la vaca	: 8 - 9 años
Lapso interparto	: 391 días (365 - 438)
Tipo de servicio	: Libre - monta dirigida - Inseminación artificial.

(1) Valor estimado según la proporción de vacas en ordeña respecto a las vacas secas durante el último período agrícola.

6.6 Producción

6.6.1 Producción de leche

La producción de leche acusa, en los últimos años, una tendencia a disminuir. El Cuadro VII/24 muestra la producción de leche comercializada a través de COPEVAL 1964 a 1976 y que corresponde, al tenor de la información proporcionada por COPEVAL, al 60% de la producción de leche en la Provincia de Colchagua.

Cuadro VII/24: Producción de leche comercializada a través de COPEVAL 1964 - 1976 (miles de litros)

Año	Volumen	Año	Volumen
1964	12.254	1971	8.806
1965	10.528	1972	4.590
1966	9.422	1973	2.561
1967	7.562	1974	4.489
1968	7.792	1975	6.695
1969	8.376	1976	6.824
1970	9.357		

En el Cuadro se aprecia que la producción en 1976 corresponde sólo al 55% de la de 1964. Según datos de COPEVAL, la producción alcanza su punto máximo en noviembre y diciembre y el mínimo en junio y julio. Cabe señalar que en muchos años el mes de mayor producción duplica al de menor producción.

Se estimó que para el área del Proyecto la producción anual de leche por vaca masa es de 1.400 litros, considerando solo los vientres destinados a producción de leche, y de 1.120 litros considerando el total de vacas. Este estimativo se basa en algunos supuestos derivados de la encuesta realizada en 1974, por COPEVAL-IICA sobre un total de 15.460 vacunos. Estas producciones probablemente sobreestiman la producción promedio, ya que se basan en información de las áreas más productoras de leche. Se asumió lactancias de 200 días, con producción de 10 litros por día, tasa de parición de 70%, vientres destinados a leche 60%, y producción de leche del 40% restante de las vacas equivalente a 50% de la producción de las vacas de ordeña (Anexo XI).

El manejo referido a alimentación y reproducción constituyen, entre otros, los factores que más afectan la producción. En esta zona las vaquillas empiezan a producir leche alrededor de los 3 años, pues, en promedio se encastan alrededor de los 2 años.

Como las hembras se mantienen entre 8 y 9 años en el predio o menos, conforme al criterio de reemplazo que emplean los productores lecheros y con lapso interparto de 391 días, las vacas no tienen más de 4 lactancias durante su vida útil, perdiéndose así una lactancia durante la vida útil. Por otro lado, el período de lactancia fluctúa entre 4 y 10 meses con un valor modal cercano a los 6 a 7 meses aproximadamente, lo cual reduce aún más la eficiencia de la producción de leche en estas lecherías.

Alrededor del 50% de los predios efectúan ordeña mecánica, aunque generalmente con equipos de modelos antiguos, prevaleciendo los de tarros. Muy pocos predios tienen equipos para enfriar la leche.

6.6.2 Producción de carne

La engorda de animales en toda la zona es de tipo extensivo basado en praderas de trébol rosado de segundo a tercer año o bien praderas naturales en primavera, verano y parte del otoño. En el resto del otoño y el invierno, la alimentación de estos animales se suplementa con paja de frejol de trigo, subproductos de cultivos, heno de trébol rosado y silo de maíz, y sólo por excepción se usa algún tipo de concentrado. Esto supone que el animal debe consumir parte de sus reservas endógenas en los períodos de escasez de alimentos y no se recurre, entonces, al crecimiento compensatorio. Esto, unido a praderas a veces en malas condiciones, en los períodos de clima más favorable, determinan un largo período de engorda. En la zona no se utiliza la engorda a corral.

La engorda se realiza también en los mismos predios lecheros, abarcando así tanto la etapa de cría como la de engorda del ganado. Cuando la engorda se realiza en predios distintos normalmente se adquieren animales de aproximadamente 1 1/2 año que tienen entre 200 y 280 kg de peso vivo.

Cuando estos animales alcanzan entre 550 y 600 kg de peso vivo, a los 36 a 40 meses de edad, se comercializan, lo que tiende a hacer el proceso menos eficiente. La producción anual de carne por ha alcanza unos 425 kg (Anexo XI).

Los animales que se usan para la producción de carne son mestizos de ganado holandés, europeo y americano, con gran predominio del primero, debido a que este es el tipo de animal usado en las lecherías tanto de la zona central como en las del sur del país.

En la zona existen predios que adquieren novillos o hembras de cualquier edad y los mantienen en el predio durante un período corto de tiempo, (2 a 3 meses). Con más propiedad, son intermediarios y no tanto productores de carne.

6.6.3 Cría de reproductores

En la zona sólo hay dos criaderos de ganado holandés-europeo uno de los cuales se encuentra en un predio del sector reformado.

Este aspecto de la producción bovina tiene un nivel bajo, si se considera que la inseminación artificial no cubre todos los predios.

6.6.4 Producción de vientres

Todos los predios operan con el criterio de conservar todas las vaquillas y vender las vacas más viejas o enfermas.

6.7 Manejo sanitario

En todos los predios se vacuna contra la fiebre aftosa cada 4 meses por disposición del Ministerio de Agricultura. Corresponde al Servicio Agrícola Ganadero, SAG, realizar esta labor.

En la mayor parte de los predios, tanto lecheros como de engorda, se vacuna en primavera contra el Carbunclo Bacteridiano y la Hemoglobinuria y en el caso de esta última, a veces, también en otoño.

La Cepa 19 contra Brucelosis o Abortos Contagiosos sólo se utiliza en hembras entre 4 y 8 meses de edad.

Si bien existe Mastitis, no tiene una frecuencia alta, al menos en forma aguda.

Los animales se dosifican contra parásitos internos entre 1 a 3 veces al año, dependiendo del grado de infestación. El único parásito externo que se presenta ocasionalmente es la sarna.

En terneros, los principales problemas son las diarreas y las neumonías.

6.8 Instalaciones y maquinaria

Casi todos los predios tienen establos, salvo los más pequeños que sólo usan reparos elementales, sólo en casos excepcionales hay salas de ordeña. También, casi todos los predios cuentan con ternereras individuales para el comienzo de la crianza y, más tarde, colectivas pa-

ra la crianza de terneros, exceptuándose los predios más pequeños. Asimismo, estos predios más grandes cuentan con galpones para guardar heno, fertilizantes, semillas, etc, construídos de preferencia de adobe o ladrillo.

Los corrales de manejo de los animales son en la mayor parte de tierra. Los cargaderos son poco frecuentes. En la zona existen silos torres, pero en la actualidad los más usados son los silos parva, de tipo canadiense y de zanja.

Los potreros están divididos en superficies que oscilan entre 5 y 20 o 30 ha, divididos con alambradas de 4 hebras. En ellos no existen comederos o instalaciones para minerales y los animales normalmente toman agua proveniente de acequias.

Los predios dedicados a la engorda sólo tienen corrales y mangas para realizar las vacunaciones, dosificaciones y otras actividades similares, existiendo balanza para animales sólo en muy pocos casos, por lo cual los animales que van al encaste y a la venta se manejan de acuerdo a la edad y por apreciación visual.

En todos los predios, tanto los lecheros como los engorderos, sólo una parte de la superficie se destina a ganadería, por lo cual la maquinaria no especializada como arados, rastras, sembradoras de cereales con anexo forrajero, carro de arrastre, etc, se comparte con los otros rubros del predio.

En relación a la maquinaria especializada, en la mayor parte de los predios existe equipo pastero compuesto por segadora de tractor, rastrillo de descarga lateral o frontal de tracción animal, enfardadora, casi siempre automática aunque a veces estacionaria. Cosechadoras de forraje se encuentra sólo en algunos predios de la zona.

La edad de la maquinaria fluctúa entre 5 a 15 o 20 años; por lo general, no es nueva.

6.9 Personal

En las lecherías, el personal está constituido por ordeñadores y personal de campo. Resulta de interés destacar que la relación N° de vacas en ordeña/ordeñador varía considerablemente con el tamaño del hato (Cuadro VII/25).

Cuadro VII/25: Relación entre la población animal y el personal de ordeña y de campo en predios visitados

Tamaño del hato	Vaca en ordeña/ ordeñadores	Vacas masa/ordeñador + personal de campo
10	5	5
25	13	13
32	9	3
75	11	8
98	28	9
170	24	4

La información contenida en el Cuadro VII/25 señala que la eficiencia es aparentemente baja, pero es importante subrayar que el mismo personal realiza faenas en el campo.

Este mismo cuadro permite apreciar como en los predios grandes la relación baja en lugar de mantenerse, puesto que el personal de campo es diferente al ordeñador. En algunos casos esta disminución es substancial debido a la gran cantidad de trabajadores dedicados a las labores de terreno.

7. CRIA DE OVINOS

7.1 Generalidades

En el sector de secano del área del Proyecto Convento Viejo la cría de ovinos constituye la actividad predominante. En la mayoría de los predios la ovejería es de tipo disperso y extensivo, especialmente en aquellos de mayor extensión.

Interesa destacar que en la mayor parte de los predios se cultivan, en forma paralela a la actividad ganadera, el trigo, el garbanzo, el maíz y la vid. Los subproductos de estos cultivos, tales como el rastrojo de los garbanzos, la paja de trigo y la caña de maíz, se usan también en la alimentación animal.

7.2 Población y carga animal

La población ovina de las áreas de secano es de unas 55.400 cabezas.

La carga animal expresada en equivalentes ovejas(1) en predios de 400 a 4.800 ha asciende en la actualidad a 1.02 EE/ha/año, según los datos que se obtuvieron en una encuesta efectuada en 1976. Dichos datos indican que tomando la población de ovejas como = 100, la proporción de borregas nacidas en el año es de 34,3 y el de borregas que quedan en el predio como reemplazo es de 28,3.

Esto significa que existe una selección del ganado, aún cuando existen predios que conservan la totalidad de sus borregas con el objeto de desarrollar la población de vientres en forma más rápida.

Es de destacar que las ovejas se mantienen en el rebaño hasta una edad promedio de 6,7 años. Si existiera la tendencia a mantener el rebaño, la proporción de reemplazo sería 14,8. Luego, el valor de 28,3 para borregas de reemplazo, confirma la tendencia a aumentar la masa de ganado.

7.3 Praderas

El sector secano se caracteriza por presentar una vegetación herbácea acompañada por un estrato arbustivo.

El estrato herbáceo está compuesto casi exclusivamente por terófitas invernales, representadas en la pradera natural entre otras por Bromus sp., Trisetrobromus sp., Phalaris sp. anual, Vulpia sp., Koeleria sp., Hordeum murinum, Avena fatua, Medicago polimorta, Trifolium glomeratum y Erodium sp. La cantidad y calidad de estas especies disminuye con las primeras lluvias de otoño. Durante el verano, sufren daños por pisoteo del ganado, hecho que se ve agravado por la sequedad del ambiente. Reforzando la pradera natural también se encuentran especies

(1) Equivalentes ovejas (EE): expresión que considera al vientre con una cría durante 3 a 5 meses y con un 100% de parición.

mejoradas como Trifolium subterraneum var clare, sólo y en mezcla con Lolium subulatum o Phalaris tuberosa var stenoptera, y praderas de Avena sativa y Vicia atropurpurea, que por manejo que se les da, no se encuentran en el terreno en verano y otoño.

El estrato arbustivo está constituido principalmente por espino (Acacia caven), con muchos renuevos como resultado de la explotación de la madera para carbón.

La condición de la pradera natural es variable dentro de la zona tanto por factores de suelo y clima como por la acción del hombre.

La precipitación constituye la principal limitante en la producción de las praderas naturales. Es de señalar que sólo durante 1,5 a 2 meses se dan condiciones de humedad y temperatura que son favorables para el crecimiento de la pradera. Es notable, asimismo, la alta variabilidad de la precipitación entre años. Se estima que en el sector estudiado, en praderas de terófitas invernales naturalizadas de buena condición, la producción de materia seca anual fluctúa en promedio entre 2,500 y 1.000 kg en años con alta y baja pluviometría, respectivamente. En cambio en las praderas de condición regular a mala, la producción de materia seca varía entre 1.000 y 800 kg/año.

Las praderas de teófitas invernales exóticas tales como Trifolium subterraneum, Lolium subulatum, Avena sativa, Vicia atropurpurea, tam - bién presentan grandes fluctuaciones por las variaciones de la precipitación. En este caso, las producciones con años de alta pluviometría pueden alcanzar hasta 5.000 kg de materia seca por ha en promedio.

En general, los suelos no presentan limitaciones físicas para la producción de forraje en condiciones de secano. En cambio desde el punto de vista químico, su fertilidad está por debajo del nivel óptimo. Sólo se aplican fertilizantes cuando se realizan cultivos, como por ejemplo, el trigo asociado en algunos casos con trébol subterráneo. Los fertilizantes aplicados son generalmente superfosfatos triple y salitre potásico. El hecho de fertilizar el trigo y las chacras y no colocar fertilizantes a la pradera significa que al suelo se le extrae nutrientes en forma permanente y sólo reciben fertilizantes cada 3 o 4 años.

El sobrepastoreo ha tenido en muchos casos una influencia nega - tiva, pues la carga animal se ha mantenido alta durante muchos años, si bien en los últimos años se observa en muchos predios una tendencia a disminuir.

También los cultivos han gravitado negativamente sobre la pradera natural. Esta se ara cada 3 a 5 años para sembrar chacras, y más tarde trigo, para luego volver a la pradera natural o a una pradera mejorada con especies exóticas. De este modo, una parte considerable del sector de secano está convertida en una pradera reciente, compuesta por una gran densidad de especies pioneras que no responden en producción de materia seca a un manejo adecuado y que en el caso de algunas de estas plantas ni siquiera son consumidas por el ganado.

El Cuadro VII/26 muestra las principales actividades que se realizan para establecer la pradera.

Cuadro VII/26: Métodos de preparación del suelo y siembra de praderas artificiales de secano en predios de 400 a 3.300 ha

A. Con barbecho	
Fecha de inicio del barbecho	agosto a noviembre
Número de araduras	1 a 2 en primavera 1 en otoño
Número de rastrajes	1 en primavera 2 en otoño(1)
Siembra de cultivos de secano	Garbanzos, maíz, en otoño
B. Sin barbecho	
Número de araduras	1 en otoño
Número de rastrajes	1 en otoño
C. Siembra de la pradera	
Fecha de siembra	Segunda quincena abril a primera de mayo, después de primera lluvia efectiva. Si no llueve, se siembra en polvo.
Método de siembra	Al voleo
Inoculación	No se usa

(1) Con rastra de discos. Además, para tapar la forrajera se hace un rastraje con rastra de ramas.

7.4 Alimentación

El Cuadro VII/27 resume el esquema de alimentación generalmente aplicado.

Cuadro VII/27: Alimentación de los ovinos

Tipo de animal	Período	Alimentación	Observaciones
Ovejas encaste	45 a 105 días (diciembre - enero a marzo - abril)	Pradera natural	1) Ocasionalmente inician alimentación en pradera natural y luego se colocan en rastrojo de paja. 2) En algunos casos se alimentan en pradera de trébol subterráneo.
Ovejas preñadas	150 días	Pradera natural normalmente en partes altas.	1) En algunos casos se da suplemento de heno de trébol rosado, de calidad regular, heno de avena vicia o silo de esta mezcla durante lapsos variables. 2) A veces rastrojos de chacras, cuando existen en el predio.
Ovejas en lactancia	105 días (corderos)		
	150 - 180 días (borregas)	Similar a la de la preñez	
Corderos	105 a 200 días hasta la venta.	Preferentemente trébol subterráneo, cuando existe pradera natural.	Ocasionalmente pradera de riego de mala condición cuando existe riego.
Borregas del año		Pradera natural	Trébol subterráneo ocasionalmente.
Borregas de reemplazo	Del destete al encaste.	Pradera natural	
Ovejas secas	30 días del destete a encaste	Pradera natural	Trébol subterráneo ocasionalmente.
Carneros	Todo el año	Pradera natural	Excepcionalmente trébol subterráneo antes o durante el encaste.

En general, el agua de bebida no es escasa y se proporciona usualmente a través de aguadas naturales o de vertientes, existiendo en muchos casos preocupación por la limpieza de las primeras.

Alrededor del 70% de las ovejerías proporcionan sal a los animales. Sin embargo, no se proporciona fósforo en ninguna de sus formas.

7.5 Manejo reproductivo

El Cuadro VII/28 consigna la información relativa al manejo reproductivo de los ovinos.

Cuadro VII/28: Indices del manejo reproductivo del rebaño ovino

Período de encaste	45-105 días (Dic-Ene a Mar-Abr)
Edad del primer encaste de la hembra	18 meses
Abortos	No hay datos
Tasa de parición al nacimiento	80 - 85%
Tasa de parición a la señalada	72,2%
Mortalidad de la progenie	8,8%
Proporción de ovejas muertas al año	5,1%
Edad de venta de las ovejas	6 a 7 años (5-9)
Entrada de los carneros al servicio	1,5 años
Edad de venta de los carneros	5 años (en algunos predios 7-8años)
Porcentaje de carneros en el rebaño	5,1%

La baja fertilidad puede deberse principalmente al hecho de que los rebaños están compuestos por una gran proporción de vientres jóvenes y viejos. Esta estructura de los vientres obedece al deseo de los propietarios de desarrollar sus rebaños con rapidez, dejando un porcentaje o la totalidad de las hembras de la progenie en el rebaño y manteniéndo también a las ovejas hasta un promedio de hasta 6 a 7 años en el mismo.

Es posible que esta baja fertilidad se deba también a que los potreros usados en el encaste sean muy extensos y a que los carneros presenten una baja fertilidad.

7.6 Producción

El Cuadro VII/29 resume la información relativa a producción. Es de notar que la producción de lana se refiere a todo el predio sin hacer distingos en cuanto al tipo de animal del cual proviene.

Cuadro VII/29: Indice de producción de ovinos

A. Carne	
Cordero	
- Peso al nacer	No se toma nunca
Peso al destete	No se toma nunca
- Peso de venta	30 - 40 kg
- Edad de venta	Sobre 3,5 meses
- Lugar de venta	Cooperativas, ferias o en el predio
Borregas (no hay datos de peso vivo)	
- Edad de venta	Sobre 5 meses
- Lugar de venta	Otros predios, feria
Ovejas (no hay datos de peso vivo)	
- Edad de venta	6 - 7 años (5 a 9)
- Lugar de venta	Feria
Carneros	
- Edad de venta	5 años (7 a 8)
Lugar de venta	Feria
B. Lana	
- Producción por animal	2,6 kg de lana sucia/animal
- Lugar de venta	Directamente a fábricas textiles.

La información sobre producción refleja el carácter extensivo del manejo de las ovejerías e indica que las producciones por animal no son altas.

Si se recuerda que en promedio la carga animal de la zona es una oveja por ha, con un porcentaje de parición de un 70%, la producción de carne en términos de peso vivo alcanza alrededor de 13 kg/ha/año y la producción promedio de lana es de 2,6 kg/ha/año. A estos valores debe agregarse la cantidad de carne expresada en peso vivo, que corresponde a las ovejas de desecho que en la actualidad representan alrededor de un 14% de la masa de vientres, o sea, que en términos de ha se producen unos 8 kg de peso vivo por este concepto. Si los rebaños tuvieran una masa estabilizada, la producción de progenie aumentaría en alrededor de 11,5 kg/ha (esta información se calculó considerando que sería posible mantener a las ovejas en el predio entre 6 y 7 años). En resumen, en un rebaño estabilizado se producirían al año, por ha 35 kg de carne expresada en peso vivo y 2,6 kg de lana.

7.7 Selección del ganado

Las preferencias manifestadas por los ganaderos en el muestreo llevado a cabo, indican que en ningún predio se realiza la selección considerando el peso vivo y la producción del vellón. En general, priman las características corporales por sobre la lana.

En todo caso, independientemente del criterio de selección, esta no es rigurosa, por cuanto para muchos ganaderos tiene prioridad aumentar el número de vientres en el predio.

En la mayor parte de los predios la selección se hace entre los 3 y 8 meses de edad, aunque en algunos casos, se lleva a cabo antes del encaste, o sea, alrededor de los 17 meses de edad.

7.8 Manejo sanitario

Una proporción muy alta de ganaderos dosifica a los animales contra la distomatosis hepática, seguida por la dosificación contra la hepatitis necrótica.

Los baños antisárnicos se aplican anualmente en un 50% de los casos, en tanto que en el resto de los predios se hace cada dos años.

Las dosificaciones antihelmínticas son menos frecuentes y menos del 50% de los predios realiza esta tarea.

En el sector no se lleva a cabo vacunación o manejo para prevenir entero toxemia.

7.9 Instalaciones, maquinaria y personal

Los predios ovejeros de sobre 400 ha de superficie practican sistemas dispersos y extensivos de producción. Esto también se refleja en sus instalaciones, pues no se usa galpón de pariciones, los corrales en general, están en regular estado y no se usa pediluvio, aún cuando existe en algunos predios. El galpón de esquila es en general la mejor instalación.

En los predios muestreados el número más frecuente de potreros oscila entre 8 y 10 en los sectores planos, con superficies que van desde 20 a 30 hasta 150 a 200 ha. En los sectores de cerro, el tamaño de los potreros aumenta sobre las 500 ha, existiendo predios que no presentan divisiones en estos sectores.

En alrededor del 60% de los predios existen máquinas esquiladoras. En el resto, la esquila es manual. Hay prensa manual para confeccionar los fardos de lana en una gran proporción de los predios, en tanto que la balanza para pesar animales no se usa casi en ningún predio.

Existe tractor en casi todos los predios, así como arados de discos y rastras standard o tipo offset. En muy pocos casos existe sembradora y sólo en un 50% de los predios se encuentra segadora.

El número de ovejeros fluctúa de acuerdo al tamaño y al tipo de topografía del predio, variando entre 4 y 2 ovejeros (se incluye personal campo) para rebaños que oscilan entre 1.300 y 300 vientres. Esta cifra relativa al número de trabajadores podría modificarse en algún grado, pues a veces algunos de ellos trabajan parte del año en otras actividades del predio, y por otro lado, para actividades como la señalada, la esquila, la vacunación, las dosificaciones y los baños, se aumenta el personal con trabajadores de las demás actividades que se desarrollan en el predio.

8. OTRAS ACTIVIDADES DE CRIA

8.1 Cerdos

De acuerdo al V Censo Nacional Agropecuario 1976, la Provincia de Colchagua registró un total de algo más de 36.000 cerdos - aproximadamente 10.000 menos que en 1965 - de los cuales unos 29.100 corresponden al área del Proyecto. Alrededor del 90% de los cerdos se encuentran en el área de riego. Esta cifra incluye tanto cerdos de criaderos comerciales como aquellos criados en condiciones rústicas (pequeños propietarios, inquilinos).

8.2 Aves

En la Provincia de Colchagua, existían en el primer semestre de 1977 (Encuesta Nacional de Criaderos Avícolas, INE, ODEPA,SAG) 29 criaderos, seis de los cuales se encontraban temporalmente paralizados a la fecha de la encuesta.

La capacidad total instalada de estos criaderos es de unos 300.000 m^2, de los cuales como 90% corresponden al sistema de piso y el resto, al de jaulas (con un total de unas 78.000 jaulas).

En cuanto al tipo de explotación, es importante destacar que la mayor parte de los criaderos (23) se dedican a la producción de huevos.

Según antecedentes de la misma encuesta, la producción promedio mensual de huevos durante el primer semestre de 1977 era de 1.18 millones de unidades, correspondiente a una existencia de 71.100 gallinas de postura, con un 55% en postura. La existencia de pollos broiler alcanza sólo a 14.300 unidades.

Las instalaciones existentes en el área de nuevo riego (Marchigue) que datan aproximadamente de hace 10 años, han sufrido modificaciones y actualmente no se destinan a la producción avícola. De hecho, según se aprecia en el Cuadro VII/30 en la comuna de Marchigue hay poco más del 1% de la existencia total de aves en la Provincia de Colchagua. Esto no obsta para que en un futuro puedan ser reacondicionados para la producción de huevos o de carne broiler.

Cuadro VII/30: Existencia de cerdos y aves en la zona del Proyecto, por comuna (en miles)

Comuna	Cerdos	Gallos, gallinas, pollos y pollas
San Fernando	5,5	71,2
Chimbarongo	3,7	44,4
Placilla	1,5	33,0
Nancagua	4,5	16,7
Chépica	2,8	20,2
Santa Cruz	2,8	15,8
Palmilla	3,0	19,8
Peralillo	1,8	27,8
Lolol	1,9	12,4
Pumanque	0,9	5,9
Marchigue	0,6	3,6
Total Proyecto	29,0	270,8
Total Colchagua	36,1	307,8

Fuente: V Censo Nacional Agropecuario 1976

Anexo VIII

SISTEMAS ACTUALES DE RIEGO

I N D I C E

		Página
1.	INTRODUCCION	1
2.	FUENTES DE AGUA	2
2.1	Descripción	2
2.2	Regímenes de suministro	3
3.	SISTEMAS DE DISTRIBUCION	3
3.1	Bocatomas	3
3.2	Secciones de aforo	4
3.3	Canales principales	4
3.4	Estructuras	4
3.5	Tranques nocturnos	5
3.6	Canales de distribución	5
3.7	Infraestructura existente en las áreas reformadas y no reformadas	5
4.	ORGANISMOS EN EL AREA DEL PROYECTO	6
5.	DISTRIBUCION ACTUAL DE AGUAS POR DERECHOS	7
6.	AREAS SIN DERECHOS	8
7.	OPERACION Y MANTENCION DE LOS SISTEMAS EXISTENTES	11
7.1	Introducción	11
7.2	Operación	11
7.3	Mantención	11
7.4	Personal y costos	12
	APENDICE - DERECHOS EXISTENTES SOBRE LAS PRINCIPALES FUENTES DE AGUA	14

C U A D R O S

VIII/1	Derechos existentes sobre las principales fuentes de agua	9
VIII/2	Areas sin derechos en las zonas actualmente bajo riego	10

SISTEMAS ACTUALES DE RIEGO

1. INTRODUCCION

El área del Proyecto actualmente bajo riego está abastecida por una red de canales cuya construcción empezó en el siglo pasado. Es importante subrayar que la construcción de este sistema de canales no se hizo sobre la base de una planificación sistemática, con criterios técnicos y económicos definitivos, sino que se desarrolló en forma esporádica por agricultores propietarios vecinos, que fueron agrupándose para la construcción y operación de cada canal de riego, con el objeto de abastecer de agua sus respectivos fundos. Debido a esta forma de desarrollo espontáneo, sin mayores refinamientos de planificación y coordinación, existen tramos de conducción de gran longitud que riegan áreas muy distantes de la fuente de suministro, a menudo con canales paralelos cercanos entre sí y abastecidos cada uno por su propia bocatoma.

Además, con el tiempo los fundos han ido subdividiéndose, en razón principalmente de las herencias, ocasionando la ramificación de los canales principales en una forma a veces desordenada y poco racional.

El área total regada por la red actual de canales es de 102.983 hectáreas brutas (90.625 ha netas). Las condiciones de abastecimiento y la seguridad de riego son muy variables, dependiendo de varios factores, entre los que destacan la proximidad a las fuentes de suministro de agua y la posesión o no posesión de derechos de agua. Se han efectuado varios intentos para definir cuáles son las áreas actualmente bajo canal que tienen una seguridad de suministro menor de 85%, lo que implica que las mismas no pueden tomarse en cuenta, a los efectos de la evaluación del Proyecto, como áreas con agricultura confiable bajo riego. Tanto una encuesta sobre el terreno, como las pasadas efectuadas al efecto con el modelo hidrológico de simulación, indican que alrededor de un tercio del área actualmente bajo canal sufre en una u otra forma de deficiencias ocasionales de agua que equivalen a una seguridad de suministro inferior a 85%.

Una descripción detallada del sistema actual se presenta a continuación.

2. FUENTES DE AGUA

2.1 Descripción

Aunque en el Anexo III se entrega la descripción detallada de las fuentes de agua que incluyen en los recursos hídricos del Proyecto, se considera conveniente incluir en esta presentación una descripción breve de las fuentes principales, las que en orden de importancia dentro de la zona actual de riego, son: el Río Tinguiririca, el Estero Chimbarongo, el Estero Las Toscas y varios esteros menores. El Río Teno está ubicado fuera del área, representa un aporte de recursos hídricos, a través del canal Teno-Chimbarongo y de los derrames de riego que confluyen al Estero Chimbarongo.

- El Río Tinguiririca representa la fuente principal de agua, debido a que posee una cuenca de considerable extensión, que alcanza alturas superiores a los 4.000 m.s.n.m. Sus recursos incluyen aguas del deshielo en la época del verano, que llegan a aportar caudales promedios de 44 m^3/seg. Este río, que entra por la parte alta del valle, alimenta por medio de los canales que captan sus aguas, a los esteros Antivero y Roma al norte de la Zona I; abastece también a los esteros El Cerro, Los Canales, Quintano, El Buitre, La Cabra y El Membrillo, que drenan en el Chimbarongo; en la Zona II, abastece a los esteros Puquillay o Pudimávida y Las Piedras, que drenan también en el Chimbarongo; finalmente, en la Zona III, alimenta al Estero Las Arañas al este y al Estero Calleuque o Las Toscas, al oeste.

- El Estero Chimbarongo constituye la segunda fuente de recursos hídricos en orden de importancia; tiene una hoya hidrográfica que no sobrepasa los 2.000 m.s.n.m. No posee estadísticas fluviométricas a la entrada del valle, pero la estación de Quinta alcanza a reflejar los aportes de los derrames del sector sur del Tinguiririca y norte del Teno.

  La ribera derecha del Estero Chimbarongo recibe a lo largo de todo su recorrido, los aportes provenientes del sector de regadío del Río Tinguiririca, mientras que sus canales de la ribera izquierda drenan hacia el Estero Las Toscas.

- El Estero Las Toscas nace en la Cordillera de La Costa y sus recursos hídricos de verano son prácticamente nulos. Recibe los derrames de riego provenientes del Estero Chimbarongo y su sector de regadío principal está ubicado al poniente del mismo estero. La Dirección de Riego ha estimado su caudal en un 20% del Estero Chimbarongo.

- Los Esteros menores ubicados al norte y sur del Río Tinguiririca, no poseen recursos propios cuantificables y sus aportes provienen de los sobrantes del sector de regadío superior. Por lo general no ha habido asignaciones de derechos en estos esteros, debido a la inseguridad del abastecimiento.

- El Río Teno, ubicado al sur del Estero Chimbarongo, no es parte del sistema del Proyecto. Sin embargo, este río aporta caudales importantes al estero a través del canal alimentador Teno-Chimbarongo, con una capacidad de 65 m^3/seg, que funciona principalmente durante la época de invierno. Además, le aporta los sobrantes del riego de unas 13.000 ha, superficie que no está considerada dentro del área del Proyecto y también abastece a través del canal Huemulino un área de 950 ha de riego, ubicadas al norte del Estero Chimbarongo, dentro del área del Proyecto.

2.2 Regímenes de suministro

El Río Tinguiririca y el Estero Chimbarongo abastecen agua para riego bajo dos regímenes diferentes, según las circunstancias:

a) Bajo régimen de "turno"

b) Sin restricciones en cuanto al caudal extraído por los canales

El primero se define como aquel durante el cual el caudal es mayor o igual a la demanda hídrica del área que riega. El río o estero entra en régimen de "turno" cuando sus aportes son menores que las demandas hídricas de la superficie agrícola. En el Proyecto, los límites entre el régimen normal y de turno, son de alrededor de 50 m^3/seg para el Río Tinguiririca a la entrada del valle, y de 35 m^3/seg para el Estero Chimbarongo en la Estación La Quinta o Convento Viejo. En los casos del régimen "de turno" el caudal existente también se entrega en las bocatomas proporcionalmente a los derechos de cada canal. Este caudal se mide semanalmente mediante un aforo limnimétrico en la sección de aforo de los canales y se controla variando el nivel del peralte en la bocatoma.

3. SISTEMAS DE DISTRIBUCION

3.1 Bocatomas

Las bocatomas con las cuales los canales captan las aguas de ríos y esteros emplean dispositivos denominados "pie de cabra", que consisten en un muro o barrera constituida por una fila de trípodes de madera rolliza, rellenos con bolones de piedra que aseguran el peso necesario para la estabilidad de la estructura. Este muro o barrera se emplaza sobre el cauce del río, permitiendo peraltar el nivel del agua en la medida necesaria para desviar un determinado caudal a través del canal. El control del caudal de entrada se logra variando el nivel del peralte, mediante la colocación o retiro de ramas y arbustos incorporadas a la barrera y que constituyen su sección más débil, prevista con este fin. Estas bocatomas constituyen estructuras relativamente económicas, que en cada temporada de riego se construyen y desarman debido a su inestabilidad durante las crecidas de invierno.

En el área del Proyecto hay actualmente 98 bocatomas, ubicadas en las fuentes principales, que se distribuyen así:

- 54 sobre el Río Tinguiririca
- 30 sobre el Estero Chimbarongo
- 14 sobre el Estero Las Toscas

Existen además numerosas bocatomas ubicadas en varios esteros menores.

3.2 Secciones de aforo

Algunos metros aguas abajo de la bocatoma se emplaza en el canal una sección de aforo con el fin de medir el caudal de entrada en cada canal. Estos dispositivos solamente existen en los canales que poseen derechos, en los cuales es imprescindible el aforo.

Las secciones de aforo están casi en su totalidad construídas de hormigón, y tienen forma rectangular, con una barrera triangular en el fondo cuyo objetivo es asegurar el escurrimiento crítico. El caudal entrante se estima por la carga hidráulica del vertedero, que se lee en reglillas graduadas. Cada sección dispone de su propia "curva de descarga", elaborada mediante las ecuaciones conocidas para estos casos.

En los canales pequeños las secciones de aforo son secciones rectangulares regularizadas de albañilería.

Sólo una minoría de canales dispone de compuertas reguladoras del caudal de entrada.

3.3 Canales principales

Los canales forman una red densa e intrincada sin mayor ordenamiento, que refleja la manera como el área se fue desarrollando progresivamente (véanse figuras 28, 29 y 30 en el Album). En general, la mayoría de los canales presentan las siguientes características:

- Tramos de conducción de gran logitud, que riegan áreas muy distantes de la fuente de suministro. En muchos casos se encuentran tramos de dos o cuatro canales paralelos, a corta distancia uno de otro, que posteriormente se bifurcan en dirección a sus áreas de riego respectivas.

- Canales sin revestir, con secciones transversales mucho mayores de las necesidades y pendientes longitudinales exageradas, en algunos casos mayores del tres por mil. Sin embargo, se nota la tendencia a la estabilización de dichos canales, ya que no se alcanzaron a identificar fallas muy importantes en los fondos y taludes. Estos últimos, en particular, son bastante verticales.

- Falta de vías de acceso paralelas a los canales principales que permitan la inspección y mantención de los mismos.

3.4 Estructuras

Las estructuras de distribución que se utilizan ampliamente en los canales existentes, son los marcos partidores, que distribuyen el caudal en porcentajes o partes alícuotas, en proporción directa a las "acciones" (1) de cada predio o canal. El marco partidor reparte proporcionalmente el agua según los derechos, cualquiera que sea el caudal de entrada.

---

(1) Acciones: véase definición de este término en la Sección5, más adelante.

Sólo en pocos casos se han colocado compuertas que permiten variar la proporción de derechos prefijada.

Hay deficiencias de marcos partidores en el Proyecto, debido a que la fragmentación progresiva de los grandes fundos se hizo sin prever la construcción de dichas estructuras. Este problema es particularmente crítico en las parcelas creadas por la Reforma Agraria.

Se puede afirmar que, con muy pocas excepciones, no hay estructuras de distribución con compuertas que permitan controlar los caudales en los canales existentes. El sistema actual de división proporcional por marcos partidores presenta el inconveniente de ser rígido y permanente, por lo cual no contribuye al control necesario para una distribución efectiva de los recursos hídricos en los canales.

3.5 Tranques nocturnos (2)

En las áreas actualmente bajo canal hay áreas que se riegan con regulación de tranques, los cuales almacenan por las noches el caudal de sus respectivos canales para poder efectuar el riego por el día, aumentando así la eficiencia de utilización del recurso. Se estima que en la zona I hay un 25% de su área bajo la regulación de los tranques nocturnos, mientras que en las Zonas II y III el área es de sólo el 10%.

3.6 Canales de distribución

A pesar de la subdivisión continua de los grandes fundos en la región, las redes de canales de distribución no se han modificado o ampliado para poder suplir las áreas correspondientes en forma adecuada.

3.7 Infraestructura existente en las áreas reformadas y no reformadas

Se observan diferencias en el grado de infraestructura existente entre las áreas reformadas y las no reformadas, diferencias debidas a que la parcelación que hizo la Corporación de la Reforma Agraria en los antiguos fundos no incluyó un programa paralelo de construcción de marcos partidores, que independizara el riego entre las parcelas. Del estudio de los canales prototipo, se ha estimado que cerca del 66% del área total reformada necesita marcos partidores, contra un 34% del área correspondiente al sector privado.

De manera semejante hace falta construir canales secundarios adicionales a los existentes en el 55% del área reformada y en el 45% del área correspondiente al sector privado.

---

(2) Tranque: término local que significa pequeño embalse

4. ORGANISMOS EN EL AREA DEL PROYECTO

Los organismos encargados de la regulación y distribución de las aguas de regadío son las "Juntas de Vigilancia" y "Asociaciones de Canalistas".

Las "Juntas de Vigilancia" entregan y controlan el agua a nivel de cauce natural, mientras que las "Asociaciones de Canalistas" hacen la distribución a nivel de cada canal o grupo de canales.

Las "Juntas de Vigilancia" están constituidas legalmente por accionistas, los cuales pueden ser personas naturales, Asociaciones de Canalista u otras personas jurídicas, que en cualquier forma aprovechan las aguas de una misma cuenca u hoya hidrográfica. Su objetivo es administrar y distribuir las aguas a que tienen derechos sus miembros en los cauces naturales, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común, y construir nuevas obras o mejorar las existentes, previa autorización del Director General de Aguas.(1)

Es de responsabilidad de todos los accionistas costear la construcción y reparación de la bocatoma del canal sobre el cauce matriz, a prorrata de sus derechos de agua, y es de responsabilidad de cada propietario accionista costear la construcción y reparación del dispositivo por el cual extrae sus aguas del canal principal.

En el área del Proyecto hay actualmente cuatro Juntas de Vigilancia: la del Río Tinguiririca, la del Estero Chimbarongo, la del Estero Las Toscas y la del Estero Antivero, de las cuales únicamente las dos primeras están realmente en condiciones de controlar y hacer efectivos los derechos de cada canal.

Las "Asociaciones de Canalistas" están constituidas por personas que tienen derechos de aprovechamiento común sobre las aguas de un mismo canal. Sus funciones son las de tomar las aguas del cauce matriz, repartirlas entre los asociados, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para el aprovechamiento común, y ejecutar toda clase de actos o contratos que directa o indirectamente cumplan con los objetivos de la Asociación.

Por último, existen las Comunidades de Agua de Riego, constituidas por grupos de propietarios que se han unido para repartir el agua mediante turnos y marcos partidores. En realidad no constituyen otra cosa que una unión espontánea de grupos de usuarios, que convienen las condiciones de distribución del agua que les suministra una Asociación de Canalistas.

---

(1) Para más detalle, véase Anexo XIV.

5. DISTRIBUCION ACTUAL DE AGUAS POR DERECHOS

Los derechos se definen como el privilegio que tiene una persona natural o jurídica de utilizar las aguas de un cauce natural [1]. La cuantificación del caudal al cual se tiene derechos, se hace en base al número de "acciones", que se definen como partes alícuotas del total del recurso.

Cada recurso tiene determinado número de acciones repartidas entre los diferentes canales que él alimenta. Las acciones de un canal determinado, a su vez, están repartidas entre los regantes abastecidos por tal canal.

En un principio, cuando se asignaron la mayoría de los derechos, cada acción equivalía aproximadamente a la cantidad de agua que se estimaba necesaria para regar una cuadra (1 cuadra = 1,56 ha). Sólo en el caso del Estero Las Toscas, cuyos derechos han sido asignados más recientemente, una acción equivale al agua necesaria para regar una hectárea. Se puede concluir, entonces, que los derechos dependen solamente de la superficie de los fundos y no de la tasa de riego para cada sector particular. Hace unos años los derechos de regadío eran un bien negociable, lo que contribuyó a crear un desequilibrio en la relación entre derechos y área regada. Por otra parte, la red de canales ha ido cambiando con el tiempo, debido a que se han incorporado nuevas áreas de regadío, sin que haya habido un reajuste correspondiente de los derechos. Todo esto ha contribuido a crear una situación que puede resumirse diciendo que en la actualidad no existe una adecuada correlación entre los derechos y las áreas regadas por canal.

Existen, además, "derechos eventuales", que entran en vigencia cuando el caudal en el río o estero es superior a las demandas hídricas del área que abastecen, teniendo los canales con derechos eventuales prioridad para extraer los caudales sobrantes. Esta clase de derechos prácticamente no son reconocidos dentro de las asociaciones.

El Cuadro VIII/1 presenta un resumen de los derechos existentes sobre las principales fuentes de agua, así como los esteros a los cuales no se les han asignado aún derechos. Una lista detallada de los canales principales más importantes existentes en cada zona, con sus derechos y áreas regadas por cada uno se incluye en el apéndice, al final de este anexo. Las figuras 28, 29 y 30 del álbum de mapas que acompaña al presente informe muestran la ubicación de estos canales.

---

(1) Para más detalle, véase Anexo XIV.

6. AREAS SIN DERECHOS

En el Cuadro VIII/1 se puede apreciar que en la actualidad hay cerca de 12.667 ha netas bajo canal sin derechos dentro del área del Proyecto, las cuales se han clasificado en cuatro categorías:

i) Sectores sin derechos pero con suficientes recursos hídricos y obras de ingeniería adecuadas como para poder efectuar el regadío.

ii) Sectores sin derechos que en la actualidad se encuentran bien abastecidos con aguas de derrames provenientes de áreas más altas.

iii) Sectores sin derechos actualmente mal abastecidos con aguas de derrames y sin obras de ingeniería adecuadas que garanticen el abastecimiento normal.

iv) Areas con recursos propios, una de ellas con suficientes recursos hídricos (Los Maquis) y otra sin posibilidades de ejecutar obras de abastecimiento por ser demasiado costosas (Río Claro).

El Cuadro VIII/2 presenta la lista de las áreas sin derechos según la clasificación anterior, pero excluyendo las áreas con recursos propios (categoría iv).

Cuadro VIII/1: Derechos existentes sobre las principales fuentes de agua

Letra de identificación en los planos del álbum	Fuente directa de riego	Areas (ha) brutas	Netas	Derechos (acciones)
A	Río Tinguiririca	53.203	46.819	26.374
B	Estero Chimbarongo	27.039	23.795	22.670
C	Estero Las Toscas	8.126	7.151	7.307
D	Estero Roma	1.369	1.205	s/d
E	Estero Antivero	1.065	937	425
F	Estero El Buitre	597	525	s/d
G	Estero Cerro y Los Canales	2.041	1.796	s/d
H	Est. Puquillay-Truncalemu	1.995	1.755	s/d
I	Est. Las Toscas (Piedras)	911	802	s/d
J	Est. Guirivilo y Huachos	1.978	1.740	s/d
K	Est. Peralillo	860	757	s/d
L	Est. Zanjón Molongo	913	803	s/d
M	Est. Las Arañas	643	566	s/d
N	Est. Las Cadenas	368	324	s/d
O	Estero Los Maquis	171	150	s/d
P	Río Claro	761	670	s/d
Q	Río Teno	943	830	(*)
	T o t a l e s	102.983	90.625	

Notas: s/d sin derechos

(*) con derechos, pero no se cuantificaron

Cuadro VIII/2: Areas sin derechos en las zonas actualmente bajo riego[1]

Area N°	Fuente de abastecimiento actual	Fuente de abastecimiento futuro		N°Canales existentes	Area Neta (ha)
		Río o Estero	Canal		
	Sectores sin derechos pero con suficientes recursos hídricos:				
19	Tinguiririca			2	637
6	Antivero (3ª sección)	Tinguiririca	Trapiche	3	159
2	Roma Alto	Tinguiririca	Los Lingues		321
10	Cerro Bajo	Convento Viejo			
		Chimbarongo	Embalse		460
			Total		1.577
	Sectores sin derechos, con recursos hídricos y posibles obras futuras:				
8	El Buitre	Tinguiririca	Quinta	3	525
9	El Cerro y Canales sobre Convento Viejo	Tinguiririca	La Cuesta	8	1.336
13	Guirivilo sobre Santa Cruz	Santa Cruz-Chimbarongo	Quinahuino	4	776
			Total		2.637
	Sectores sin derechos, sin recursos hídricos y con necesidad de obras:				
3	Roma Bajo	Tinguiririca	Polonia	1	884
4y5	Antivero Sección 1 y 2[2]	Tinguiririca	Cardilla-Lúmbrera	-	778
11	Puquillay-Truncalemu	Tinguiririca	Rinconada	13	1.775
12	Las Piedras	Tinguiririca	Zamorano	4	802
14	Guirivilo Bajo Santa Cruz	Chimbarongo	Santa Cruz	4	964
15	Peralillo	Las Toscas	Peralillo	2	757
16	Zanjón Molongo	Las Toscas	Errázuriz	4	803
17	Las Arañas	Tinguiririca-Chimbarongo	Huicano	5	566
18	Las Cadenas	Chimbarongo	Población	3	324
			Total		7.653

(1) No se incluyen las áreas correspondientes a "otras fuentes" en la Figura A-2

(2) De todas estas áreas, únicamente Antivero tiene derechos, pero no tiene suficientes recursos.

7. OPERACION Y MANTENCION DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

7.1 Introducción

La operación y mantención se han concentrado básicamente en las labores de reparación con muy poca atención a un servicio de mantención preventiva. En realidad no existe una organización formal y todas las labores se hacen generalmente a nivel de Asociaciones de Canalistas. No existe prácticamente maquinaria de mantención y aún las asociaciones más grandes efectúan las labores de mantención de los canales con mano de obra o con maquinaria alquilada.

A continuación se presenta una descripción más detallada de la situación actual de operación y mantenimiento:

7.2 Operación

El sistema de operación actual está a cargo básicamente de las Asociaciones de Canalistas que se encargan de conducir el agua en los canales principales, distribuyéndola a los laterales. En realidad, la distribución del agua se hace en forma automática por medio de los marcos partidores tradicionales, que exigen normalmente nóminas muy reducidas de personal operativo.

Dentro de las áreas servidas por los laterales, el agua es manejada por los propietarios, que pueden hacerlo en forma independiente o por medio de agrupaciones "de hecho" tales como las Comunidades de Agua de Riego, las cuales se encargan de fijar y distribuir los turnos de riego entre los distintos predios.

Las Juntas de Vigilancia no tienen una participación ejecutiva en la operación del sistema actual, ya que sus funciones son únicamente de carácter fiscal, limitando sus intervenciones a la asignación de las cuotas hídricas en proporción a los derechos de cada canal, cuando la fuente principal entra en régimen de turno.

7.3 Mantención

Las labores de mantención en el sistema actualmente bajo riego están a cargo,casi exclusivamente, de las Asociaciones de Canalistas y se limitan a la limpieza y reparación de los canales de riego, así como a la reconstrucción y rehabilitación de las estructuras del tipo "pie de cabra".

La reconstrucción y/o rehabilitación de las bocatomas incluye, también, el desazolve de la mayoría de los canales de aducción, que se hace básicamente con maquinaria y a mano. La limpieza de los canales de riego se hace a mano dos veces al año: una, a principios de la temporada (agosto-septiembre) y otra, más ligera, en la mitad del verano (enero). Ambas limpiezas consisten en cortar la vegetación que ha crecido demasiado dentro de la cubeta de los canales. No se eliminan las malezas leñosas (zarzamoras) que crecen a lo largo y en las bermas de los canales, por lo que en la mayoría de los tramos del canal no es posible lograr un acceso fácil.

La limpieza de sedimentos no se hace con regularidad, sino sólo en los casos de derrumbes en sectores muy locales donde los taludes hayan fallado. La información disponible indica que el problema de sedimentación no es grave, excepto en los tramos de los canales de aducción más cercanos al río, en el invierno y en la época de mayor deshielo a principios de la primavera. Estos trabajos también son responsabilidad de las Asociaciones de Canalistas.

En los esteros, la mantención se hace con aún menos frecuencia, debido a que por lo regular constituyen tareas de cierta envergadura, que se salen de los recursos normales de las Asociaciones.

La mantención de los tranques nocturnos existentes corre en la actualidad a cargo de cada propietario o grupo de propietarios, quienes lo limpian cuando prácticamente no queda ninguna capacidad útil en el tranque. El método utilizado con más frecuencia es la limpia por medio de tractor de orugas con hoja topadora y traílla, los que se introducen en el tranque cuando éste se ha mantenido seco durante unos 40 a 60 días. El desazolve, para este método, exige normalmente la apertura de un sector del muro de tierra, el cual se reconstruye al final de la operación.

7.4 Personal y costos

En la actualidad, el área bajo canal se opera con poco personal, a un costo muy reducido, lo cual refleja el automatismo que caracteriza la distribución de agua por los marcos partidores. Las Juntas de Vigilancia cuentan con un secretario permanente y con celadores que trabajan únicamente durante la temporada del riego. Sólo una de las juntas, la del Tinguiririca, cuenta con dos profesionales asesores, que trabajan ocasionalmente cuando se les necesita: un ingeniero y un abogado. Las Asociaciones de Canalistas destacan un bocatomero-celador para todo el canal el cual, en ocasiones, también se encarga de la repartición del agua en los canales vecinos.

Se trató de evaluar el orden de magnitud de los costos anuales de operación y mantenimiento del sistema actualmente bajo canal, para lo cual se estudiaron los datos disponibles de las Juntas de Vigilancia y Asociaciones de Canalistas para la temporada 1976-1977.

En total, se estudiaron 22 Asociaciones que manejan igual número de canales, 18 en el sistema del Tinguiririca y 4 en el del Chimbarongo, de las cuales sólo cinco llevaban una contabilidad normal. El resto acostumbra a planear sus costos de la temporada en base a la temporada anterior, reajustándolos según las necesidades. Como es lógico, los costos anuales de operación y mantención de los canales que se estudiaron varían ampliamente, por lo cual no fue posible determinar un costo promedio que reflejara fielmente las diversas actividades típicas de las zonas actualmente bajo canal. No obstante, los resultados de la encuesta permitieron identificar un orden de magnitud de los costos actuales que refleja ciertamente el poco grado de atención que se le presta a este programa en la actividad, ya que dichos costos fluctúan entre PUS$ 2,50 y PUS$ 3,00 por hectárea, lo cual equivale a una suma anual cercana a los PUS$ 200.000.

Los costos que se lograron cuantificar con mayor seguridad correspondieron a las labores de mantenimiento y/o reconstrucción de las estructuras "pie de cabra" los que, según la encuesta, resultaron ser de PUS$ 0,85/ha para las bocatomas del Tinguiririca y de PUS$ 0,55/ha para las del sistema Chimbarongo. El resto de los costos corresponde a las limpias de los canales, los salarios y regalías del personal administrativo y del tomero o celador, al contador y los pagos de las cuotas de la Junta de Vigilancia. Por último, los gastos variables, incluyen las movilizaciones del personal, gastos de consultas técnicas ocasionales, papelería, etc.

A P E N D I C E

DERECHOS EXISTENTES SOBRE LAS PRINCIPALES FUENTES DE AGUA

Zona I (figura 28 del álbum de mapas)

R I O T I N G U I R I R I C A

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Cardillas o Cordillera	180	347
2	Los Briones	150	253
3	Los Tricahues	4	
4	Las Lumbreras	250	
5	El Peñón o Paso de Los Bravos	30	1.638
6	Javierano o La Esperanza	400	
7	Bombilla - Carrizal	70	2.838
8	La Punta o San Juan	1.600	
9	Quicharco - Santa Elena	500	760
10	Hijuela Seca	200	142
11	El Sauce	300	1.069
12	Quinta	200	1.124
13	Asociación de Canales Unidos	2.470	6.024
14	Común	4.200	5.684
15	Perejil	300	1.252
16	Gancho	20	40
17	Llantenes	300	911
18	Chimbarongo - Almarza	1.600	2.524
19	Santa Catalina	300	443
20	Miraflores	200	
21	Tambo	1.400	1.372
22	Pedehue	260	
23	Trapiche o Cañadilla	500	858
24	Población Chimbarongo - La Cuesta	1.000	2.077
25	Lo Gálvez - Molino	400	590
26	La Orilla	80	290
27	Población San Fernando	970	610
28	La Ramada	250	673
29	La Palma - Morales	350	677
Total derechos y área Río Tinguiririca		18.484	32.201

Zona I (figura 28 del álbum de mapas)

E S T E R O A N T I V E R O[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	San Vicente	54	254
2	El Rincón	61	112
3	Los Valenzuela y Los Canelos	103	160
4	La Isla	29	44
5	Huape	27	53
6	Javierano Arriba	28	51
7	El Olivo	20	20
8	Javierano Abajo	103	190
9	Santa Olga	s.d	36
10	La Ronda	s.d	145
Total derechos y área Estero Antivero		425	1.065

(1) Ver área E de la figura en álbum de mapas.

E S T E R O S E L C E R R O Y L O S C A N A L E S[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Del Cerro	s.d	232
2	El Molino	s.d	442
3	Comunero	s.d	98
4	Cajas	s.d	296
5	El Guindo	s.d	56
6	Cuadra	s.d	204
7	Fundo Orozco	s.d	166
8	Cerro Santa Elena	s.d	24
Total área Esteros El Cerro y Los Canales		s.d	1.518

(1) Ver área G de la figura en álbum de mapas.

Zona 1 (figura 28 del álbum de mapas)

E S T E R O C H A R Q U I C A N O R O M A[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Los Baños	s.d	164
2	El Manzano	s.d	201
3	Quilapán	s.d	1.004
Total área Estero Charquicán o Roma		s.d	1.369

(1) Ver área D de la figura en álbum de mapas

E S T E R O E L B U I T R E[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Valenzuela	s.d	210
2	Suc. Arenas	s.d	293
3	La Higuera	s.d	94
Total área Estero El Buitre		s.d	597

(1) Ver área F de la figura en álbum de mapas.

Zona II (figura 29 del álbum de mapas)

R I O T I N G U I R I R I C A

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
30	Rinconada - Peñuelas	1.200	1.816
31	Placilla - Diana	1.120	
32	Turbina	40	2.734
33	Calabozo	40	107
34	Comunero Cáceres	40	597
35	Los Robles - Pedro Donoso	60	
36	Los Pérez	100	
37	Polloni	80	
38	Cervantino	40	1.632
39	Zamorano - Jaramillo	150	
40	Las Viñas o Santo Domingo	50	
41	Bolbaran - Palma	20	
42	Molino Yáquil	200	459
43	Hacienda Yáquil	70	
44	Nancagua y Corontillo	1.000	1.043
45	San Gregorio Cucano	2.100	3.191
46	Apalta 1	150	
47	Apalta 2	80	1.532
48	Millahue - Demasias	350	
Total derechos y áreas Río Tinguiririca		6.890	13.111

Zona II (figura 29 del álbum de mapas)

E S T E R O C H I M B A R O N G O

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Santa Adela	s.d	381
2	Molino San Luis	185	
3	El Cuadro	1.020	1.333
4	Salinas y Cerro	575	596
5	San José de Lo Toro	570	486
6	San Antonio	1.020	1.629
7	Toma Nueva	80	
8	Auquincano	330	230
9	San Luis o Quinahuino	1.140	1.940
10	Comunidad - Pocillas	4.120	6.323
11	Orillano	300	341
12	Huape o Islano	750	675
13	Cabello o Paniague	80	78
Total derechos y áreas Estero Chimbarongo		10.170	14.012

Zona II (figura 29 del álbum de mapas)

E S T E R O S P U Q U I L L A Y Y T R U N C A L E M U[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Fundo La Tuna	s.d	206
2	Comunero La Tuna	s.d	98
3	Alanzaña	s.d	172
4	Los Guindos	s.d	58
5	Moyano	s.d	198
6	Peumo	s.d	51
7	San Miguel	s.d	21
8	San José de Puquillay	s.d	209
9	Comunero Puquillay	s.d	262
10	Culenar	s d	304
11	Calvina	s.d	194
12	Sin Nombre	s d	76
13	San Luis	s.d	146
Total área Estero Puquillay y Truncalemu		s.d	1.995

(1) Ver área H de la figura en álbum de mapas.

E S T E R O L A S T O S C A S

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	La Fuente	288	
2	Cancha de Alto	38	598
3	Común o Comunero R.D.	267	
4	Trébol Comunero R.I.	22	
5	La Quisca o La Patagua	1.558	1.597
6	Mujica o Taco de Piedra	246	280
Total derechos y áreas Estero Las Toscas		2.419	2.475

Zona II (figura 29 del álbum de mapas)

E S T E R O L A S P I E D R A S O L A S T O S C A S[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	La Orilla	s.d	207
2	El Carmen	s.d	430
3	Pillán Alto	s.d	199
4	Pillán Bajo	s.d	75
Total área Estero Las Piedras o Las Toscas		s.d	911

(1) Ver área I de la figura en álbum de mapas

E S T E R O S G U I R I V I L O Y L O S H U A C H O S[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Zanjón Chépica	s.d	380
2	Las Animas	s.d	175
3	Los Olmos	s.d	293
4	Agapino	s.d	34
Total área Esteros Guirivilo y Los Huachos		s.d	832

E S T E R O S E L C E R R O Y L O S C A N A L E S[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
9	Cerrillos	s.d	142
10	Convento	s.d	381
Total área Esteros El Cerro y Los Canales		s.d	523

(1) Ver área G de la figura en álbum de mapas.

Zona III (figura 30 del álbum de mapas)

R I O T I N G U I R I R I C A

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
49	Palmilla	300	738
50	Manzano	300	409
51	Los Maquis	100	430
52	Los Huiques	300	5.590
53	San José de Marchigue	s.d	724
Total derechos y áreas Río Tinguiririca		1.000	7.891

E S T E R O C H I M B A R O N G O

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
13	Cabello o Paniagua	-	71
14	Población	3.000	5.240
15	Santa Cruz	2.000	1.699
16	Las Trancas	3.000	-
17	Colchagua	3.000	3.834
18	Los Cardos	1.500	2.183
Total derechos y áreas Estero Chimbarongo		12.500	13.027

Zona III (figura 30 del álbum de mapas)

E S T E R O L A S T O S C A S

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
7	Lo Mujica	303	485
8	Yáquil	980	968
9	Peralillo	2.621	2.737
10	Pequenes o Calleuque R.I.	231	303
11	Calleuque R.D.	753	1.158
Total derechos y áreas Estero Las Toscas		4.888	5.651

E S T E R O L A S A R A Ñ A S (1)

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Champas	s.d	58
2	Bernabé	s.d	56
3	Del Sauce 1	s.d	140
4	Del Sauce 2	s.d	92
5	Sin nombre	s.d	297
Total área Estero Las Arañas		s.d	643

(1) Ver área M de la figura en álbum de mapas.

E S T E R O Z A N J O N M O L O N G O (1)

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Monterino	s.d	246
2	Lo Vidal	s.d	153
3	La Limosna	s.d	128
4	Sin nombre	s.d	386
Total área Estero Zanjón Molongo		s.d	913

(1) Ver área L de la figura en álbum de mapas.

Zona III (figura 30 del álbum de mapas)

E S T E R O S G U I R I V I L O Y L O S H U A C H O S[1]

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
5	La Puerta	s.d	881
6	La Toma	s.d	32
7	Antucano	s.d	183
Total área Esteros Guirivilo y Los Huachos		s.d	1.096

(1) Ver área J de la figura en álbum de mapas.

E S T E R O P E R A L I L L O

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
1	Maitén	s.d	860
2	Sentado	s.d	
Total área Estero Peralillo		s.d	860

(1) Ver área K de la figura en álbum de mapas.

E S T E R O L A S C A D E N A S

Canal N°	Nombre del canal	Derechos (acciones)	Area bruta ha
	Bombas	s.d	368
Total área Estero Las Cadenas		s.d	368

(1) Ver área N de la figura en álbum de mapas.

Anexo IX

EL PROYECTO DE LA DIRECCION DE RIEGO

I N D I C E

		Página
1.	ANTECEDENTES	1
2.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS	3
2.1	Presa y muro secundario	3
2.2	Vertedero	3
2.3	Ataguía de desviación	4
2.4	Túnel de desviación y toma ladera izquierda	4
2.5	Túnel de toma ladera derecha	5
2.6	Canal alimentador Teno - Chimbarongo	5
2.7	Red de canales principales	5
2.8	Variantes de ferrocarril y de otras obras de infraestructura	7
2.9	Costos de las obras	8
3.	DESARROLLO AGRICOLA	9

A N E X O IX

EL PROYECTO DE LA DIRECCION DE RIEGO

1. ANTECEDENTES

A fines de la década del 60 la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, elaboró, conjuntamente con ODEPA (Oficina de Planificación Agrícola, Ministerio de Agricultura) un proyecto de regadío en la Provincia de Colchagua, conocido como "Proyecto Convento Viejo"(1). Dicho proyecto, cuya ejecución fue interrumpida en 1976 por falta de fondos, tenía por objeto mejorar la dotación de un área bruta de unas 113.000 ha ya regadas anteriormente y poner en riego un área adicional de 47.000 ha de tierras de secano (2). Las obras principales contempladas para este efecto eran las siguientes:

- La presa de Convento Viejo en el Estero Chimbarongo, que creará un embalse de 500 millones de m^3 de capacidad útil.
- Obras complementarias de la presa, tales como vertedero, torres de toma, etc.
- Un pequeño muro secundario para cerrar un portezuelo en el vaso del embalse.
- Un canal alimentador desde el Río Teno al embalse, de 65 m^3/seg de capacidad máxima (de ellos 40 m^3/seg para riego según convenio con la ENDESA).
- Dos túneles, uno en cada ladera de la presa, para la entrega de agua por una parte al Estero Chimbarongo y por la otra al Río Tinguiririca a través de un canal de conducción.
- Un canal matriz de 46 m^3/seg, que arrancando del Estero Chimbarongo, 15 km aguas abajo del embalse, debía conducir el agua hacia las áreas de nuevo riego de Alcones y Nilahue.
- Dos canales principales, derivados del anterior, para el riego de las áreas de Nilahue y Alcones, con capacidades iniciales de 16,2 y 24,6 m^3/seg respectivamente.
- Canal de conducción del embalse al Río Tinguiririca, con capacidad de 11,7 m^3/seg.
- Canales secundarios: 300 km, de un gasto promedio de 0,5 m^3/seg.

---

(1) Una descripción detallada figuna en el informe: "Regadío Provincia de Colchagua", Proyecto Convento Viejo, Informe General N° 2. Dirección de Riego, Ministerio de Obras Públicas. 1970. Dicho informe fue preparado en relación con una solicitud de financiamiento sometida al BID.

(2) Las superficies mencionadas en el Informe de la Dirección de Riego son áreas brutas. El área total neta correspondiente a las 160.000 ha brutas sería de unas 140.000 ha aproximadamente.

- Un canal de 2 m^3/seg desde la parte alta del Río Tinguiririca hacia el norte para riego en esa área (1).
- Obras complementarias, tales como, variantes de ferrocarril, líneas eléctricas, oleoductos, caminos, etc, exigidas por la inundación de un área importante a raíz de la construcción de la presa.

Completaban el Proyecto Convento Viejo, tal como fuera elaborado inicialmente por la Dirección de Riego, los trabajos de puesta en riego y desarrollo agrícola. Se programaba también la modificación de los cultivos actuales, la cual debía incluir la plantación de manzanos, citrus y paltos y la siembra de cultivos anuales, en especial trigo, maíz, maravilla, remolacha y arroz. Se proyectaba asimismo destinar unas 80.000 ha a pastos para ganadería.

Al interrumpirse las obras, estaban ya construidos los siguientes elementos:

- Ataguía de desviación (que quedará incorporada posteriormente en la presa) y trabajos de fundación del muro principal.
- Túneles de toma en ambas laderas (funcionando por el momento como túneles de desviación)
- Canal alimentador Teno-Chimbarongo (con una barrera provisio - nal en la presa derivadora)

---

(1) Este canal se incluyó en el Proyecto posteriormente a la formula - ción inicial.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1 Presa y muro secundario

La presa proyectada por la Dirección de Riego se ubica en el Estero Chimbarongo, donde éste abandona el Valle Central para introducirse en la Cordillera de la Costa, junto a la localidad de Convento Viejo y a unos 8 km al poniente de la Carretera Longitudinal Sur. El muro proyectado es de tierra, de tipo zonificado. Además se proyectó un pequeño muro adicional, de características similares a las del muro principal, y destinado a cerrar un portezuelo en la angostura de Convento Viejo.

A continuación se detallan las principales características de los dos muros y del embalse que crearán.

- Muro principal: de tierra, de relleno zonificado

Altura	36 m
Cota coronamiento del muro	276,30
Cota nivel máximo de aguas	274,83
Cota nivel máximo aguas normales	274,00
Cota aguas muertas	251,00
Cota fondo angostura	240,30
Longitud de coronamiento	715 m
Ancho de coronamiento	6,0 m
Talud aguas arriba	2,6 : 1
Talud aguas abajo	2,2 : 1
Volumen de relleno	2.112.000 m^3

- Muro secundario: de tierra, de relleno zonificado

Ubicación	Ladera derecha de la angostura principal
Altura	20 m
Talud aguas arriba	2,4 : 1
Talud aguas abajo	2,1 : 1
Volumen de relleno	105.000 m^3

- Embalse

Capacidad útil (entre nivel máximo de aguas normales y nivel de aguas muertas)	453,5 x 10^6 m^3
Volumen de agua subterránea aprovechable entre los niveles de fluctuación del ambalse	46,5 x 10^6 m^3
Capacidad útil total	500 x 10^6 m^3
Area máxima inundada	4.607,4 ha

2.2 Vertedero

El vertedero de evacuación de crecidas, que fue rediseñado por la Dirección de Riego en 1974, está ubicado en la ladera izquierda del muro principal. Su ubicación se ha fijado con base en consideraciones de fundación. Las principales características de esta obra son las siguientes:

Tipo	Frontal, controlado, perfil Creager
Capacidad de diseño	1.000 m^3/seg
Período de retorno de la crecida de dimensionamiento	1 : 500 años
Longitud de coronamiento	33 m
Cota de la cresta del vertedero	268,40
Estructura de control	4 compuertas de sector de accionamiento hidráulico

El vertedero comprende, además, las obras accesorias siguientes: canal de acceso, rápido de descarga, colchón disipador de energía y canal de entrega al Estero Chimbarongo. La longitud total de estas obras, inclusive el vertedero propiamente dicho, es de 669 m, de los cuales 372 m corresponden a estructuras revestidas.

2.3 Ataguía de desviación

La ataguía, ya construida, está destinada a desviar las aguas del Estero Chimbarongo de su cauce natural durante la construcción de la presa. Esta obra fue planeada inicialmente con una altura máxima de 14 m sobre el valle, la que habría bastado para desviar un caudal máximo de 314 m^3/seg. Al interrumpirse los trabajos de construcción de la presa, se ha peraltado la ataguía en 4 m adicionales por razones de seguridad, aumentándose así su capacidad de desviación a 776 m^3/seg. Este caudal corresponde a una avenida con período de retorno 1 : 10 años.

Según se ha señalado anteriormente, la ataguía quedará incorporada en el muro principal cuando éste sea construido.

2.4 Túnel de desviación y toma ladera izquierda

La entrega de agua al Estero Chimbarongo, una vez concluida la construcción de la presa, se efectuará a través de un túnel excavado en la ladera izquierda de la angostura de Convento Viejo. Esta obra, ya construida, sirve actualmente para evacuar las aguas del Estero Chimbarongo, que son desviadas de su cauce natural por la ataguía.

El túnel tiene una longitud total de 222 m y una pendiente uniforme de 0,2%, con una capacidad máxima de 776 m^3/seg. En el último tercio de su curso presenta un ensanchamiento para ubicar las válvulas. El tramo inicial del túnel, hasta la cámara de válvulas, es de sección circular, de 6,5 m de diámetro, con revestimiento de acero de 12 mm en un trecho de 105 m de longitud.

La cámara de válvulas tiene un acceso independiente por un túnel para peatones de 80 m de longitud. Una vez construida la presa, se proyecta efectuar una entrega por este túnel, a una cota más alta que la del túnel de desviación, para los canales existentes de Molino y Santa Adela. Sobre la entrada del túnel de desviación se ha construido una torre que, al clausurar la entrada actual e instalarle rejillas, será la estructura de toma. Al operar como obra de toma, el túnel tendrá una capacidad máxima de 60 m^3/seg.

2.5 Túnel de toma ladera derecha

Este túnel, destinado a entregar las aguas para el futuro canal Convento Viejo - Tinguiririca y para los canales existentes de Convento y Cerrillos, está ya construido en su totalidad, faltando únicamente la instalación de las válvulas y algunos elementos accesorios. El túnel tiene una longitud total de 156 m y un caudal de diseño para entrega de 10 a 12 m^3/seg, según el nivel del agua en el embalse. Durante la construcción del muro principal este canal sirve para mantener el suministro a los canales de Convento y Cerrillos.

2.6 Canal alimentador Teno-Chimbarongo

Según el proyecto de la Dirección de Riego, este canal estará destinado a proveer al embalse proyectado de Convento Viejo con recursos adicionales a los propios, aprovechando para ello los sobrantes de invierno del Río Teno, situado más al sur y perteneciente a una hoya hidrográfica diferente.

Un proyecto similar había sido considerado independientemente por la ENDESA, con el fin de incrementar los aportes al embalse Rapel que es alimentado normalmente por varios ríos, entre ellos el Estero Chimbarongo. En virtud de un convenio suscrito con la Dirección de Riego, la ENDESA ha construido el canal en forma tal que responda a los objetivos de ambas entidades. El canal tiene una capacidad de 65 m^3/seg, de los cuales 40 m^3/seg se destinan a la dotación del Embalse Convento Viejo y el resto a las necesidades de la ENDESA. En tanto no se construya la represa, la ENDESA tiene derecho a aprovechar la totalidad del caudal.

El Canal Teno-Chimbarongo tiene una longitud total de 13,7 km y no está revestido. Según se ha dicho, su construcción está terminada, a excepción de parte de la presa derivadora definitiva. El canal entró en servicio en septiembre de 1975, utilizando una barrera de derivación provisoria.

Junto con el canal se han construido cinco puentes carreteros de hormigón armado y otros seis puentes metálicos menores sobre caminos vecinales, así como numerosas obras de arte auxiliares, tales como caídas, puentes-canales, sifones, etc.

2.7 Red de canales principales

2.7.1 Canal matriz

El canal matriz proyectado por la Dirección de Riego arranca de la ribera izquierda del Estero Chimbarongo, a unos 15 km aguas abajo del embalse, y después de un recorrido de 23,3 km, termina en el portezuelo de La Lajuela donde se divide en dos derivados: uno para el valle de Nilahue y el otro para la zona de Alcones. El canal ha sido proyectado con revestimiento de hormigón en toda su longitud. Su capacidad de diseño es de 46 m^3/seg hasta el km 6,6 donde está prevista una entrega de 4,4 m^3/seg al Estero Las Toscas para mejoramiento del área actualmente regada por este estero. A partir de allí, el gasto proyectado es de 41,6 m^3/seg.

La ubicación de la bocatoma y el trazado en general están condicionados por la cota de los terrenos regables del área de Alcones, la cual es superior a unos 40 m a la de las áreas regables de Nilahue.

Las principales obras de arte necesarias para este canal son las siguientes: la bocatoma, el túnel de La Patagua de 743 m de longitud, un puente, el sifón para el cruce del Estero Las Toscas, unos 80 cruces de canales y quebradas, dos descargas y la estructura de división en su extremo.

La construcción de este canal se interrumpió en 1974 cuando sólo se había excavado un tramo de 1,6 km.

2.7.2 Derivado de Nilahue

Este canal se inicia al término del canal matriz, en la división de aguas para Alcones y Nilahue. Divididas las aguas, el derivado Nilahue atraviesa por un túnel el portezuelo de La Lajuela para desembocar al valle. Si bien la Dirección de Riego había empezado los estudios para este canal, no existe un proyecto elaborado del mismo. El gasto inicial proyectado es de 23 m^3/seg.

2.7.3 Derivado Yaquil-Cañetén (a Alcones)

Este canal se inicia también en la obra de división al término del canal matriz y está destinado fundamentalmente a abastecer a la zona de Alcones,entregando a su paso agua para riego de otras áreas menores, entre ellas la parte alta del valle de Pumanque, dentro de la zona de Nilahue.

El gasto inicial proyectado es de 24,6 m^3/seg, de los cuales 10,2 m^3/seg se entregarían a Alcones.

El trazado proyectado, tiene una longitud total de 54,4 km hasta el punto en que se divide en dos ramales: uno para Pumanque y otro para Alcones. Según el proyecto existente, el canal estaría revestido en la casi totalidad de su curso. Se contempla asimismo la construcción de 6 túneles con una longitud total de unos 4,4 km. Las obras de construcción del canal no se han iniciado. Existe sólo un proyecto definitivo del trazado, aún no aprobado oficialmente por la Dirección de Riego.

2.7.4 Canal Convento Viejo-Tinguiririca

Esta canal se inicia en un túnel en la ladera derecha del Embalse Convento Viejo para llegar hasta el Río Tinguiririca.

El canal ha sido proyectado para mejorar el abastecimiento a un área deficitaria servida por el Río Tinguiririca, aguas arriba de su confluencia con el Estero Chimbarongo.

La longitud total se estima en 35 km, sin revestimiento; su gasto inicial proyectado es de 10,9 m^3/seg. Las principales obras de arte

contempladas son los túneles de Lo Toro, de 593 m de longitud, y de Puquillay, de 1.126 m.

La construcción del canal se interrumpió a fines de 1976. En esta fecha estaba construido totalmente el túnel de Lo Toro a excepción de sus portales de entrada y salida y se había excavado como una mitad del túnel de Puquillay. Se había excavado asimismo parte del canal en los 7,4 primeros kilómetros, pero al interrumpirse esta obra, ha quedado casi totalmente destruida. La Dirección de Riego no cuenta con un proyecto completo del canal.

En junio de 1977 una empresa consultora sometió a la Dirección de Riego un estudio preliminar (1) en el que se comparan diversas alternativas de trazado del canal a partir de su salida del túnel de Puquillay. La alternativa más económica allí considerada tendría una longitud de 7,9 km y una capacidad de 10,7 m^3/seg, sin ningún túnel. El agua sería captada en la quebrada Trucalemu y alcanzaría el Tinguiririca al poniente de Nancagua.

2.8 Variantes de ferrocarril y de otras obras de infraestructura

2.8.1 Variante de la línea férrea

La zona de inundación del Embalse Convento Viejo incluye un tramo de línea férrea electrificada de una vía, de 17 km de longitud, con una estación de ferrocarril (Quinta) y una subestación eléctrica. La variante proyectada por la Dirección de Riego tiene una longitud de 19,5 km y comprende dos puentes mayores, uno sobre el Estero Chimbarongo y otro sobre el canal alimentador Teno-Chimbarongo y más de 60 obras de arte menores. La variante requiere además la construcción de una nueva subestación transformadora y una nueva estación de ferrocarril.

La construcción de la variante que se inició en enero de 1974, fue interrumpida a fines de 1976, habiéndose completado hasta entonces alrededor de 50% de las obras de infraestructura. Por acuerdo entre la Dirección de Riego y la Empresa de Ferrocarriles del Estado, las obras de infraestructura han sido dimensionadas para una doble vía férrea para permitir la instalación de una segunda línea en el futuro, corriendo el costo adicional (evaluado en 30% del total aproximadamente) por cuenta de Empresa de Ferrocarriles.

El costo de la infraestructura, que incluye tendido de la vía, electrificación, subestación, señalización, edificios, etc, corre por cuenta de la Dirección de Riego por acuerdo entre ésta y Ferrocarriles. A raíz de la suspensión de las obras, la Dirección de Riego Ha iniciado contactos con Ferrocarriles con miras a renegociar el acuerdo entre ellas en términos más favorales para la Dirección de Riego.

---

(1) Anteproyecto Canal Convento Viejo-Tinguiririca desde salida del túnel Puquillay. A. Vega V. y E. Campos G. Ingenieros. junio de 1977 (Preliminar).

2.8.2 Otras variantes

La formación del Embalse Convento Viejo requerirá el desplazamiento de varios elementos de infraestructura ubicados dentro del vaso del futuro embalse, Dichos elementos son los siguientes:

- La línea de alta tensión de 154 kV de doble circuito del sistema interconectado de la zona central. Longitud de la variante: 14 km.
- Línea de alta tensión de 66 kV, de un sólo circuito, de San Fernando a Curicó, inclusive subestación Convento Viejo. Longitud de la variante: 8,5 km.
- Oleoducto de acero de 8" de diámetro y 1/4" de espesor, de Concepción a Santiago. Longitud de la variante: 14,5 km.
- Línea de mediana tensión de 15 kV, para suministro de energía a la localidad de Convento Viejo, inclusive 10 subestaciones y red de baja tensión y alumbrado público. Esta previsto únicamente el retiro de las instalaciones que quedarán sumergidas.
- Caminos locales de tierra con capa de rodado de ripio, de una longitud total de 24 km, de los cuales 10 km ya están construidos.
- Línea de telégrafo de Teno a Chimbarongo de nueve circuitos. Longitud de la variante: 28 km.
- Línea de teléfono de larga distancia de Santiago al Sur del país de doce circuitos. Longitud de la variante: 21,8 km.

A la fecha de la redacción del presente informe no se había iniciado la construcción de ninguna de estas variantes.

2.9 Costo de las obras

El costo total de las obras hidráulicas (inclusive variante de ferrocarriles y demás variantes contempladas en el Proyecto) fue estimado por la Dirección de Riego en 52 millones de dólares a precios de fines de 1969.

A continuación se detalla el costo (reajustado a precios de abril de 1977) de las obras cuya construcción se ha concluido o de las cuales se ha ejecutado una parte significativa, señalando a los efectos de comparación los costos correspondientes incluidos en el presupuesto de la Dirección de Riego de enero de 1970.

	Presupuesto reajustado al 30/IV/77			Presupuesto original de enero 1970
	Total	Ejecutado	Por ejecutar	
	(valores en miles de PUS$)			
Embalse (1)				
- Expropiaciones	2.727,6	813,0	1.914,6	2.089,2
- Muro (incluida ataquía)	7.267,6	3.448,7	3.818,9	2.987,3
- Obras de toma	2.808,3	2.312,7	495,6	1.089,5
Canal Teno-Chimbarongo(1)	11.628,7(2)	11.628,7	-	2.522,2
Variante Ferrocarril	11.236,5	1.050,0	10.186,5	2.079,1

(1) Los valores del presupuesto reajustado no incluyen gastos generales ni ingeniería.

(2) Incluyen costo de la barrera definitiva cuya construcción estaba terminándose a la fecha de redacción del presente informe.

3. DESARROLLO AGRICOLA

El programa de desarrollo agrícola elaborado por la Dirección de Riego tenía como primer objetivo el mejorar el suministro de agua para riego en una extensión de 116.000 ha (brutas) que ya estaban bajo canal anteriormente (de ellas unas 70.000 ha destinadas a cultivos y el resto a pastos con riego eventual) y poner en riego un área nueva de 47.000 ha de secano aprovechadas en parte para cría de ovejas muy extensiva y algunos cultivos de secano tales como maíz y trigo de muy bajo rendimiento.

El riego se planeó suponiendo una seguridad de suministro de 85% y una eficiencia del riego a nivel predial de 45% para la etapa inicial, aumentando a 50% en la etapa final del Proyecto.

El plan agrícola contempla un incremento de alrededor de 4.500 ha en el área plantada con frutales y viñas; asimismo se proyectó un aumento de 15.200 ha en el área de cultivos anuales y la implantación de 50.000 ha de nuevas praderas artificiales, reduciéndose al propio tiempo las praderas naturales de secano en unas 73.000 ha.

Se elaboró también - a nivel de anteproyecto - un plan de obras de puesta en riego de las nuevas áreas y mejoramiento del regadío en las áreas bajo canal. Se prepararon asimismo programas de inversiones para desarrollo agrícola y mejoramiento predial. El Proyecto de la Dirección de Riego preveía además la intensificación de la asistencia técnica. Gracias a esta última y a las obras planeadas se consideraba posible elevar la productividad de la fruticultura y los cultivos anuales en 200% y la de las viñas y la ganadería en un 150% al alcanzarse la etapa de plena producción, lo cual debía lograrse en un plazo de 15 años a contar de la terminación de las obras hidráulicas principales. La construcción de estas obras debía requerir, según las estimaciones de la Dirección de Riego, un lapso de tiempo de cuatro años.

El costo de las inversiones requeridas para el programa agrícola fue estimado por la Dirección de Riego en unos 65 millones de dólares (a precios de fines de 1969), de los cuales 48 millones se asignaron a desarrollo agrícola propiamente dicho, 13 a obras de puesta en riego y mejoramiento del riego y 4 millones a asistencia técnica.

Anexo X

COMERCIALIZACION Y AGROINDUSTRIAS

I N D I C E

		Página
A.	MERCADOS	1
1.	Introducción	1
2.	Sustitutos de importación	2
3.	Productos destinados a la exportación	8
4.	Productos marginalmente exportables	13
5.	Productos independientes del comercio exterior	15
B.	CANALES DE COMERCIALIZACION	40
C.	AGROINDUSTRIAS	43
1.	Introducción	43
2.	Agroindustrias de Colchagua	45
3.	Agroindustrias de Cachapoal	68
4.	Agroindustrias de Curicó	85

C U A D R O S

		Página
X/1	Superficie, producción y rendimiento de trigo	16
X/2	Balance oferta-demanda de trigo (toneladas)	17
X/3	Superficie, producción y rendimiento de arroz	18
X/4	Balance oferta-demanda de arroz (toneladas)	19
X/5	Superficie, producción y rendimiento de maíz	20
X/6	Balance oferta-demanda de maíz (toneladas)	21
X/7	Existencia de ganado bovino, número de animales beneficiados y producción de carne en vara (cifras redondeadas)	22
X/8	Balance oferta-demanda de carne de bovino (toneladas)	23
X/9	Producción nacional y recepción de leche en plantas (millones de litros)	24
X/10	Balance oferta-demanda de leche (miles de litros)	25
X/11	Superficie, producción y rendimiento de remolacha	26
X/12	Balance oferta-demanda de remolacha (toneladas)	27
X/13	Superficie, producción y rendimiento de tabaco	28
X/14	Balance oferta-demanda de tabaco (toneladas)	29
X/15	Superficie, producción y rendimiento de maravilla	30
X/16	Importación de aceite	31
X/17	Producción y comercio mundial de manzanas y exportaciones de Chile, en el período 1964-1977	32
X/18	Exportaciones chilenas de uva de mesa (toneladas)	33
X/19	Superficie, producción y rendimiento de frejoles	34
X/20	Balance oferta-demanda de frejoles (toneladas)	35
X/21	Superficie, producción y rendimiento de cebolla	36
X/22	Balance oferta-demanda de cebolla (toneladas)	37
X/23	Superficie en viñas viníferas y estimación producción de vinos	38
X/24	Balance oferta-demanda de vino (miles/litros)	39
X/25	Agroindustrias encuestadas en Colchagua y Cachapoal	44

A. MERCADOS

1. INTRODUCCION

La elaboración de pronósticos de oferta y demanda de los productos agropecuarios tropieza actualmente con obstáculos muy severos, que se deben básicamente a dos factores de importancia fundamental:

a) Las cifras de consumo, importación y exportación de productos agropecuarios de los seis o siete últimos años no representan tendencias proyectables a largo plazo, por ser resultado de circunstancias político-económicas especiales.

b) La economía chilena atraviesa actualmente un proceso de transformación profunda. que se caracteriza por la adopción de una política de mercado libre frente a un sistema de economía dirigida que prevaleció anteriormente en el país durante déca - das.

Por otra parte la información estadística disponible no siempre es lo bastante confiable y aunque en los últimos años se ha estado refinando el proceso de elaboración de las estadísticas, subsisten todavía divergencias y contradicciones entre los datos emanados de distintas fuentes.

Como consecuencia de los factores mencionados, las proyecciones, tanto de oferta como de demanda, elaboradas a partir de la información disponible, conducen a menudo a resultados de una confiabilidad demasiado baja. Asimismo, la aplicación de técnicas refinadas de análisis econométrico tampoco resulta confiable, dada la incertidumbre reinante con respecto a los efectos a largo plazo que acarreará una modificación tan profunda de las estructuras económicas como la que se registra ac - tualmente en Chile y que pudiera ocasionar cambios significativos en parámetros tales como hábitos de consumo de la población, niveles de ingreso, elasticidades de la demanda, etc. Es de señalar, además, que la preparación de un trabajo de esta índole, en cualquier caso, rebasaría el marco del presente estudio de factibilidad.

En estas circunstancias, las estimaciones presentadas en lo que sigue sólo pretende fijar en primera aproximación un orden de magnitud de la oferta y demanda de los diferentes productos agropecuarios considerados, estableciendo límites probables, inferior y superior, de la capacidad futura de los mercados para cada producto. En vista de que el intervalo así definido corresponde generalmente a volúmenes de producción muy superiores a los contemplados para el Proyecto, se ha considerado que en las circunstancias actuales ello resultaba suficiente para los fines del presente estudio.

2. SUSTITUTOS DE IMPORTACION

2.1 Generalidades

Las importaciones de productos agropecuarios representan una elevada proporción dentro del total de importaciones de Chile. En el decenio 1965-1974 el costo de estas importaciones se mantuvo a un nivel promedio de alrededor del 20% del costo total de las importaciones chilenas, si bien acusó un incremento notable en los años 1971-1972 y 1973, en los cuales esta proporción se elevó a 24%, 32% y 37% respectivamente. En los dos últimos años, el monto de las importaciones ha vuelto a estabilizar a un nivel de alrededor de 20% del total, con cifras de 337 millones de US dólares en 1975 y 330,8 millones en 1976.

Las cifras anteriores ilustran claramente la importancia que reviste para la balanza de pagos del país la sustitución de importaciones agropecuarias. Entre los cultivos previstos en el plan de producción agropecuaria, ocupan un lugar importante los sustitutos de importación, y en particular los cereales (trigo, maíz y arroz) los cultivos industriales (remolacha, tabaco) las oleaginosas (maravilla) y los productos ganaderos (leche y carne).

2.2 Trigo

Durante los últimos años la superficie cultivada con trigo ha venido decreciendo. Entre 1960 y 1966 el promedio anual del área sembrada fue de unas 770.000 ha, y entre 1970 y 1976, sólo de 670.000 ha. En los mismos períodos el promedio de producción anual descendió de 1,11 millones de toneladas a 1,03 millones. El índice promedio de rendimiento aumentó, entre ambos períodos, de 1,45 ton/ha a 1,52 ton/ha, aunque el promedio para 1973-76 señala un índice de 1,33 ton/ha solamente (Cuadro X/1).

En las dos últimas décadas Chile importó cantidades crecientes de este cereal. Hasta 1972, las importaciones fluctuaban entre un 20 y un 30% del consumo, mas desde 1973 en adelante el orden de magnitud creció vertiginosamente, llegando al 62% en 1974 (Cuadro X/2).

En vista de la reducción registrada en las áreas sembradas con trigo en el pasado y en la producción de las mismas (sin considerar las fuertes variaciones del período posterior a 1971, que fueron el resultado de las circunstancias especiales por las que atravesó el país) cabe suponer que el promedio de área sembrada en el país en el sexenio 1965-1970 y los promedios de rendimiento de este período son de un orden de magnitud comparables a los que se alcanzarán en los próximos años. Con base en estas premisas, la oferta en 1995 sería del orden de unos 1,25 millones de toneladas aproximadamente.

Si se supone una demanda anual per cápita similar al promedio del sexenio 1965-70, se obtiene que para la población de 1995, la demanda sería de aproximadamente 2,5 millones de toneladas.

De esta manera, se tiene que el déficit que debería ser cubierta por la importación sería de 1,25 millones de toneladas, es decir, como un 50% del consumo total.

2.3 Arroz

El área de cultivo de arroz en el país presenta una tendencia decreciente en las dos últimas décadas, aunque los altibajos son notables, debido fundamentalmente a factores climáticos. Entre 1956 y 1965 el promedio anual del área arrocera fue de unas 32.000 ha, mientras que entre 1966 y 1975 este promedio descendió a unas 25.000 ha.

El consumo per cápita se mantiene más o menos constante en los alrededores del promedio de 7,2 kg para el decenio 1965-1974, mas debido a las bruscas oscilaciones del área sembrada, los volúmenes de importación varían notablemente entre un año y otro. En el decenio indicado, la importación ha satisfecho un promedio del 30% de la demanda de arroz, aunque los valores anuales varían entre un 13 y un 62% (en 1967 y 1969 respectivamente) (Cuadros X/3 y X/4).

En razón de las fluctuaciones marcadas en áreas y rendimientos, se ha estimado el orden de magnitud de la oferta en 1995 con base en los valores promedios del período 1955-1975, lo que conduce a una cifra de oferta de alrededor de 70.000 toneladas para 1995. La demanda en ese año para la población proyectada a 1995 es de aproximadamente 112.000 toneladas, con base en el promedio de consumo per cápita para 1955-1975, que es de 7,55 kg/año. En cambio tomando como base la cifra máxima de consumo per cápita, registrada en 1960, que fue de 160.000 toneladas, resulta una demanda anual de 160.000 toneladas. Según esto, el déficit previsible estaría comprendido entre 42.000 y 90.000 toneladas por año de arroz descascarado. Aplicando un coeficiente de conversión de 0,65, esta cifra equivale a 140.000 toneladas de arroz en cáscara.

2.4 Maíz

El maíz es un cultivo tradicional de importación, y el volumen de la misma ha venido creciendo, con algunas fluctuaciones, durante las dos últimas décadas, llegando a un promedio anual de 120.000 toneladas en 1972-74.

No obstante el fuerte aumento en los rendimientos a raíz de la introducción de variedades híbridas y el aumento de la superficie cultivada, el volumen de la producción no alcanza para satisfacer el aumento del consumo. Es por ello que el volumen de las importaciones ha venido aumentando. En el decenio 1966-1975 las importaciones han satisfecho un promedio de un 26% del consumo anual, aunque esta proporción sufre fuertes fluctuaciones entre un año y otro (por ejemplo 9% en 1967 y 62% en 1969). La fuente principal de importación es EE.UU. (Cuadros X/5 y X/6).

El consumo anual aparente per cápita durante los últimos años es del orden de los 45 kg. Si se supone que este valor no se alterará hasta 1955, la demanda proyectada para la población en ese año sería de

unas 625.000 toneladas. Alternativamente, mediante la regresión lineal de la serie histórica del consumo per cápita, se tiene que la demanda en 1995 llegaría a 1,2 millón de toneladas (80 kg per cápita). La oferta en el año arriba señalado llegaría de acuerdo con la regresión lineal de la serie histórica de datos de producción, a 0,5 millón de ton. El déficit entre la oferta y la demanda de maíz en 1995 estaría comprendido, pues, según las distintas suposiciones, entre un mínimo de 125.000 ton anuales y un máximo de 700.000.

2.5 Carne

El hato bovino en el país no registra cambios significativos en los últimos años, y se mantiene más o menos estable a un nivel de unos 3 millones de cabezas, con una ligera tendencia al ascenso. El promedio anual de existencias bovinas en 1958-64 era de 2,96 millones de cabezas, y en 1968-74 este valor se cifraba en 3,02 millones. El promedio anual de bovinos sacrificados entre 1958 y 1964 fue de unas 616.000 cabezas, y entre 1968-1974, excluyendo 1973 por constituir un año excepcional, 603.000. Pese a la reducción del número de bovinos sacrificados, la producción de carne en vara ha aumentado levemente, y en los períodos paralelos a los indicados, el promedio anual ha sido 150.000 y 160.000 toneladas respectivamente (Cuadro X/7).

Sin embargo, el leve aumento de las existencias bovinas y el aparente aumento del rendimiento por cabeza no alcanza para cubrir el creciente consumo. Es así que mientras que en el período 1958-64 el promedio anual de importación de carne bovina era de unas 8.300 toneladas, en el período 1968-74 este promedio se elevó a unas 22.400 toneladas (en 1974 se importaron más de 41.000 toneladas de carne bovina). En el primer período indicado, ello equivalía a menos del 4% del consumo, mientras que en el segundo era superior al 13% (Cuadro X/8).

El consumo per cápita se mantiene más o menos estable en los alrededores de 20 kg por año, con algunas excepciones (como por ejemplo 1973, año en el que el consumo bajó a 10 kg per cápita, debido a la situación reinante en ese entonces en Chile).

Suponiendo el promedio de consumo de los últimos años, se estima que la demanda de carne bovina en 1995 será de cerca de 290.000 toneladas. La oferta, en base a la regresión lineal de la producción de los últimos dos decenios (sin contar 1972 y 1973) señala para ese entonces, una oferta de unas 200.000 toneladas, por lo que el déficit se cifraría en unas 90.000 toneladas anuales, vale decir, sería necesario importar como un 30% del consumo. Además de ello, debe considerarse el posible aumento del consumo per cápita, que aumentaría las necesidades de importación.

2.6 Leche

La producción de leche en el país viene aumentando, con algunas fluctuaciones, durante los últimos años (de 700 millones de litros en 1957 ascendió a 950 millones en 1975) (véase Cuadro X/ 9). Sin embargo, este aumento no es suficiente para el autoabastecimiento, razón por la

cual el país se ve frente a la necesidad de importar leche, especialmente en polvo. Entre 1958 y 1964 se importó un promedio anual equivalente a 114 millones de litros y entre 1968-74 esta cifra aumentó a 170 millones. Si no se considera el año 1974 - por constituir una excepción desde el punto de vista de la importación de alimentos - este promedio es de unos 120 millones de litros. Ello significa que la leche importada viene satisfaciendo aproximadamente como un 13% de la demanda (Cuadro X/10).

Proyectando el ritmo de producción hasta 1995, en base a la regresión lineal de la serie histórica de datos de producción entre 1961 y 74, se estima que para ese entonces la producción nacional llegaría a unos 1.100 millones de litros. Tomando como promedio el consumo per cápita registrado entre 1961 y 1974 (108,9 litros), se obtiene que para 1995 una cifra de demanda de unos 1.600 millones de litros. Ello significaría un déficit del orden de los 500 millones de litros, o sea que las necesidades de importación equivaldrían como a un 30% de la demanda.

2.7 Remolacha

Las superficies cultivadas en el país con remolacha azucarera señalan una tendencia de aumento en las dos últimas décadas (6.460 ha en 1957, 63.500 ha en 1976), aunque las fluctuaciones entre un año y otro son notorias. También los datos de rendimiento acusan fluctuaciones (24 a 45 kg/ha) (Cuadro X/11).

En las últimas dos décadas, más del 50% del consumo aparente de azúcar ha sido satisfecho con azúcar importada cruda, que ha sido refinada en el país (Cuadro X/12).

Las dimensiones máximas del mercado de remolacha azucarera están dadas por la capacidad instalada de la agroindustria que la elabora, que puede procesar en la actualidad unos 2,3 millones de toneladas. En 1976, la producción se acercó a un 98% de esta capacidad, aunque el promedio de 1966 a 1976 señala que el país produjo solamente 54% de la capacidad instalada (1,24 millones de toneladas).

Cabe señalar que si bien la limitación efectiva para el mercado de remolacha no está dada por la demanda de azúcar sino por la capacidad de la agroindustria, es necesario tomar en cuenta la distancia entre el área de cultivo y la planta industrial, ya que a partir de cierta distancia se anula la rentabilidad a causa del costo de transporte. Además, este mercado se caracteriza por la gran coordinación que se requiere entre el productor y la planta de procesamiento, que generalmente se lleva a cabo mediante acuerdos firmados entre ambas partes. Es así que en la práctica el potencial del mercado de la remolacha de la zona del Proyecto estará dictado por los volúmenes de producción comprometidos a plantas procesadoras específicas.

Suponiendo un consumo per cápita igual al promedio anual registrado entre 1957 y 1976 (de 231,3 kg) se tiene que para 1995 la demanda de remolacha será de 3,26 millones de toneladas. Admitiendo que la industria azucarera se desarrolle lo suficiente como para elaborar toda la

producción, sería necesario producir cerca de un millón de toneladas adicionales para 1995.

En la ciudad de Curicó existe una planta que elabora remolacha para la producción de azúcar, melaza y coseta seca. Según lo recogido en la encuesta realizada en el marco del estudio, esta planta posee una capacidad de absorción diaria de 3.500 ton de remolacha, capacidad que podría ser aumentada - según lo informado - a 4.500 ton diarias, en caso de contar con materia prima.

2.8 Tabaco

Durante las dos últimas décadas la superficie cultivada con tabaco y los volúmenes de producción del país han acusado sensibles fluctuaciones, debidas a factores climáticos así como a las variaciones de los precios (Cuadro X/13).

Dado que la producción local no satisface la demanda, es necesario importar tabaco; en el decenio 1965-74 la importación constituyó en promedio un 23% del consumo (Cuadro X/14).

Si se supone un consumo per cápita equivalente al promedio registrado entre 1957 y 1974 (0,83 kg), se tiene que para 1995 la demanda sería de unas 12.000 ton. Calculando con base en un rendimiento de 2,1 toneladas/ha (promedio de los años 1958-1975) será necesaria un área cultivada con tabaco de 5.700 ha, o sea el doble del área sembrada en promedio entre 1958 y 1975.

En el país opera la Compañía Chilena de Tabacos, que es la que realiza las importaciones. La Compañía está interesada en sustituir algunas de las variedades que actualmente se importan, por variedades cultivadas en el país. La importación de una parte de las variedades continuaría a los efectos de mezcla.

En forma similar a lo que sucede con la remolacha, la limitación efectiva del mercado está dada por la planta elaboradora, aunque en este caso reviste menor importancia la cercanía del área de cultivo a la planta de procesamiento. También en este caso, se acostumbra celebrar contratos entre el productor y el procesador.

2.9 Maravilla

Las superficies cultivadas con maravilla en el país se hallan en disminución en las últimas dos décadas. Por ejemplo, entre 1960 y 1966 el promedio cultivado era de 42.500 ha, mientras que diez años después, entre 1970 y 1976, el promedio descendió a 15.000 ha. Acorde con ello, disminuyó la producción (Cuadro X/15).

Este cultivo sirve fundamentalmente como insumo en la elaboración de aceite, y durante los últimos años ha sido desplazado por otros cultivos, como por ejemplo el raps, que sirve de materia prima para el 70 a 80% del aceite producido en el país.

Sin embargo, las importaciones de aceite han estado creciendo constantemente. Entre 1958 y 1963 se importaron, en promedio, unas 11.000 toneladas anuales de aceite, mientras que en el período 1968-73, este promedio casi se quintuplicó, llegando a 50.000 toneladas anuales. En 1973 la importación de aceite involucró una erogación de cerca de 20 millones de dólares (véase Cuadro X/16). De acuerdo a estas tendencias cabe suponer que Chile continuará importando volúmenes considerables de aceite también en el futuro.

Si bien la maravilla no constituye la materia prima fundamental para la industria aceitera, no cabe duda que la expansión de este cultivo sustituirá parcialmente la creciente importación de aceite.

3. PRODUCTOS DESTINADOS A LA EXPORTACION

3.1 Generalidades

En la presente sección se analizan los mercados para los productos que se destinarán básicamente a la exportación. Esta categoría incluye la producción de frutales de hoja caduca.

Las condiciones geoclimáticas de Chile constituyen una ventaja muy importante para la exportación de fruta fresca de este país. Su posición en el hemisferio sur le permite recolectar fruta de especies de hoja caduca en los meses de enero a abril, época en la cual los países desarrollados del hemisferio norte están en invierno.

Los mercados para frutas y hortalizas de fuera de temporada, o sea de invierno en Europa y EE.UU., tienen un potencial muy amplio. Ahora bien, mientras que las hortalizas se pueden producir en los meses del invierno en el hemisferio norte ya sea en invernaderos o en países de clima más templado de aquel hemisferio, no existe tal posibilidad con los frutales de hoja caduca, cuya producción puede provenir solamente del hemisferio sur.

Los países que tienen condiciones climáticas y un nivel tecnológico apropiados para proveer frutas durante el invierno septentrional son cinco: Australia, Nueva Zelandia, Sud-Africa, Argentina y Chile.

La exportación argentina se ve afectada de vez en cuando por granizadas que limitan ciertos productos y causan caídas periódicas en la exportación de otros, como las manzanas; es así que la exportación de manzana argentina cayó en 1973 a 70.000 toneladas, en comparación con unas 220.000 a 280.000 toneladas en años normales.

Chile tiene ventajas en relación a los otros países arriba mencionados:

- La distancia de Chile a EE.UU. es menor que la de los otros países y aún a Europa queda Chile más cerca que Australia y Nueva Zelandia.
- El costo de la mano de obra en Chile es menor que en Australia y Nueva Zelandia.
- La apariencia y calidad de la fruta chilena son excepcionalmente buenas.

Aprovechando sus ventajas, aunque en forma poco exhaustiva, Chile ha sido tradicionalmente exportador de frutas, especialmente de manzanas. Sin embargo el volumen de exportación era relativamente modesto y estable. Sólo al principio de la presente década, y especialmente a partir de 1974/5 se registró un desarrollo muy rápido de las exportaciones, que demuestra que las ventajas de Chile en este campo son reales y no sólo teóricas. En este sentido, el Proyecto Convento Viejo representa una oportunidad importante para el desarrollo de frutales de hoja caduca para la exportación,

La proyección del potencial de los mercados europeos y estadounidenses para frutales en el invierno se encuentra con el problema de que los registros del pasado son de significado limitado para este fin, ya que el consumo actual de frutas, en especial perecederas, como uva, duraznos, nectarinos, etc. en invierno está determinado básicamente por la oferta de dichos productos. Este hecho se puede comprobar por el desarrollo impresionante del mercado de hortalizas de invierno en Europa en los últimos 10 a 15 años. El hecho es que el aumento de la oferta de hortalizas (por ejemplo tomates) despertó la demanda, mediante la creación de nuevos hábitos de consumo.

Las frutas de hoja caduca que se producirían en el Proyecto para exportación incluyen una gama amplia de productos como manzanas, peras, uva de mesa, duraznos, nectarinos, etc.

En el análisis que sigue se refiere a dos tipos de fruta: la manzana y la uva de mesa, que representan dos grupos de productos:

a) Frutas de exportación tradicional, almacenables y de mercado relativamente establecido (representadas por manzanas).

b) Frutas perecederas y de consumo actual muy reducido en comparación con el potencial(representadas por uva de mesa).

Se estima que el mercado potencial de invierno para la fruta chilena del segundo grupo en el hemisferio norte es prácticamente ilimitado, correspondiendo las mejores perspectivas a la uva de mesa y al nectarino.

Por último cabe reiterar que las estimaciones presentadas son indicativas únicamente. El mismo incremento de las exportaciones no solo indicará con más exactitud la capacidad del mercado sino también desarrollará y ampliará esta capacidad.

3.2 Manzana

La manzana es actualmente la fruta de exportación de mayor importancia para Chile. El volumen de exportación se halla en aumento, habiéndose registrado en los tres últimos años un crecimiento vertiginoso desde poco menos de 30.000 toneladas en 1974, a 45.000 en 1975 y a 79.000 en 1976.

El área total plantada con manzanos en Chile en 1974 era de unas 11.500 ha. A la fecha de redacción del presente informe, la CORFO estaba levantando un nuevo censo frutícola. Según información verbal comunicada por los encargados del censo, se estima que el área adicional de manzanos plantados en los tres últimos años es de unas 2.500 ha.

La ventaja que representa para Chile su localización en el hemisferio austral se aplica en el caso de las exportaciones de manzanas sólo en forma parcial, ya que en todos los países desarrollados éstas se almacenan en frigoríficos para su venta durante todo el año y se introducen mejoras constantes en las técnicas de conservación. Como consecuencia

de ello la manzana chilena, al igual que la de los demás productores del hemisferio sur, debe competir en los mercados de Europa y EE.UU. con la fruta almacenada en frigoríficos. Cabe anotar sin embargo, que la calidad de la fruta fresca, especialmente la chilena, es muy superior a la almacenada. Además los países del Mercado Común Europeo limitan las importaciones de acuerdo a cuotas asignadas a cada país exportador y por otra parte EE.UU. impone restricciones de índole fitosanitaria que se traducen en una limitación de las importaciones.

La producción mundial de manzanas es de unos 22 a 23 millones de toneladas por año. El volumen del comercio mundial de esta fruta representa algo más de la décima parte de la producción total (Cuadro X/17).

Los volúmenes exportados por los países productores del hemisferio sur, a saber Sud-Africa, Argentina, Australia, Nueva Zelandia y Chile, son del orden de 0,6 millones de toneladas, que representan más de un 20% del comercio mundial y un 2% de la producción mundial; ahora bien, en las exportaciones de Chile se ha registrado en los últimos 3 años un aumento considerable. Durante 10 años, hasta 1974, las exportaciones chilenas representaron de 3 a 4% del total exportado del hemisferio sur; en 1975 aumentaron bruscamente a 7%, en 1976 a 10% y en 1977 se aproximarán al 20%.

Si bien el comercio mundial de manzanas ha aumentado en más de un 40% en el decenio 1966 - 1975, las exportaciones del hemisferio austral se han incrementado a un ritmo más moderado. Según se ha indicado las exportaciones a los mercados tradicionales -Europa Occidental y EE.UU.- tropiezan con crecientes dificultades, pero con todo los exportadores chilenos se muestran optimistas en vista del aumento considerable registrado en el último año. Una de las razones de este optimismo radica en la penetración de la manzana chilena a nuevos mercados y en especial los de los países árabes exportadores de petróleo, así como los del lejano Oriente, tales como Hong Kong y Singapur.

Un mercado potencial de gran importancia es el de América Latina y especialmente Perú, que si bien en años anteriores solía importar cantidades considerables de fruta chilena, ha suspendido en los últimos años las importaciones.

En las actuales circunstancias resulta difícil pronosticar cuál será la evolución de las exportaciones de manzanas chilenas en los próximos años, en especial en vista de que éstas han aumentado a un ritmo tan acelerado en los últimos años y en vista también de que una parte de los países competidores del hemisferio austral están tratando de aumentar sus propias exportaciones. Existe asimismo incertidumbre en cuanto a la evolución futura de los mercados nuevos como los países árabes.

Pese a las dificultades mencionadas se ha tratado de elaborar, en base a los datos disponibles, pronósticos prudenciales referentes a 1995, partiendo de las suposiciones enunciadas a continuación.

Se ha supuesto que el comercio mundial de manzanas en los años próximos aumentará de acuerdo a la misma tasa promedio de crecimiento registrada entre 1964/65 y 1974/75, que fue de 3,7% anual. De ello resulta que en 1995 el comercio mundial de manzanas llegará a unos 5,6 millones de toneladas.

Se ha supuesto que el porcentaje de exportaciones del hemisferio sur dentro del total del comercio mundial se mantendrá al mismo nivel que en los años 1970 a 1975 o sea 23%. Partiendo de la cifra de 5,6 millones de toneladas para 1995, se obtiene para el hemisferio sur un total de 1,29 millones de toneladas. Resulta, pues, un pronóstico para el año 1995 de aproximadamente 1,3 millones de toneladas anuales de exportaciones procedentes del hemisferio sur, frente a unas 600.000 toneladas actualmente.

Se ha supuesto que a Chile le corresponderá un 10% del total de acuerdo a las tendencias de incremento en las exportaciones de Chile dentro de la exportación total de los países del hemisferio sur. De esta manera se obtendría un potencial de mercado para 1995, del orden de las 130.000 toneladas/año, o sea como dos tercios más de lo que se exportaba en 1976.

Además de la estimación anterior, que se basa en las tendencias registradas en el pasado y en el crecimiento natural, debe tomarse en cuenta el potencial de consumo de los nuevos países importadores, que según la experiencia de los 2 últimos años ofrecen un buen mercado para las manzanas chilenas (países exportadores de petróleo del Oriente Medio y países del Lejano Oriente). Cabe suponer que en los próximos años este mercado se expandirá, llegando a un orden de magnitud de algunas decenas de miles de toneladas.

3.3 Uva de mesa

Las uvas de mesa no pueden ser almacenadas por largo tiempo y este hecho permite a Chile aprovechar su ventaja como país del hemisferio sur. Ante Chile están abiertos los mercados más importantes del mundo, que abarcan la población con el ingreso per cápita más alto, es decir, Estados Unidos y Europa.

Las exportaciones de uva de mesa de Chile ocupan hoy día el segundo lugar entre los productos agrícolas, inmediatamente después de las manzanas; en 1976 alcanzaron un valor de 15,8 millones de dólares, frente a 18,6 millones para las manzanas. En los doce últimos años se han casi triplicado, pasando de 8,8 millones de toneladas en 1967 a 25,2 millones en 1975. El desarrollo de las exportaciones, por destino, desde 1970 se presenta en el Cuadro X/18.

El mercado principal para la uva chilena ha sido Estados Unidos y especialmente la Costa Este, aunque en los dos últimos años se ha comenzado a comercializarla también a la Costa Occidental. El aumento de las exportaciones al mercado estadounidense es impresionante, duplicándose las cantidades desde 1970 hasta 1975.

El segundo mercado lo constituyen los países latinoamericanos que absorven unas 4.500 toneladas. Ultimamente se está desarrollando un mercado nuevo en Canadá.

A diferencia del caso de la manzana, casi toda la exportación del hemisferio sur proviene de dos países: Sudáfrica (cerca de 60%) y Chile (40%). Australia y Argentina, que en la década de los 1960 solían exportar 2.000 y 6.000 toneladas respectivamente, comercializan actualmente cantidades insignificantes. La exportación sudafricana ha oscilado en los últimos diez años alrededor de las 30.000 toneladas aproximadamente, y se destina principalmente a Europa, lo que ha permitido a Chile ampliar sus exportaciones a EE.UU.

El mercado de uva de mesa de invierno en EE.UU. y Europa tiene sin duda un potencial mucho mayor que sus dimensiones presentes, por lo cual las exportaciones actuales del hemisferio sur son poco indicativas como base de proyección.

La producción propia de uva de mesa de Norteamérica y Europa Occidental se estima en 3,4 millones de toneladas aproximadamente, que se consumen en el verano. Para estimar el potencial de consumo de estos países en invierno, puede considerarse que alcanzará cierto porcentaje del consumo de verano. Si se supone que este porcentaje sería de un 5, 10 ó 15%, resulta un potencial de 170.000, 340.000 ó 510.000 toneladas respectivamente, frente a una exportación total del hemisferio sur de 60.000 toneladas en la actualidad.

Aún si adopta la estimación baja, todavía se puede triplicar la exportación del hemisferio sur. Además de ello, se considera que en 1975 la participación de Chile en la exportación del hemisferio sur ha sido del 40% y cabe suponer que esta participación no disminuirá, pues se halla precisamente en aumento. A ello deberá agregarse naturalmente el aumento proveniente del incremento de la población y del ingreso en el hemisferio norte en los próximos años, así como en los mercados latinoamericanos y asiáticos.

4. PRODUCTOS MARGINALMENTE EXPORTABLES

4.1 Frejoles

Las superficies cultivadas con frejoles en el país han registrado un descenso en la década de los años 60, aunque desde principios de la década del 70 se nota nuevamente una tendencia al aumento. El área promedio cultivada en el período 1972-76 fue de 74.000 ha, frente a unas 55.000 ha en promedio en el período 1962-66 (Cuadro X/19). Los índices de producción a nivel nacional variaron entre 0,86 y 1,15 ton/ha en los últimos años, siendo el promedio 1,06 ton/ha.

El país importa esporádicamente pequeñas cantidades de frejoles, especialmente para siembra. Las exportaciones se cifran en 13,00 toneladas anuales en promedio para el decenio 1966-75, aunque los valores varían ampliamente entre un año y otro (por ejemplo: 6.000 toneladas en 1969 y 27.000 toneladas en 1974). La exportación constituyó un 18% del total producido en el período indicado.

El consumo promedio per cápita en el decenio 1966-75 ha sido de 6,1 kg, aunque las fluctuaciones han sido muy marcadas (por ejemplo 4,42 kg per cápita en 1969 y 8,66 kg per cápita en 1967) Cuadro X/20).

Si se supone un área sembrada similar al promedio de 1972-76, es decir,, 74.000 ha, y un rendimiento de 1,3 ton/ha, es decir algo superior al promedio actual, se tiene que para 1995 se contará con una oferta de unas 96.000 toneladas. Suponiendo que permaneciera inalterado el consumo promedio per cápita, de 6,1 kg, en 1995 se tendría una demanda del orden de las 90.000 toneladas. Ello significaría que para mantener el nivel promedio de exportación arriba indicado - 13.200 ton/año - sería necesario expandir el cultivo de frejol. Naturalmente que la expansión debería ser mayor adoptando suposiciones menos rigurosas, o en caso de que fuera posible aumentar el volumen de exportación.

4.2 Cebolla

Los datos estadísticos sobre producción hortícola son escasos y poco sistemáticos. De los datos obtenidos puede colegirse que la superficie cultivada con cebolla ha variado en el pasado en forma considerable (Cuadro X/21).

Chile exporta volúmenes importantes de cebolla: en el período 1965-75 el promedio anual fue de unas 20.000 toneladas, aunque las fluctuaciones de un año a otro llegaron a la proporción de 20 a 1 (Cuadro X/22). Este promedio de exportación equivale a un 18% de la producción entre 1965 y 1970, que fue de unas 111.000 toneladas anuales.

Si se supone que para 1995 el área cultivada con cebolla será de 5.000 ha (frente a un promedio de 4.400 ha para el período con el que se cuenta los datos) y el rendimiento de 30 ton/ha (frente a un promedio de 27 ton/ha para el período arriba señalado) se tiene que la oferta sería de unas 150.000 ton. Si por otra parte, se supone que el consumo per cápita seguirá siendo el mismo que el promedio registrado du -

rante la época para la cual se cuenta con datos (10,2 kg), en 1995 la demanda sería también de unas 150.000 ton, lo que no dejaría remanente alguno para exportación.

Cabe señalar que en la región del Proyecto existe una planta deshidratadora de hortalizas, que elabora también cebollas. Según lo informado en la encuesta realizada en el marco del Proyecto, la planta aprovecha sólo un 30% de su capacidad; al llegar al 100% podría elaborar para exportación el equivalente a unas 7.500 toneladas de cebollas frescas por año (equivalentes a unas 250 ha).

4.3 Limón

No existen datos estadísticos oficiales de áreas cultivadas y volúmenes de producción de frutales con la excepción de 1965 y 1974. Para los demás años sólo existen estimaciones, no siempre confiables.

El área cultivada con limoneros aumentó de 4.800 ha en 1965 a 7.300 ha en 1974; la producción aumentó en el mismo período de 26.700 a 63.000 toneladas. Este aumento de la producción se debió no sólo a la expansión del área de plantaciones sino también al crecimiento del rendimiento (de 5,5 ton/ha a 8,6 ton/ha).

Chile importó en el pasado volúmenes insignificantes de limones. Las exportaciones durante la primera mitad de la década del 60 fueron del orden de las 3.000 ton/año, habiendo luego decaído notoriamente (por ejemplo 17 toneladas en 1968). En 1975 se registró una reapertura de Chile al mercado internacional, y la exportación de limones volvió a alcanzar el volumen de principios de la década del 60 (3.400 toneladas).

Restando del volumen de producción publicado para 1974 el volumen exportado, se obtiene que el consumo per cápita en ese año fue de 6,25 kg (debe considerarse que en dicho año el ingreso per cápita decayó notoriamente). Si se supone que el consumo aumentará en un total de 20% en 20 años (menos de 1% anual) resulta para 1995 una demanda nacional de unas 115.000 ton. Admitiendo que las exportaciones aumenten también en un 20% hasta 1995 y tomando como base 1975, se tiene que las exportaciones serían del orden de las 4.100 ton, con lo que la demanda total llegaría a casi 120.000 ton/año. Tomando en cuenta un rendimiento de 8,6 ton/ha, el área necesaria sería del orden de 14.000 ha, o sea el doble de 1974.

5. PRODUCTOS INDEPENDIENTES DEL COMERCIO EXTERIOR

5.1 Uva vinífera

La superficie ocupada por viñas en el país se viene manteniendo constante desde 1965, en los alrededores de las 110.000 ha. De esta área, más de 95% corresponde a viña vinífera. El índice de rendimiento promedio entre 1965 y 1975 ha sido de 4.500 litros de vino por ha, aunque se han registrado oscilaciones extremas, que van de 3.547 lts/ha (en 1965) a 6.048 lts/ha (en 1972), con variaciones paralelas en el volumen global de producción. (Cuadro X/23).

Las exportaciones de vino entre 1965 y 1975 han promediado los 4,5 millones de litros anuales, aunque las fluctuaciones son bastante marcadas (por ejemplo 3,3 millones en 1967, frente a 7,1 millones en 1969). Las importaciones de vino han sido insignificantes en el transcurso del período señalado. El consumo per cápita promedio entre 1965 y 1975 ha sido de 50 litros, aunque también se han registrado fluctuaciones (que van desde los 40 lts en 1969 a 65 lts en 1972) (Cuadro X/24).

Si se supone que el área cultivada con viña vinífera permanecerá inalterada -es decir, en unas 110.000 ha- y que el rendimiento será de 6.000 litros/ha (frente a 4.500 lts/ha de promedio entre 1965 y 1975), la oferta en 1995 sería de unos 660 millones de litros.

El consumo per cápita en los años 50 fue de unos 70 litros per cápita bajando luego en los años 60 para volver a subir a la misma cifra en 1972. Suponiendo que en 1995 el consumo per cápita será de 65 litros por año resulta una demanda de unos 960 millones de litros anuales en ese entonces, lo que significaría un déficit de unos 300 millones de litros.

5.2 Manzana para el mercado local

La parte no exportable de la producción adicional se destinará al mercado local. El aumento rápido de la producción de manzana en los últimos años, sumado a lo previsto para los próximos, incluyendo el Proyecto, implicará aumento de la oferta en el mercado local por encima del aumento de la demanda. Este excedente se absorbería en parte en el mercado de consumo fresco como resultado de una baja de precios y en parte por la industria.

5.3 Uva de mesa

La situación prevista para este producto en el mercado local es parecida a la de manzana. El aumento de la oferta se absorbería en el mercado fresco, en la elaboración de pasas y en la industria vinífera.

Cuadro X/1: Superficie, producción y rendimiento de trigo

Año	Superficie (ha)	Producción (miles de ton)	Rendimiento (ton/ha)
1955	792.168	1.097.295	1,39
1956	783.300	1.084.620	1,38
1957	756.600	892.360	1,18
1958	792.600	1.214.910	1,53
1959	847.600	1.111.300	1,31
1960	833.000	1.043.690	1,25
1961	769.200	1.030.560	1,34
1962	768.800	969.750	1,26
1963	751.000	1.135.610	1,51
1964	748.200	1.158.880	1,55
1965	727.078	1.115.834	1,53
1966	779.970	1.346.410	1,73
1967	718.500	1.203.450	1,67
1968	700.160	1.219.733	1,74
1969	743.045	1.214.206	1,63
1970	740.290	1.306.910	1,77
1971	727.420	1.367.974	1,88
1972	711.820	1.195.135	1,68
1973	533.790	746.684	1,40
1974	591.010	733.824	1,24
1975	686.190	1.003.070	1,46
1976	697.570	866.490	1,24

Fuente: - Instituto Nacional de Estadística (INE), excepto años 1966 y 1967, cuya fuente es ODEPA del Servicio Agrícola y Ganadero.

- Año 1955 corresponde a cifras del III Censo Nacional Agropecuario
- Año 1965 corresponde a cifras del IV Censo Nacional Agropecuario.
- Año 1974 las cifras de producción han sido determinadas por ODEPA en base a antecedentes de stock iniciales, molienda efectiva, niveles de autoconsumo y stock finales.

Cuadro X/2: Balance oferta-demanda de trigo (toneladas)

Año	Producción	Importación (1)	Consumo aparente (2)	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	892.360	84	892.444	125
1958	1.214.910	29.584	1.244.494	171
1959	1.111.300	136.512	1.247.812	167
1960	1.043.690	19.171	1.062.861	140
1961	1.030.560	80.285	1.110.845	143
1962	969.750	200.490	1.170.240	147
1963	1.135.610	365.606	1.501.216	184
1964	1.158.880	201.872	1.360.751	163
1965	1.115.834	239.566	1.355.400	159
1966	1.346.410	565.260	1.911.670	220
1967	1.203.450	231.857	1.435.307	162
1968	1.219.733	363.557	1.583.290	175
1969	1.214.206	267.940	1.482.146	161
1970	1.310.313	200.371	1.510.684	161
1971	1.367.974	367.090	1.735.064	182
1972	1.195.135	352.445	1.547.580	159
1973	746.684	549.825	1.296.509	131
1974	733.824	1.217.055	1.950.879	160
1975	1.003.070	728.500	1.731.570	169

(1) Fuente: Anuario Comercio Exterior
ODEPA Departamento de Programación

(2) No hubo exportaciones

Cuadro X/3: Superficie, producción y rendimiento de arroz

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1955	33.890	91.395	2,70
1956	29.480	57.800	1,96
1957	26.240	70.770	2,70
1958	32.110	89.610	2,79
1959	38.850	91.440	2,35
1960	38.790	107.120	2,76
1961	38.490	104.720	2,72
1962	27.690	78.480	2,83
1963	30.850	79.270	2,57
1964	30.550	80.440	2,63
1965	27.528	80.386	2,92
1966	36.880	76.700	2,08
1967	33.000	84.150	2,55
1968	32.480	93.488	2,88
1969	16.190	36.719	2,27
1970	25.220	76.164	3,02
1971	27.260	67.073	2,46
1972	25.700	86.284	3,36
1973	18.540	54.953	2,96
1974	13.170	34.351	2,61
1975	22.880	76.379	3,34

Fuente: - Instituto Nacional de Estadísticas (INE), excepto los años 1966/7, cuya fuente es ODEPA del Servicio Agrícola y Ganadero.

- Año 1955 corresponde a cifras del III Censo Nacional Agropecuario.
- Año 1966 corresponde a cifras del IV Censo Nacional Agropecuario.

Cuadro X/4: Balance oferta-demanda de arroz (ton)

Año	Producción bruta (1)	Producción neta (2)	Importación bruta (3)	Importación convertida a neta (4)	Exportación convertida a neta (5)	Consumo aparente (2)+(4)-(5)	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	70.770	46.000	496	396	-	46.397	6,5
1958	89.610	58.247	3.557	2.846	-	61.092	8,4
1959	91.440	59.436	8.849	7.079	270	66.245	8,9
1960	107.120	69.628	15.761	12.609	-	82.237	10,8
1961	104.720	68.068	9.234	7.387	7.614	67.841	8,7
1962	78.480	51.012	6.294	5.035	20.321	35.726	4,5
1963	79.270	51.526	12.207	9.765	114	61.177	7,5
1964	80.440	52.286	22.234	17.787	-	70.073	8,4
1965	80.386	52.251	10.708	8.566	-	60.817	7,1
1966	76.700	49.855	39.729	31.784	-	81.639	9,4
1967	84.150	54.697	10.181	8.145	-	62.842	7,1
1968	93.488	60.767	14.000	11.200	-	71.967	8,0
1969	36.718	23.867	50.069	40.055	-	63.921	6,9
1970	76.164	49.506	36.756	29.405	-	78.911	8,4
1971	67.073	43.597	19.994	15.995	-	59.593	6,2
1972	86.284	56.085	15.769	12.615	-	68.670	7,1
1973	54.953	35.719	6.756	5.405	-	41.124	4,1
1974	34.351	22.328	72.100	57.680	-	80.008	7,9

(1) Producción bruta, Fuente (INE, ODEPA)

(2) Conversión de arroz bruto en refinado 65% (ODEPA)

(3) Importación de arroz (INE, ODEPA)

(4) Conversión de arroz importado en refinado 80% (ODEPA)

(5) Exportación de arroz (INE, ODEPA), convertida a neta según puntos 4 y 2.

Cuadro X/5: Superficie, producción y rendimiento de maíz

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1955	71.882	116.455	1,6
1956	74.740	141.070	1,8
1957	68.930	142.220	2,0
1958	76.770	168.550	2,2
1959	83.600	173.410	2,0
1960	82.600	161.050	1,9
1961	83.330	162.810	1,9
1962	84.560	180.760	2,1
1963	84.350	176.020	2,0
1964	83.160	241.520	2,7
1965	87.644	259.870	2,9
1966	80.700	285.327	3,5
1967	92.200	362.220	3,9
1968	88.540	320.810	3,6
1969	58.440	153.792	2,6
1970	73.860	239.306	3,2
1971	77.000	258.326	3,3
1972	84.480	282.990	3,3
1973	86.390	294.016	3,4
1974	107.390	366.299	3,4
1975	91.550	328.987	3,5
1976	96.150	247.950	2,5

Fuente: - Instituto Nacional de Estadística (INE), excepto los años 1966 y 1967, cuya fuente es ODEPA del Servicio Agrícola y Ganadero.

- Año 1955 corresponde a cifras del III Censo Nacional Agropecuario.

- Año 1965 corresponde a cifras del IV Censo Nacional Agropecuario.

Cuadro X/6: Balance oferta-demanda de maíz (toneladas)

Año	Producción	Importación (1)	Consumo aparente	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	142.220	141	142.361	20
1958	168.550	67	168.617	23
1959	173.410	-	173.410	23
1960	161.050	50	161.100	21
1961	162.810	392	163.202	21
1962	180.760	29.371	210.131	26
1963	176.020	-	176.020	22
1964	241.520	-	241.520	29
1965	259.870	12.250	272.120	32
1966	285.327	28.536	313.863	36
1967	362.220	37.209	399.429	45
1968	320.810	72.750	393.556 (2)	44
1969	153.792	254.598	408.390	44
1970	239.306	163.579	402.885	43
1971	258.326	76.841	335.121 (2)	35
1972	282.990	113.362	396.352	41
1973	294.016	35.366	329.382	33
1974	366.299	209.881	576.077 (2)	57
1975	328.987	116.500	445.374 (2)	43

(1) Fuente: Anuario de comercio exterior

(2) Exportaciones: 1968: 4 ton; 1971: 46 ton; 1974: 103 ton; 1975: 113 ton.

Cuadro X/7: Existencia de ganado bovino, número de animales beneficiados y producción de carne en vara (cifras redondeadas)

Año	Existencia millones de cabezas	Bovinos beneficiados	Producción de carne
1957	2,90	556.000	139.000
1958	2,91	617.000	157.000
1959	2,81	605.000	156.000
1960	2,91	588.000	139.000
1961	2,99	633.000	148.000
1962	3,04	681.000	158.000
1963	3,02	662.000	160.000
1964	3,06	532.000	133.000
1965	2,87	540.000	137.000
1966	2,87	596.000	151.000
1967	2,88	612.000	157.000
1968	2,91	666.000	172.000
1969	2,92	642.000	167.000
1970	2,93	671.000	176.000
1971	2,89	564.000	152.000
1972	2,96	407.000	118.000
1973	3,16	325.000	89.000
1974	3,36	671.000	175.000

Fuente: ODEPA
Instituto Nacional de Estadísticas.

Cuadro X/8: Balance oferta-demanda de carne de bovino (toneladas)

Año	Producción	Importación	Consumo aparente	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	138.956	2.362	141.318	19,9
1958	156.755	876	157.631	21,6
1959	156.422	1.671	158.093	21,2
1960	138.690	4.119	142.809	18,8
1961	147.839	7.765	155.604	20,0
1962	157.792	8.313	166.086(1)	20,9
1963	159.805	4.733	164.834(1)	20,1
1964	132.678	13.115	145.793	17,5
1965	137.012	6.429	143.441	16,9
1966	151.442	8.632	160.074	18,4
1967	157.292	13.073	170.365	19,2
1968	172.154	16.073	188.227	20.9
1969	166.698	10.525	177.223	19,3
1970	176.065	13.240	189.305	20,2
1971	152.069	20.895	172.964	18,1
1972	117.756	37.770	155.526	16,0
1973	89.185	17.473	106.658	10,8
1974	175.232	41.117	216.349	21,5

Fuente: Anuarios de comercio exterior (INE)
Anuarios de producción nacional (INE)
Superintendencia de aduanas

(1) Exportación: 1962: 20 ton; 1963: 704 ton.

Cuadro X/9: Producción nacional y recepción de leche en plantas (millones de litros)

Año	Producción nacional	Recepción en plantas	Producción excedente en predios
1957	709,1		
1958	733,6	317,4	416,1
1959	731,1	362,5	368,6
1960	760,4	360,6	399,8
1961	775,1	381,8	393,3
1962	739,2	375,1	364,0
1963	796,2	432,1	364,1
1964	830,5	441,6	388,9
1965	810,2	415,8	394,4
1966	812,0	415,1	396,9
1967	829,1	439,2	389,9
1968	845,7	476,3	369,4
1969	888,6	519,4	369,2
1970	895,1	525,9	369,2
1971	940,0	571,2	368,8
1972	880,0	506,3	373,7
1973	855,0	441,7	413,3
1974	905,8	522,8	383,0
1975	956,0	579,9	376,1

Fuente: Cifras en archivo de División Informática de Oficina de Planificación Agrícola - ODEPA.

Boletín Agroestadístico N° 21.

Cuadro X/10: Balance de oferta-demanda de leche[1] (miles de litros)

Año	Producción	Importación (1)	Consumo aparente (2)	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	709.100	35.706	744.806	105
1958	733.600	122.972	856.572	117
1959	731.100	170.922	902.022	121
1960	760.400	48.418	808.818	107
1961	775.124	78.349	853.473	110
1962	739.227	135.577	874.804	110
1963	796.297	133.096	929.393	114
1964	830.554	112.960	943.514	113
1965	810.200	173.772	983.972	116
1966	812.000	223.988	1.035.988	119
1967	829.100	112.019	941.119	106
1968	845.700	84.334	930.034	103
1969	888.600	71.331	959.931	104
1970	895.100	69.719	964.819	103
1971	940.000	79.676	1.019.676	107
1972	880.000	288.683	1.168.683	120
1973	855.000	141,601	996.601	101
1974	905.800	468.211	1.374.011	136

(1) Fuente: Anuario de comercio exterior

(2) No hubo exportaciones

Cuadro X/11: Superficie, producción y rendimiento de remolacha

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1957	6.460	178.412	27,6
1958	8.350	245.434	24,0
1959	12.270	398.128	32,5
1960	18.570	544.111	29,3
1961	7.760	251.378	32,4
1962	13.330	430.614	32,3
1963	17.010	692.288	40,7
1964	18.770	658.122	35,1
1965	18.400	709.647	38,6
1966	21.040	767.613	36,5
1967	28.660	1.047.926	36,6
1968	30.780	1.193.713	38,8
1969	27.330	1.237.566	45,3
1970	40.770	1.466.130	36,0
1971	35.970	1.248.418	34,7
1972	33.190	1.056.908	31,8
1973	23.900	592.434	24,8
1974	26.270	833.231	31,7
1975	40.330	1.411.550	35,0
1976	63.800	2.276.170	35,7

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

Cuadro X/12: Balance oferta demanda de remolacha (toneladas)

Año	Producción		Importación		Oferta total de azúcar refinada = cons.aparente	Total teórico de remolacha 3 /	Consumo per cápita (kg) remolacha
	Remolacha	Azúcar refinada 1 /	Azúcar cruda 2 /	Azúcar refinada			
1957	178.412	25.334,5	246.703,8	226.967,5	252.302,0	1.776.774,6	249,5
1958	245.434	34.851,6	134.114,9	123.385,7	158.237,3	1.114.347,1	152,7
1959	398,128	56.534,1	109,562,9	100,797,8	157.331,9	1,107.971,1	148,4
1960	544.111	77.263,7	123.475,3	113.597,3	190.861,0	1.344.091,5	177,2
1961	251.378	35.695,6	226.077,0	207.990,8	243.686,4	1.716.101,4	220,8
1962	430.614	61.147,2	130.748,8	120.288,9	181.436,1	1.066.451,4	134,1
1963	692.288	98.304,9	264.177,3	243.043,1	341.348,0	2.403.859,1	295,3
1964	658.122	93.453,3	150.376,9	138.346,7	231.800,0	1.632.394,3	196,0
1965	709.647	100.769,9	207.228,9	190.650,6	291.420,5	2.052.257,0	241,0
1966	767.613	109.001,0	199.050,1	183.126,1	292,127,1	2.057.233,0	236,9
1967	1.047.926	148.805,5	163.055,6	150.011,1	298.816,6	2.104.342,2	237,6
1968	1.193.713	169.507,2	89.795,3	82.611,7	252.118,9	1.775.485,2	196,7
1969	1.237.566	175.734,4	290.961,6	267.684,7	443.419,1	3.122.669,7	339,5
1970	1.466.130	208.190,5	81.697,3	75.161,5	283.352,0	1.995.436,6	213,0
1971	1.248.418	177.275,3	148.968,8	137.051,3	314.326,6	2,213.567,5	231,9
1972	1.056.908	150.080,9	207.771,8	191.150,1	341.231,0	2.403.035,2	247,1
1973	592.434	84.125,6	272.838,9	251.011,8	335.137,4	2.360.122,5	238,4
1974	833,231	118.318,8	173.428,0	159.553,7	277,872,5	1.956.845	194,2

1 / El rendimiento de remolacha en azúcar es de un 14,2%, tasa usada por ODEPA y que corresponde al promedio del quinquenio 1961 0 1965.

2 / El rendimiento de azúcar cruda en refinada es de un 92%, sólo se importa azúcar cruda.

3 / Azúcar convertida en remolacha en base al rendimiento de un 14,2% de remolacha en azúcar

Cuadro X/13: Superficie, producción y rendimiento de tabaco

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1958	2.900	6.300	2,1
1959	3.800	7.400	1,9
1960	3.100	6.600	2,1
1961	3.300	7.600	2,3
1962	3.000	7.400	2,4
1963	2.300	5.200	2,2
1964	2.100	7.100	3,3
1965	1.953	4.260	2,1
1966	2.338	5.012	2,1
1967	2.832	5.663	2,0
1968	2.957	5.969	2,0
1969	2.543	5.261	2,0
1970	3.626	7.686	2,1
1971	2.558	5.406	2,1
1972	2.990	5.448	1,8
1973	2.343	3.777	1,6
1974	2.507	4.769	1,9
1975	4.424	8.353	1,8

Fuente: - Instituto Nacional de Estadísticas.

- Año 1955 corresponde a cifras de III Censo Nacional Agropecuario
- Año 1965 corresponde a cifras del IV Censo Nacional Agropecuario.

Cuadro X/14: Balance oferta-demanda de tabaco (toneladas)

Año	Producción	Importación	Consumo aparente	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	4.900	321	5.219(1)	0,73
1958	6.300	316	6.578(1)	0,90
1959	7.400	463	7.863	1,05
1960	6.600	806	7.406	0,98
1961	7.600	957	8.556	1,10
1962	7.400	230	7.630	0,96
1963	5.200	2.094	7.294	0,90
1964	7.100	1.273	8.373	1,01
1965	4.260	1.103	5.364	0,63
1966	5.013	3.244	8.257	0,95
1967	5.663	2.205	7.868	0,89
1968	5.970	1.180	7.150	0,79
1969	5.261	1.892	7.153	0,78
1970	7.686	1.500	9.186	0,98
1971	5.406	1.343	6.749	0,71
1972	5.448	704	6.152	0,63
1973	3.778	771	4.549	0,46
1974	4.770	2.444	7.214	0,72

(1) Exportación: 1957: 23 ton; 1958: 37,7 ton.

Cuadro X/15: Superficie, producción y rendimiento de maravilla

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1957	42.600	43.091	1,01
1958	42.700	47.814	1,12
1959	52.400	52.924	1,01
1960	51.100	48.489	0,95
1961	25.580	30.565	1,19
1962	31.110	30.853	0,99
1963	30.330	30.823	1,02
1964	42.170	43.476	1,03
1965	31.945	43.534	1,36
1966	35.500	53.894	1,52
1967	22.400	33.310	1,49
1968	28.970	41.477	1,43
1969	24.630	27.178	1,10
1970	20.240	27.166	1,34
1971	15.270	19.586	1,28
1972	14.770	19.177	1,30
1973	11.900	12.969	1,09
1974	8.420	10.057	1,19
1975	13.310	17.200	1,29
1976	21.530	26.970	1,25

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Cuadro X/16: Importación de aceite

Año	Toneladas	Miles de dólares
1957	25.909	9.072
1958	20.287	7.399
1959	19.191	6.055
1960	8.850	2.575
1961	11.458	3.502
1962	3.649	1.289
1963	2.431	785
1964	4.754	1.302
1965	12.586	4.523
1966	2.334	866
1967	63.306	6.321
1968	36.390	9.000
1969	32.396	7.803
1970	33.748	11.906
1971	75.181	18.635
1972	49.500	14.306
1973	67.707	19.567

Fuente: Anuario de Comercio Exterior.

Cuadro X/17: Producción y comercio mundial[1] de manzanas y exportaciones de Chile, en el período 1964-1977

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Producción mundial	18.555	18.555					21.409	20.964	19.505	22.535	21.420	23.269
Comercio mundial	1.730	1.993	1.907	1.977	2.012	2.260	2.105	2.265	2.647	2.427	2.678	2.694
Exportaciones Hemisferio Sur:												
- Argentina	134	253	192	246	261	246	197	211	228	70	280	219
- Sudáfrica	87	85	109	111	130	125	122	131	176	151	172	180
- Australia	156	134	159	131	126	130	135	142	98	116	109	78
- Nueva Zelandia	36	43	49	39	41	42	55	52	59	67	61	75
Total competidores	413	515	509	527	558	543	509	536	561	404	622	552
Exportaciones de Chile	12,5	20	22	18	21	15	19	28	24	24,5	29	45
Total Hemisferio Sur	425,5	535	531	545	579	558	528	564	585	428,5	651	597
Parte de Chile en total Hemisferio Sur (%)	2,9	3,7	4,1	3,3	3,6	2,8	3,5	4,9	4,1	5,7	4,4	7,5

Fuente: Las mismas indicadas para uva de mesa.

Nota : (1) Cifras de producción y exportaciones en miles de toneladas métricas.

Cuadro X/18: Exportaciones chilenas de uva de mesa (toneladas)

Destino	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
EE.UU.	9.920	11.935	10.344	7.810	12.030	19.503	18.833
A. Latina	4.598	3.987	4.069	4.654	4.578	4.514	4.091
Canadá	38	72	44	76	336	478	990
Otros	1.309	1.457	968	1.035	208	708	764
T o t a l	15.865	17.445	15.425	13.575	17.152	25.203	24.778

BIBLIOTECA IREN

Cuadro X/19: Superficie, producción y rendimiento de frejoles

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1955	77.912	77.699	1,00
1956	76.470	68.180	0,89
1957	78.240	80.000	1,02
1958	81.020	77.890	0,96
1959	76.250	56.360	0,74
1960	80.980	73.830	0,91
1961	77.530	75.190	0,97
1962	75.010	74.290	0,99
1963	70,780	64.130	0,91
1964	64.060	64.140	1,00
1965	58.446	58.896	1,01
1966	64.740	68.799	1,06
1967	68.400	89.760	1,31
1968	53.380	65.055	1,22
1969	47.160	46.753	0,99
1970	57.230	65.584	1,15
1971	69.910	72.178	1,03
1972	79.470	82.901	1,04
1973	67.550	64.970	0,96
1974	73.890	74.835	1,01
1975	68.020	74.052	1,09
1976	81.550	70.320	0,86

Fuente: - Instituto Nacional de Estadísticas (INE), excepto los años 1966 y 1967, cuya fuente es ODEPA del Servicio Agrícola y Ganadero.

- Años 1955 y 1965, Censos Nacionales Agropecuarios.

Cuadro X/20: Balance oferta-demanda de frejoles (toneladas)

Año	Producción	Importación	Total	Exportación	Consumo aparente	Consumo per cápita (kg)
1957	80.000	63	80.063	25.158	54.906	7,71
1958	77.890	137	78.027	15.298	62.729	8,59
1959	56.360	-	56.360	19.841	36.519	4,89
1960	73.830	65	73.895	22.164	51.731	6,82
1961	75.190	223	75.413	25.219	50.194	6,46
1962	74.290	356	74.646	19.571	55.074	6,92
1963	64.130	55	64.185	15.757	48.428	5,95
1964	64.140	37	64.177	22.142	42.035	5,05
1965	58.896	493	59.389	11.939	47.450	5,58
1966	68.799	790	69.590	6.351	63.239	7,28
1967	89.760	-	89.760	13.111	76.649	8,66
1968	65.055	-	65.055	12.835	52.220	5,79
1969	46.753	-	46.753	6.075	40.678	4,42
1970	65.584	164	65.748	11.655	54.093	5,77
1971	72.178	-	72.178	13.059	59.119	6,19
1972	82.901	1.733	84.634	11.718	72.916	7,32
1973	64.970	-	64.970	7.716	57.254	5,78
1974	74.835	-	74.835	27.567	47.269	4,70
1975	74.052	-	74.052	22.125	51.927	5,06

Fuente: Anuario de comercio exterior.

Cuadro X/21: Superficie, producción y rendimiento de cebolla

Año	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1957	s/i	102.550	s/i
1958	s/i	120.150	s/i
1959	3.700	91.760	24,80
1960	4.700	129.203	27,49
1961	s/i	s/i	s/i
1962	4.100	101.270	24,70
1963	4.900	140.140	28,60
1964	4.600	104.100	22,63
1965	5.200	140.400	27,00
1966	5.500	156.040	28,37
1967	4.000	104.000	26,00
1968	3.100	104.000	33,55
1969	s/i	81.000	s/i
1970	s/i	80.000	s/i

s/i = sin información

Fuente: Anuarios de producción agrícola, INE

Cuadro X/22: Balance oferta-demanda de cebolla (toneladas)

Año	Producción	Exportación	Consumo aparente	Consumo aparente per cápita (kg)
1957	102.550	16.028	86.522	12,15
1958	120.150	33.862	86.288	11,82
1959	91.760	25.179	66.581	8,92
1960	129.203	39.028	90.175	11,89
1961	s/i	27.637	-	-
1962	101.270	30.395	70.875	8,91
1963	140.140	32.161	107.979	13,27
1964	104.100	19.484	84.616	10,16
1965	140.400	34.537	105.863	12,44
1966	156.040	16.683	139.357	16,05
1967	104.000	27.127	76.873	8,68
1968	104.000	28.895	75.105	8,32
1969	81.000	24.843	60.110 (1)	6,54
1970	80.000	46.156	33.844	3,61
1971	s/i	27.767	-	-
1972	s/i	2.251	-	-
1973	s/i	7.411	-	-
1974	s/i	10.012	-	-
1975	s/i	7.268	-	-

Fuente: Anuarios de comercio exterior, INE
Anuarios de producción agrícola, INE
Boletín agroestadístico N° 23 - 28 ODEPA

(1) En 1969 se importaron 3.953 toneladas.

Cuadro X/23: Superficie en viñas viníferas y estimación producción de vinos

Año	Total (ha)	Para vinos (ha)	Otros usos (ha)	Producción (miles lts)	Rendimiento (litros/ha)
1965	108.358	102.864	5.494	364.844	3.547
1966	108.491	102.635	5.856	473.599	3.614
1967	107.558	101.700	5.858	488.780	4.806
1968	109.050	103.808	5.242	518.181	4.992
1969	109.057	102.779	6.278	381.214	3.709
1970	109.067	103.991	5.076	363.558	3.496
1971	110.127	105.430	4.697	509.825	4.836
1972	111.119	105.855	5.264	640.178	6.048
1973	113.011	108.134	4.877	544.592	5.036
1974	110.754	106.334	4.420	466.517	4.387
1975	110.031	105.157	4.874	464.870	4.421

Nota: Rendimiento determinado en base a la superficie de viñas viníferas destinadas a vinos.

Otros usos corresponde a aquella cuya producción no se destina a vino, sino consumo en estado fresco, pasas, pisco.

Fuente: ODEPA, Boletín N°25.

Cuadro X/24: Balance oferta-demanda de vino (miles /litros)

Año	Producción	Exportación	Consumo aparente (1)	Consumo aparente per cápita (lt)
1965	364.844	5.172	359.677	42,3
1966	473.599	4.579	469.026	44,0
1967	488.780	3.300	485,485	54,8
1968	518.180	4.140	514.050	57,0
1969	381.214	7.109	374.111	40,7
1970	363.558	4.632	358.933	38,3
1971	509.825	3.568	506.257	53,0
1972	640.177	3.596	636.584	65,5
1973	544.591	4.245	540.346	54,6
1974	466.517	4.745	461.773	45,8
1975	464.870	4.857	460.013	44,9

Fuente: ODEPA: Boletín 25
ODEPA: Estadísticas agropecuarias
INE : Anuarios de comercio exterior
Anuarios de producción agrícola

(1) En algunos años hubo importaciones no mayores de 10 mil litros.

B. CANALES DE COMERCIALIZACION

En la encuesta los cultivos fueron agrupados en 5 categorías de características similares:

- Granos: maíz, trigo, arroz y frejoles
- Hortalizas: cebollas y tomate
- Productos agroindustriales: remolacha, tabaco, maravilla, uva de vino.
- Frutales: manzanas, peras, ciruelas, duraznos, nectarinos, limones y uva de mesa.
- Pecuarios: carne y leche

Se detectaron siete canales principales utilizados por los productores agropecuarios:

(1) Venta de la producción en terreno a particulares

(2) Venta de la producción al poder comprador estatal

(3) Entrega de la producción a las cooperativas

(4) Venta de la producción a molinos o bodegas particulares

(5) Venta de la producción a agroindustrias

(6) Venta de la producción a ferias o consumidor final

(7) Venta a exportadores

El primer canal de comercialización señalado consiste básicamente en pequeños o grandes comerciantes que van a terreno con algún medio de transporte y compran la producción, la cual es trasladada y posteriormente vendidaabodegas mayoristas o al consumidor final (en el caso de los pequeños comerciantes); los grandes comerciantes cuentan con una infraestructura de acopio y bodegaje que les permite manejar volúmenes de oferta tanto en el mercado nacional como internacional.

El segundo canal de comercialización lo constituye el poder comprador estatal quien realiza sus compras a través de la Empresa de Comercio Agrícola, ECA. Este organismo está encargado fundamentalmente de servir como mecanismo regulador de la demanda evitando caídas excesivas de los precios y permitiendo al Estado formar una reserva de algunos productos.

El tercer canal de comercialización lo constituyen las cooperativas, que son agrupaciones de productores agrícolas quienes entregan su producción a las cooperativas para su procesamiento (frutas) o almacenaje. Posteriormente se realiza la venta en el mercado nacional o internacional en forma conveniente, ya que al manejar volúmenes mayores de producción, contar con la infraestructura necesaria y tener un grupo administrativo para comercializar los productos, permite esperar y detectar mejores condiciones de mercado para la venta.

El cuarto canal de comercialización lo constituyen los molinos y las bodegas particulares en que básicamente el productor transporta el producto al molino o bodega donde se le ofrece un precio según la calidad y cantidad del producto. Sólo en ocasiones los molinos y bodegas compran la producción en el terreno.

El quinto canal de comercialización consiste en vender la producción a agroindustrias, que se realiza de dos maneras distintas. En algunos casos, las agroindustrias como la Compañía Chilena de Tabacos S.A., Industria Azucarera Nacional S.A., IANSA, Elaboradora de Arroz San Fernando y Elaboradora de Arroz EGA S.A. contratan la producción dando asistencia técnica y crediticia para la obtención de un producto en cantidad y calidad adecuada para la posterior elaboración en estas agroindustrias. El precio se pacta mediante contrato por lo que el productor conoce su posible rentabilidad. En otros casos las agroindustrias, como Chipro - dal S.A., la Deshidratadora Chimbarongo Ltda. y otras, compran directamente a los agricultores de la zona después de la cosecha en las cantidades y calidades que ellos necesitan a los precios vigentes en ese momento.

El sexto canal de comercialización corresponde a la venta de la producción a ferias o al consumidor final. En este caso el productor transporta sus productos a las ferias o los lleva directamente al consumidor final con lo cual elimina a los mayoristas o intermediarios; un porcentaje mínimo de productores, que en general manejan pequeños volúmenes de producción, recurren a este mecanismo.

El séptimo canal de comercialización utilizado por un número limitadísimo de productores frutícolas radica en la exportación directa, en razón de que cuentan con la capacidad empresarial, la infraestructura necesaria y volúmenes y calidad de producción para llegar a los mercados externos. De esta manera obtienen precios y mercado seguro para sus productos.

En todos los casos, la venta de la producción en terreno constituye un canal importante dentro de los sistemas de comercialización. En esta modalidad el productor depende exclusivamente de los precios que le ofrecen los intermediarios, estando el poder de elección muy limitado; por lo general, los precios pagados son los más bajos que se pueden lograr en plaza. La ventaja para el productor estriba en que recibe dinero al contado y no debe preocuparse del flete.

El poder comprador estatal normalmente paga precios aceptables por los productos, lo que deben ser trasladados por cuenta del productor hasta el lugar de almacenamiento; el pago es diferido, pudiendo llegar a 120 días el último saldo.

Las cooperativas en general constituyen otro mecanismo muy importante de comercialización ya que en promedio son los organismos que mejores precios pagan al productor; sin embargo la demora del pago hace que muchos productores, por recibir el dinero de inmediato, liquiden su producción por debajo del precio real.

Si bien los molinos y bodegas constituyen un canal muy importante para los granos y para algunos productos agroindustriales, su valor se limita a acumular volúmenes importantes de producción comprados generalmente a precios cercanos al oficial.

Las agroindustrias constituyen el poder comprador más importante para los cultivos industriales; por lo general dan asistencia técnica y financiamiento, y los precios son pactados por contrato. La fijación del precio depende exclusivamente de la agroindustria, salvo cuando organismos como cooperativas o bodegas suministran un volumen importante de producción, por lo que están en situación de negociar el precio.

La venta de la producción a ferias o consumidor final tiene la ventaja de asegurar buenos precios ya que se eliminan los intermediarios, pero esta acción la pueden realizar pequeños productores ya que para volúmenes mayores se necesita una infraestructura y organización más desarrollada.

La venta a exportadores es un sistema que por lo general utilizan los productores frutícolas que tienen producciones de calidad, ya que de esta manera obtienen precios aceptables para los productos.

C. AGROINDUSTRIAS

1. INTRODUCCION

Se realizó una investigación de las agroindustrias, instalaciones de acopio y otras plantas que están ubicadas en la zona del Proyecto o en zonas de influencia con el objeto de determinar la actual situación general relativa a industrialización de los productos de la zona del Proyecto.

La recopilación de antecedentes se realizó en los meses de marzo y abril (1977), visitando cada industria en particular, a excepción de los mataderos y viñas para los cuales se cuenta con información centralizada del INE y el SAG respectivamente. En el caso de las viñas se visitaron tres de las mayores, a fin de complementar ciertos puntos de importancia para el estudio.

En general la información se agrupó por rubro de actividad para las diferentes zonas. En cada rubro se analizaron cuatro puntos básicos:

- Identificación y ubicación
- Información técnica (maquinaria, capacidades, etc)
- Obtención de productos y comercialización
- Planes futuros de expansión

En la provincia de Colchagua se visitaron 18 agroindustrias, en Cachapoal 15 y en Curicó una: la Industria Azucarera Nacional S.A. (IANSA).

En el cuadro siguiente se detallan la agroindustrias encuestadas en las provincias de Colchagua y Cachapoal.

Cuadro X/25 : Agroindustrias encuestadas en Colchagua y Cachapoal

Rubros de agroindustrias	Colchagua	O'Higgins
Silos de almacenamiento	ECA en San Fernando Copecol en Nancagua	Rosario San Fco. de Mostazal
Molinos	El Cisne en San Fernando Cunaco	Caupolicán en Rengo Pérez Cotapos en Rengo
Elaboradora de arroz	San Fernando EGA en Pupilla	-
Seleccionadora de Semillas	COPEVAL en San Fernando Fumo en San Fernando Prodecam en San Fernando	ENDS en Rosario
Deshidratadora	Chimbarongo	-
Elaboradora de alimentos	Chiprodal en San Fdo.	Tomatera Qta. Tilcoco Consorcio Agríc. Malloa
Elaboradora de vinos	Macaya en Placilla San Carlos en Sta. Cruz Cunaquito en Cunaco	-
Fábrica de Aceites	-	Tipaumen en Rengo
Centrales Frutícolas	COPEVAL en San Fernando El Manzanal en San Fdo.	Safco en Requínoa Del Curto en Requínoa Pirque en Pelequén Coofrucen en Los Lirios Calorio en Rancagua
Tabacos	Cía. de Tabacos, Nancagua	-
Receptora de leche	SOPROLE en San Fernando	-
Fábrica de Conservas	-	OSO en Rengo
Faenadora de Carnes	-	Rancagua

2. AGROINDUSTRIAS DE COLCHAGUA

2.1 SILOS DE ALMACENAMIENTO

Identificación

Sólo existen dos silos en la provincia de Colchagua, uno estatal y otro privado que pertenece a una cooperativa, ubicados en San Fernando y Nancagua respectivamente.

Ambos poseen caminos de acceso totalmente pavimentados.

Información técnica

- **Producto almacenado:** Almacenan maíz nacional e importado y trigo candeal y corriente. También almacenan arroz paddy y maravilla precoz y klein.
- **Producto factible almacenar:** Avena, cebada, arvejas secas y garbanzos.
- **Capacidades: a) almacenamiento:** 157.000 qq de trigo o maíz. Con arroz disminuye en un 15%. **b) flujo:** la carga y descarga de los silos poseen una capacidad de 600 qq/hr. En general, trabajan a un 100% de su capacidad.
- **Mano de obra:** Ocupan 22 obreros y 9 empleados permanentes, y sólo contratan hasta 5 obreros temporales.
- **Período de máximo trabajo:** Normalmente se produce entre marzo y septiembre.
- **Infraestructura:** Los silos de Nancagua no tienen límites de superficie para aumentar su capacidad de almacenamiento. Los de ECA pueden aumentarla al doble sin problemas de terreno.

  El tipo de construcción es sólida en buen estado.

  Ambas plantas son automatizadas, con maquinaria telecomandada desde un tablero central.

  El estado general de la maquinaria es bueno.

  El sistema de recepción es a granel, con transporte mecanizado del producto que se limpia antes de ser almacenado.

  Ambas poseen plantas de secado con quemadores de petróleo.

  Pueden entregar el producto a granel o ensacado.
- **Servicios de apoyo:** Consumen un total de 28.000 KWh al mes. Poseen abastecimiento propio de agua, con pozo profundo. No consumen agua en forma industrial.

Obtención producto y comercialización

- **Procedencia:** El maíz proviene de la provincia de Colchagua solamente.

  Los silos de ECA reciben normalmente 25.000 qq de trigo de la zona de Santa Cruz, 15.000 qq de trigo de la zona de Curicó y 10.000 qq de trigo de la zona de O'Higgins, los demás productos provienen de la provincia de Colchagua (arroz, maravilla).

- **Operatoria de compra:** En los silos el único poder comprador que existe es ECA, el cual compra los productos puestos en el silo mismo a precio y reglamentación oficial.

- **Prestación de servicios:** Ambos silos prestan servicios de secado con un precio promedio de $ 3,00 qq por grado de humedad.

  Solamente el silo de Nancagua ofrece servicios de almacenamiento cobrando el 1% del valor del qq métrico del producto, al mes, por qq almacenado.

- **Destino de productos:** El trigo corriente normalmente va a molinos de Rancagua (3), Rengo (2), Cunaco (1), San Fernando (1).

  El maíz se destina a la provincia de O'Higgins, para uso en criaderos.

  La maravilla se exporta.

- **Transporte:** El principal medio de transporte es el camión.

  ECA también transporta por ferrocarril, ya que posee desvío para sus silos.

Planes de expansión

No se han formulado planes de expansión a futuro.

Los silos de Nancagua, fueron adquiridos recientemente por la Cooperativa de Santa Cruz, "Coopecol", por lo que no están aún en condiciones de expandirse.

2.2 MOLINOS

Identificación

En la provincia de Colchagua existen dos molinos de trigo privados, los que pertenecen a un mismo dueño. La ubicación de ellos es San Fernando y Cunaco.

En ambos los caminos de acceso son pavimentados.

Información técnica

- **Materia prima:** La materia prima usada es el trigo corriente blanco.
- **Producto obtenido:** El producto obtenido es harina de trigo de un sólo tipo y calidad y harinilla o afrechillo.
- **Producto factible elaborar:** No hay posibilidad de elaborar otro producto.

  Sólo podrían almacenar otros cereales.
- **Capacidades:** Ambos molinos están trabajando al 100% de su capacidad.

  Absorben 1.100 qq de trigo por 24 horas. Poseen una capacidad de almacenamiento de 230.000 qq de trigo.

  La producción es de 83.490 kg de harina por 24 horas; 22.500 kg de harinilla por 24 horas.
- **Mano de obra:** Utilizan 9 empleados y 26 obreros en forma permanente. El personal temporal es de 4 a 5 obreros, tomado en época de cosecha de trigo.
- **Infraestructura:** Ambos molinos están limitados por superficie para expandirse. El tipo de construcción que poseen es sólida (ladrillo-cemento) en buen estado.

  En cuanto a maquinaria no se puede dar una conclusión general. Uno posee maquinaria moderna y automatizada, en cambio otro está dotado de maquinaria antigua, pero en buen estado.

  El consumo de energía eléctrica total es de 171.120 kWh al mes. El Molino de Cunaco se puede autoabastecer con 36.000 kWh al mes de una central hidroeléctrica propia entre octubre y febrero. El abastecimiento de agua es propio con pozo profundo.

Obtención producto y comercialización

- **Procedencia:** Un 40% del trigo es importado y un 60% nacional de la zona.
- **Operatoria de compra:** Compran directamente a los agricultores y a ECA con precio y reglamentación oficial.
- **Prestación de servicios:** No prestan servicios.

- **Destino de los productos:** La harinilla es para consumo nacional, de la cual se destina un 70% a 80% en la zona y el resto a Santiago y O'Higgins. La harinilla se comercializa en la zona, y se exportan los excedentes.

  La harina se vende a precio oficial, $305,60 qq español + IVA.

  La harinilla a $1,60 kg + IVA, sin envase.

  El precio de exportación de la harinilla es de US$69 la tonelada puesto en la planta pelletizadora de Lo Espejo.

- **Transporte:** Camión y ferrocarril (poseen desvío ferroviario).

Planes de expansión

Se han formulado planes de expansión El Cisne está aumentando capacidad de almacenamiento en 40.000 qq de trigo, la que a mediano plazo se duplicará. Cunaco instalará nueva maquinaria, habiendo adquirido un molino neumático con mayor capacidad de molienda. A largo plazo se contempla un aumento de capacidad de almacenamiento.

2.3 ELABORADORA DE ARROZ

Identificación

- Nombre Comercial: Arrocera San Fernando S.A. y Compañía Arrocera EGA S.A.
- Tipo de empresa: Privadas
- Ubicación: San Fernando y Pupilla
- Superficie total: 67.332 m^2 de terreno
- Superficie construída: 12.015 m^2
- Tipo de construcción: Sólida (ladrillo - cemento)

Información técnica

- Año iniciación actividades: 1943 - 1946
- Productos procesados: Arroz paddy y escogido tipo semilla de oro.
- Productos factibles de procesar: Ningún otro
- Capacidades: Máxima de elaboración 71,25 qq métrico arroz sucio por hora.

  Máxima de almacenamiento: 150.000 qq métrico arroz en 1976, capacidad ocupada en un 65%.
- Volúmenes procesados: Año 1976, 124.260 qq métrico arroz.

Obtención del producto y comercialización

- Procedencia producto: 84,8% nacional, de la provincia de Colchagua.

  15,2% importado, Argentina, China, Tailandia.
- Maquinaria: Poseen maquinarias antiguas con más de 25 años de uso, con algunas transformaciones e innovaciones. Son automáticas, requieren poco trabajo manual. No envasan directamente en bolsas de 1 kg, sino en sacos de 80 kg.

  Estado general satisfactorio.

  Cuenta con planta para secado de arroz.
- Otra infraestructura: Arrocera EGA cuenta desvío ferroviario. Almacenamiento en bodegas horizontales.
- Servicio de apoyo: Arrocera San Fernando se abastece desde la red pública de agua, Arrocera EGA con pozo profundo y en ambos casos el consumo es mínimo.

  Consumo eléctrico 29.000 kWh por mes.
- Operatoria de compra: Un 50% comprado con contrato de producción, se proporciona semillas si se solicita. El otro 50% se compra al agricultor en la planta con máximo 15% humedad y se castiga en el precio en caso de haber un mayor porcentaje de humedad. Precio estimado $380 qq métrico.

- **Prestación de servicio:** No prestan servicios
- **Destino de los productos:** Un 90% comercializado a través de la distribuidora de Santiago y el resto se comercializa en la zona.

  Precio promedio de venta es de $8,30 kilo más IVA.

  No se exporta.

  Las puntas de arroz son vendidas a la Compañía de Cervecerías Unidas S.A.

  La harinilla y el hualcacho se comercializan en la zona. La cáscara no se aprovecha.
- **Transporte:** Abastecimiento por camión y coloso. Despacho por camión ($170 ton San Fernando - Santiago) y ferrocarril ($80 ton Pupilla - Santiago).
- **Mano de obra:** Dotación permanente 8 empleados - 27 obreros, con una contratación de hasta 27 obreros temporales entre marzo y junio.

Planes de expansión

Sólo Arrocera EGA ha formulado planes de expansión e instala una envasadora de arroz automática, en bolsas plástica de diferentes capacidades. También procura aumentar la penetración en el mercado de la zona y se plantea la posibilidad de abrir poder comprador para cereales en 1978.

2.4 SELECCIONADORA DE SEMILLAS

Identificación

- **Nombre comercial:** Copeval Ltda., Fumo Ltda., Prodecam S.A.
- **Tipo de empresa:** 1 cooperativa, 2 empresas privadas
- **Ubicación:** San Fernando
- **Superficie total:** 3.400 m^2 de edificación

Información técnica

- **Año iniciación actividades:** 1955 - 1976 - 1977
- **Productos procesados:** Trigo, cebada, poroto, garbanzo, avena, trébol.
- **Productos factible procesar:** Cualquier tipo de semilla
- **Capacidades:** Máxima de selección: 2.960 kg entrada por hora.

  Máxima almacenamiento: 34.000 qq métricos.

  Capacidad ocupada en un 100% en temporada de enero a abril.
- **Volúmenes procesados:** Sin información

Obtención del producto y comercialización

- **Procedencia del producto:** Provincia de Colchagua
- **Maquinaria:** Todas las máquinas seleccionadoras de semillas son antiguas y funcionan merced a poleas y correas. El proceso es continuo.

  La maquinaria no es delicada y puede continuar en uso durante muchos años más.

  La semilla se recibe a granel y se entrega seleccionada en sacos.
- **Otra infraestructura:** El almacenamiento se realiza en bodegas horizontales.
- **Servicio de apoyo:** Conectados a red pública de agua potable, consumo mínimo.

  Consumo eléctrico 16.450 kWh por mes.
- **Operatoria de compra:** Sólo 2 plantas prestan servicios.

  Copeval contrata producción y una vez comercializada se liquida haciendo los descuentos que correspondan.
- **Prestación de servicio:** Servicio de selección y desinfección.

  No existe uniformidad de precios.

  Copeval: selección $32 qq trigo; $12 qq cebada. Desinfección $10 qq trigo.

  Fumo: $6 selección de trigo y cebada por saco.

Prodecam: selección $11 a $12 qq trigo y cebada. Desinfección y fumigado $15 qq; selección, calibración y desinfección $45 qq.

- **Destino de los productos:** Poroto, garbanzo para exportación en su mayor parte y el resto se destina a la zona.
- **Transporte:** Recepción por camión y coloso.

  Despacho por camión.
- **Mano de obra:** Dotación permanente de 9 empleados y se contratan hasta 116 obreros temporales en marzo y abril.

Planes de expansión

No hay planes formulados.

2.5 DESHIDRATADORA DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Identificación

- **Nombre comercial:** Deshidratadora Chimbarongo Ltda.
- **Tipo empresa:** Privada
- **Ubicación:** a 17 km al sur de San Fernando, en la Comuna de Chimbarongo con 6 km de camino ripiado hacia San Juan de la Sierra.

Información técnica

- **Iniciación de actividades:** mayo 1973
- **Productos deshidratados:** Cebollas, papas, ají, pimentones, zanahoria, hortalizas, hongos, mosqueta, espinacas. La características principal que deben tener es un alto contenido sólido.
- **Productos factibles de deshidratar:** Champignones, frutas tales como membrillos, ciruelas, manzanas, uva, duraznos.
- **Capacidades:** Las capacidades máximas de deshidratado son:

  Fruta: 25.000 kg frescos en 24 horas
  Hortalizas: 30.000 a 50.000 kg frescos en 24 horas, según el producto.

  Para capacidad actual de trabajo es imposible dar cifras, pues trabajan en forma muy eventual. Sólo es posible estimar que a lo largo del año hay un promedio de capacidad ociosa de un 70%.

- **Mano de obra:** El personal permanente de la planta es de 4 obreros y 3 empleados.

  El personal temporal oscila entre 100 y 120 personas. No hay una temporada fija de trabajo, pues todo depende de los contratos de deshidratación, que son ocasionales.

- **Infraestructura:** La superficie total de terreno de la planta es de 18.000 m^2, con 8.000 m^2 construídos. El tipo de construcción en un 50% es sólido (ladrillo,cemento), un 35% galpón metálico semi abierto y un 15% es provisorio (madera).

  La maquinaria no es automatizada, requiere de bastante trabajo manual. Cuenta con 4 túneles de secado, con 2 quemadores de petróleo y 2 ventiladores. Los quemadores y ventiladores son relativamente nuevos (menos de 2 años de uso), nacionales. Posee 3 autoclaves nuevos, de fabricación nacional. Tiene algunas bandas transportadoras antiguas.

- **Servicios:** Autoabastecida de agua con pozo profundo. Las aguas ocupadas no tienen contaminación; para la eliminación hay pozos de limpieza.

  Ocupa 37.000 kW de energía eléctrica.

Obtención producto y comercialización

- Procedencia: El ají proviene de Villa Prat (Sagrada Familia, Curicó), las callampas de Chillán y Los Angeles, la cebolla normalmente importada por ECA, al igual que la papa.

- Operatoria de compra: Generalmente no compra productos, si bien ocasionalmente compra para terceros, tales como firmas exportadoras las cuales financian la adquisición.

- Prestación de servicios: En general presta servicios a firmas exportadoras, a ECA y a algunos agricultores.
- Destino de los productos: La casi totalidad de la producción se destina a exportación, a excepción de lo que deshidrata ECA que es para consumo nacional.
- Transporte: Tanto la recepción como el despacho de los productos es por camiones particulares.

Planes de expansión

En la actualidad se busca ocupar en mayor medida la capacidad instalada de la planta. El problema principal estriba en que los agricultores son reacios a deshidratar productos con miras a exportar.

El bajo precio internacional de la mosqueta determinó que no se procesará este producto.

2.6 ELABORADORA DE ALIMENTOS

Identificación

- Nombre comercial: Chiprodal S.A.
- Tipo empresa: Privada
- Ubicación: En la ciudad de San Fernando, parte oriente, caminos pavimentados.

Información técnica

- Iniciación actividades: 1963
- Materias primas: Maíz, apio, papas, porotos, cebolla, perejil, pimiento, callampas, espárragos, arvejas, zanahorias, zapallo, zapallo italiano, damasco, concentrado de tomate, durazno, manzana, carne vacuno, carne buey, jamón, tocino.
- Productos obtenidos: Productos concentrados: sopas, caldos, salsa, mayonesa, cubitos (línea Maggi). Alimentos colados (línea Nestlé).

  Los desechos de producción son entregados en forma gratuita en la zona.
- Producto factible elaborar: En los meses siguientes se elaborarán nuevos productos que contendrán materia prima de la zona, de otras zonas e importada. No se obtuvo mayor información por cuanto por el momento tiene carácter confidencial.

  En general, pueden elaborar cualquier alimento.
- Capacidades: Solamente se obtuvieron datos de producción global correspondientes al año 1976.

Alimentos colados	:	320	toneladas
Caldos	:	900	toneladas
Sopas	:	500	toneladas
Mayonesa	:	30	toneladas

Para esa producción se obtuvieron datos de parte de la materia prima ocupada:

Cebolla	:	132	toneladas
Zanahoria	:	71	toneladas
Papas	:	41	toneladas
Perejil	:	39	toneladas
Trigo	:	127	toneladas
Callampas	:	32	toneladas
Espárragos	:	18	toneladas
Tallos espárragos	:	36	toneladas
Maíz	:	5	toneladas
Arroz	:	91	toneladas

Con la dotación actual del personal están trabajando en un 100%, pero la ocupación en relación a la capacidad instalada es de un 70% aproximadamente.

- Mano de obra: El personal permanente es de 146 obreros y 80 empleados.

  La producción es constante a lo largo del año.

  En abril de 1978 se contratará alrededor de 12 obreros temporales para reforzar fuerza de trabajo.

- Infraestructura: La planta abarca 36.735 m^2 de terreno con 6.216 m^2 construídos y con 8.000 m^2 de construcción proyectada a futuro.

  En general la construcción es sólida (albañilería ladrillo, cemento y hormigón), en excelente estado.

  La maquinaria en general es importada - estado unidense y europea - y corresponden a las técnicas más recientes y son totalmente automatizadas. En 1975 y 1976 se adquirieron máquinas de último modelo para fabricación de sopas en sobres y tabletas: mezcladores, autoclaves, molinos, secadores, filtros, máquinas de envasado, sellado y etiquetado.

  Cuenta con 3 cámaras frigoríficas cuyo volumen aproximado es de 160 m^3 con un rango de temperatura de -10°C a -20°C. Cuenta con bodegas de una superficie de 2.400 m^2 , en la actualidad se construyen 3.100 m^2 adicionales y se arriendan bodegas con una superficie total de 1.700 m^2.

  Chiprodal tiene sucursales de venta a lo largo de todo el país.

- Servicios: Se autoabastece de agua con pozo profundo. El consumo diario es de 1.000.000 de litros.

  Se evita la contaminación de las aguas y la eliminación es por alcantarillado público pero con limpieza previa en 3 pozos.

  Ocupan 32.000 kW mensuales.

Obtención de productos y comercialización

- Procedencia: Todos los productos agrícolas para la producción son adquiridos en la provincia de Colchagua, a excepción de los espárragos que provienen de Santiago.

- Operatoria de compra: El sistema de compra opera mediante contacto directo con los agricultores 4 meses antes de la temporada de cosecha del producto, perfeccionando un compromiso verbal de venta y fijando calidades. La industria cuenta con un servicio agropecuario para brindar asistencia técnica gratuita a los proveedores. La industria retira los productos a granel en cajones desde el predio.

  El pago se efectúa al contado.

- Prestación de servicios: No prestan servicios

- Destino de los productos: Básicamente un 100% de la producción es de consumo nacional. No existe política de exportación debido a que en los países donde se consumen estos productos hay plantas similares que tienen copado el mercado.

En todo caso, se está exportando callampas deshidratadas.

La planta no comercializa la producción, la cual es distribuida a los Centros de Ventas a través de la Central en Santiago.

- **Transporte:** El abastecimiento se realiza con 2 camiones propios de 2,5 toneladas cada uno, en tanto que el despacho se realiza en camiones particulares de 30 y 40 toneladas y por ferrocarril.

Planes de expansión

Se han formulado planes de ampliación y mejoramiento de planta, a saber:

- Construir bodega 3.100 m^2
- Construir sala fabricación verduras
- Separar aguas sucias y limpias, con el propósito de reducir el consumo de agua.
- Pavimentar patio en forma total
- Cambiar puerta entrada
- Instalar romana para camiones
- Construir nuevo pozo profundo (60 m de profundidad)

En relación al mercado, en este momento el país se encuentra abastecido adecuadamente de la actual línea de productos. En fecha próxima, no obstante, se lanzarán al mercado nuevos productos para mejorar y dar mayor variación a las distintas líneas de producción. Debido a lo anterior, se aumentará la dotación de personal en forma progresiva dentro de los próximos tres años.

2.7 ELABORADORA DE VINOS[1]

Identificación

- Nombres comerciales: Macaya y Cía. Ltda., Viña San Carlos de Cunaco, Soc. Comercial Vinícola Cunaquito Ltda.
- Tipo empresa: Privadas
- Ubicación: Placilla, Cunaco
- Superficie total: 35.000 m^2 de terreno
- Superficie construída: 16.200 m^2

Información técnica

- Año iniciación actividades: 1950 - 1966 - 1977
- Productos procesados: Uva: cabernet, semillón, torontel, país, carignon.
- Productos factibles de procesar: Ningún otro
- Capacidades: Máxima de vendimia: 52.944 kg uva entrada/hora
  Máxima de vasija (tomando las 14 elaboradoras) 23.373.669 lts

  Las empresas entrevistadas ocupan su capacidad instalada en un 100% durante la temporada,
- Volúmenes procesados: 14.171.428 kg de uva

Obtención del producto y comercialización

- Procedencia producto: Provincia de Colchagua.

  Un 62% de cosecha propia.
- Maquinaria: Las máquinas vendimiadoras son nacionales, semiautomáticas y no requieren gran mano de obra.

  Reciben uva a granel, y el vino se obtiene en proceso continuado.

  Embotelladora es importada.

  En general, la maquinaria está en buen estado y en un 25% es nueva.
- Otra infraestructura: Cuentan con vasijas de cemento.
- Servicio de apoyo: Autoabastecimiento de agua con pozo.

  Consumo eléctrico 23.250 kWh/mes.
- Operatoria de compra: Normalmente se autoabastecen. Cuando compran es directamente al productor.

  Precio promedio de $1,25 kilo uva puesto en planta, y $70 la arroba.
- Prestación de servicios: No prestan servicios.

---

(1) Se encuestaron a tres de importancia pero los datos de capacidad toman en cuenta a todas las que están en actividad

- **Destinos de los productos:** Para consumo nacional un 39% se destina a la zona y el resto a Santiago.
- **Transporte:** Recepción por camión y coloso.

  Despacho por camión.
- **Mano de obra:** Dotación permanente de 16 empleados y 48 obreros y se contratan 10 obreros temporales en marzo y abril.

Planes de expansión

Se contempla a corto plazo un aumento de capacidad de vasija en 1.080.000 lts. La Sociedad Comercial Vinícola Cunaquito Lta. montará procesadora este año. Macaya y Cía. Ltda., aumenta sus viñas para llegar al autoabastecimiento en 1981 y espera rendimientos de 600 arrobas/ha con el nuevo sistema "Espaldera Californiana".

2.8 COMERCIALIZACION Y ALMACENAMIENTO TABACOS

Identificación

- Nombre comercial: Compañía Chilena de Tabacos
- Tipo empresa: Privada
- Ubicación: En la ciudad de Nancagua, Avda. Jaramillo 1053. Caminos acceso pavimentados.
- Comunicación: Telefónica y Correos

Información técnica

- Iniciación actividades: 1950
- Producto almacenado: Solamente almacenan tabaco, tipo Virginia y Burley.
- Producto factible almacenar: Cualquier producto ensacado o a granel que no requiera condiciones ambientales especiales.
- Capacidades: La máxima capacidad de almacenamiento es de 2.000.000 de kilos de tabaco, en fardos de 50 a 60 kg.

  La superficie contratada para este año es de 1.070 ha con rendimiento promedio de 2.000 kg/ha.

  Del 15 de marzo hasta mediados de julio reciben tabaco.

  Se despacha de abril a agosto hasta vaciar las bodegas, las cuales se ocupan durante 6 meses.
- Mano de obra: Tiene un personal permanente de 21 empleados y 3 obreros y contrata 20 obreros temporales, de marzo a julio.
- Infraestructura: Los terrenos ocupan una superficie de 76.000 m^2, con 7.200 m^2 de bodegas y oficinas.

  La construcción en general es sólida (ladrillo, cemento y hormigón) y se encuentra en buen estado.

  Cuenta con 20 hornos secadores de tabaco en ladrillo los cuales se están desmantelando.

  En relación a maquinarias, hay algunas correas transportadoras con 10 años de uso, en buen estado, 2 compresores antiguos funcionando, 2 prensas enfardadoras neumáticas, antiguas pero en buen estado, 1 cilindro separador de tierra, y 1 máquina hiladora de cuelgas. En general, la maquinaria es antigua pero en buen estado de conservación.

  En San Fernando cuentan con bodega de 5.000 m^2. Se autoabastecen de agua y cuenta con copa de agua propia con capacidad de 100.000 litros.

Obtención producto y comercialización

- Procedencia: El tabaco proviene de las comunas de Santa Cruz, Placilla, Chimbarongo, San Fernando, Nancagua y zonas de Chépica y Auquinco.

- **Operatoria de compra:** Establecen contacto directo con el agricultor, perfeccionando un contrato de compra de la producción La empresa brinda asistencia técnica gratuita a los proveedo - res de tabaco. Asimismo la empresa entrega abonos, fertilizantes y otros insumos los cuales se descuentan en la liquidación final a la entrega del tabaco. La nueva modalidad implantada por la empresa exige que cada productor disponga de hornos de secado, los cuales son adquiridos con créditos otorgados por la propia empresa. El productor debe entregar tabaco seco, enfardado en fardos de 50 a 60 kg en la planta.

  No informaron acerca de precios de compra.

- **Prestación de servicios:** No prestan servicios.

- **Destino de los productos:** Todo el tabaco va a Chagres en la provincia de Aconcagua, en las cercanías de Llay-Llay, donde es procesado.

  Todo es para consumo nacional.

  El flujo de este año será: abril 200 ton, mayo 400 ton, junio 460 ton, julio 600 ton, agosto 220 ton.

- **Transporte:** El abastecimiento de tabaco se realiza con camiones y colosos y el despacho con camiones particulares

Planes de expansión

En la actualidad se experimenta con un nuevo tipo de tabaco que resulta apropiado para la zona norte, el tabaco oriental, el cual será procesado en la planta de San Fernando (actualmente paralizada) para lo cual serían necesarios 20 empleados (15 temporal, 5 permanente). Una vez en funcionamiento, la temporada de trabajo sería de marzo a agosto.

El consumo de tabaco aumenta año a año.

La contratación de superficie aumentó en 1977 en un 5,5% respecto del año anterior. La expansión se produce en la medida en que el mercado lo exija.

Por el momento se busca mejorar la calidad del tabaco para reemplazar al importado.

2.9 FRUTICOLAS

Identificación

Sólo existe una central frutícola completa en la provincia, ubicada en San Fernando y pertenece a la Cooperativa Copeval Ltda.

Existen asimismo 4 envasadoras de fruta de tamaño pequeño en predios particulares. Se obtuvo información acerca del más importante de estos, "El Manzanal" perteneciente a un asentamiento y ubicado en San Fernando.

Información técnica

- **Productos procesados:** El principal producto que se procesa es la manzana. Además se procesa peras y limones. Las variedades procesadas son:

  Manzana: Granny Smith, Starking, Richard Red, Starcrimson, Delicious, White Winter.

  Limones: Génova, Eureka.

  Pera: Salvador Izquierdo, Winter Nellys, Packam's Triumph.

  Puede procesar membrillos duraznos y similares.

- **Capacidades:** El movimiento de fruta en la temporada es de: 9.230.000 kg de manzana; 1.482.000 kg de pera, con lo que se obtiene 355.000 cajas de manzanas y 57.000 cajas de peras.

  La máxima capacidad de envasado es de 825 cajas/hora.

  Se ocupa una capacidad de 533,3 cajas/hora.

  Trabajan en un sólo turno.

  El porcentaje de ocupación de la capacidad de envasado es de un 65%.

  La capacidad de almacenamiento en frío es de 250.000 cajas, la que se ocupa en un 100% durante la temporada.

- **Personal:** El personal permanente total es de 52 personas y el personal temporal alcanza a 168 obreros y 24 empleados.

- **Infraestructura:** No hay limitación de superficie para expansión. Las envasadoras poseen un tipo de construcción de galpón metálico. El frigorífico es de construcción sólida.

  No existe similitud en maquinarias, Copeval posee una planta nueva, automatizada de procedencia estadounidense, y "El Manzanal" una no automatizada, nacional.

  Ambas plantas poseen autoabastecimiento de agua por pozo profundo.

Obtención del producto y comercialización

Toda la fruta proviene de la provincia de Colchagua.

No hay poder comprador.

Copeval ofrece prestación de servicios, recibe productos a consignación, procesa y almacena en frío.

Las tarifas son:

Comercialización:		7% sobre precio de venta, incluye venta y asistencia técnica.
Proceso	:	US$0,38 por caja
Frío	:	$4,00 caja al mes

En general, 60% de la fruta se exporta a Alemania, Irlanda, Estados Unidos, Inglaterra, Venezuela, Brasil.

Los desechos son comercializados en las plantas.

Lo no exportado se vende en Santiago.

Los precios de exportación son US$6,00 FOB Valparaíso por caja con rango de variación de ∓ US$0,50.

Los precios de consumo nacional son US$2 a US$3 la caja (manzana comercial).

El despacho se realiza en camiones con el siguiente costo:

San Fernando - Santiago	$100	por bins
San Fernando - Santiago	3,60	por caja
San Fernando - Valparaíso	5,40	por caja
San Fernando - Requinoa	40,00	por bins

Planes de expansión

A mediano plazo (2 años) se aumentará capacidad de frío en 250.000 cajas.

Más a largo plazo se llegará a 1.000.000 de cajas.

En general existe posibilidad de ampliación, la cual está determinada por el mercado.

2.10 RECEPTORA DE LECHE

Identificación

- **Nombre comercial:** Sociedad Productores de Leche S.A. (SOPROLE)
- **Tipo de empresa:** Privada
- **Ubicación:** San Fernando (4 km al Sur - Carretera Panamericana)
- **Caminos de acceso:** Pavimentado (lado carretera)
- **Servicios prestados:** No prestan servicios

Información técnica

- **Iniciación de actividades:** Junio 1976
- **Productos elaborados:** Sólo leche
- **Otros productos factibles elaborar:** Ningún otro
- **Capacidad máxima de recepción:** 30.000 litros al día
- **Capacidad real:** Al año en un 70% de capacidad instalada
- **Personal utilizado:** De planta, 3 operarios y 3 empleados. De noviembre a marzo se contrata además 1 operario temporal.
- **Estado de maquinarias y planta:** La planta en general reúne buenas condiciones de trabajo.

  El problema grave son las maquinarias, las cuales provienen de otras plantas, por lo que son muy antiguas. Constantemente se producen fallas técnicas.
- **Temperatura operacional frigorífico:** 5° a 7°C

Operatoria de compra

- **Origen de los productos:** La leche cruda se compra directamente al productor en las localidades de Chimbarongo, Tinguiririca, Roma, San Vicente, Rengo, Los Lirios.
- **Precios de compra:** Al mes de marzo de 1977 el precio base de la leche, con 30 grs de materia grasa era de $2,354 el litro. Por cada gramo de materia grasa extra se pagaba $0,03129. Los precios son para la leche puesta en planta; se practican liquidaciones mensuales. Existen bonificaciones por: higiene del establo, instalaciones, asistencia veterinaria, etc.

  Existen castigos por: leche ácida, baja reductasa, contenido de materia grasa inferior a 22 grs.
- **Transporte de entrada:** Camiones recolectores de Soprole, carretelas y vehículos particulares.
- **Destino de productos:** Todo se lleva a Santiago, a la planta Soprole, en donde se elaboran los productos finales (crema, mantequilla, etc), de consumo nacional en su totalidad.

- **Transporte de salida:** Camiones estanques con capacidad para 4.200 litros arrendados por Soprole.
- **Precio de venta:** Sin información

Planes de expansión

A corto plazo no hay planes de expansión. Sin embargo, sin mayor trabajo, se puede instalar otro estanque de 14.000 litros, empleando la misma maquinaria y local.

2.11 MATADEROS

En la provincia de Colchagua no existen mataderos industrializados con infraestructura para faenamiento intensivo de carne.

Existe un total de 22 mataderos, de los cuales 10 son municipales y el resto particulares, generalmente dueños de carnicerías, que benefician sus propios animales.

Los mataderos municipales, están en las siguientes ciudades: Santa Cruz, Peralillo, Marchigue, Rosario, Lo Solís, Chépica, Pichilemu, Chimbarongo, Nancagua y Placilla.

De los mataderos particulares, 3 están en la comuna de Lolol, 3 en Pumanque, 3 en La Estrella y 1 en Paredones.

Por información obtenida del INE de San Fernando, se tiene el siguiente Cuadro estadístico de beneficio, en los meses de octubre, noviembre, diciembre 1976 y enero y febrero 1977.

Animales beneficiados octubre 1976 a febrero 1977 en Provincia de Colchagua.

	Número de Cabezas			
	Bovino	Ovino	Porcino	Mes
Municipal	946	202	576	octubre 1976
Particular	20	24	-	
Total	966	226	576	
Municipal	964	169	506	noviembre 1976
Particular	25	45	-	
Total	989	214	506	
Municipal	1.116	431	360	diciembre 1976
Particular	26	34	-	
Total	1.142	465	360	
Municipal	1.119	309	298	Enero 1977
Particular	23	25	-	
Total	1.142	334	298	
Municipal	1.115	406	299	Febrero 1977
Particular	16	30	-	
Total	1.131	436	299	

El porcino se beneficia en mataderos municipales, principalmente en Santa Cruz, seguido de Chépica y San Fernando.

En general, un 96% del ganado bovino y un 90% del ganado ovino se beneficia en mataderos municipales, principalmente Santa Cruz y San Fernando.

3. AGROINDUSTRIAS DE CACHAPOAL

3.1 Identificación

Se entrevistaron dos silos de almacenamiento, ambos pertenecientes a cooperativas, ubicados en Rosario y San Francisco de Mostazal. Ambos poseen caminos de acceso totalmente pavimentados.

Información técnica

- **Iniciación actividades:** 1967 y 1968
- **Producto almacenado:** Almacenan y secan maíz corriente
- **Producto factible almacenar:** Pueden almacenar avena, cebada, arvejas secas y garbanzos.
- **Capacidades: a) almacenamiento:** poseen 40 silos, con los que pueden almacenar hasta 218.000 qq métricos de maíz. **b) secado:** pueden secar 32 toneladas por hora con humedad promedio de 23%, la cual puede reducirse a 14,5%.

  En la temporada la planta es ocupada en un 100% de su capacidad.
- **Mano de obra:** El personal permanente es de 4 empleados y 13 obreros.

  El personal temporal es de 6 obreros, tomados en el período de máximo trabajo, de marzo a junio.
- **Infraestructura:** La superficie total de las plantas es de 67.800 m^2 construídos que básicamente corresponden a 40 silos metálicos, galpones metálicos para recepción, secado y limpia de grano y oficinas en albañilería (ladrillo-cemento).

  La maquinaria es toda nacional, con sistema de transporte de grano con elevadores, sinfín y cadenas transportadoras. El proceso de secado, limpia y almacenamiento es continuo. El estado general es bueno, si bien el de San Francisco de Mostazal es más deficiente.
- **Servicios de apoyo:** El consumo promedio de energía eléctrica al mes es de 20.117 kWh.

  Están conectados a la red de agua potable pública, con un consumo mínimo.

Obtención producto y comercialización

- **Procedencia:** Los silos de San Francisco de Mostazal reciben maíz de la zona comprendida entre Paine y Rancagua. Los silos de Rosario reciben un 30% de la provincia de Colchagua y el resto de O'Higgins.
- **Operatoria de compra:** Ambos silos no tienen poder comprador, es ECA quién compra los productos directamente al productor, puesto a granel en la planta y a precio oficial.

- **Prestación de servicios:** Ambos silos operan prestando servicios a ECA y a los agricultores. La tarifa de almacenamiento es del 1% del valor del qq métrico de maíz (precio oficial) por qq almacenado al mes, y la tarifa de secado es de $ 2,66 qq/°C más IVA.
- **Destino de los productos:** Es distribuido a lo largo de todo Chile principalmente como alimento para aves. El subproducto de limpieza se comercializa en la zona como alimento para animales.
- **Transporte:** Todo es realizado

Planes de expansión: No han formulado planes de expansión concretos.

3.2 MOLINOS DE TRIGO

Identificación

- Nombres comerciales: Caupolicán S.A. y Pérez Cotapos y Cía. S.A.C.I.
- Tipo de empresa: Privada
- Ubicación: En Rengo
- Superficie total: 40.000 m^2 de terreno
- Superficie construida: 15.500 m^2
- Tipo construcción: Construcción sólida, ladrillo, cemento y algo de adobe.

Información técnica

- Año iniciación actividades: 1892 - 1924
- Productos procesados: Trigo blanco blando
- Producto factible de procesar: Sólo trigo blanco blando
- Capacidades: a) Molienda: 1.583 qq métricos trigo por 24 horas. b) Almacenamiento: 287.000 qq métrico trigo.

  En 1976 se trabajó a un 58% de la capacidad y en 1977 se trabajará a un 79%.
- Volúmenes procesados anualmente:1976: 330.000 qq métrico trigo; 1977 : 450.000 qq métrico trigo.
- Maquinaria:Maquinaria antigua, más de 50 años de uso, importada, con transformaciones. Movimiento mecanizado de la materia prima.

  Maquinaria en general puede seguir funcionando, no es delicada.
- Otra infraestructura: Molino Pérez Cotapos posee desvío ferroviario. Sus bodegas son sólo horizontales.

  Molino Caupolicán posee silos de almacenamiento.
- Servicio de apoyo: Consumo promedio: 238.500 kWh/mes. Agua propia con pozo profundo.

Obtención producto y comercialización

- Procedencia productos: 50% trigo importado. 50% trigo nacional (O'Higgins, Colchagua y parte de Talca)
- Operatoria de compra: El trigo nacional se compra directamente al productor a precio y con reglamentación oficial, algunas veces a ECA.
- Prestación de servicios: No prestan servicios
- Destino de los productos: La harina se destina a consumo en la zona Santiago, Valparaíso y Norte Chico a precio oficial.

La harinilla se exporta en un 60 a 70% a Hong-Kong, Indonesia, Singapure. El precio fluctúa entre US$69 y 70 la tonelada en molino. El resto se distribuye en la zona.

- **Transporte:** Abastecimiento por camión y ferrocarril (trigo importado). Despacho con camión.
- **Mano de obra:** Dotación permanente de 17 empleados y 51 obreros y 20 obreros temporales entre diciembre y abril.

Planes de expansión

Molino Pérez Cotapos reemplazará toda la maquinaria en 1977, y más a largo plazo construirá silos para almacenar trigo en reemplazo de bodegas horizontales.

Molino Caupolicán instala una nueva planta desgerminadora de maíz, de procedencia italiana, marca OCRIM, que procesa 50 toneladas de maíz en 24 horas. Los productos obtenidos serán Gritz, Germen, Gritz Mediano, harina fina, harina zootécnica y afrecho de maíz. La planta entraba en uso entre junio y julio de 1977 y procesará maíz nacional e importado. Los productos obtenidos serán de consumo nacional, aunque se está gestionando la exportación del Gritz (de 45 a 50% del total).

3.3 SELECCIONADORA DE SEMILLAS

Identificación

- **Nombre Comercial:** Empresa Nacional de Semillas S.A.C., ENDS.
- **Tipo empresa:** Estatal
- **Ubicación:** Rosario
- **Caminos:** Pavimentados

Información técnica

- **Iniciación actividades:** Septiembre 1973
- **Productos seleccionados:** Arvejas, lentejas, frejoles en todas sus variedades.
- **Producto factible seleccionar:** Garbanzos, trigo, cereales
- **Capacidades:** La capacidad máxima de selección es de 25 toneladas de entrada por turno (turno de 10 a 12 horas).

  La capacidad de almacenamiento total es de 35.000 qq.,

  Se trabaja en un sólo turno

  Al año se procesan 80.000 qq .
- **Mano de obra:** El personal permanente es de 21 obreros y 7 empleados y el personal temporal es de 6 obreros.
- **Infraestructura:** La planta cuenta con un terreno de 9.000 m^2 con 5.451 m^2 construídos, los cuales se destinan a recepción, almacenamiento y despacho, planta seleccionadora. El tipo de construcción es sólida (ladrillo-cemento) en buen estado. La planta es totalmente automatizada.

  Las leguminosas se transportan en cajas de 800 kg, el resto del proceso es automatizado hasta salir la semilla. La maquinaria es:

  1 despajadora (EE.UU.)
  1 horneadora (Suecia)
  1 desterronadora centrífuga (EE.UU.)
  3 separadora de grano por peso específico (EE.UU.)
  2 pulidora frejoles (EE.UU.)
  1 equipo con fotocelda con 12 unidades y 3 testigos de color doble, y 8 unidades con 4 testigos de color.
  1 calibradora de 3 pisos.

  Cuenta también con romana de 52 toneladas para camiones.

  ENDS posee otras dos plantas cercanas, una en Lo Espejo y otra en Curicó cuyo máximo procesamiento no pasa de 10 a 15 mil qq en el año.

- **Servicios de apoyo:** El consumo de electricidad mensual es de 25.000 kWh al mes.

  Están conectados a agua potable de Rosario.

Obtención producto y comercialización

- **Procedencia:** De la zona comprendida entre Curacaví y Curicó
- **Operatoria de compra:** ENDS compra a través de contratos con los agricultores, a los cuales les proporcionan asistencia técnica e insumos, cuyo valor se rebaja de las liquidaciones finales.
- **Prestación de servicios:** Todo el proceso es de prestación de servicios. Aún no se han determinado los precios.

  El precio promedio de fumigación y selección de la semilla es de US$50 la tonelada.
- **Destino de los productos:** Toda la semilla es para el abastecimiento interno a lo largo de todo el país. Tiene convenios con el Banco del Estado.

  Los subproductos de la selección son vendidos al mejor postor a través de agentes de corretaje de la propia empresa.
- **Transporte:** Tanto el abastecimiento como el despacho del producto se realiza con camiones.

Planes de expansión

No han formulado planes de expansión.

3.4 ELABORADORA DE CONCENTRADOS

Identificación

- **Nombre comercial:** Consorcio Agroindustrial de Malloa S.A. y Tomates Quinta de Tilcoco Ltda.
- **Tipo de empresa:** Ambas son privadas
- **Ubicación:** Malloa y Quinta de Tilcoco

Información técnica

- **Iniciación de actividades:** Enero de 1976
- **Materias primas:** Principalmente tomate tipo VF-10, VF-134 1-2, VF-M8, Roma VF y otros. El Consorcio Agroindustrial además utiliza damascos, duraznos, cerezas, peras y manzanas.
- **Productos obtenidos:** Concentrado de tomates y de frutas en general, cerezas sulfitadas.
- **Otros productos factibles:** Ninguno, salvo otras variedades de frutas.
- **Capacidades:** El Consorcio Agroindustrial posee una capacidad máxima de 25 ton/hora de entrada de tomates o frutas y para las cerezas de 400 toneladas en la temporada. Tomates Quinta de Tilcoco Ltda. tiene una capacidad de 13 ton/hora de entrada de tomates. En conjunto pueden procesar 38 ton/hora de tomates, que equivale a 54.000 ton de tomates en la temporada. La capacidad de almacenamiento en conjunto es de 1.600 toneladas de tomates aproximadamente.
- **Rendimientos:** Para obtener una tonelada de concentrado se ocupan 6 ton de tomate, el rendimiento en la fruta es mayor pues solo se necesitan 3,3 ton de fruta para 1 ton de concentrado.
- **Mano de obra:** En conjunto poseen un personal permanente de 102 empleados y 47 obreros, y uno temporal de 460 obreros y 10 empleados. La temporada de trabajo es de enero a abril.
- **Infraestructura:** Poseen 44 ha de terreno, de los cuales unos 35.000 m^2 están construidos y el resto se destina a terreno agrícola.

  Ambas plantas poseen líneas de producción bastante modernas, totalmente automatizados y de proceso continuo.

  Todos los equipos son importados de procedencia búlgara, italiana, estadounidense, argentino y alemán.

  No poseen cámaras frigoríficas de almacenamiento.

Obtención de productos y comercialización

- **Procedencia:** Los tomates son de la provincia de Cachapoal. La fruta en general de San Felipe, Rancagua y Santiago. Los cerezos de Curicó.
- **Operatoria de compra:** Se efectúan contratos anuales previos con los agricultores dándoles asistencia técnica gratuita y financiamiento agrícola para preparación de suelos, almácigos, pesticidas y fertilizantes etc. En el caso de las frutas, la adquisición se verifica durante la temporada sin contrato previo.
- **Prestación de servicios:** No se proporcionan
- **Destino de los productos:** En su totalidad se destina a la exportación.
- **Transporte:** Para la recepción y despacho se utilizan camiones.
- **Comercialización:** El año 1977 el precio promedio de compra para la tonelada de tomate puesta en el predio osciló entre 33 a US$ 38.

  El año 1976 se compraron 38.000 ton de tomate y para 1977 se estiman 44.000 ton.

  El valor de compra para el damasco este año es de US$ 70 la tonelada, el durazno a US$ 60 la tonelada, la manzana en US$ 43 la ton y las cerezas a US$ 335 la ton.

  El año 1976 se procesaron 4.600 ton de fruta, de las cuales 3.500 son de damasco, 400 de duraznos, 300 de manzanas y 400 de cerezas.

  Los precios de exportación para el tomate el año 1976 oscilaron entre 450 a US$ 500 ton FOB, subiendo en 1977 entre 600 a US$650 la ton. Para los damascos oscilaron entre 450 a US$ 500 FOB la ton el año 1976 y manteniéndose en US$ 500 éste año. Los duraznos se mantienen en un precio promedio de US$ 427 FOB la ton en los años 1976 y 1977. Las manzanas tienen un precio promedio de US$ 520 FOB la ton para este año. Las cerezas el año 1976 se exportaron a US$ 800 FOB la ton y el año 1977 oscilan entre 1000 y US$ 1100 FOB la ton.

Planes de expansión

La planta de la Tomatera Quinta de Tilcoco no tiene planes de expansión.

El Consorcio Agroindustrial de Malloa actualmente se amplía con el objeto de elaborar productos para el consumo nacional, ya que en el año próximo, se producirá salsa de tomates, mermeladas y alimentos colados. Esto significa elaborar los concentrados obtenidos. Se espera aumentar con ello al poder de compra para 10.000 ton de tomates y 3,000 ton fruta durante la temporada.

Más a largo plazo se proyecta la elaboración de frutas para conservas.

3.5 FABRICA DE ACEITES

Identificación

- Nombre comercial: Fabrica de Aceite de Oliva Tipaume
- Tipo empresa: Privada
- Ubicación: A 14 km de Rengo, camino Punta de Lobos, El Sauce, Ex-Hacienda Tipaume.
- Caminos: De ripio y tierra. Estado más que regular.

Información técnica

- Iniciación actividades: Año 1952
- Producto elaborado: Aceitunas, liguria y empeltre para aceite.

  Aceituna sevillana de mesa.
- Producto factible elaborar: Maravilla, se experimentó, pero es un proceso lento.
- Capacidades: La capacidad máxima de producción de la planta es de 150.000 lts en el período entre mayo y septiembre.

  La capacidad de producción diaria es de 800 a 1.000 lt/12 horas.

  La capacidad de almacenamiento de aceitunas es de 30.000 kg.

  La capacidad de almacenamiento de aceite es de 100.000 lts.

  La producción del año 1976 fue de 15.500 lts y en el año 1977 se llegará a 30.000 lts.

  La planta se ocupará en un 20%. Poco a poco se aumentará hasta llegar a un 100%.

  El rendimiento promedio es de 15 a 16 lts de aceite por 100 kg de aceituna.

  La planta puede absorver 1.000.000 kg de aceitunas en la temporada.

  Se procesan 20.000 kg de aceituna de mesa en la temporada.
- Mano de obra: Para funcionamiento a 100% de capacidad se requieren 16 obreros. La dotación para 1977 es de 8 obreros y 2 empleados.

  El personal pertenece a la reserva Tipaume.

  Funcionarán en mayo y junio.
- Infraestructura: La planta ocupa una superficie de 360 m^2, con dos pisos y subterráneo. No tiene limitación de terreno.

  La construcción es sólida, de concreto, en excelentes condiciones.

  La maquinaria en general es del año de instalación (1952), pero se encuentra en excelentes condiciones.

Cuenta con prensas italianas, 2 molinos de piedra, 2 centrífugas nacionales, 2 filtros de paño y 1 de algodón nacionales.

Cuenta con estanques de almacenamiento.

La planta no es automatizada.

No tiene otras instalaciones.

- **Servicios de apoyo:** La planta consume 6.000 kWh/mes.

  Cuenta con agua propia.

Obtención del producto y comercialización

- **Procedencia:** Toda la aceituna procede de cosecha propia.
- **Operatoria de compra:** No compra
- **Prestación de servicios:** No presta servicios
- **Destino de los productos:** A Santiago, para consumo interno.

  El precio del aceite es de $35,00 el litro envasado con IVA incluido.

  En 1975 se exportó a Canadá en tambores de 220 litros.

  Para la aceituna de mesa no se ha determinado precio.
- **Transporte:** Recepción y despacho por camión.

Planes de expansión

El objetivo es copar la capacidad de la planta con autoabastecimiento. Se experimenta con plantaciones de olivos en los cerros.

3.6 CENTRALES FRUTICOLAS

Identificación

- Nombres comerciales: Central Frutícola Pirque Ltda, Central Frutícola Manuel Rodríguez Ltda, Compañía Frutera Sudamericana S.A. (SAFCO), Cooperativa de Fruticultores de la Zona Central (COOFRUCEN) y Central Frutícola Domingo Calorio.
- Tipo de empresa: 1 cooperativa, 4 empresas privadas
- Ubicación: 1 Pelequén, 2 Requínoa, 1 Los Lirios
- Superficie total: 219.000 m^2 de terreno
- Superficie construida: 38.392 m^2
- Tipo construcción: Frigoríficos de construcción sólida (ladrillo, cemento).

Información técnica

- Año iniciación actividades: 3 en 1976 - 1964 - 1977
- Productos procesados:

  Manzana: Granny Smith, Starking, Starcrimson,Richared, White Winter.

  Pera: Packam's Triumph, Winter Nellys, Anyou, W. Bartlett.

  Uva: Riviere, Emperor, Sultanina.

  Durazno: Dixie Red, Nectarinos.

  Limones: Génova
- Producto factible de procesar: Membrillo, ciruelas, naranja y fruta fresca en general.
- Capacidades: Envasado: 2.119 cajas/hora
  Almacenamiento en frío 770.000 cajas.
- Volúmenes procesados anualmente: Información parcial, 24.816.000 kg manzanas y peras; 450.000 kg uva y durazno.

Obtención de productos y comercialización

- Procedencia productos: Manzanas y peras, un 25,8% proviene de Colchagua; en general, de O'Higgins, Colchagua y Curicó.
- Maquinaria: Un 80% de la maquinaria de envasado es de procedencia estadounidense, con sistema de carga "bins" y descarga por flotación. Automatizada dentro de su rango. Tres de las líneas de envasado sólo tienen dos temporadas de uso, el resto (4) tiene doce y más. Tres unidades de frío son danesas, y una es argentina
- Otra infraestructura: Básicamente están compuestas por frigorífico, galpones de almacenamiento de materiales y galpones de envasado de fruta.

- **Servicio de apoyo:** Consumo promedio: 390.470 kWh/mes.

  Coofrucen posee pozo profundo, el resto agua potable pública con consumo mínimo.

- **Operatoria de compra:** Tres centrales compran todo el producto.

  Dos reciben la mayor parte a consignación cobrando por los servicios prestados y una comisión por la venta.

  Los precios de compra de Calorio son de US$0,10 a 0,12 el kilo en el huerto (manzana).

- **Prestación de servicios:** La Central Frutícola Pirque Ltda y la Compañía Sudamericana S.A. (SAFCO) no prestan servicios. Los otros tres ofrecen servicios de selección y envasado, almacenamiento en frío y comercialización. El precio en una de estas centrales frutícolas para la selección y envasado es de US$0,50 caja almacenada, y para el almacenamiento en frío es de US$0,25 caja por mes.

- **Destino de los productos:** Todos los productos son procesados para exportación a Europa, Asia, Oriente, Estados Unidos, Brasil, Colombia. El resto se comercializa en el país. Tres de las 5 plantas entregan desecho a Consorcio Agroindustrial de Malloa. El precio promedio exportación es de US$5,5 a 6,0 FOB Valparaíso por caja, para manzana y pera y US$4 a 4,5 FOB Valparaíso para durazno por bandeja 9 kg.

- **Transporte:** Recepción y despacho por camiones particulares

- **Mano de obra:** Permanente de 19 empleados y 64 obreros. Se contratan 850 obreros temporales para el período febrero a abril.

Planes de expansión

En dos centrales frutícolas no hay planes concretos de expansión, pero existe la posibilidad de ampliación al doble de su capacidad, dependiendo del comportamiento del mercado de exportación.

En otras dos centrales se contempla la adquisición de nuevas líneas de envasado de fruta y un aumento de capacidad de frío en 100.000 cajas.

La Cooperativa de Fruticultores de la Zona Central está instalando una planta de jugos de fruta diseñada para manzana, pera, puede procesar uva, tomate, damasco. La capacidad es de 5.000 kgs de fruta/h, produciendo aproximadamente 2.500 lt de pulpa/hora. Tiene una capacidad de almacenamiento de 200.000 litros. La maquinaria es argentina y estadounidense, totalmente automatizada.

3.7 FABRICA DE CONSERVAS

Identificación

- **Nombre comercial:** Fábrica de Conservas Rengo S.A.
- **Tipo empresa:** Sociedad Anónima Privada (Consorcio Nieto Hnos)
- **Ubicación:** En Rengo
- **Caminos:** Pavimentados

Información técnica

- **Inicio de actividades:** Año 1959
- **Productos que elaboran:**

  Duraznos: Fortuna, Reina Elena, Phillip, Cling, Marfirt, Pomona, para duraznos al jugo, mermeladas y néctar.

  Membrillo: Champion, Marnut, para dulce de membrillo y membrillos al jugo.

  Arvejas: Perfection, Alaska, Winsconsin

  Cerezas: Corazón de Paloma, para mermelada y al jugo

  Tomates: Redondo liso, San Malzano, para salsas, al jugo y al natural.

  Choclos: Forrajero, en tarro, en tajadas y rallado

  Porotos verdes: Bayo Cristal, Apolo, en tarros, picado

  Espárragos: Argentinos, Mary Whashington, cocidos en tarro

  Frutilla: Americana, Fresón americano, para mermelada, al jugo y néctar.

  Damasco: Imperial, Hilton, para mermelada y al jugo

  Piña (import): Ecuatoriana, para jugos y al jugo

  Aceituna: Sevillana, Escalona, al natural

- **Productos factible de elaborar:** Champignones, peras y cualquier tipo de fruta para mermeladas, al jugo y néctar.
- **Capacidades:** Las capacidades de producción están referidas a día de 9 horas de trabajo y elaborando no más de 2 productos diferentes. Las cantidades se refieren a producto de entrada.

  Durazno: 15.000 kg

  Membrillo: 3.000 - 4.000 kg, dependiendo del tamaño. Es similar para manzana.

  Arvejas: 12.000 kg

  Cerezas: 10.000 kg

  Tomates: 8.000 kg

  Porotos verdes: 7.000 kg

Espárragos: 1.000 kg

Frutilla: 3.000 kg

Damasco: 10.000 kg

Choclos: 3.000 unidades

Piña: 3.000 unidades

Aceituna: Sin información. Sólo elaboran 20.000 kg en la temporada.

La capacidad del almacenamiento es:

Productos elaborados: 50.000 cajas

Materiales para envase: para 50.000 cajas

Fruta fresca u otros: 2.500 cajas con capacidad de 20 kg cada una, aproximadamente 50.000 kg

La capacidad de almacenamiento se ocupa en un 100%.

- **Mano de obra:** La dotación de personal permanente es de 12 obreros y 10 empleados y se contrata 100 obreros temporales en la época de máximo trabajo, de enero a marzo; un sólo turno, pero con horas extraordinarias. De marzo en adelante se va reduciendo personal temporal hasta septiembre.

- **Infraestructura:** La planta se encuentra en una superficie de 5.000 m^2, totalmente construída. El tipo de construcción es sólida (ladrillo, cemento) en un 50%, adobe en 20% y el resto estructura metálica.

  La maquinaria en general es antigua, en regular estado, en uso desde la instalación de la industria, toda nacional (Nieto).

  Se acaba de instalar una caldera nueva. Cuenta con máquinas selladoras, autoclave, marmitas, deshuesadoras, dosificadoras, línea de almíbar, etiquetadora.

  En general, la planta no es automatizada, requiere bastante trabajo manual. El proceso para el durazno es el más automatizado. Cuenta con un pequeño laboratorio de control de calidad.

  La empresa tiene otras instalaciones: Fábrica de envases hojalata (Santiago), Planta barnizadora hojalata (Talcahuano), Fábrica conservas oso y Fundo El Peñón.

- **Servicios de apoyo:** Cuenta con corriente trifásica con consumo promedio de 5.600 kWh al mes y abastecimiento propio de agua para proceso de enfriado y lavado de la planta.

  Utiliza agua potable para proceso de salmuera y almíbar.

  Se evita la contaminación del agua y la eliminación es por alcantarillado público.

Obtención del producto y comercialización

- **Procedencia:** Algunos productos se adquieren en áreas de producción que no pertenecen a la zona, como por ejemplo, espárra -

gos (Santiago), membrillo (Graneros), frutilla (Rengo y Curicó) y Cerezas (Curicó).

Los demás productos se adquieren más o menos 50% en O'Higgins y 50% en Colchagua, tales como duraznos, manzanas, damasco, tomates, choclos.

- **Operatoria de compra:** Se adquieren directamente del agricultor, y con contrato previo a la cosecha. No se da asistencia técnica ni insumos.

  Los precios de compra son muy variados, sólo hay información acerca de duraznos ($1,40 kg) y membrillo ($1,00 kg), puestos en la planta.

- **Prestación de servicios:** No prestan servicios

- **Destinos de productos:** Todos los productos se distribuyen a nivel nacional a través de la bodega central en Santiago. Existe distribución a lo largo de todo el país por intermedio de DINAC y CENADI.

  Este año (1977) no habrá exportación. En otros años se ha exportado duraznos y damasco al jugo y tomates al natural.

- **Transporte:** La recepción de productos se realiza principalmente por camiones y en colosos y el despacho se realiza con camiones de propiedad de la firma.

Planes de expansión

En mayo de 1977, la empresa proyectaba analizar y evaluar las posibilidades de expansión.

3.8 FAENADORA DE CARNES

Identificación

- **Nombre comercial:** Planta Faenadora de Carnes Rancagua
- **Tipo empresa:** Estatal
- **Ubicación:** En Rancagua
- **Caminos:** Pavimentado

Información técnica

- **Iniciación actividades:** Octubre 1968
- **Materia prima:** Ganado bovino, porcino y ovino
- **Producto obtenido:** Carne comestible (50% peso bruto). Cebo en tambores de 200 litros. Harina animal en bolsas de papel de 25 kg. Grasa en bolsa plástica de 1 kg y caja de 24 kg. Cuero.
- **Producto factible faenar:** Caballares
- **Capacidades:** La capacidad máxima de faenación con personal completo es de 20 bovinos/hora, o 60 porcinos/hora, o 100 ovinos/hora.

  La capacidad de almacenamiento es:

  Cámara de enfriamiento (período máximo para mantener almacenado en frío es de una semana):

75	bovino
180	porcino
240	ovino

  Cámara de congelado (-30°C):

75	bovino
190	porcino
400	ovino

  Cámara de enfriamiento y congelado:

35	bovino
135	porcino
175	ovino

  El movimiento actual de la planta es:

  Bovino: 800 al mes, a lo largo del año

  Porcino: 700 al mes, meses de abril a septiembre. El resto de los meses 300 mensual.

  Ovino: 800 mensuales de septiembre a enero y 50 mensual de febrero a agosto.

  A lo largo del año la capacidad está ocupada en un 28%.

- **Mano de obra:** Tienen solamente personal permanente: 50 obreros; 30 empleados (1 veterinario, 1 ingeniero de ejecución Mecánica).

  Los meses de trabajo mínimo son los de marzo y febrero. El de trabajo máximo septiembre, y en los meses restantes el volumen de trabajo es parejo.

- **Infraestructura:** La planta está en una superficie aproximada de 3 ha con 7.500 m^2 de construcción sólida y 3.000 m^2 de construcción ligera (corrales, galpones).

  Las maquinarias en general tienen 9 años de uso y son de procedencia noruega y dinamarquesa.

  El estado de la maquinaria en general es regular, habiendo alcanzado ya un 50 a 60% de su vida útil. Los costos de mantención van aumentando en forma progresiva. En general se trata de una planta semiautomatizada, que utiliza transportadores, sierras de corte eléctricas, máquinas apiladoras, etc.

  Las cámaras de mantención operan a 0°C y -1°C

  Las cámaras de congelamiento operan hasta - 30°C

  No cuenta con otras instalaciones

- **Servicios de apoyo:** Cuentan con pozo profundo para abastecimiento de agua, con un consumo de 2.500 lt/animal.

Obtención del producto y comercialización

- **Procedencia:** Un 50% proviene de la zona de Rancagua y el resto de la región de Temuco y Osorno, comprado por industriales de la carne.
- **Operatoria de compra:** No compran ganado
- **Prestación de servicios:** Toda la faenación y almacenamiento constituyen prestaciones de servicios.

  El precio de faenación y enfriamiento es de:

  Bovino $1,10 por kg vara
  Porcino $1,05 por kg vara
  Ovino $1,30 por kg vara

  Por el cebo, harina, grasa y cuero se abona una cierta cantidad al cliente. Por el cuero se abona $11,00 por kilo.

- **Destino de los productos:** Para consumo en la provincia. Los subproductos se comercializan en la zona.
- **Transporte:** La recepción de ganado se hace en camión y en pequeña proporción por ferrocarril (20%). El despacho se hace por camiones y camionetas particulares autorizados por SNS.

Planes de expansión

No se han formulado planes de expansión. La planta está por ser entregada a una cooperativa, faltando sólo por concretar algunos detalles.

4. AGROINDUSTRIAS DE CURICO

4.1 INDUSTRIA AZUCARERA

Identificación

- **Nombre comercial:** Industria Azucarera Nacional S.A.
- **Tipo de empresa:** Estatal
- **Ubicación:** En la ciudad de Curicó, camino pavimentado

Información técnica

- **Iniciación de actividades:** 1974
- **Materias primas:** Remolacha
- **Productos obtenidos:** Azúcar, melaza, coseta seca.
- **Productos factibles elaborar:** Previa investigación y modificación se podría refinar azúcar cruda de caña. Además, se podría efectuar prestaciones de servicio de secado y pelletización.
- **Capacidades:** Capacidad nominal actual: 3.000 toneladas remolacha/día. Capacidad real actual: 3.500 toneladas remolacha/día.

  Capacidad almacenamiento: 30.000 toneladas de azúcar (1 silo). 7.000 toneladas de coseta seca y 7.000 toneladas de melaza.

  Nota: Con algunas inversiones, se puede alcanzar una capacidad de 4.500 toneladas de remolacha/día.
- **Mano de obra:** El personal permanente es de 146 empleados y 112 obreros. Además, como promedio durante el período de producción de 5 meses, se contratan en forma temporal 54 empleados y 26 obreros y, durante el período de mantención de 3 meses, se contratan 37 empleados y 128 obreros.
- **Infraestructura:** La superficie total de la planta abarca unas 40 ha de las cuales, aproximadamente unas 4 ha están construidas en sólido. Los equipos de la planta están considerados entre los más modernos de la industria azucarera. Toda la planta cuenta con sistema de regulación de flujo automatizado. La vida útil se estima en unos 20 años, aunque antes de este plazo se llega a la obsolescencia de varios equipos.
- **Servicios:** Se autoabastecen de energía mediante planta generadora propia que cuenta con 2 turbinas de 4.000 KW cada uno y un generador de 5.000 KW - 6.300 V.

Obtención de los productos y comercialización

- **Operatoria de compra:** Para abastecerse de remolacha se establece contacto directo con los agricultores, efectuándose contratos previos a la siembra. Iansa proporciona asistencia técnica gratuita y ofrece anticipos, insumos y servicios descontables en el momento de las liquidaciones.

- **Prestación de servicios:** No hay prestaciones de servicios en la planta misma.
- **Destino de los productos:** El azúcar se destina en su totalidad al consumo nacional.

  La melaza se exporta aproximadamente en un 33% (76-77), el resto se destina a consumo interno.

  La coseta se exporta casi en su totalidad a Japón, y se deja en el país un volumen adecuado para satisfacer la demanda de los agricultores.
- **Transporte:** La recepción de remolacha se hace en camiones particulares, preferentemente de la zona.

  El azúcar se despacha en camiones o por ferrocarril.
- **Comercialización:** El azúcar se comercializa a precio oficial. La melaza tiene un valor de exportación de US$ 20 ton puesto en planta y la coseta de US$ 100 ton puesto en planta.

  El año 1976 la planta compró 458.339 ton de remolacha obteniéndose 65.804 ton de azúcar blanca y 14.983 ton de melaza. El año 1977 compró 430.655 ton de remolacha obteniéndose 58.184 ton de azúcar y 13.355 ton de melaza (cifras no oficiales).

Planes de expansión

Actualmente la planta tiene una capacidad para absorver la totalidad de la producción de remolacha. Se puede ampliar hasta copar la capacidad máxima de 4.500 toneladas remolacha/día siempre que se produzca un aumento de la producción agrícola.

Anexo XI

INFORMACION RELACIONADA CON EL PLAN AGRICOLA

I N D I C E

		Página
1.	PRECIOS AGRICOLAS BASE	1
2.	CULTIVOS ACTUALES - CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA	7
	- Trigo	8
	- Trigo de secano	9
	- Maíz	10
	- Frejol	11
	- Papas	12
	- Maravilla	13
	- Remolacha	14
	- Tabaco	15
	- Arroz	16
3.	CULTIVOS PROPUESTOS	17
3.1	Patrones de insumos físicos por hectárea	18
	Agrupación de suelos A	
	- Trigo	19
	- Maíz	20
	- Maíz precoz	21
	- Frejol	22
	- Remolacha	23
	- Tabaco	24
	- Cebolla	25
	- Tomate	27
	Agrupación de suelos B	
	- Maíz	29
	- Maravilla	30
	- Arroz	31
	Agrupación de suelos C	
	- Frejol	32
	- Trigo + trébol	33
	Agrupación de suelos B-D	
	- Arroz monocultivo	34
	Forrajeras	35
3.2	Cálculo de ingresos y egresos por hectárea	36
	Agrupación de suelos A	
	- Trigo	37
	- Maíz	38
	- Maíz precoz	39
	- Frejol	40
	- Remolacha	41

- Tabaco 42
- Cebolla 43
- Tomate 44

Agrupación de suelos B

- Maíz 45
- Maravilla 46
- Arroz 47

Agrupación de suelos C

- Frejol 48
- Trigo + trébol 49
- Trébol rosado (mantención) 50

Agrupaciones de suelos B-D, B-D-E, D-E, E

- Arroz monocultivo 51
- Trébol rosado (implantación) 52
- Trébol rosado (mantención) 53
- Mezcla forrajera (implantación) 54
- Mezcla forrajera (mantención) 55
- Alfalfa + pasto ovillo (implantación) 56
- Alfalfa (mantención) 57

4. FRUTALES Y VIÑAS ACTUALES 58

4.1 Labores 59

- Manzano 60
- Limonero 61
- Viña 62

4.2 Cálculo de ingresos y egresos por hectárea 63

- Manzano 64
- Limonero 65
- Viña de riego 66
- Viña de secano 67

5. FRUTALES Y VIÑAS PROPUESTOS 68

5.1 Patrón de insumos físicos por hectárea, implantación, todas las especies 69

5.2 Patrón de insumos físicos por hectárea, producción 70

- Manzano 71
- Limonero 72
- Uva de mesa 73
- Uva vinífera 74

5.3 Costos de implantación 75

- Manzano 76
- Limonero 77
- Uva vinífera y de mesa 78

5.4	Cálculo de ingresos y egresos por hectárea	79
	- Manzano	80
	- Limonero	81
	- Uva de mesa	82
	- Viña vinífera	83
6.	GANADERIA ACTUAL	84
	- Características e índices de la ganadería actual	85
	- Composición del rebaño por unidad productiva	86
	- Cálculo de ingresos y egresos por hectárea	87
	- Costos de sanidad	88
	- Costos de inversión por hectárea	89
	- Ingreso anual por hectárea (en conjunto leche y carne)	90
	- Ovejería actual	91
7.	GANADERIA DE LECHE PROPUESTA	92
	- Bases para el cálculo del valor alimenticio de los diferentes cultivos forrajeros	93
	- Cálculo de ingresos y egresos por hectárea	94
	- Ingreso anual por unidad productiva y por hectárea	95
	- Necesidades de concentrado y leche para suplementación	96
	- Costos de inversión por hectárea	97
	- Costos de sanidad y minerales por hectárea	98
8.	GANADERIA DE ENGORDA PROPUESTA	99
	- Cálculo de ingresos y egresos por hectárea	100
	- Costos de inversión por hectárea	101
	- Costos de sanidad y minerales por hectárea	102
9.	DISTRIBUCION DE LAS AREAS POR CULTIVO	103
	- Distribución porcentual del área de los cultivos anuales y empastadas por rotación	104
	- Zonas I - II - III; distribución del área agrícola comercial por agrupaciones de suelos	105
	- Alcones y Nilahue; distribución del área agrícola comercial por agrupaciones de suelos	106
10.	REQUERIMIENTOS DE INSUMOS VARIOS	107
	- Requerimientos mensuales de mano de obra por hectárea para cultivos anuales, empastadas, frutales y viñas	108
	- Requerimiento de mano de obra y distribución mensual de los cultivos rotacionales	109
	- Requerimiento de mano de obra y distribución mensual, cultivos rotacionales - Período de plena producción, Etapa I	110
	- Requerimiento de mano de obra y distribución mensual, frutales y viñas - Período de plena producción, Etapa I	111

- Requerimientos de jornadas tractor y distribución mensual cultivos rotacionales - Período plena producción - Etapa I 112
- Requerimiento de jornadas tractor y distribución mensual, frutales y viñas - Período de plena producción, Etapa I 113
- Requerimientos y disponibilidad de almacenamiento operativo en la Etapa I 114
- Requerimientos de fertilizantes para cultivos anuales, Etapa I 115

1. PRECIOS AGRICOLAS BASE

Precios agrícolas base (en pesos chilenos, valores nominales al 3-4 mayo 1977)

Insumos	Unidad	Precio unitario ($)	
1. Abonos			
Salitre sódico granulado 16% N	kg	2,03	SOQUIMICH
Salitre potásico 15% N, 14% K	kg	2,81	SOQUIMICH
Urea 46% N	kg	3,91	BECH
Bórax			
Fosfato diamónico	kg	4,79	BECH
Superfosfato triple	kg	3,35	BECH
2. Semillas			
Alfalfa Liguén y Moapa Certif	kg	48,00	ENDS
Pasto ovillo Currie Certif.	kg	35,00	BECH
Avena var. certificada	kg	6,04	BECH
Ballica H_1 Manawa Importado	kg	23,00	BECH
Trébol Ladino Importado	kg	70,00	BECH
Rosado certificado	kg	45,00	CAPROSEM
Blanco corriente	kg	60,00	CAPROSEM
Trigo blanco certificado	kg	9,58	ENDS
Maíz NK 435 - 560 - 610	kg	24,00	ANASAC
Maíz MA-6-7	kg	s/i	
Arroz Var Oro	kg	s/i	
Frejoles			
Cristal Bayo Ligna	kg	24,00	ANASAC
Maravilla Klein	kg	s/i	
Remolacha	kg	s/i	IANSA
Papa Pimpernel	kg	3,75	ENDS
Papa Arka y Ginecke		4,65	ENDS
Tomate Ace 55 V	kg	384,00	ENDS
Cebolla valenciana	kg	s/i	
3. Herbicidas			
Basagram	kg		
Atrazina	kg		
Aretit	kg	182,40	
Avadex	lt	327,60	
Bi Hedonal	lt	200,40	
Gesaprim 80	kg	157,80	
Karmex 80% WP	kg	445,20	
Pyramin	kg	482,40	
Stam LV-10	lt	228,00	
Tribunil 70% PM	kg	212,40	
Venzar	kg	1.203,60	
M.C.P.A.	lt	189,60	
2,4 D	lt	156,00	
Stam F-34	kg		

Insumos	Unidad	Precio unitario ($)
MCP 720 gr EA	kg	
Gesaprim 50	kg	
Apalón	kg	458,40
Gramevin	kg	
Bladex 50% NP		
Linuron		
4. Insecticidas		
Aldrin 20%	kg	85,20
Aldrin 40%	kg	96,00
Bidrin 103 WV	lt	632,40
Dieldrin 50 WP	kg	280,80
Dicarbam 85% WP	kg	144,00
Dimecron 100 CS	lt	421,08
Endrim 50% WP	kg	332,40
Ekatin	lt	277,20
Furadan 75%	kg	756,00
Gardona 50% WP	kg	393,60
Gusathion A 50 PM	kg	290,40
Heptacloro 30% PM	kg	86,40
Metasystox 25 EM	lt	438,00
Rogor L-40	lt	169,20
Supracide 40-E	lt	268,56
Tamaron 600 EC	lt	456,00
Winter Wash	lt	21,60
Supracide 40 M	kg	324,60
Diazinon 40%	kg	194,00
Azodrin		
DDT-75 % PM		
M-46 - D fluido 720		
Basamid 6		
Ferban 76% L		
Parathion 50 EM	lt	s/i
Mesoranil	kg	
5. Fungicidas		
Azufre Acoidal 80%	kg	42,00
Azufre Cosan	kg	35,00
Manzate D	kg	s/i
Benlate	kg	982,80
Dimazin PM	kg	154,80
Dithane M-45	kg	141,60
Fungicida Cúprico	kg	74,40
Karathane 25% WP	kg	320,40
Oxido Cúprico	kg	66,67
Polyram Combi	kg	198,00
Azufre Ventilado	kg	

Insumos	Unidad	Precio unitario
6. Acaricida		
Kelthone 3%	kg	34,80
7. Desinfectante de semilla y almácigo		
Agallol PM	kg	205,20
Haltox C	kg	98,40

Precios agrícolas base (en pesos chilenos, valores nominales al 3-4 mayo 1977) (continuación)

Productos veterinarios y vacunos	Cantidad	Precio envase
Bovinos		
Quemicetina ovulos Calfodex Inyectable Gluconato de Ca	3 de 1 gr 5%	40,00
Vacunos		
Carbunclo bacteridiano	25 días	28,08
Anticarbunclosa	50 dosis	31,50
Carbunclo sintomático (mancha)	50 días	51,90
Mixta hemoglobinurica (mancha)	25 días	59,74
Hemoglobinurica	50 días	57,90
Servicios		
Vacunación - Aftosa (Epizootia) - Bruselosis	1 dosis	7,68 Sag 18,90 Sag
(Incluye la dosis) Visita veterinaria (30 vacas) (1)	hora	Servicio particular 113,64 Stgo.
Inseminación artificial (1)		
- 1er servicio		87,00 Stgo.
- 2° servicio		69,00 Stgo.
- 3er servicio		57,00 Stgo.
Ovinos		
Gamaban (antisárnico)	25 kg	256,51
Bradsot (cuádruple)		s/i

(1) Incluye movilización hasta 25 km

Precios agrícolas base (en pesos chilenos, valores nominales al 3-4 mayo 1977) (continuación)

Arriendo maquinaria SEAM	Precio/hora	Lugar
Tractor solo 90 HP c/combustible	228,00	Stgo.
Tractor más coloso	156,32	
Tractor arado y/o rastra	244,80	
Tractor más sembradora	244,80	
Cosecha		
Arroz Vasalli 316 c/combustible	634,80	
Maíz Vasalli 316 c/combustible	585,60	
Trigo, porotos Vasalli 316		

2. CULTIVOS ACTUALES

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Trigo

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	2.4	4.730	11.352
Costos				
Mano de obra	jornadas	8	70	560
Tractor e implementos	jornadas	1.4	1.960	2.744
Tracción animal	jornadas	0.5	54	27
Cosechadora automotriz	jornadas	0.2	3.840	768
Semilla	Kgs	160	10	1.600
Fertilizantes	global		-	1.454
Pesticidas	global			263
Herbicidas	global			168
Sacos (3 usos)	N°	10	10	100
Sub-total				7.684
Supervisión				28
Fletes				
I.V.A.				705
Interés sobre capital circulante				327
Costos totales				8.744
Utilidad bruta				2.608

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Trigo secano

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	1.6	4.730	7.568
Costos				
Mano de obra	jornadas	2.7	70	189
Tractor e implementos	jornadas	1.1	1.960	2.156
Tracción animal	jornadas	0.5	54	27
Cosechadora automotriz	jornadas	0.2	3.840	768
Semilla	Kgs	160	10	1.600
Fertilizantes	global		-	916
Pesticidas	global			263
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°	6	10	60
Sub-total				5.979
Supervisión				10
Fletes				
I.V.A.				296
Interés sobre capital circulante				254
Costos totales				6.539
Utilidad bruta				1.029

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Maíz

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	3.8	3.335.8	12.676
Costos				
Mano de obra	jornadas	34	70	2.380
Tractor e implementos	jornadas	1.4	1.960	2.744
Tracción animal	jornadas	14	54	756
Cosechadora automotriz	jornadas	-	-	-
Semilla	Kgs	25	24	600
Fertilizantes	global			964
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°	14	10	140
Sub-total				7.584
Supervisión				119
Fletes				
I.V.A.				1.245
Interés sobre capital circulante				322
Costos totales				9.270
Utilidad bruta				3.406

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Frejol

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	1.5	7.996.8	11.995
Costos				
Mano de obra	jornadas	40	70	2.800
Tractor e implementos	jornadas	1.75	1.960	3.430
Tracción animal	jornadas	1.50	54	81
Cosechadora automotriz	jornadas	-	-	
Semilla	Kgs	120	16.8	2.016
Fertilizantes	global	-	-	-
Pesticidas	global	-	-	-
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°	6	10	60
Sub-total				8.387
Supervisión				140
Fletes				
I.V.A.				1.068
Interés sobre capital circulante				356
Costos totales				9.951
Utilidad bruta				2.044

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Papas

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	12.5	2.000	25.000
Costos				
Mano de obra	jornadas	70	70	4.900
Tractor e implementos	jornadas	2.1	1.960	4.116
Tracción animal	jornadas	11.0	54	594
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	Kgs	1.300	4.65	6.045
Fertilizantes	global		-	2.096
Pesticidas	global		-	573
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°	50	10	500
Sub-total				18.828
Supervisión				245
Fletes	ton	6.25	210	1.313
I.V.A.				1.621
Interés sobre capital circulante				802
Costos totales				22.809
Utilidad bruta				2.191

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Maravilla

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	1.5	6.140	9.207
Costos				
Mano de obra	jornadas	14	70	980
Tractor e implementos	jornadas	1.2	1.960	2.352
Tracción animal	jornadas	5.0	54	270
Cosechadora automotriz	jornadas	0.30	3.840	1.152
Semilla	Kgs	14	25	350
Fertilizantes	global			
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°	10	10	100
Sub-total				5.204
Supervisión				49
Fletes				
I.V.A.				837
Interés sobre capital circulante				219
Costos totales				6.309
Utilidad bruta				2.898

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Remolacha

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	35	880	30.800
Costos				
Mano de obra	jornadas	105	70	7.350
Tractor e implementos	jornadas	2.0	1.960	3.920
Tracción animal	jornadas	3	54	162
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	Kgs	16	70	1.120
Fertilizantes	global			3.783
Pesticidas	global			440
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				16.775
Supervisión				368
Fletes	ton	35	80	2.800
I.V.A.				3.095
Interés sobre capital circulante				839
Costos totales				23.877
Utilidad bruta				6.923

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Tabaco

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	1.8	25.401	45.722
Costos				
Mano de obra	jornadas	218	70	15.260
Tractor e implementos	jornadas	1.8	1.960	3.528
Tracción animal	jornadas	-	-	
Cosechadora automotriz	jornadas	-		
Semilla	Kgs	0.02	-	-
Fertilizantes	global	915		3.535
Pesticidas	global			1.605
Herbicidas	global	2.5	65	160
Otros (combustible, hilos, coligues, etc.	N°			1.850
Sub-total				25.938
Supervisión				765
Fletes	ton	1.8	20	36
I.V.A.				5.835
Interés sobre capital circulante				1.102
Costos totales				33.676
Utilidad bruta				12.046

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Arroz

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	3.8	6.100	23.180
Costos				
Mano de obra	jornadas	20	70	1.400
Tractor e implementos	jornadas	1.6	1.960	3.136
Tracción animal	jornadas	2.6	54	140
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	5.080	1.270
Semilla	Kgs	160	12.5	2.000
Fertilizantes	global			1.225
Pesticidas	global	-	-	
Herbicidas	global			190
Sacos (3 usos)	N°	13	10	130
Sub-total				9.491
Supervisión				70
Fletes	Ton	3.8	40	152
I.V.A.				2.489
Interés sobre capital circulante				403
Costos totales				12.605
Utilidad bruta				10.575

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

3. CULTIVOS PROPUESTOS

3.1 Patrones de insumos físicos por hectárea

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Trigo (solo) — Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior: Maíz — Rendimiento promedio : 4,0 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	marzo - abril
- Rastrajes	0.20	abril - marzo
- Emparejamiento	0.10	mayo
- Siembra y abonadura	0.10	mayo - junio
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.15	agosto - septiembre
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias y bordos	0.25	mayo - junio
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.30	
Cosechadora automotriz	0.20	diciembre - enero
B. Mano de obra		
Siembra	0.10	mayo - junio
Acequiadura y paleo acequias	2.10	junio y agosto
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida		
Riegos	7.00	septiembre - noviembre
Cosecha	0.80	diciembre - enero
Limpia de rastrojos	0.50	marzo
Aplicación herbicidas e insec.	0.75	agosto - octubre
Total mano de obra	11.25	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	160	
Fertilizantes:			
- Salitre sódico granulado	kg	560	en la siembra
- Superfosfato triple	kg	120	en la siembra
Herbicidas 2,4 D- 500-800 gr del EA/ha	lt	1.4	en 100-200 lts. agua
Fungicidas	-	-	
Insecticidas Dimecron 100 CS	lt	0.5	2 aplicaciones
Sacos	un	160	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Maíz — Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior — Rendimiento promedio : 6,5 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	mayo o agosto/septiembre
- Rastrajes	0.20	agosto - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre
- Siembra y abonadura	0.10	octubre
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.15	noviembre
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias y surcos	0.25	octubre - noviembre
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.30	
Cosechadora automotriz	0.25	marzo
B. Mano de obra		
Siembra	0.10	octubre
Acequiadura y paleo acequias	2.20	octubre y diciembre
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida	-	
Riegos	11.00	oct.-feb. (incl. riego pre -
Cosecha	1.60	marzo siembra)
Limpia de rastrojos	1.00	marzo
Aplicación herbicida	0.15	octubre - noviembre
Total mano de obra	16.05	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	25	
Fertilizantes:			
- Salitre sódico granulado	kg	500	con la siembra
- Superfosfato triple	kg	160	con la siembra
Herbicidas Gesaprim 50	kg	4	cuando las plantas de maíz tienen 10 - 15 cm.
Insecticidas Aldrin 20% granulado	kg	10	
Sacos	un	100	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo: Maíz precoz — **Agrupación de suelos:** A

Cultivo anterior: Trigo o Cebada — **Rendimiento promedio:** 6,0 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0,30	diciembre
- Rastrajes	0,20	diciembre
- Emparejamiento	-	-
- Siembra	0,10	diciembre - enero
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0,15	enero
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora		
- Acequias y surcos	0,25	diciembre - enero
- Transporte interno	0,20	
Total tractor e implementos	1,20	
Cosechadora automotriz	0,25	abril
B. Mano de obra		
Siembra	0,10	diciembre - enero
Acequiadura y paleo acequias	1,10	enero
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida	0,15	enero
Riegos	6,00	diciembre - marzo
Cosecha	1,60	abril
Limpia de rastrojos	1,00	
Total mano de obra	9,95	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	25	
Fertilizantes:			
- Salitre sódico granulado	kg	500	
- Superfosfato triple	kg	160	
Herbicidas Gesaprim 50	kg	4	
Fungicidas			
Insecticidas Aldrin 20% granulado	kg	10	
Sacos	un	100	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Frejol — Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior : Maíz — Rendimiento promedio : 2,5 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	marzo - abril
- Rastrajes	0.20	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	octubre
- Siembra	0.10	octubre
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.15	octubre - noviembre
- Aplicación insecticida	0.15	noviembre (1 aplicación)
- Cultivadora	-	
- Acequias		
- Transporte interno	0.20	
- Surcos	0.25	
Total tractor e implementos	1.45	
Cosechadora automotriz	0.25	febrero - marzo
B. Mano de obra		
Siembra	0.10	octubre - noviembre
Acequiadura y paleo acequias	2.20	octubre
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	en la siembra
Aplicación pesticida	0.45	octubre - noviembre
Riegos	11.00	octubre - enero
Cosecha (c/arranca manual)	8.80	febrero - marzo
Limpia de rastrojos		
Total mano de obra	22.55	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	100	varía entre 80 y 120
Fertilizantes:			
- Salitre			
- Superfosfato triple 80 un P_2O_5	kg	160	en la siembra
Herbicidas BASAGRAN (post-emergencia)	kg	3	en 400 lts agua
Fungicidas			
Insecticidas			
Sacos	un	35	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Remolacha — Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior : Maíz — Rendimiento promedio : 45 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	mayo
- Rastrajes	0.20	agosto
- Emparejamiento	0.10	agosto
- Siembra	0.20	septiembre
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.10	septiembre
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	0.20	
- Acequias y surcos	0.25	septiembre
- Transporte interno	0.60	
Total tractor e implementos	1.95	
Cosechadora automotriz	-	
B. Mano de obra		
Siembra	0.20	agosto
Acequiadura y paleo acequias	2.10	agosto - septiembre
Limpia y raleo	30.00	septiembre
Aplicación fertilizante	1.50	septiembre
Aplicación pesticida	0.75	
Riegos (9)	16.00	septiembre - abril
Cosecha	33.00	agosto; mayo - agosto
Limpia de rastrojos	-	
Total mano de obra	83.55	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	15	
Fertilizantes:			
- Salitre	kg	1.200	3
- Superfosfato triple	kg	300	
- Bórax	kg	10	
Herbicidas Dyramin	kg	6,5	
Fungicidas Eexon	kg	2	
Insecticidas Azodrin 40%	lt	1	
Sacos	-	-	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Tabaco (Burley Horneado) Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior : Maíz Rendimiento promedio : 1,9 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	mayo
- Rastrajes	0.20	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre
- Siembra	-	
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	-	
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	0.80	noviembre - enero
- Acequias y surcos	0.25	octubre
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.85	
Cosechadora automotriz	-	
B. Mano de obra		
Siembra		
Acequiadura y paleo acequias	1.10	octubre
Limpia	20.00	noviembre - enero
Aplicación fertilizante	4.00	octubre - febrero
Aplicación pesticida	6.00	noviembre - febrero
Riegos	11.00	octubre - febrero
Cosecha	135.20	enero - mayo
Limpia de rastrojos	3.00	mayo
Almácigo	13.00	julio - octubre
Plantación	13.00	octubre
Desbrotadura y desmochadera	12,000	enero - abril
Total mano de obra	218,30	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	0.02	
Fertilizantes:			
- Salitre potásico	kg	340	
- Mezcla N-PK(3)	kg	425	
- Urea	kg	150	
Herbicidas	kg	2,5	
Fungicidas (1)	kg	1,5	
Insecticidas (2)	kg	11,5	
Otros			

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Cebolla — Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior : Maíz — Rendimiento promedio: 25 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	marzo
- Rastrajes	0.20	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre - octubre
- Siembra	-	
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	-	
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias y surcos	0.25	octubre
- Transporte interno	0.10	
Total tractor e implementos	0.95	
Cosechadora automotriz		
B. Mano de obra		
Siembra		
Acequiadura y paleo acequias	2.10	octubre
Limpia	75.00	octubre - noviembre y dic.
Aplicación fertilizante	0.50	octubre (antes transplante)
Aplicación pesticida	3.00	oct. - nov. y dic.
Riegos	15.00	octubre - enero
Cosecha (incl. sólo arranca)	20.00	febrero
Limpia de rastrojos	-	
Almácigo *	16.45	mayo - octubre
Transplante	30.00	octubre
Total mano de obra	162.05	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	2,5	
Fertilizantes:			
- Salitre potásico	kg	200	
- Superfosfato triple	kg	100	
Herbicidas Mesoranil 50 WP	kg	0.08	
Fungicidas Dimazin	kg	2.0	
Insecticidas Heptacloro 30%	kg	10,0	
Sacos			

* Ver detalle en página siguiente

Patrón de almácigo de cebolla para 1 ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
Mano de Obra		
Confección de canchas (200 m^2)	1.00	Mayo
Aplicación pesticidas y Fertilizantes	0.05	Mayo
Siembra	5.00	Mayo
Aplicación herbicidas	0.10	Mayo
12 riegos con regadera	2.40	Mayo - Julio
Aplicación pesticidas	0.10	Julio
Limpia manual	2.00	Julio
5 riegos por tendido	0.80	Agosto - Sept.
Arranca y preparación plant.	5.00	Octubre
Total	16.45	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Tomate — Agrupación de suelos : A

Cultivo anterior : Maíz — Rendimiento promedio : 40 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	mayo
- Rastrajes	0.20	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre - octubre
- Siembra	-	
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	-	
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	2.00	octubre - diciembre
- Acequias y surcos	0.25	octubre
- Transporte interno	0.10	
Total tractor e implementos	2.95	
Cosechadora automotriz	-	
B. Mano de obra		
Siembra		
Acequiadura y paleo acequias	2.00	octubre y enero
Limpia	20.00	octubre y diciembre
Aplicación fertilizante	2.50	octubre y noviembre
Aplicación pesticida	10.00	octubre - marzo
Riegos	13.00	octubre - febrero
Cosecha	50.00	enero - marzo
Limpia de rastrojos	-	
Almácigo*	23.50	julio - octubre
Plantación - Replantación	10.00	octubre
Total mano de obra	131.00	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	0.50	
Fertilizantes:			
- Salitre potásico	kg	500	
- Superfosfato triple	kg	150	
Herbicidas			
Fungicidas Dithane M-45	kg	6	
Insecticidas	kg	30	
Plástico	kg	10	

*Ver detalle en página siguiente

Patrón de almácigo de tomate para 1 ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
Mano de Obra		
Confección de canchas (100 m^2)	0.50	Julio
Aplicación pesticidas y fertilizantes	1.00	Julio
Siembra	2.50	Julio
Movimiento plástico	1.00	Julio
10 riegos con regadera	5.00	Julio - Agosto
6 riegos por tendido	1.00	Agosto
Movimiento plástico y aplic. pesticidas	3.00	Agosto
3 riegos por tendido	0.50	Septiembre
Limpia	1.00	Septiembre
Arranca y preparación plant.	3.00	
Movimiento plástico	5.00	
Total	23.50	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Maíz — Agrupación de suelos : B

Cultivo anterior : Maravilla — Rendimiento promedio : 6.5 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.40	agosto - septiembre
- Rastrajes	0.30	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre - octubre
- Siembra y abonadura	0.10	octubre
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.15	noviembre
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias y surcos	0.25	octubre - noviembre
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.50	
Cosechadora automotriz	0.25	marzo - abril
B. Mano de obra		
Siembra	0.10	octubre
Acequiadura y paleo acequias	2.20	octubre y diciembre
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida	0.15	octubre - noviembre
Riegos	9.00	octubre - febrero
Cosecha	1.60	marzo
Limpia de rastrojos	1.00	marzo
Total mano de obra	14.05	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	25	
Fertilizantes:			
- Salitre sódico granulado	kg	500	en la siembra
- Superfosfato triple	kg	160	en la siembra
Herbicidas Gesaprim 50	kg	4	
Insecticidas Aldrin 20% granulado	kg	10	
Sacos	un	100	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo: Maravilla — Agrupación de suelos: B

Cultivo anterior: Maíz — Rendimiento promedio: 2,5 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0,40	agosto - septiembre
- Rastrajes	0,30	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0,10	septiembre - octubre
- Siembra	0,10	octubre
- Abonadura		
- Aplicación herbicida	0,15	octubre - noviembre
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora		
- Acequias y surcos	0,25	octubre - noviembre
- Transporte interno	0,20	
Total tractor e implementos	1,50	
Cosechadora automotriz	0,25	febrero - marzo
B. Mano de obra		
Siembra	0,10	octubre
Acequiadura y paleo acequias	2,20	octubre
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida	0,15	octubre - noviembre
Riegos	8,00	octubre - febrero
Cosecha	1,00	febrero - marzo
Limpia de rastrojos	1,00	febrero - marzo
Total mano de obra	12,45	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	12	
Fertilizantes:			
- Salitre sódico granulado 64	kg	400	En la siembra
- Superfosfato triple 75	kg	160	En la siembra
Herbicidas Linuron (preemergencia)	kg	4	En 400-600 lt agua
Fungicidas			
Insecticidas Aldrin 40% W.P.	kg	10,0	En la siembra
Sacos	un	50	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo: Arroz — Agrupación de suelos : B

Cultivo anterior : — Rendimiento promedio : 5,5 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.40	agosto - septiembre
- Rastrajes	0.30	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre - octubre
- Siembra	-	
- Abonadura	0.10	octubre
- Aplicación herbicida	-	
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias y pretiles	0.25	octubre
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.35	
Cosechadora automotriz	0.20	marzo
B. Mano de obra		
Siembra	1.00	octubre (a mano)
Acequiadura y paleo acequias	1.10	
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida	-	
Riegos	6.00	octubre - febrero
Cosecha	0.80	marzo
Limpia de rastrojos	0.50	
Aplicación herbicida	0.30	noviembre
Total mano de obra	9.70	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	160	
Fertilizantes:			
- Salitre			
- Superfosfato triple			
- Urea	kg	200	
Herbicidas Stam F- 34	kg	6	Postemergencia
Fungicidas	-		
Insecticidas	-		
Sacos	un	100	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Frejol — Agrupación de suelos : C

Cultivo anterior: trébol — Rendimiento promedio : 2,2 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca y observaciones
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	agosto - septiembre
- Rastrajes	0.20	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.05	octubre
- Siembra	0.10	octubre
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.15	octubre - noviembre
- Aplicación insecticida	0.15	una aplicación
- Cultivadora	-	
- Acequias - surcos	0.25	noviembre
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.40	
Cosechadora automotriz	0.25	febrero - marzo
B. Mano de obra		
Siembra	0.10	octubre - noviembre
Acequiadura y paleo acequias	2.20	octubre
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	en la siembra
Aplicación pesticida	0.45	octubre - noviembre
Riegos	15.00	octubre - enero
Cosecha (c/arranca manual)	8.80	febrero - marzo
Limpia de rastrojos	-	
Total mano de obra	26.55	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	100	varía entre 80-120
Fertilizantes:			
- Salitre	-		
- Superfosfato triple (80 un P_2O_5)	kg	160	en la siembra
Herbicidas Basagran (postemergencia)	kg	3	en 400 lts. agua
Fungicidas			
Insecticidas			
Sacos	un	35	

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Trigo + Trébol — Agrupación de suelos : C

Cultivo anterior : Frejol — Rendimiento promedio : 3,5 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.30	abril - mayo
- Rastrajes	0.20	abril - mayo
- Emparejamiento	0.05	mayo
- Siembra y abonadura	0.10	mayo - junio
- Abonadura	-	
- Aplicación herbicida	0.15	agosto - septiembre
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias y bordos	0.25	mayo - junio
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.25	
Cosechadora automotriz	0.20	diciembre - enero
B. Mano de obra		
Siembra	0.10	mayo - junio
Acequiadura y paleo acequias	2.10	junio y agosto
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	0.10	agosto - septiembre
Aplicación pesticida (herb.e insect)	0.75	agosto - octubre
Riegos (9)	9.00	1°sept. - 30 nov.
Cosecha	0.80	diciembre - enero
Limpia de rastrojos		
Total mano de obra	12,85	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	160	
Fertilizantes:			
- Salitre sódico granulado 60 u de N	kg	375	50% siembra 50% macolla
- Superfosfato triple 80 u de P_2O_5	kg	160	en la siembra
Herbicidas MCPA 500-700g de EA/ha	lt	1.4	
Fungicidas	-	-	
Insecticidas Dimeeron 100 CS	lt	0.5	
Sacos	un	45	

BIBLIOTECA IREN

Patrón de insumos físicos por hectárea

Cultivo : Arroz (monocultivo) — Agrupación de suelos : B - D

Cultivo anterior — Rendimiento promedio : 5,0 ton/ha

Item	Jornadas (8 h)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Aradura	0.40	agosto - septiembre
- Rastrajes	0.30	septiembre - octubre
- Emparejamiento	0.10	septiembre - octubre
- Siembra	-	
- Abonadura	0.10	octubre
- Aplicación herbicida	-	
- Aplicación insecticida	-	
- Cultivadora	-	
- Acequias	-	
- Transporte interno	0.20	
Total tractor e implementos	1.10	
Cosechadora automotriz	0.20	marzo
B. Mano de obra		
Siembra	1.00	octubre
Acequiadura y paleo acequias	1.10	
Limpia	-	
Aplicación fertilizante	-	
Aplicación pesticida	-	
Riegos	6.00	octubre - febrero
Cosecha	0.80	marzo
Limpia de rastrojos	0.50	
Aplicación herbicida	0.30	noviembre
Total mano de obra	9.70	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Semilla	kg	160	
Fertilizantes:			
- Urea	kg	250	
- Salitre	-	-	
- Superfosfato triple	kg	150	
Herbicidas Stam F-34	kg	6	Postemergencia
Fungicidas			
Insecticidas			
Sacos	un	100	

Forrajeras - Insumos físicos por hectárea

Item	Epoca	Implantación			Mantención			
		Trébol rosado Agrup. Suelos B	Alfalfa + Pasto ovillo E	Mezcla Forrajera D	Trébol rosado Agr. Suelos B	Trébol rosado (1) C	Alfalfa + Pasto ovillo	Mezcla forrajera
A. Labores mecanizadas	Jornadas							
Aradura	abril		0,30	0,40				
Rastrajes	abril-mayo	0,30	0,20	0,30				
Emparejamiento	abril-mayo		0,25					
Siembra	mayo	0,10	0,10	0,10				
Rodillo	mayo		0,10					
Abonadura	agost-Set.				0,1	0,1	0,1	0,1
Acequias y bordos	mayo		0,25	0,25				
Transporte interno	mayo	0,10	0,10	0,10				
Total tractor e implementos		0,50	1,30	1,15	0,1	0,1	0,1	0,1
B. Mano de obra	Jornadas							
Siembra	mayo	0,10	0,10	0,10				
Acequias y paleo acequias y desagues)	mayo-agosto	0,90	0,90	0,90				
Paleo acequias	agost-dic.				2	2	2	2
Control manual malezas	oct.marzo				3	3	3	3
Fertilización								
Riegos	set.abril				6	8	8	10
Total mano de obra		1,00	1,00	1,00	11	13	13	15
C. Insumos								
Fertilizantes								
- Salitre (kg)		100	100	100				
- Superfosfato triple (kg)		100	100	100	120	120	120	120
- Semillas (kg)		12	32	31				

(1) Se implanta con trigo.

3.2 Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Trigo solo

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	4.0	4.729.5	18.920
Costos				
Mano de obra	jornadas	11.25	70	790
Tractor e implementos	jornadas	1.30	1.960	2.550
Cosechadora automotriz	jornadas	0.20	3.840	770
Semilla	kgs	160	10	1.600
Fertilizantes	global			1.620
Pesticidas	global			210
Herbicidas	global			220
Sacos (3 usos)	N°	15	10	150
Sub-total				7.910
Supervisión				40
Fletes	ton	2.0	210	420
I.V.A				1.896
Interés sobre capital circulante				340
Costos totales				10.606
Utilidad bruta				8.314

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Maíz

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	6.5	3.335,8	21.680
Costos				
Mano de obra	jornadas	16.05	70	1.125
Tractor e implementos	jornadas	1.30	1.960	2.550
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	4.685	1.170
Semilla	kgs	25	24	600
Fertilizantes	global			1.620
Pesticidas	global			850
Herbicidas	global			640
Sacos (3 usos)	N°	35	10	350
Sub-total				8.905
Supervisión				60
Fletes	ton.	3.25	210	685
I.V.A				2.205
Interés sobre capital circulante				380
Costos totales				12.235
Utilidad bruta				9.445

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Maíz Precoz

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	6.0	3.335.8	20.015
Costos				
Mano de obra	jornadas	9.95	70	700
Tractor e implementos	jornadas	1,20	1.960	2.350
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	4.685	1.170
Semilla	kgs	25	24	600
Fertilizantes	global			1.620
Pesticidas	global			850
Herbicidas	global			640
Sacos (3 usos)	N°	35	10	350
Sub-total				8.280
Supervisión				35
Fletes	ton	3,0	210	630
I.V.A				1.975
Interés sobre capital circulante				350
Costos totales				11.270
Utilidad bruta				8.745

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Frejol

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	2.5	7.997	19.990
Costos				
Mano de obra	jornadas	22.55	70	1.580
Tractor e implementos	jornadas	1.45	1.960	2.840
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	3.840	960
Semilla	kgs	100	24	2.400
Fertilizantes	global			515
Pesticidas	global			1.290
Herbicidas	global			190
Sacos (3 usos)	N°	12	10	120
Sub-total				9.895
Supervisión				80
Fletes	ton	2,5	210	525
I.V.A				1.860
Interés sobre capital circulante				420
Costos totales				12.780
Utilidad bruta				7.210

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Remolacha

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	45	879,6	39.580
Costos				
Mano de obra	jornadas	83.55	70	5.850
Tractor e implementos	jornadas	1.95	1.960	3.820
Cosechadora automotriz	jornadas	-	-	-
Semilla	kgs	15	70	1.050
Fertilizantes	global	1.510		4.575
Pesticidas	global			1.160
Herbicidas	global	6.5	480	3.120
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				19.575
Supervisión				295
Fletes	ton	45	80	3.600
I.V.A				3.710
Interés sobre capital circulante				830
Costos totales				28.010
Utilidad bruta				11.570

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Tabaco

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	1.9	25.401	48.262
Costos				
Mano de obra	jornadas	218.20	70	15.275
Tractor e implementos	jornadas	1.85	1.960	3.630
Cosechadora automotriz	jornadas	-		
Semilla	kgs	0.02	-	-
Fertilizantes	global	915		3.535
Pesticidas	global			1.605
Herbicidas	global	2.5	65	160
Sacos (3 usos)	N°			1.850
Sub-total				26.055
Supervisión				765
Fletes	ton	1.9	20	40
I.V.A				6.240
Interés sobre capital circulante				1.125
Costos totales				34.225
Utilidad bruta				14.037

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Cebolla

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	25	2.094,4	52.360
Costos				
Mano de obra	jornadas	162.05	70	11.345
Tractor e implementos	jornadas	0.95	1.960	1.860
Cosechadora automotriz	jornadas			-
Semilla	kgs	2.50	445	1.115
Fertilizantes	global	650	-	2.195
Pesticidas	global	12		1.170
Herbicidas	global	0,08	465	40
Sacos (3 usos)	N°	-		
Sub-total				17.725
Supervisión				570
Fletes	ton	25	24	600
I.V.A				-1.164
Interés sobre capital circulante				755
Costos totales				18.486
Utilidad bruta				33.874

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Tomate

Agrupación de suelos: A

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	40	1.550	62.000
Costos				
Mano de obra	jornadas	131.00	70	9.170
Tractor e implementos	jornadas	2.95	1.960	5.780
Cosechadora automotriz	jornadas	-		-
Semilla	kgs	0.50	385	195
Fertilizantes	global	650		1.990
Pesticidas	global			5.590
Herbicidas	global			
Plástico	kg	10.0	30	300
Sub-total				23.025
Supervisión				460
Fletes				-
I.V.A				8.025
Interés sobre capital circulante				980
Costos totales				32.490
Utilidad bruta				29.510

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Maíz

Agrupación de suelos: B

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	6.5	3.335.80	21.680
Costos				
Mano de obra	jornadas	14.05	70	985
Tractor e implementos	jornadas	1.50	1.960	2.940
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	4.685	1.170
Semilla	kgs	25	24	600
Fertilizantes	global			1.620
Pesticidas	global			850
Herbicidas	global			640
Sacos (3 usos)	N°	35	10	350
Sub-total				9.155
Supervisión				50
Fletes	ton	3.25	210	685
I.V.A				2.140
Interés sobre capital circulante				390
Costos totales				12.420
Utilidad bruta				9.260

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Maravilla

Agrupación de suelos: B

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	2.5	6,138	15.345
Costos				
Mano de obra	jornadas	12.45	70	870
Tractor e implementos	jornadas	1.50	1.960	2.940
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	3.840	960
Semilla	kgs	12	25	300
Fertilizantes	global	560		1.400
Pesticidas	global	10	96	960
Herbicidas	global			640
Sacos (3 usos)	N°	17	10	170
Sub-total				8.240
Supervisión				45
Fletes	ton	2.5	210	525
I.V.A				1.240
Interés sobre capital circulante				340
Costos totales				10.390
Utilidad bruta				4.955

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Arroz

Agrupación de suelos: B

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	5.5	6.100,4	33.550
Costos				
Mano de obra	jornadas	9.70	70	680
Tractor e implementos	jornadas	1.35	1.960	2.650
Cosechadora automotriz	jornadas	0.20	5.080	1.020
Semilla	kgs	1.60	12.5	2.000
Fertilizantes	global			840
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			4.560
Sacos (3 usos)	N°	35	10	350
Sub-total				12.100
Supervisión				35
Fletes	ton	1.65	210	350
I.V.A				3.630
Interés sobre capital circulante				515
Costos totales				16.630
Utilidad bruta				16.920

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Frejol

Agrupación de suelos: C

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	2,2	7.997	17.593
Costos				
Mano de obra	jornadas	26.55	70	1.860
Tractor e implementos	jornadas	1.40	1.960	2.745
Cosechadora automotriz	jornadas	0.25	3.840	960
Semilla	kgs	100	24	2.400
Fertilizantes	global			515
Pesticidas	global	-	-	1.290
Herbicidas	global			190
Sacos (3 usos)	N°	12	10	120
Sub-total				10.080
Supervisión				95
Fletes	ton	2,2	210	460
I.V.A				1.485
Interés sobre capital circulante				430
Costos totales				12.550
Utilidad bruta				5.043

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Trigo + trébol

Agrupación de suelos: C

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	3.5	4.729.5	16.555
Costos				
Mano de obra	jornadas	12.85	70	900
Tractor e implementos	jornadas	1.25	1.960	2.450
Cosechadora automotriz	jornadas	0.20	3.840	770
Semilla	kgs	160	10	1.600
Fertilizantes	global		-	1.345
Pesticidas	global			210
Herbicidas	global			250
Sacos (3 usos)	N°	15	10	150
Sub-total				7.675
Supervisión				45
Fletes	ton	1.75	210	370
I.V.A				1.570
Interés sobre capital circulante				330
Costos totales				9.990
Utilidad bruta				6.565

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Trébol Rosado Mantención (1)

Agrupación de suelos: C

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	13.0	70	910
Tractor e implementos	jornadas	0.1	1.960	196
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs			
Fertilizantes	global	120	-	385
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				1.491
Supervisión				45
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante				63
Costos totales				1.599
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

(1) Se implanta con Trigo

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo : Arroz Monocultivo

Agrupación de suelos: B-D

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton	5,0	6.100,4	30.500
Costos				
Mano de obra	jornadas	9,7	70	680
Tractor e implementos	jornadas	1,1	1.960	2.155
Cosechadora automotriz	jornadas	0,20	5.080	1.020
Semilla	kgs	160	12,5	2.000
Fertilizantes	global			1.535
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			4.560
Sacos (3 usos)	un.	35	10	350
Sub-total				12.300
Supervisión				35
Fletes	ton	1.5	210	315
I.V.A				3.095
Interés sobre capital circulante				525
Costos totales				16.270
Utilidad bruta				14.230

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Trébol Rosado - Implantación

Agrupación de suelos: B-D-E

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	1.00	70	70
Tractor e implementos	jornadas	0.50	1.960	980
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs	12	-	540
Fertilizantes	global	200	-	540
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				2.130
Supervisión				
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante				
Costos totales				2.130
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Trébol Rosado-mantención

Agrupación de suelos: B-D-E

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	11	70	770
Tractor e implementos	jornadas	0.1	1.960	196
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs			
Fertilizantes	global	120		385
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				1.351
Supervisión				38
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante				57
Costos totales				1.446
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Mezcla Forrajera - Implantación

Agrupación de suelos: D-E

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	1.00	70	70
Tractor e implementos	jornadas	1.15	1.960	2.254
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs	31		750
Fertilizantes	global	200		540
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				3.614
Supervisión				
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante				
Costos totales				3.614
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Mezcla Forrajera - Mantención

Agrupación de suelos: D-E

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	15.00	70	1.050
Tractor e implementos	jornadas	0.10	1.960	196
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs			
Fertilizantes	global	120		385
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				1.631
Supervisión				52
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante				69
Costos totales				1.752
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Alfalfa + Pasto Ovillo - Implantación

Agrupación de suelos: E

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	1.0	70	70
Tractor e implementos	jornadas	1.3	1.960	2.550
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs	32		1.300
Fertilizantes	global	200		620
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				4.540
Supervisión				
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante	-			
Costos totales				4.540
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Cultivos propuestos

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Cultivo: Alfalfa - Mantención

Agrupación de suelos: E

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción				
Costos				
Mano de obra	jornadas	13.0	70	910
Tractor e implementos	jornadas	0.1	1.960	196
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	kgs			
Fertilizantes	global	120	-	385
Pesticidas	global			
Herbicidas	global			
Sacos (3 usos)	N°			
Sub-total				1.491
Supervisión				45
Fletes				
I.V.A				
Interés sobre capital circulante				63
Costos totales				1.599
Utilidad bruta				

Base: Patrón de insumos físicos.

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

4. FRUTALES Y VIÑAS ACTUALES

4.1 Labores

Labores en un huerto de manzanos (situación actual)

Labores	Epoca aprox.	Tipo de implemento o equipo acoplado al tractor
Poda	junio	
Recoger ramas	junio	Carro arrastre
Desinfección invernal	julio	
Control Venturia	agosto	*
Fertilización	agosto	
Rastraje	agosto	Rastra de discos off-set
Labor del metro(1)	agosto	
Acequiadura y surcadura	septiembre	Arado acequiado
Paleo acequias	septiembre	
Control arañitas e insectos	octubre	*
Control Venturia	octubre	*
Riego - 1	octubre	
Control polilla de la manzana	noviembre	*
Riegos - 2	noviembre	
Rastraje	noviembre	Rastra de discos off-set
Raleo	noviembre	
Labor del metro	noviembre	
Acequiadura y surcadura	diciembre	
Paleo acequias	diciembre	
Control Venturia	diciembre	*
Control polilla (carpocapsa)	diciembre	*
Riegos - 6	dic. - feb.	
Cosecha	feb. - abr.	
Riego - 1	marzo	
Control arañitas	febrero	*
Rastraje	abr. - mayo	Rastra de discos

* Labores realizadas con tracción animal (caballo).

(1) Consiste en raspar con pala las malezas que hay alrededor del tronco en la superficie no cubierta por la rastra.

Labores en un huerto de limoneros (situación actual)

Labores	Epoca aprox.	Tipo de implemento o equipo acoplado al tractor
Control de pudrición parda	may.- jun.	(1)
Aplicación guano de ave	jun.- jul.	
Labor del metro	jun.- jul.	Rastra de discos
Desbrote	jun.- jul.	
Cosecha	jun.- ago.	
Acarreo bodega	jun.- ago.	Carro de arrastre
Rastraje	jul.- ago.	
Poda ramillas secas	septiembre	
Trazado acequias y surcadura	septiembre	
Paleo acequias	septiembre	Arado
1 riego	septiembre	Surcador
Rastraje	octubre	Rastra de discos
Control arañitas y pulgones	oct.- nov.	(1)
3 riegos	oct.- nov.	
Labor del metro	dic.- enero	
Trazado acequias y surcadura	dic.- enero	Arado surcador
Paleo acequias	dic.- enero	
4 riegos	dic.- enero	
Cosecha	oct.- feb.	
Acarreo bodega	oct.- feb.	Carro de arrastre
Rastraje	ene.- feb.	Rastra de discos
2 riegos	febrero	
Control conchuela	marzo - abr.	(1)
Fertilización	marzo - abr.	
2 riegos	marzo - abr.	
Cosecha	marzo - mayo	
Acarreo bodega	marzo - mayo	Carro de arrastre
Rastraje	mayo	Rastra de discos

(1) Pulverizadora.

Labores tradicionales en una viña de riego en espaldera (situación actual). Distancia de plantación 1,00-1,20 m x 0,50-1,00 m

Labores	Epoca aprox.	Observaciones
Tapadura de hileras y aradura	mayo	*
Mugronaje	mayo	Sistema de propagación
Poda	jun.- julio	
Recoger y sacar sarmientos	jun.- julio	
Reponer postes y estirar alambres	Jul.- agosto	
Amarra en seco	agosto	
Abonadura	septiembre	
Encamellonadura	septiembre	*
Rastraje	septiembre	*
Abrir hilera a pala	septiembre	
Paleo acequias y desagues	septiembre	
Riego por hilera	octubre	
1a. azufradura + acaricida	octubre	Azufre: control preventivo oidio
Tapadura de hilera	noviembre	*
Desbrote	noviembre	
Riego	noviembre	
Rastraje	noviembre	*
2a. azufradura	noviembre	
Estirar alambres	noviembre	
Amarra en verde	diciembre	
Riego tendido	diciembre	
3a. azufradura	diciembre	
Desbrote	diciembre	
Tender follaje	diciembre	
Chapoda	diciembre	
Encamellonadura	diciembre	*
Abrir hileras a pala	diciembre	
Riego por la hilera	enero	
Aradura camellón	enero	*
Rastraje camellón	febrero	*
4a. azufradura	febrero	Control preventivo
2 riegos por la hilera	feb.-marzo	
Cortar racimos y acarreo bodega	mar.-abril	

* Labores que se realizan con tracción animal (caballo)

4.2 Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Frutales actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Manzano

I t e m	Cantidad		$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	15 ton/ha:	10.5 exportación	2.856 (1)	29.988
		45 interno	1.428 (2)	6.426
Total				36.414
Costos				
Mano de obra	95	jornadas	70	6.650
Tractor e implementos	7.0	jornadas	1.960	13.720
Fertilizantes	750	Kg		1.908
Pesticidas				2.508
Cajas				500
Sub-total				25.286
Supervisión				333
Fletes				600
Reintegro exportación (I.V.A)				-1.245
Interés sobre capital circulante				2.149
Costos totales				27.123
Utilidad bruta				9.291

(1) Exento de I.V.A

(2) Incluye I.V.A

Frutales actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Limonero

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	9.3	3.808	35.414
Costos				
Mano de obra	jornadas	50	70	3.500
Tractor e implementos	jornadas	4.8	1.980	9.504
Tracción animal	jornadas			
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	Kgs			
Fertilizantes	global	800		2.408
Pesticidas	global			2.820
Herbicidas	global			
Cajas	N°			500
Sub-total				18.732
Supervisión				175
Fletes	ton	9.3	40	372
I.V.A.				3.302
Interés sobre capital circulante				1.590
Costos totales				24.173
Utilidad bruta				11.241

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Frutales actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Viña vinífera-riego

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	14.0	1.485	20.790
Costos				
Mano de obra	jornadas	90.5	70	6.335
Tractor e implementos	jornadas	1.0	1.960	1.960
Tracción animal	jornadas	12.8	54	691
Cosechadora automotriz	jornadas	-		
Semilla	Kgs	-		
Fertilizantes	global	400		1.204
Pesticidas	global	104		3.339
Herbicidas	global			
Cajas	N°			500
Sub-total				14.029
Supervisión				317
Fletes	ton	14	40	560
I.V.A.				1.220
Interés sobre capital circulante				1.192
Costos totales				17.318
Utilidad bruta				3.472

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Frutales actuales

Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Viña vinífera-secano

Item	Unidad	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	ton/ha	7.0	1.485	10.395
Costos				
Mano de obra	jornadas	70	70	4.900
Tractor e implementos	jornadas			
Tracción animal	jornadas	20	54	1.080
Cosechadora automotriz	jornadas			
Semilla	Kgs			
Fertilizantes	global	200	2	440
Pesticidas	global	54	-	1.739
Herbicidas	global			
Caja	N°			
Sub-total				8.459
Supervisión				245
Fletes				
I.V.A.				1.139
Interés sobre capital circulante				719
Costos totales				10.262
Utilidad bruta				- 133

Nota: Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

5. FRUTALES Y VIÑAS PROPUESTOS

Frutales y viñas:

Patrón de insumos físicos por hectárea - Implantación

Item	Unidades	Manzano			Limonero			Uva de mesa			Uva vinífera		
		1er año	2°año	3er año	1er año	2°año	3er año	1er año	2°año	3er año	1er año	2°año	3er año
A. Labores mecanizadas	Jornadas (8 hr)												
Tractor e implementos													
Aradura		0.30	-	-	0.30	-	-	0.30	-	-	0.30	-	-
Rastrajes-surcos-pulverizaciones-transporte		1.70	1.50	1.60	1.55	1.35	1.60	2.05	1.35	1.85	2.05	1.35	1.85
Total tractor e implementos		2.00	1.50	1.60	1.85	1.35	1.60	2.35	1.35	1.85	2.35	1.35	1.85
B. Mano de obra	Jornadas (8 hr)												
Plantación		60			40			60	-	-	60	-	-
Poda- pulverizaciones, riegos. fert. y otras labores		60	40	50	40	30	40	40	60	60	40	60	60
Total mano de obra		120	40	50	80	30	40	100	60	60	100	60	60
C. Insumos													
Plantas	un.	400		-	278	8	-	625	-	-	625	-	-
Fertilizantes Salitre	kg	80	200	600	80	200	600	600	600	700	600	600	700
Superfosfato	kg	-	-	-	-	-	-	100	-	-	100	-	-
Pesticidas	kg	3	6	8	1	3	3	5	5	15	5	5	15
Cabezales	un							96			96		
Centrales	un							625			625		
Esquineros	un							4			4		
"Muertos"	un							100			100		
Alambre acerado y galvan.	kg							1150			1150		

5.2 Patrón de insumos físicos por hectárea, producción

Patrón de insumos físicos por hectárea - producción

Cultivo : Manzano — Distancia de plantación: 6 x 4 (400 arb/ha)
Rendimiento promedio : 40 ton/ha (100 kh/arb)

Item	Jornadas	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Rastraje	0.80	mayo - diciembre
- Surcos	0.30	agosto - diciembre
- Pulverizaciones	1.40	julio - diciembre
- Transporte (fertilizante, cosecha, despuntes poda, acarreo puntales)	2.70	
Total tractor e implementos	5.20	
B. Mano de obra		
Fertilización	2.00	marzo - abril
Poda y recoger despuntes podas	18.00	junio
Aplicación pesticidas	3.00	julio - diciembre
Riegos y paleo acequias	12.00	septiembre - abril
Raspa alrededor tronco	4.00	agosto - diciembre
Raleo de frutos (repase)	16.00	noviembre
Apuntaladura	5.00	diciembre
Cosecha y acarreo	30.00	febrero - abril
Total mano de obra	90.00	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Fertilizantes			
- Urea	kg	900	1 kg de N x árbol
Insecticidas Supracide 40	kg	9,5	
Aceite +	lt	22,5	
Parathion 50	lt	1,8	
Fungicida Cercobim M	kg	4,8	
Acaricida Acricid	kg	2,4	

Patrón de insumos físicos por hectárea-producción

Cultivo : Limonero Distancia de plantación : 6 x 6

Item	Jornadas	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Rastrajes	0.80	mayo - diciembre
- Surcos	0.30	agosto - diciembre
- Pulverizaciones	1.60	julio - diciembre
- Transporte (fertilización, cosecha)	2.30	
Total tractor e implementos	5.00	
B. Mano de obra		
Fertilización	1.5	marzo
Poda ramillas secas y recoger despuntes poda	2.5	septiembre
Pulverizaciones	5.0	mayo-octubre-marzo
Riegos, paleo acequias	11.0	septiembre - abril
Raspa alrededor tronco	4.0	agosto - diciembre
Cosecha y acarreo bodega	25.0	mayo a mayo
Total mano de obra	49.0	

C. Insumos	Unidad	Cantidad	Observaciones
Fertilizantes: Urea	kg	900	1.5 kg de N x árbol
Insecticida Parathion 50		3.5	
Fungicida cúprico		7.5	
Acaricida Acricid	kg	2.5	
Aceite Shell Citroliv			

Patrón de insumos físicos por hectárea-producción

Cultivo: Uva de mesa Distancia de plantación: 4 x 4

Item	Jornadas (8 hrs)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Rastraje	0.80	mayo - diciembre
- Surcos	0.30	agosto - diciembre
- Pulverizaciones	0.50	julio - diciembre
- Transporte o acarreo (cosecha, fertilizantes, sarmientos poda)	0.90	
Total tractor e implemento	2.50	
B. Mano de obra		
Fertilización	2	mayo y agosto-sept.
Poda, recoger y sacar sarmientos, amarra en seco	22	junio- julio
Aplicación pesticidas	5	julio - diciembre
Riegos y paleo acequias	14	agosto - abril
Raspa alrededor tronco	6	agosto - enero
Amarra en verde	20	octubre - noviembre
Desbrotadura y descolgadura	25	
Descole y arreglo racimo	35	
Cosecha y acarreo	35	febrero - abril
Total mano de obra	164	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Fertilizantes			
- Urea	kg	300	
Pesticidas	kg	41	
Insecticidas			
Fungicida			
Acaricida			
Totora y otros materiales			

Patrón de insumos físicos por hectárea-producción

Cultivo : Uva vinífera Distancia de plantación: 4 x 4

Item	Jornadas (8 hrs)	Epoca
A. Labores mecanizadas		
Tractor e implementos		
- Rastrajes	0.80	mayo - diciembre
- Surcos	0.30	agosto - diciembre
- Pulverizaciones	0.50	julio - diciembre
- Transporte (cosecha, fertilizantes, sarmientos poda)	0.90	-
Total tractor e implementos	2.50	
B. Mano de obra		
Fertilización	2	mayo y agosto-sept.
Poda, recoger y sacar sarmientos, amarra en seco	22	junio - julio
Aplicación pesticidas	5	julio - diciembre
Riegos y paleo acequias	14	agosto - abril
Raspa alrededor tronco	6	agosto - enero
Amarra en verde, desbrote y deshoje	50	octubre - noviembre
Cosecha y vendimia	65	marzo - abril
Total mano de obra	164	

C. Insumos	Unidad	Cantidad total	Observaciones
Fertilizantes			
- Urea	kg	300	
Pesticidas	kg	41	
Insecticida			
Fungicida			
Acaricida			
Totora y otros materiales			

5.3 Costos de implantación

Costos de implantación : Manzano

Item	Unidad	$/Unidad	1er. año		2° año		3er.año	
			Cantidad	Total $	Cantidad	Total $	Cantidad	Total
Mano de obra	jornadas	70	120	8.400	40	2.800	50	3.500
Tractor e implementos	jornadas	1.960	2.0	3.920	1.5	2.940	1.6	3.136
Plantas	un	20	400	8.000	20	400		
Fertilizantes	kg	2	80	180	200	445	600	1.330
Pesticidas	kg	95	3	285	6	570	8	760
Sub-total				20.785		7.155		8.726
Supervisión				420		140		175
Costos totales				21.205		7.295		8.901

Base : Patrón de insumos físicos

Nota : Precios de abril 1977; tasa de cambio: $ 19.04 = US$ 1.0

Costos de implantación : Limonero

Item	Unidad	$/Unidad	1er. año		2° año		3er. año	
			Cantidad	total $	Cantidad	Total $	Cantidad	Total
Mano de obra	jornadas	70	80	5.600	30	2.100	40	2.800
Tractor e implementos	jornadas	1.960	1.85	3.630	1.35	2.650	1.6	3.140
Plantas	kg	30	278	8.340	8	240	600	1.330
Fertilizantes	kg		80	180	200	440		
Pesticidas	kg			205	2.7	605	3.2	715
Sub-total				17.955		6.035		7.985
Supervisión				280		105		140
Costos totales				18.235		6.140		8.125

Base : Patrón de insumos físicos

Nota : Precios de abril 1977; tasa de cambio : $ 19.04 = US$ 1.0

Costos de implantación: Uva vinífera y de mesa

Item	Unidad	$/Unidad	1er. año Cantidad	1er. año total $	2° año Cantidad	2° año total $	3er. año Cantidad	3er. año total $
Mano de obra	jornadas	70	100	7.000	60	4.200	60	4.200
Tractor e implementos	jornadas	1.960	2.35	4.606	1.35	2.646	1.85	3.626
Plantas		6	625	3.750				
Fertilizantes	Kg		700	1.650	600	1.326	700	1.550
Pesticidas	Kg	32	5	160	5	160	15	480
Materiales de construc. y honorario parronalero				48.510	-	-	-	-
Sub-total				65.676		8.332		9.856
Supervisión				350		210		280
Costos totales				66.026		8.542		10.136

Base : Patrón de insumos físicos

Nota : Precios de abril 1977; tasa de cambio : $ 19.04 = US$ 1.0

5.4 Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Frutales propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Manzano (producción)

Item	Cantidad		$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	40 ton/ha:	28 exportación	2.856 (1)	79.968
		11 interno	571 (2)	6.280
		1 pérdidas	-	-
Total				86.248
Costos				
Mano de obra	90	jornadas	70	6.300
Tractor e implementos	5,2	jornadas	1.960	10.190
Fertilizantes	900	Kg		3.790
Pesticidas				11.230
Cajas				500
Sub-total				32.010
Supervisión				315
Fletes				1.800
Reintegro exportación (I.V.A)				-4.585
Interés sobre capital circulante				2.721
Costos totales				32.260
Utilidad bruta				53.988

(1) Exento de I.V.A

(2) Incluye I.V.A

Base: patrón de insumos físicos

Frutales propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Limonero (producción)

I t e m	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	19 ton/ha	3.808	72.352
Costos			
Mano de obra	49.0 jornadas	70	3.430
Tractor e implementos	5.0 jornadas	1.960	9.800
Fertilizantes	900 Kg		3.790
Pesticidas			2.820
Cajas			500
Sub-total			20.340
Supervisión			170
Fletes			760
I.V.A			9.115
Interés sobre capital circulante			1.729
Costos totales			32.115
Utilidad bruta			40.237

Base: patrón de insumos físicos

Frutales propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Uva de mesa (producción)

Item	Cantidad		$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	22 ton/ha:	13 exportación	5.998 (1)	77.974
		9 interno	952 (2)	8.568
Total				86.542
Costo				
Mano de obra	164	jornadas	70	11.480
Tractor e implementos	2.5	jornadas	1.960	4.900
Fertilizantes	300	Kg		1.265
Pesticidas				1.300
Cajas				1.700
Sub-total				20.645
Supervisión				575
Fletes				880
Reintegro exportación (I.V.A)				-915
Interés sobre capital circulante				1.755
Costos totales				22.940
Utilidad bruta				63.602

(1) Exento de I.V.A
(2) Incluye I.V.A

Base: patrón de insumos físicos

Frutales propuestos
Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Especie: Viña vinífera (producción)

I t e m	Cantidad	$/Unidad	Total ($)
Valor de la producción	40 ton/ha	1.485	59.400
Costos			
Mano de obra	164 jornadas	70	11.480
Tractor e implementos	2.5 jornadas	1.960	4.900
Fertilizantes	300 Kg		1.265
Pesticidas			1.300
Cajas			1.700
Sub-total			20.645
Supervisión			575
Fletes			1.400
I.V.A			8.140
Interés sobre capital circulante			1.755
Costos totales			32.515
Utilidad bruta			26.885

Base: patrón de insumos físicos

6. GANADERIA ACTUAL

Características e índices de la ganadería actual de riego

	Indice
Parición	76%
Selección	
- Vacas	16%
- Terneras	-
- Vaquillas	-
Mortalidad	
- Vacas	2%
- Terneros	8%
- Vaquillas	2%
Producción	
- Vacas en ordeña	70%
- Vacas secas	30%
- Lactancia	200 días
- Producción diaria por vaca	10 litros
- Producción anual por vaca en producción	2.000 litros
- Producción anual por vaca-masa	1.120 (1)

(1) Sólo 60% de las vacas en ordeña se destinan a producción de leche; el 40% restante produce 1.000 litros/año. El promedio resultante por vaca-masa es de 1.120 litros año.

Ganadería actual de riego - Composición del rebaño por unidad productiva (U/P)

Ganado	Inventario
Vacas productivas	1,00
Vacas ordeña	0,70
Vacas secas	0,30
Vaquillas 1-3 años	0,33
Terneros machos y hembras	0,57
Novillos 1-3,5 años	0,42
Toros	0,02

Ganadería de leche - Unidades animales (U.A) por unidad productiva (U.P.)

Ganado	Cabezas por UP	Coeficiente U.A./cabeza	Relación U.A./U.P.
Vacas	1,00	1,00	1,00
Vaquillas 1-3	0,33	0,70	0,23
Terneros, terneras	0,57	0,35	0,20
Toros	0,02	1,00	0,02
			1,45

Ganadería actual de riego - Cálculo de ingresos y egresos por hectárea ($ chilenos)

Ingresos	
Leche	3.838
Animales	1.965
Total ingresos	5.803
Costos de operación	
Sanidad ganado de leche y cría ($ 76,24 x 1,45 unidad productiva	110
Sanidad novillos ($ 51,24 x 0,42 novillos)	21
Concentrado vacas (90 días x 2 kg x 0,40[1] = 72 kg cosecta x $ 2,51/kg)	180
Leche crías (0,57 terneros x 600 lt x $ 2,86/lt)	978
Inseminación (0,50 vaca + 0,33 vaquilla = 0,83 x $ 122)	101
Mantenimiento de pastos (mano de obra: 4,2 jornadas hombre x $ 70/JH)	290
Materiales e implementos (jeringa, baldes, maneas, otros)	29
Manejo del ganado (mano de obra: 12 jornadas hombre por $ 70/JH)	840
Mantenimiento de cerco (0,23 JH x $ 70 + 1,15 poste por $ 15,60 + 0,01 kg grapas x $ 20)	34
Subtotal	2.583
Supervisión 3%	78
IVA	712
Total costos de operación	3.373
Ingreso neto	2.430

(1) 60% vacas destinadas a producción de leche x 70% vacas en ordeña.

Ganadería actual de riego - Costos de sanidad
($ chilenos)

Item	Leche y cría		Novillos	
	Aplicaciones	Costo	Aplicaciones	Costo
Vacunas				
- Aftosa	3		3	
- Carbunclo bacteridiano	1		1	
- Mixta	2		2	
Subtotal		25,63		25,63
Tratamiento antiparasitario				
- Distoma	1		1	
- Vermes	1		1	
Subtotal		25,61		25,61
Varios		25,00		
Total		76,24		51,24

Ganadería actual de riego - Costos de inversión por hectárea ($ chilenos)

1. Ganado	N°de cabezas	kg/cabeza	kg	$/kg	$/ha
Vacas	1,00	480	480	13,33	6.398
Vaquillas 1-3	0,33	320	105,6	13,33	1.408
Terneros	0,57(1)				217
Toros	0,02	900	18,0	11,42	205
Novillos	0,21	240	50,4	13,33	672
					8.900

2. Establecimiento de pastos

0,75 ha x $ 675/ha

(7% pastos artificiales + 15% pradera natural mejorada = 0,75 ha de pradera artificial por ha en ganadería)

(1) $ 380,8 cada uno.

Ganadería actual de riego (en conjunto leche y carne)
Ingreso anual por hectárea ($ chilenos)

a) Leche

	$/ha
1.120 litros a $ 3,427	3.838

b) Animales

	N°de cabezas	kg por cabeza	Total kg	$/kg[1]	$/ha
Vacas desecho	0,16	450	72	13,71	987
Terneros menores de 1 mes	0,07[2]				32
Novillos 3-4 años	0,14	335	46,9	16,00	750
Vaquillas 2-3 años	0,03	330	9,9	16,00	158
Toros	0,004	700	2,8	13,71	38
					1.965

Resumen de ingreso

	$/ha
- Leche	3.838
- Animales	1.965
Total	5.803

(1) Incluye IVA

(2) $ 457 cada uno.

Ovejería actual - Nilahue ($ chilenos)

1. Cálculo de ingresos y egresos por hectárea

Ingresos		$/ha
Carne : corderos y borregas	27 kg x $ 14,4/kg[1]	
ovejas	8 kg x $ 11,3/kg[1]	479
Lana	2,6 kg x $ 36,6/kg[1]	95
Total ingresos		574
Costos de producción		
Sanidad y sal		17
Materiales		1
Mano de obra (3 ovejeros x 1.200 ovejas x año = 0,9 JH x $ 70/JH)		63
I.V.A.		92
Total costos		173
Ingreso neto		401

2. Costos de inversión

1 oveja de 55 kg x $ 9,4/kg	517

(1) Incluye I.V.A.

7. GANADERIA DE LECHE PROPUESTA

Bases para el cálculo del valor alimenticio de los diferentes cultivos forrajeros

Ingrediente	Calorías/kg (1)	Unidades forrajeras de Hanson (UF)/kg
Base : cebada	2.970	1,00
Heno de alfalfa	2.230	0,75
Heno de trébol rosado	2.360	0,80
Heno de trébol blanco	2.800	0,94
Maíz (grano)	3.240	1,09
Paja de frejol	2.200	0,74

(1) Según Latin American Tables of Feed Composition, Universidad de Florida, 1974.

Ganadería de leche propuesta - Cálculo de ingresos y egresos por hectárea ($ chilenos)

Ingreso	Total
- Leche	20.562
- Animales	7.084
Total	27.646
Costos de operación	
- Sanidad y minerales	580
- Alimentación: concentrado	2.959
leche	456
- Mantenimiento de pastos	1.440
- Henificación (0,4 ha x $ 660)	260
- Materiales e implementos (baldes, maneas, ceniza de soda, jeringas y otros)	60
- Mano de obra manejo ganado (365 días x $ 70 x 0,10)	2.555
- Inseminación artificial (2,5 vientres x $ 122)	305
Subtotal	8.615
- Imprevistos 10%	860
- Cerco eléctrico (10% valor a 3 años)	95
- IVA	3.531
Total costos operación	13.101
Ingreso neto	14.545

Ganadería de leche propuesta - Ingreso anual por UP y por hectárea

a) Leche

- 3.000 litros a $ 3,427 $ 10.281

b) Animales

	N°de cabezas	kgs por cabeza	Total kg/UP	s/kg(1)	$/UP
Vacas desecho	0,20	500	100,00	14,85	1.485
Terneros de 1 año	0,38	240	91,20	17,13	1.562
Terneras menores de 1 año	0,08	150	12,00	17,13	205
Vaquillas de 1-2 años	0,03	280	8,40	16,00	134
Vaquillas de 2-3 años	0,03	325	9,75	16,00	156
			221,35		3.542

Resumen de ingreso

	$/UP	$/ha
- Leche	10.281	20.562
- Animales	3.542	7.084
	13.823	27.646

(1) Incluye IVA

Ganadería de leche propuesta - Necesidades de concentrado y leche para suplementación

1. Concentrado (por encima de requerimientos calculados)	
a) Concentrado para vacas lecheras en invierno 115 días x 2 kg x 1,6 vacas en lactancia	368 kg/ha
b) Concentrado para terneras hasta 1 año 300 kg/cabeza x 0,4 x 2	240 kg/ha
c) Concentrado para terneros hasta 1 año 200 kg/cabeza x 0,4 x 2	160 kg/ha
d) Concentrado para vaquillas 12 meses a 18 meses 180 días a 1 kg día x 0,23 x 2	80 kg/ha
e) Concentrado para últimos dos meses de preñez de vaquillas 60 x 1,5 kg x 0,22 x 2	40 kg/ha
Total concentrado	888 kg/ha
2. Leche para terneros	
100 litros x 0,8 nacimientos x 2	160 lt/ha
Valor total de sobrealimentación	$/ha
- Concentrado 888 kg x $ 3,33/kg	2.959
- Leche 160 lt x $ 2,85/lt	456
	3.415

: Ganadería de leche propuesta - Costos de inversión por hectárea

1. Ganado	N°cabezas/UP	kg/cabeza	kg	$/cabeza	$/kg	$/UP	$/ha
Vacas	1,00	480	480		13,33	6.398	
Vaquillas 2-3	0,22	380	83,6		13,33	1.114	
Vaquillas 1-2	0,23	320	73,6		13,33	981	
Terneras	0,38			380		144	
Terneros	0,38			380		144	
Total						8.781	17.562

2. Establecimiento de pastos (ha ponderada)			
- Trébol rosado (suelos C)	0,70 ha x $ 660 =	$ 462	
- Alfalfa	0,30 ha x $ 3.865 =	$ 1.160	
Total	1,00 ha	$ 1.622	1.622

3. Instalaciones ordeña	
- Patio concentración (empedrado) y reparo con piso concreto, muros en albañilería y techo en eucaliptus y pizarreño	$ 986
4. Galpón para almacenaje de pasto seco	
- Galpón, piso concreto, muro en albañilería y techo en eucaliptus y pizarreño. Se almacena producción correspondiente a 0,4 ha (154 fardos de 30 kg c/u = 4.625 kg heno)	$ 1.837
5. Cierros	
- 0,045 km x $ 13.823/km	$ 622
Total costo inversión	$22.629

: Ganadería de leche propuesta - Costos sanidad y minerales por hectárea ($ chilenos)

	N°de aplicación	Epoca de aplicación	Valor por cabeza
1. Sanidad			
a) Vacunas			
- Fiebre aftosa	3	Ene-May-Set.	
- Carbunclo bacteridiano	1	Octubre	
- Mixta (Hemoglobinuria y carbunclo sintomático)	2	Ago - Feb.	
Subtotal			25,63
b) Tratamientos antiparasitario			
- Distoma hepático	2	Mar - Set.	
- Nemátodos (vermes)	2	Mar - Set.	
Subtotal			51,21
c) Varios			
- Tuberculinización, brucelosis, antibióticos, óvulos, otros			
Subtotal			50,00
Total sanidad			126,84
2. Minerales (sal, fósforo, calcio y microelementos)			49,00
Total sanidad y minerales			175,84
Total por vaca-masa (valor por cabeza x 1,65)			290,00
Valor por hectárea			580,00

8. GANADERIA DE ENGORDA PROPUESTA

Ganadería de engorda propuesta - Cálculo de ingresos y egresos por hectárea ($ chilenos)

Ingreso : 0,5 kg x 360 días x 3,9 cabezas = 700 kg x $ 16 =	11.200
Sanidad y minerales	447
Mantenimiento de pastos	1.440
Henificación (0,4 ha x $ 660)	264
Manejo ganado (11 jornadas x $ 70)	770
	2.921
Supervisión (5%)	146
	3.067
Intereses 17% sibre $ 8.054 (valor ganado reposición= 564 kg)	1.369
- Cerco eléctrico	95
Mortalidad 1,5% sobre $ 8.054	120
	4.651
IVA	1.464
Total costo de operación	6.115
Ingreso neto	5.085

Ganadería de engorda propuesta - Costo de inversión por hectárea ($ chilenos)

1.	Establecimiento de pastos (ha ponderada)		
	- Trébol rosado (suelos B)	0,60 ha x $ 2.130 =	$ 1.278
	- Mezcla forrajera	0,40 ha x $ 3.614 =	$ 1.445
		1,00 ha	$ 2.723
2.	Galpón para almacenaje de pasto seco		
	- Galpón ganadería de leche		$ 1.837
3.	Cierros		
	(4 hebras de alambre púa y postes de roble cada 3 m) 0,045 km x 13.823/km		$ 622
	Total costos de inversión		$ 5.182

: Ganadería de engorda propuesta - Costos de sanidad y minerales por hectárea ($ chilenos)

	N°de aplicación	Epoca de aplicación	Valor por cabeza
1. Sanidad			
a) Vacunas			
- Fiebre aftosa	3	Ene-May-Set.	
- Carbunclo bacteridiano	1	Octubre	
- Mixta (Hemoglobinuria y carbunclo sintomático)	2	Ago - Feb.	
Subtotal			25,63
b) Tratamiento antiparasitario			
- Distoma hepático	2	Mar - Set.	
- Nemátodos (vermes)	2	Mar - Set.	
Subtotal			51,21
c) Varios (antibióticos, vitaminas, otros)			18,80
2. Minerales (sal, fósforo, calcio y microelementos)			19,00
Total sanidad y minerales			114,64
Valor por ha: $ 114,64 x 3,9 = $ 447.			

9. DISTRIBUCION DE LAS AREAS POR CULTIVO

Distribución porcentual del área de los cultivos anuales y empastadas por rotación

Cultivo \ Rotación	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	D_1	Monocultivo arroz
Maíz	75	50	50	50	75	75		50				
Remolacha	25	25										
Tabaco		25										
Trigo			50						15	25		
Maíz precoz			50									
Tomate				25								
Cebolla				25								
Frejol					25					25		
Maravilla						25						
Arroz							50					100
Trébol rosado							50	50		50		
Alfalfa									85			
Mezcla forrajera											100	

Zonas I-II-III - Distribución del área agrícola comercial por agrupaciones de suelos (ha)

Zonas	Area agrícola comercial neta	Agrupaciones de suelos				
		A	B	C	D	E
Zona I	34.475	8.890	3.485	15.150	1.930	5.020
Zona II	31.115	15.920	11.660	1.540	455	1.540
Zona III	27.470	8.205	12.025	2.115	1.845	3.280
Subtotal	93.060	33.015	27.170	18.805	4.230	9.840

: Alcones y Nilahue - Plan Global: Distribución del área agrícola comercial por agrupaciones de suelos (ha)

Alcones	Area agrícola comercial neta	Agrupaciones de suelos				
		A	B	C	D	E
Gravedad	17.485	6.915	730	5.395	3.250	1.195
Bombeo	8.735	2.460	50	2.820	1.585	1.820
Subtotal	26.220	9.375	780	8.215	4.835	3.015
Nilahue						
Gravedad	22.220	13.165	70	2.960	5.330	695
Bombeo	3.890	2.175	275	705	475	260
Subtotal	26.110	15.340	345	3.665	5.805	955
Total secano	52.330	24.715	1.125	11.880	10.640	3.970

10. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS VARIOS

Requerimientos mensuales de mano de obra por hectárea para cultivos anuales, empastadas, frutales y viñas (jornadas)

Cultivos anuales	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviemb.	diciemb.	enero	febrero	marzo	abril	Total
Maíz : suelos A						1,10	4,25	3,10	2,00	3,00	1,00	1,60	16,05
suelos B						1,10	3,25	3,10	1,00	3,00	1,00	1,60	14,05
Maíz precoz	1,00							1,05	3,30	2,00	1,00	1,60	9,95
Remolacha	9,00	8,00	8,00	9,20	34,35	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	83,55
Tabaco	25,00	5,00	2,00	3,00	2,00	10,10	11,00	17,00	35,00	30,00	24,00	54,20	218,30
Trigo : suelos A	0,05	1,05		1,25	3,60	2,00	2,00	0,40	0,40		0,25	0,25	11,25
suelos C	0,05	1,05		1,35	3,60	3,00	3,00	0,40	0,40				12,85
Tomate			8,00	8,00	7,50	24,00	8,50	13,00	16,50	19,50	13,50	12,50	131,00
Cebolla	6,90	0,80	2,95	0,80	5,50	50,10	41,00	32,00	2,00	20,00			162,05
Frejol: suelos A						2,25	1,40	5,10	5,00	4,40	4,00	0,40	22,55
suelos C						4,25	3,40	4,00	6,10	4,40	4,00	0,40	26,55
Maravilla						2,20	2,25	3,00	2,00	2,00	1,00		12,45
Arroz						3,30	1,50	1,20	1,20	1,20	1,00	0,30	9,70
Trébol rosado:suelos pesados													
- Implantación	0,50			0,50									1,00
- Mantención				1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00		2,00	1,00	11,00
Alfalfa													
- Implantación	1,00												1,00
- Mantención				1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	2,00	1,00	13,00
Mezcla forrajera													
- Implantación	1,00												1,00
- Mantención				1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,00	15,00
Frutales													
- Manzano	-	12,00	7,00	3,00	2,00	4,00	15,00	10,00	3,00	11,00	12,00	11,00	90,00
- Limonero	4,00	7,00	7,00	2,00	5,00	3,00	2,00	5,00	3,00	2,00	5,00	4,00	49,00
- Viñas	3,00	15,00	13,00	5,00	9,00	22,00	23,00	16,00	6,00	17,00	18,00	17,00	164,00

Requerimiento de mano de obra y distribución mensual de los cultivos rotacionales (jornadas por cada 10 ha)

	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Rotación A_1	22,50	20,00	20,00	23,00	85,90	13,25	39,40	28,25	20,00	30,00	10,00	17,00	329,30
Rotación A_2	85,00	32,50	25,00	30,50	90,90	35,75	56,25	63,00	102,50	97,50	67,50	148,50	834,90
Rotación A_3	5,25	5,25		6,25	18,00	15,50	31,25	22,75	28,50	25,00	11,25	17,25	186,25
Rotación A_4	17,25	2,00	27,40	22,00	32,50	190,75	145,00	128,00	56,25	113,75	38,75	39,25	812,90
Rotación A_5						13,85	35,40	36,00	27,50	33,50	17,50	13,00	176,75
Rotación B_1						22,00	21,70	30,75	20,00	20,00	22,00		136,45
Rotación B_2	1,25			3,75	2,50	21,50	10,00	11,00	8,50	6,00	10,00	4,00	78,50
Rotación B_3	1,25			3,75	2,50	16,00	13,25	20,50	12,50	10,00	18,00	2,50	100,25
Rotación C_1	1,80	1,57		8,80	12,20	18,10	11,30	21,00	7,40	6,80	13,60	6,80	109,37
Rotación C_2	2,63	2,63		5,75	11,63	23,10	18,50	18,50	18,75	13,50	15,00	3,50	133,54
Rotación D_1				10,00	10,00	20,00	10,00	30,00	20,00	20,00	20,00	10,00	150,00
Monocultivo arroz						33,00	15,00	12,00	12,00	12,00	10,00	3,00	97,00

Requerimiento de mano de obra y distribución mensual cultivos rotacionales - Período de plena producción - Etapa I
(jornadas)

Rotación Zonas I, II, III	Area neta (ha)	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviemb.	diciemb.	enero	febrero	marzo	abril
A_1	5.690	12.803	11.380	11.380	13.087	48.866	7.539	22.419	16.074	11.380	17.070	5.690	9.673
A_2	5.200	44.200	16.900	13.000	15.860	47.268	18.590	29.250	32.760	53.300	50.700	35.100	77.220
A_3	1.020	536	536	-	638	1.836	1.581	3.188	2.321	2.907	2.550	1.148	1.760
A_4	2.000	3.450	400	5.480	4.400	6.500	38.150	29.000	25.600	11.250	22.750	7.750	7.850
A_5	4.105	-	-	-	-	-	5.685	14.532	14.778	11.289	13.752	7.184	5.337
B_1	10.485	-	-	-	-	-	23.067	22.753	32.241	20.970	20.970	23.067	
B_2	6.210	776	-	-	2.329	1.553	13.352	6.210	6.831	5.279	3.726	6.210	2.484
B_3	6.160	770	-	-	2.310	1.540	9.856	8.162	12.628	7.700	6.160	11.088	1.540
C_1	5.020	904	788	-	4.418	6.124	9.086	5.673	10.542	3.715	3.414	6.827	3.414
C_2	18.805	4.946	4.946	-	10.813	21.870	43.440	34.789	34.790	35.259	25.387	28.208	6.582
D_1	7.365	-	-	-	7.365	7.365	14.730	7.365	22.095	14.730	14.730	14.730	7.365
Monocultivo arroz	6.000						19.800	9.000	7.200	7.200	7.200	6.000	1.800
Subtotal	78.060	68.385	34.950	29.860	61.220	142.922	204.876	192.341	217.260	184.979	188.409	153.002	125.025
Nilahue													
A_4	2.555	4.407	511	7.000	5.621	8.304	48.737	37.048	32.704	14.372	29.063	9.901	10.028
A_5	7.815	-	-	-	-	-	10.824	27.665	28.134	21.491	26.180	13.676	10.160
Monocultivo arroz	4.000	-	-	-	-	-	13.200	6.000	4.800	4.800	4.800	4.000	1.200
C_1	810	146	127	-	713	988	1.466	915	1.701	599	551	1.102	551
C_2	3.120	821	821	-	1.794	3.629	7.207	5.772	5.772	5.850	4.212	4.680	1.092
D_1	940				940	940	1,880	940	2.820	1.880	1.880	1.880	940
Subtotal	19.240	5.374	1.459	7.000	9.068	13.861	83.314	78.339	75.931	48.993	66.686	35.239	23.971
Total	97.300	73.759	36.409	36.860	70.288	156.783	288.190	270.680	293.191	233.972	255.095	188.241	148.996

Requerimiento de mano de obra y distribución mensual. Frutales y viñas. Período de plena producción - Etapa I
(jornadas)

Zonas I, II, III	Area neta (ha)	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Frutales hoja caduca	5.730	-	68.760	40.110	17.190	11.460	22.920	85.950	57.300	17.190	63.030	68.760	63.030
Frutales hoja persist.	1.770	7.080	11.505	13.275	3.540	8.850	5.310	3.186	9.558	4.956	3.540	8.850	7.080
Viñas vinífferas	7.500	22.500	112.500	97.500	37.500	67.500	165.000	172.500	120.000	45.000	127.500	135.000	127.500
Subtotal	15.000	29.580	192.765	150.885	58.230	87.810	193.230	261.636	186.858	67.146	194.070	212.610	197.610
Nilahue													
Frutales hoja caduca	1.225	-	14.700	8.575	3.675	2.450	4.900	18.375	12.250	3.675	13.475	14.700	13.475
Frutales hoja persist.	525	2.100	3.413	3.937	1.050	2.625	1.575	945	2.835	1.470	1.050	2.625	2.100
Viñas vinífferas	1.230	3.690	18.450	15.990	6.150	11.070	27.060	28.290	19.680	7.380	20.910	22.140	20.910
Subtotal	2.980	5.790	36.563	28.502	10.875	16.145	33.535	47.610	34.765	12.525	35.435	39.465	36.485
Total	17.980	35.370	229.328	179.387	69.105	103.955	226.765	309.246	221.623	79.671	229.505	252.075	234.095

Requerimiento de jornadas tractor y distribución mensual cultivos rotacionales [1] Período plena producción - Etapa I -(jornadas)

Rotación Zonas I, II, III	Area neta (ha)	mayo	junio	julio	agosto	sept.	octubre	noviemb.	diciemb.	enero	febrero	marzo	abril
Monocultivo arroz	6.000	1.200	--	-	-	1.200	3.300	-	-	-	-	1.200	1.200
A_1	5.690	711	285	142	1.650	2.134	1.280	1.280	-	--	-	854	-
A_2	5.200	1.170	260	130	1.170	2.096	920	1.040	390	390	130	520	130
A_3	1.020	332	102	-	128	71	128	153	383	230	-	179	230
A_4	2.000	600	-	-	100	320	950	650	340	-	74	226	-
A_5	4.105	924	-	-	308	554	1.191	1.375	-	-	103	874	152
B_1	10.485	524	-	-	1.573	3.670	4.980	2.359	-	-	262	1.835	524
B_2	6.210	1.180	-	-	75	702	1.708	-	-	-	-	621	869
B_3	6.160	1.786	-	-	382	388	1.540	616	-	-	-	616	246
C_1	5.020	994	151	-	467	-	-	-	75	75	-	116	532
C_2	18.805	3.103	940	-	1.655	1.410	1.693	2.069	470	470	470	1.185	1.918
D_1	7.365	-	-	-	368	368	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	78.060	12.524	1.738	272	7.876	12.919	17.690	9.542	1.658	1.165	1.039	8.226	5.801
Nilahue													
A_4	2.555	767	-	-	128	396	1.214	830	447	-	95	289	-
A_5	7.815	1.758	-	-	586	1.055	2.266	2.618	-	-	195	1.665	289
Monocultivo arroz	4.000	800	-	-	-	800	2.200	-	-	-	-	800	800
C_1	810	160	24	-	75	-	-	-	12	12	-	19	86
C_2	3.120	515	156	-	275	234	281	343	78	78	78	197	318
D_1	940	-	-	-	47	47	-						
Subtotal	19.240	4.000	180	-	1.111	2.532	5.961	3.792	537	90	368	297	1.493
Total	97.300	16.524	1.918	272	8.987	15.451	23.651	13.334	2.195	1.255	1.407	11.196	7.294

[1] Incluye cultivos anuales, hortícolas y empastadas.

Requerimiento de jornadas tractor y distribución mensual. Frutales y viñas. Período de plena producción - Etapa I
(jornadas)

Zonas I, II, III	Area neta (ha)	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Frutales hoja caduca	5.730	-	2.865	-	2.865	2.292	-	4.584	573	1.719	5.730	7.449	1.719
Frutales hoja persistente	1.770	1.416	885	-	-	1.062	2.655	-	354	-	-	2.478	-
Viñas vinífferas	7.500	1.500	-	1.125	3.750	1.125	2.625	1.125	1.875	-	1.875	1.875	1.875
Subtotal	15.000	2.916	3.750	1.125	6.615	4.479	5.280	5.709	2.802	1.719	7.605	11.802	3.594
Ñilahue													
Frutales hoja caduca	1.225		613	-	613	490		980	122	368	1.225	1.593	368
Frutales hoja perenne	525	420	263	-	-	315	788	-	105	-	-	735	-
Viñas vinífferas	1.230	246	-	185	615	185	430	185	308	-	308	308	308
Subtotal	2.980	666	876	185	1.228	990	1.218	1.164	535	368	1.533	2.636	676
Total	17.980	3.582	4.626	1.310	7.843	5.469	6.498	6.874	3.337	2.087	9.138	14.438	4.270

Requerimientos y disponibilidad de almacenamiento operativo en la Etapa I (m^2)

	Disponibilidad (1)			Requerimientos		
	Zonas I,II,III	Nilahue	Total	Zonas I,II,III	Nilahue	Total
Bodegas	280.205	17.929	298.134	43.533	18.000	61.533
Galpones	190.148	28.072	218.220	267.358	35.048	302.406
Total	470.353	46.001	516.354	310.891	53.048	363.939

Cálculo de los requerimientos

	Bodegas			Galpones					Total
				Tractor e implemt.		Forraje			
	ton(2)	m^3(3)	m^2(4) total	N°tract.(5)	m^2(6)	ha	m^3(7)	m^2(4)	m^2
Zonas I, II y III	110.840	217.670	43.533	566	16.980	27.215	1.251.890	250.378	267.358
Nilahue	44.500	90.000	18.000	190	5.700	3.190	146.740	29.348	35.048
Total	155.340	307.670	61.533	756	22.680	30.405	1.398.630	279.726	302.406

(1) Censo 1965

(2) Se almacena un 50% de la producción de maíz, frejol, arroz y cebolla

(3) Arroz = 1,7 m^3/ton; maíz y frejol = 2 m^3/ton; cebolla = 2,5 m^3/ton

(4) Sobre la base de 5 metros de altura

(5) Calculado para el mes de mayor demanda (octubre) en cultivos rotacionales sobre la base de 31,25 jornadas/mes (25 días x 1,25 jornadas/día).

(6) 30 m^2/tractor

(7) 46 m^3/ha

Requerimiento de fertilizantes para cultivos anuales - Etapa I

Fertilizante	ton	N		P		K		NPK
		%	ton	%	ton	%	ton	ton
Salitre sódico	22.008	16	3.521					3.521
Salitre potásico	1.240	15	186			14	174	360
Superfosfato triple	10.260			48	4.976			4.976
Urea	3.316	46	1.525					1.525
Mezcla NPK (tabaco)	552	4	22	20	110	17	94	226
Total	37.376		5.254		5.086		268	10.608

Anexo XII

DEMANDAS HIDRICAS DE LOS CULTIVOS

I N D I C E

		Página
1.	GENERAL	1
2.	USO-CONSUMO	2
3.	LLUVIA EFECTIVA	6
4.	TASAS DE RIEGO	14
5.	LAMINAS DE PROYECTO Y COEFICIENTES DE RIEGO PARA CADA ZONA	14
6.	PROGRAMACION DE LOS SUELOS	20
7.	BIBLIOGRAFIA	22

C U A D R O S

XII-1	Comparación entre los valores mensuales de la evapotranspiración potencial para la fórmula de Papadakis (1966) y la de Blaney y Criddle corregida por Phelan (SCS 1970) Estación Curicó	4
XII-2	Cálculo de los factores de la Fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan, según datos de la estación Curicó	6
XII-3	Uso consumo de los principales cultivos en las cinco zonas del Proyecto	7
XII-4	Zona I - Volúmenes y tasas de riego	9
XII-5	Zona II - Volúmenes y tasas de riego	10
XII-6	Zona III - Volúmenes y tasas de riego	11
XII-7	Zona Alcones - Volúmenes y tasas de riego	12
XII-8	Zona Nilahue - Volúmenes y tasas de riego	13
XII-9	Resumen de tasas de riego	14
XII-10	Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona I (enero)	15
XII-11	Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona II (enero)	16
XII-12	Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona III (enero)	17
XII-13	Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona Nilahue (enero)	18
XII-14	Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona Alcones (enero)	19

F I G U R A S

		Página
XII-1	Coeficientes de desarrollo de cultivos para la fórmula de Blaney y Criddle modificada	4
XII-2	Programación de riego - frutales hoja caduca, suelos francos	21
XII-3	Programación de riego - frutales hoja persistente, suelos francos	21
XII-4	Programación de riego - viñas, suelos arenosos	21
XII-5	Programación de riego - viñas, suelos francos	21
XII-6	Programación de riego - viñas, suelos arcillosos	21
XII-7	Programación de riego - alfalfa y trébol, suelos arenosos	21
XII-8	Programación de riego - alfalfa y trébol rosado, suelos arcillosos	21
XII-9	Programación de riego - trébol blanco, suelos arcillosos	21
XII-10	Programación de riego - tomates, suelos arenosos	21
XII-11	Programación de riego - tomates, suelos francos	21
XII-12	Programación de riego - cebollas, suelos arenosos	21
XII-13	Programación de riego - cebollas, suelos francos	21
XII-14	Programación de riego - maíz, suelos arenosos	21
XII-15	Programación de riego - maíz, suelos francos	21
XII-16	Programación de riego - maíz, suelos arcillosos	21
XII-17	Programación de riego - tabaco, suelos arenosos	21
XII-18	Programación de riego - tabaco, suelos francos	21
XII-19	Programación de riego - maravilla, suelos francos	21
XII-20	Programación de riego - maravilla, suelos arcillosos	21
XII-21	Programación de riego - trigo, suelos arenosos	21
XII-22	Programación de riego - trigo, suelos francos	21
XII-23	Programación de riego - trigo, suelos arcillosos	21
XII-24	Programación de riego - frejol, suelos arenosos	21
XII-25	Programación de riego - frejol, suelos francos	21
XII-26	Programación de riego - maíz (90 días), suelos francos	21
XII-27	Programación de riego - remolacha, suelos francos	21

A N E X O XII

DEMANDAS HIDRICAS DE LOS CULTIVOS PREVISTOS

1. GENERAL

En toda el área del Proyecto, tanto en las zonas actualmente bajo riego como en las de desarrollo futuro, se han previsto cultivos permanentes y anuales. Los primeros necesitarán del riego durante seis meses (septiembre - abril), mientras que los segundos se regarán sólo durante el tiempo en que dure el ciclo siembra - crecimiento - cosecha, por lo general entre octubre y marzo. Todos los cultivos se han previsto bajo riego.

No existen antecedentes de experimentación o experiencias en el Proyecto como para definir con certeza las demandas hídricas de los cultivos que se riegan en la actualidad o que se regarán en el futuro. Las experiencias más cercanas se refieren a los ensayos que se hicieron en la estación experimental de la Platina, en Santiago, fuera del Proyecto (Tosso 1976). Por esta razón, igualmente válida para la mayoría de las áreas agrícolas del mundo, se acudió a fórmulas empíricas cuyos parámetros constitutivos no sólo tuvieran registros confiables y continuos durante un período suficiente de años, sino que también pudieran reflejar las características del clima mediterráneo con sequía prolongada, típico del área del Proyecto.

Es obvio que los resultados que se obtuvieron no constituyen otra cosa que una aproximación a las condiciones promedio del área que se va a encontrar bajo riego, debido a que en un Proyecto de esta magnitud, cualquier factor de carácter local puede producir condiciones de microclima, alterando consecuentemente los valores del uso - consumo de los cultivos. Por este motivo se considera necesario verificar y refinar en el futuro la información que se presenta en este trabajo por medio de la experimentación continua, correlacionándola con los factores de subclima o microclima que puedan identificarse en cada zona.

2. USO-CONSUMO

En principio se trató de definir el uso-consumo de los cultivos en base a los métodos de evaporación, utilizando la información disponible en las estaciones climatológicas (bandeja tipo A del USMB) y/o por medio de la expresión propuesta por Juan Tosso (1974), que calcula la evaporación en bandeja en base a datos de radiación, viento, temperaturas, humedad relativa, precipitación pluvial y altura sobre el nivel del mar. Sin embargo, los registros existentes en las principales estaciones dentro y cerca del área del Proyecto no permiten el uso de ninguno de estos dos métodos con un grado de confiabilidad aceptable, debido al corto período de registros y/o, a la falta de datos completos. Teniendo en cuenta que las estadísticas térmicas eran las más extensas y confiables, se decidió utilizar la fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan (SCS, 1970) y la de Papadakis (1966). Estas fórmulas son las siguientes:

Fórmula original de Blaney-Criddle, para el uso-consumo total de la temporada:

$$U = KF = \Sigma\, k_i \cdot \Sigma\, f_i$$

donde:

U = uso-consumo total en mm

K = coeficiente empírico de uso-consumo para el ciclo siembra-cosecha, variable según el cultivo

F = sumatoria de los factores mensuales de uso-consumo f_i

k_i = coeficiente empírico mensual, variable según el cultivo

f_i = factor mensual de uso-consumo (producto de la temperatura media mensual por el porcentaje mensual de iluminación con respecto al total anual).

Fórmula corregida por Phelan para el uso-consumo mensual:

$$Etp = u' = k_i\, k_t\, f_i \qquad \text{(fórmula 1)}$$

$$Et = u = k_i\, k_t\, f_i\, k_c \qquad \text{(fórmula 2)}$$

donde:

Etp = u' = Evapotranspiración potencial o uso-consumo potencial mensual en mm

Et = u = uso-consumo mensual, en mm

k_i = coeficiente empírico mensual, variable según el cultivo

k_t = corrección propuesta por Phelan para calcular el uso-consumo mensual y cuyo valor viene dado por la expresión:

$k_t = 0{,}03114\ t + 0{,}2396$ (donde t representa la temperatura media mensual en °C)

f_i = factor mensual de uso-consumo dado por la expresión:

$$f_i = p \frac{t + 17,8}{2,18}$$ (donde p representa el porcentaje mensual de iluminación y t, la temperatura en °C)

k_c = coeficiente mensual que refleja el grado de desarrollo del cultivo considerado.

Fórmula de Papadakis:

$$Etp = 5,625 (E_{max} - E_{min-2})$$ (fórmula 3)

donde:

Etp = evapotranspiración potencial en mm/mes

E_{max} = presión de vapor saturante correspondiente a la temperatura máxima media mensual en milibares

E_{min-2} = presión de vapor saturante correspondiente a la temperatura mínima media mensual, menos 2°C, en milibares.

El número 2, constituye la diferencia normal en °C entre la temperatura mínima y la correspondiente al punto de rocío.

En el área del Proyecto se definieron dos tipos de clima, el del Valle Costero y el del Valle Longitudinal (ver Anexo II, Clima). Aunque cada uno de ellos representa sus propias características, las diferencias más notables se deben a la influencia del Océano sobre el Valle Costero, que regula las temperaturas durante el invierno, haciéndolas más moderadas que en el Valle Longitudinal. Sin embargo, estas diferencias desaparecen durante el verano, cuando prácticamente toda el área del Proyecto presenta las mismas características climatológicas medias, época que coincide con la temporada de riego. Por esta razón, y por razones de continuidad y confiabilidad de los registros, se decidió trabajar sólo con los datos de la estación de Curicó, como representativa de las cinco zonas del Proyecto.

Con los datos de esta estación se calculó la evapotranspiración potencial utilizando la fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan y la de Papadakis, con los siguientes resultados.

- Para los meses de verano, la fórmula Papadakis presenta valores superiores en un 4 a 7% a los de la fórmula de Blaney y Criddle.
- Para los meses de invierno la fórmula de Papadakis presenta valores superiores en un 10 a 20% a los de la fórmula de Blaney y Criddle.

El Cuadro XII/1 muestra los resultados obtenidos con estas dos fórmulas.

Cuadro XII/1: Comparación entre los valores mensuales de la evapotranspiración potencial para la fórmula de Papadakis (1966) y la de Blaney y Criddle corregida por Phelan (SCS 1970) Estación Curicó (en mm/mes)

Fórmula	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Papadakis	170	165	137	103	63	45	47	56	75	95	122	157
B & C	161	130	111	73	53	41	40	49	64	91	117	147

Para los propósitos de este informe se decidió adoptar la fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan (SCS 1970) para evaluar el uso-consumo de los cultivos del Proyecto, por las siguientes razones:

- La fórmula, que se desarrolló originalmente para climas áridos semejantes a las condiciones particulares del Proyecto, ha sido utilizada ampliamente en Chile y otros países con caracte - rísticas parecidas, con resultados aceptables.

- Se basa en datos de temperatura, de fácil obtención, que se registran desde hace más de 30 años en el área del Proyecto. El porcentaje de horas-luz se obtiene tabulado en función de la latitud del lugar.

El uso-consumo, o evapotranspiración real de los cultivos, se calculó mediante la siguiente expresión, derivada de las fórmulas (1) y (2):

$$Et = k_c \cdot Etp$$

donde:

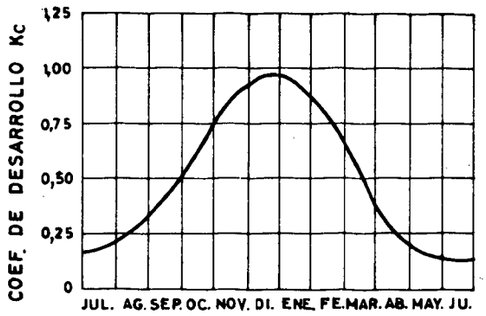
Et = uso-consumo de los cultivos en mm

k_c = coeficiente mensual de desarrollo de cada cultivo

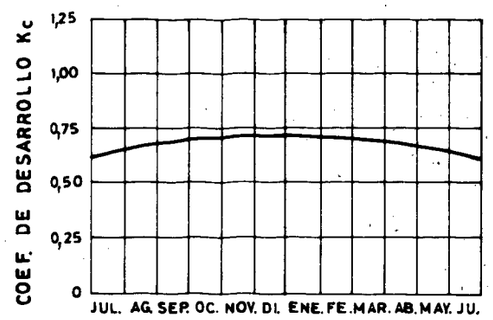
Etp = evapotranspiración potencial en mm

La mayoría de los coeficientes mensuales de desarrollo para cada cultivo, k_c, se adoptaron de los evaluados experimentalmente por el Servicio para la Conservación del Suelo de los Estados Unidos de Norteamérica (S.C.S. 1970) para la zona de El Centro , en California, zonas cuyas características de aridez y cambios estacionales son semejantes a las del Valle Central chileno. Estos coeficientes se muestran en la Figura XII/1.

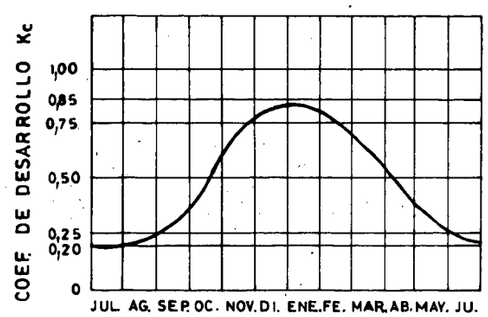
Para aquellos cultivos previstos en el Proyecto de los cuales no se encontró ninguna información como arroz, maravilla, tabaco y tréboles se adoptaron los coeficientes propuestos por Doorenbos y Pruitt (1975) o se utilizaron los de cultivos con características semejantes.



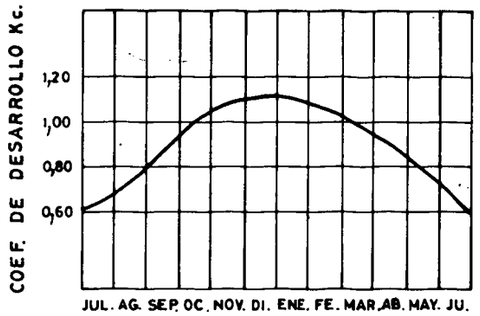
FRUTALES DE HOJA CADUCA
(SIN COBERTURA VEGETAL)



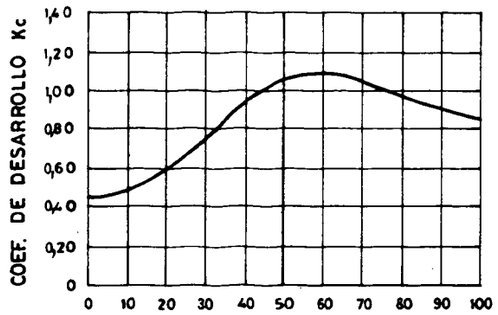
FRUTALES DE HOJA PERSISTENTE



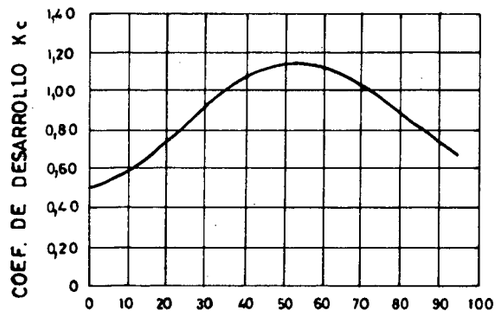
VIÑAS



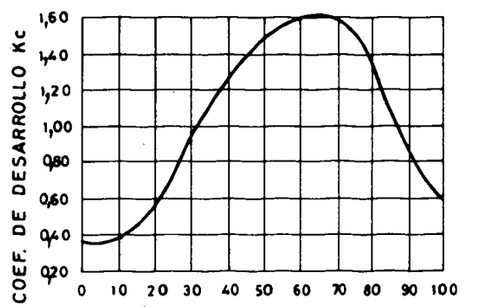
ALFALFA Y TREBOLES



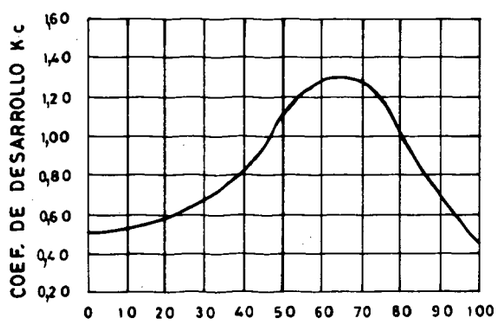
PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
MAIZ Y TABACO



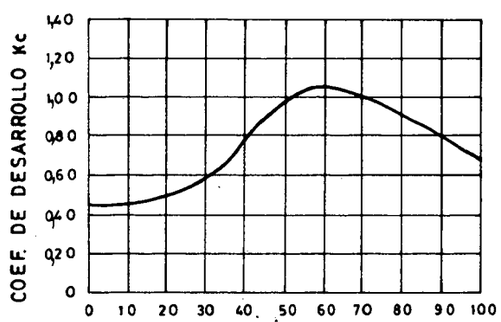
PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
FREJOL



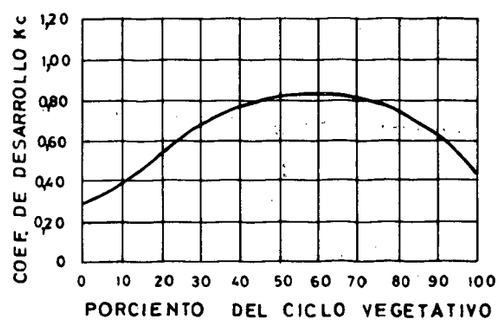
PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
TRIGO



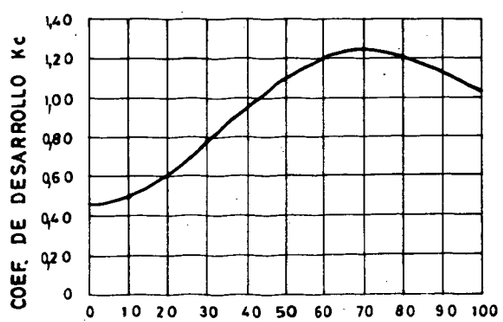
PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
MARAVILLA



PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
TOMATE



PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
CEBOLLA



PORCIENTO DEL CICLO VEGETATIVO
REMOLACHA

FUENTES: SCS, EE.UU Y SRH, MEXICO

COEFICIENTES DE DESARROLLO DE CULTIVOS PARA LA FORMULA DE BLANEY Y CRIDDLE MODIFICADA

Los Cuadros XII/2 y XII/3 muestran la secuencia y cálculos para la evaluación del uso-consumo con la fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan. En la elaboración de los cálculos se tuvieron en cuenta los criterios siguientes:

a) Las cifras constituyen los valores medios de los meses, basándose en la fecha teórica de siembra que aparece en el Cuadro XII/3 aunque en la práctica la fecha de siembra podrá variar en quince días, más tarde o más temprano.

b) Los valores de k_c propuestos por el Servicio para la Conservación del Suelo de los Estados Unidos de Norteamérica, incluyen el riego de pregerminación o presiembra dentro del concepto de uso-consumo. Este mismo concepto se introdujo en el uso-consumo de aquellos cultivos cuyos valores de k_c tuvieron que adoptarse de distintas fuentes de información.

c) Los valores de k_c para tabaco se supusieron iguales a los del maíz. Los da maravilla, se calcularon como un 20% mayores que los del maíz y su valor inicial se reajustó a 0,52 para tener en cuenta el riego de presiembra. De igual modo, el valor inicial de k_c para frejol se reajustó a 0,50 para tener en cuenta el riego de presiembra.

d) Se adoptaron idénticos valores de k_c para alfalfa y tréboles.

e) Para el arroz, se adoptó un uso-consumo de 1.500 m^3/ha para la fase inicial de saturación de 1,0 m de perfil de suelo arcilloso (2 sd) con un agua provechable (en volumen) del 11% en promedio y un peso específico de 1,4 ton/m^3.

3. LLUVIA EFECTIVA

La lluvia efectiva se definió en base a los menores promedios de precipitación pluvial registrados en la Estación Querelema para toda el área del Proyecto. Estos datos se corrigieron con los coeficientes propuestos por el Servicio para la Conservación del Suelo de los Estados Unidos de Norteamérica (SCS 1970), así:

	Ag	Sep	Oct
Uso consumo (mm/mes)	73,1	102,6	109,3
Lluvia 3 de cada 4 años (mm/mes)	54,0	25,0	7,0
Lluvia efectiva para aplicación 75 mm/riego	36,0	20,0	5,0
Factor para aplicación 50 mm/riego	0,92	0,90	0,90
Lluvia efectiva para aplicación 50 mm/riego	33,0	18,0	4,5

Los valores de la lluvia efectiva, calculada según los criterios expuestos anteriormente, se presentan en la parte superior de los Cuadros XII/4 a XII/8, donde aparecen también los volúmenes netos mensuales necesarios para suministrar el agua de riego a las áreas cultivadas.

Cuadro XII/2: Cálculo de los factores de la Fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan, según datos de la estación Curicó (latitud 34° 51. S; elevación 225 m.s.n.m)

Mes	t * Temperatura media (1930-1975) (°C)	p Porcentaje de horas-luz (%)	$k_t(\frac{t + 17,8}{21,8})$	$k_t \cdot f_i$ (mm)
S	11,4	8,06	7,96	64,16
O	14,2	9,11	10,00	91,10
N	17,2	9,44	12,44	117,43
D	20,0	10,11	14,55	147,10
E	21,3	9,97	16,19	161,41
F	20,4	8,47	15,33	129,85
M	17,6	8,66	12,79	110,76
A	13,7	7,64	9,62	73,50
M	10,5	7,20	7,35	52,92
J	8,6	6,66	6,14	40,89
J	7,9	7,05	5,72	40,33
A	9,0	7,64	6,38	48,74

* En el Anexo II figuran temperaturas medias mensuales ligeramente inferiores a las aquí indicadas y que corresponden a una serie temporal de mayor duración. Como margen de seguridad adicional se ha preferido utilizar para los cálculos las cifras más altas aquí anotadas.

Cuadro XII/3 : Uso consumo de los principales cultivos en las cinco zonas del Proyecto (m^3/ha)

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
f =	64,16	91,10	117,43	147,10	161,41	129,85	110,76	73,50	52,92	40,89	40,33	48,74
A. Cultivos permanentes												
Frutales hoja caduca												
Kc	0,37	0,62	0,87	0,96	0,95	0,82	0,55	0,28				
Et	237	565	1022	1412	1533	1065	609	206				
Eta	237	802	1824	3236	4769	5834	6443	6649				
Frutales hoja perenne												
Kc	0,67	0,70	0,71	0,71	0,70	0,70	0,68	0,67				
Et	430	637	834	1044	1130	1065	753	492				
Eta	430	1067	1901	2945	4075	5140	5893	6385				
Viñas												
Kc	0,31	0,50	0,70	0,81	0,81	0,76	0,58	0,50				
Et	199	455	822	1191	1307	987	642	367				
Eta	199	654	1476	2667	3974	4961	5603	5970				
Alfalfa y trébol rosado												
Kc	0,85	0,98	1,08	1,13	1,11	1,06	1,00	0,90				
Et	545	893	1268	1662	1791	1376	1107	661				
Eta	545	1438	2706	4368	6159	7535	8642	9303				
B. Cultivos anuales												
Trigo. Fecha de siembra: 15 de junio. Ciclo de cultivo: 180 días												
Kc	1,60	1,20	0,60							0,25	0,56	1,50
Et	1026	1093	704							102	226	731
Eta	2085	3178	3882							102	328	1059
Maíz y tabaco. Fecha de siembra: 15 de Octubre. Ciclo de cultivo: 150 días												
Kc	0,58	0,92	1,08	1,00	0,86							
Et	528	1080	1588	1614	1116							
Eta	528	1608	3196	4810	5926							
Maíz. Fecha de siembra: 1° de enero. Ciclo de cultivo: 90 días												
Kc				0,39[1]	0,39	1,08	0,85					
Et				573	629	1402	941					
Eta				573	1202	2604	3545					
Frejol. Fecha de siembra: 1° de noviembre. Ciclo de cultivo: 120 días												
Kc		0,50[1]	0,30	1,12	0,96	0,60						
Et		587	441	1647	1549	779						
Eta		587	1028	2675	4224	5003						

Cont. Cuadro XII/3

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
f =	64,6	91,10	117,43	147,10	161,41	129,85	110,76	73,50	52,92	40,89	40,33	48,74

Tomate. Fecha de siembra: 15 de octubre. Ciclo de cultivo: 150 días

Kc		0,48	0,56	1,03	0,90	0,68
Et		437	657	1515	1452	883
Eta		437	1094	2609	4061	4944

Cebolla. Fecha de siembra: 15 de octubre. Ciclo de cultivo: 120 días

Kc	0,64	0,82	0,76	0,39	
Et	583	963	1118	629	
Eta	583	1546	2664	3293	

Arroz. Fecha de siembra: 15 de octubre. Ciclo de cultivo: 145 días

Kc		1,10	1,10	1,25	1,00
Et	2000(2)	1292	1618	2017	1298
Eta	2000	3292	4919	6927	8225

Remolacha. Fecha de siembra: 30 de agosto. Ciclo de cultivo: 240 días

Kc	0,68	0,90	1,10	1,22	1,24	1,16	1,04	
Et	436	820	1291	1794	2001	1506	1152	250(3)
Eta	436	1256	2547	4341	6342	7848	9000	9250

Maravilla. Fecha de siembra: 15 de octubre. Ciclo de cultivo: 145 días

Kc	0.52(4)	0,88	1,28	1.03	0.43
Et	474	1033	1883	1662	5052
Eta	474	1507	3390	5052	5610

Explicación de los símbolos:

Kc : Coeficiente de cultivo
Et : Uso consumo (mensual)
Eta: Uso consumo acumulado

Notas:

(1) Reajustado para tener en cuenta el riego de pre-siembra

(2) Adoptado por experiencia para la saturación inicial e inundación del suelo

(3) Riego de remojo de la tierra

(4) Reajustado a 0,52 para tener en cuenta el riego de pre-siembra

Cuadro XII/4 — Zona I - Volúmenes y tasas de riego (millones m^3)

Meses		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Lluvia efectiva (m^3/ha)		180	45							420	500	470	330
CULTIVOS Y AREAS													
Frutales hoja caduca	UC	0.379	0.904	1.635	2.259	2.453	1.704	0.974	0.330				
(1.600 ha)	PP	0.288	0.072										
Viñas	UC	0.318	0.728	1.315	1.906	2.091	1.579	1.027	0.587				
(1.600 ha)	PP	0.288	0.072										
Maíz 150 días	UC		3.635	7.436	10.301	11.112	7.684						
(6.885 ha)	PP		0.310										
Frejol	UC		2.225	1.671	6.242	5.871	2.952						
(3.790 ha)	PP		0.170										
Trigo	UC	4.658	4.962	3.196						(1) 0.463	1.026	3.318	
(4.540 ha)	PP	1.912	0.204							2.270	3.941	4.413	
Maravilla	UC		0.412	0.899	1.638	1.446	0.485						
(870 ha)	PP		0.039										
Remolacha	UC	0.619	1.164	1.833	2.547	2.814	2.139	1.636	0.355				
(1.420 ha)	PP	0.256	0.064										
Alfalfa	UC	2.324	3.809	5.408	7.088	7.639	5.869	4.721	2.819				
(4.265 ha)	PP	0.768	0.192										
Trébol rosado	UC	4.128	6.764	9.605	11.590	13.567	10.423	8.386	5.007				
(7.575 ha)	PP	1.364	0,341										
Mezcla forrajera	UC	1.052	1.723	2.447	3.208	3.457	2.656	2.137	1.276				
(1.930 ha)	PP	0.347	0.087										
Superficie rur-urbana (670 ha) (2)	UC		0.324	0.582	1.040	1.027	0.669						
	PP		0.030										
Volúmenes necesarios		13.478	26.650	36.027	47.819	51.477	36.160	18.881	10.374				
Corrección por lluvias		5.223	1.581										
Volúmenes netos		8.255	25.069	36.027	47.819	51.477	36.160	18.881	10.374				
Volúmenes con eficiencia 55%		15.009	45.580	65.504	86.944	93.595	65.745	34.329	18.862				
Volúmenes con eficiencia 50%		16.510	50.138	72.054	95.638	102.954	72.320	37.762	20.748				

Superficie total a regar : 35.145 ha
Volumen total neto necesario : 234.062.000 m^3
Volumen necesario con eficiencia 55% : 425.568.000 m^3
Volumen necesario con eficiencia 50% : 468.124.000 m^3

Explicación de los símbolos

⟷ intervalo para la siembra
UC uso consumo
PP precipitación efectiva.

(1) Se consideró la lluvia efectiva acumulada de un mes al siguiente
(2) Tomando en base el uso consumo promedio de tomate y maíz

Cuadro : XII/5 Zona II - Volúmenes y tasas de riego (millones m^3)

Meses		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Lluvia efectiva (m^3/ha)		180	45							420	500	470	330
CULTIVOS Y AREAS													
Frutales hoja caduca	UC	0.639	1.523	2.754	3.805	4.131	2.870	1.641	0.555				
(2.695 ha)	PP	0.485	0.121										
Frutales hoja persistente (1.155 ha)	UC	0.497	0.736	0.963	1.206	1.305	1.230	0.870	0.569				
	PP	0.208	0.052										
Viñas	UC	0.766	1.752	3.165	4.585	5.032	3.800	2.472	1.413				
(3.850 ha)	PP	0.693	0.733										
Maíz 150 días	UC		5.380	11.005	16.182	16.447	11.372						
(10.190 ha)	PP		0.459										
Maíz 90 días.	UC				0.292	0.321	0.715	0.480					
(510 ha) (1)	PP												
Frejol	UC		0.226	0.170	0.634	0.596	0.300						
(385 ha)	PP		0.017										
Arroz	UC		1.500	0.969	1.214	1.513	0.974						
(750 ha)	PP		0.034										
Trigo	UC	0.918	0.978	0.630						(2)	0.091	0.202	0.654
(895 ha)	PP	1.528	0.040								0.448	1.135	1.804
Maravilla	UC		0.474	1.033	1.883	1.662	0.558						
(1.000 ha)	PP		0.045										
Remolacha	UC	0.567	1.066	1.678	2.332	2.601	1.958	1.498	0.325				
(1.300 ha)	PP	0.234	0.059										
Tabaco	UC		0.686	1.404	2.064	2.098	1.451						
(1.300 ha)	PP		0.059										
Trébol rosado	UC	2.507	4.108	5.833	7.645	8.239	6.330	5.092	3.040				
(4.600 ha)	PP	0.828	0.207										
Mezcla forrajera	UC	1.087	1.782	2.530	3.316	3.573	2.745	2.208	1.319				
(1.995 ha)	PP	0.359	0.090										
Hortalizas (3)	UC		0.510	0.810	1.317	1.041	0.441						
(1.000 ha)	PP		0.045										
Superficie rur-urbana	UC		0.601	1.082	1.932	1.909	1.244						
(1.245 ha)	PP		0.056										
Volúmenes necesarios		6.981	21.322	34.026	48.407	50.468	35.988	14.261	7.221				
Corrección por lluvia		4.335	2.017										
Volúmenes netos		2.646	19.305	34.026	48.407	50.468	35.988	14.261	7.221				
Volúmenes con eficiencia 55%		4.811	35.100	61.865	88.013	91.760	65.433	25.929	13.129				
Volúmenes con eficiencia 50%		5.292	38.610	68.052	96.814	100.936	71.976	28.522	14.442				

Superficie total a regar : 32.360

Volumen total neto necesario : 212.322.000 m^3

Volumen necesario con eficiencia 55%: 386.040.000 m^3

Volumen necesario con eficiencia 50%: 424.644.000 m^3

Explicación de los símbolos

<--> intervalo para la siembra

UC uso consumo

PP precipitación efectiva.

(1) Area sembrada en doble cultivo

(2) Se consideró la lluvia efectiva acumulada de un mes al siguiente

(3) Tomado en base al uso consumo promedio de tomate y cebolla

(4) Tomado en base al uso consumo promedio de tomate y maíz.

Cuadro XII/6 Zona III · Volúmenes y tasas de riego (millones m^3)

Meses		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Lluvia efectiva (m^3/ha)		180	45							420	500	470	330
CULTIVOS Y AREAS													
Frutales hoja caduca	UC	0.340	0.811	1.467	2.026	2.200	1.528	0.874	0.295				
(1.435 ha)	PP	0.258	0.065										
Frutales hoja persistente (615 ha)	UC	0.264	0.392	0.513	0.642	0.695	0.655	0.463	0.303				
	PP	0.111	0.028										
Viñas	UC	0.408	0.932	1.685	2.441	2.679	2.023	1.316	0.752				
(2.050 ha)	PP	0.369	0.092										
Maíz 150 días	UC		2.814	5.756	8.464	8.603	5.948						
(5.330 ha)	PP		2.399										
Frejol	UC		0.913	0.686	2.561	2.409	1.211						
(1.555 ha)	PP		0.070										
Arroz	UC		16.710	10.795	13.518	16.852	10.845						
(8.355 ha)	PP		0.376										
Trigo	UC	0.544	0.579	0.373						(1)0.054	0.120	0.387	
(530 ha)	PP	0.223	0.029							0.265	0.460	0.515	
Maravilla	UC		0.356	0.775	1.412	1.247	0.419						
(750 ha)	PP		0.034										
Trébol rosado	UC	1.858	3.045	4.324	5.667	6.107	4.692	3.775	2.254				
(3.410 ha)	PP	0.614	0.153										
Mezcla forrajera	UC	1.875	3.072	4.361	5.717	6.161	4.733	3.808	2.274				
(3.440 ha)	PP	0.619	0.155										
Superficie rur-urbana (565 ha) (2)	UC		0.273	0.490	0.877	0.866	0.564						
	PP		0.026										
Volúmenes necesarios		5.289	29.897	31.225	43.325	47.819	32.618	10.236	5.878				
Corrección por lluvia		2.194	3.427										
Volúmenes netos		3.095	26.470	31.225	43.325	47.819	32.618	10.236	5.878				
Volúmenes con eficiencia 55%		5.627	48.127	56.773	78.773	86.944	59.305	18.611	10.687				
Volúmenes con eficiencia 50%		6.190	52.940	62.450	86.650	95.638	65.236	20.472	11.756				

Superficie total a regar : 28.035 ha

Volumen total neto necesario :200.666.000 m^3

Volumen necesario con eficiencia 55% :364.847.000 m^3

Volumen necesario con eficiencia 50% :401.332.000 m^3

Explicación de los símbolos

⟷ intervalo para la siembra

UC uso consumo

PP precipitación efectiva.

(1) Se consideró la lluvia efectiva acumulada de un mes al siguiente

(2) Tomando en base al uso consumo promedio de tomate y maíz.

Cuadro : XII/7 — Zona Alcones - Volúmenes y tasas de riego (millones m^3)

Meses		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Lluvia efectiva (m^3/ha)		180	45							420	500	470	330
CULTIVOS Y AREAS													
Frutales hoja caduca	UC	0.124	0.297	0.537	0.741	0.805	0.559	0.320	0.108				
(525 ha)	PP	0.095	0.024										
Frutales hoja persistente (225 ha)	UC	0.097	0.143	0.188	0.235	0.254	0.240	0.165	0.111				
	PP	0.041	0.010										
Viñas	UC	0.149	0.341	0.617	0.893	0.980	0.740	0.482	0.275				
(750 ha)	PP	0.135	0.034										
Maíz 150 días	UC		3.165	6.475	9.520	9.676	6.690						
(5.995 ha)	PP		0.270										
Frejol	UC		2.069	1.555	5.806	5.460	2.746						
(3.525 ha)	PP		0.159										
Trigo	UC	2.570	2.738	1.764						(1) 0.256	0.566	1.831	
(2.505 ha)	PP	1.055	0.113							1.263	2.174	2.435	
Maravilla	UC		0.092	0.201	0.367	0.324	0.109						
(195 ha)	PP		0.009										
Alfalfa	UC	1.395	2.286	3.246	4.255	4.585	3.523	2.834	1.692				
(2.560 ha)	PP	0.461	0.115										
Trébol rosado	UC	2.237	3.666	5.205	6.823	7.352	5.648	4.544	2.713				
(4.105 ha)	PP	0.739	0.185										
Mezcla forrajera	UC	2.635	4.318	6.131	8.036	8.659	6.653	5.352	3.196				
(4.835 ha)	PP	0.870	0.218										
Hortalizas (2)	UC		0.510	0.810	1.317	1.041	0.441						
(1.000 ha)	PP		0.045										
Superficie rur-urbana (70 ha) (3)	UC		0.034	0.061	0.109	0.107	0.007						
	PP		0.003										
Volúmenes necesarios		9.207	19.659	26.790	38.102	39.243	27.356	13.697	8.095				
Corrección por lluvia		3.396	1.185	--	--	--	--	--	--				
Volúmenes netos		5.811	18.474	26.790	38.102	39.243	27.356	13.697	8.095				
Volúmenes con eficiencia 55%		10.565	33.589	48.709	69.276	71.351	49.738	24.904	14.718				
Volúmenes con eficiencia 50%		11.622	36.948	53.580	76.204	78.486	54.712	27.394	16.190				

Superficie total a regar : 26.290
Volumen total neto necesario : 177.568.000 m^3
Volumen necesario con eficiencia 55% : 322.850.000 m^3
Volumen necesario con eficiencia 50% : 355.136.000 m^3

Explicación de los símbolos

⟷	intervalo para la siembra
UC	uso consumo
PP	precipitación efectiva.

(1) Se consideró la lluvia efectiva acumulada de un mes al siguiente
(2) Tomando en base el uso consumo promedio de tomate y cebolla
(3) Tomando en base el uso consumo promedio de tomate y maíz

Cuadro : XII/8 Zona Nilahue - Volúmenes y tasas de riego (millones m^3)

Meses		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Lluvia efectiva (m^3/ha)		180	45							420	500	470	330
CULTIVOS Y AREAS													
Frutales hoja caduca	UC	0.290	0.692	1.252	1.730	1.878	1.305	0.746	0.252				
(1.225 ha)	PP	0.221	0.055										
Frutales hoja persistente (525 ha)	UC	0.226	0.334	0.438	0.548	0.593	0.559	0.395	0.259				
	PP	0.095	0.024										
Viñas	UC	0.348	0.796	1.439	2.084	2.287	1.727	1.124	0.642				
(1.750 ha)	PP	0.315	0.079										
Maíz 150 días	UC		4.430	9.062	13.323	13.541	9.363						
(8.390 ha)	PP		0.378										
Frejol	UC		1.884	1.416	5.287	4.972	2.500						
(3.210 ha)	PP		0.144										
Arroz	UC		8.000	5.168	6.472	8.068	5.192						
(4.000 ha)	PP		0.180										
Trigo	UC	1.088	1.159	0.746						(1) 0.108	0.240	0.774	
(1.060 ha)	PP	0.447	0.048							0.530	0.920	1.030	
Alfalfa	UC	0.441	0.723	1.027	1.346	1.450	1.114	0.896	0.535				
(810 ha)	PP	0.146	0.036										
Trébol rosado	UC	1.000	1.639	2.327	3.050	3.286	2.525	2.031	1.213				
(1.835 ha)	PP	0.330	0.083										
Mezcla forrajera	UC	0.984	1.612	2.288	2.300	3.233	2.483	1.998	1.193				
(1.805 ha)	PP	0.325	0.081										
Hortalizas (2)	UC		0.765	1.215	1.975	1.561	0.661						
(1.500 ha)	PP		0.067										
Superficie Rur-urbana (3) (90 ha)	UC		0.043	0.078	0.140	0.138	0.090						
	PP		0.004										
Volúmenes necesarios		4.377	22.077	26.456	38.255	41.007	27.519	7.190	4.094				
Corrección por lluvia		1.879	1.179										
Volúmenes netos		2.498	20.898	26.456	38.255	41.007	27.519	7.190	4.094				
Volúmenes con eficiencia 55%		4.542	37.996	48.102	69.555	74.558	50.035	13.073	7.444				
Volúmenes con eficiencia 50%		4.996	41.796	52.912	76.510	82.014	55.038	14.380	8.188				

Superficie total a regar : 26.200 ha
Volumen total neto necesario : 167.917.000 m^3
Volumen necesario con eficiencia 55% : 305.305.000 m^3
Volumen necesario con eficiencia 50% : 335.834.000 m^3

Explicación de los símbolos

⟷	intervalo para la siembra
UC	uso consumo
PP	precipitación efectiva.

(1) Se consideró la lluvia efectiva acumulada de un mes al siguiente
(2) Tomando en base al uso consumo promedio de tomate y cebolla
(3) Tomando en base al uso consumo promedio de tomate y maíz.

4. TASAS DE RIEGO

Las tasas de riego se han calculado con eficiencias de aplicación promedias a nivel predial del 50 y 55%, para reflejar las condiciones del Proyecto en las dos etapas de su probable desarrollo. Los cálculos se hicieron para cada zona, en función de las áreas de cada cultivo, sus rotaciones, sus ciclos de siembra-cosecha y la lluvia efectiva. Los cálculos se presentan, en millones de metros cúbicos, en los Cuadros XII/4 a XII/8. Estas mismas tasas de riego expresadas en metros cúbicos por hectárea, se indican en el Cuadro XII/9 para todas las zonas del Proyecto.

Cuadro XII/9: Resumen de tasas de riego (m^3/ha)

Cultivos	Uso-consumo	Tasas de riego	
		con eficiencia media 50%	con eficiencia media 55%
Frutales hoja caduca	6.649	13.298	12.089
Frutales hoja persistente	6.385	12,770	11,609
Viñas	5.970	11.940	10.855
Alfalfa y tréboles	9.303	18.606	16.915
Trigo	3.882	7.764(1)	7.058(1)
Maíz 150 días	5.926	11.852	10.775
Maíz 90 días	3.545	7.090	6.445
Frejol	5.003	10.006	9.096
Maravilla	5.610	11.220	10.200
Tabaco	5.926	11.852	10.775
Remolacha	9.250	18.500	16.818
Tomate	4.944	9.888	8.989
Cebolla	3.293	6.586	5.987
Arroz	8.225	16.450	14.955

Nota: (1) Descontando las lluvias efectivas

5. LAMINAS DE PROYECTO Y COEFICIENTES DE RIEGO PARA CADA ZONA

Tomando como base los Cuadros XII/4 a XII/8 se calcularon las láminas de Proyecto y coeficientes unitarios de riego para el mes de máxima demanda hídrica y para cada una de las zonas del Proyecto. Los cálculos aparecen en los Cuadros XII/10 a XII/14.

Cuadro XII/10: Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona I (enero)

Cultivos	Uso Consumo (mm/día)	Superficie (ha)		Volumen (millones de m^3)		Coeficientes unitarios de riego (l/s/ha)		
		Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulado	Netos	Eficiencia 55%	Eficiencia 50%
Remolacha	6,67	1.420	1.420	2,814	2,814	0,765	1,391	1,530
Alfalfa	5,97	4.265	5.685	7,639	10,453	0,709	1,289	1,418
Trébol rosado	5,97	7.575	13.260	13,567	24,020	0,699	1,271	1,398
Mezcla forrajera	5,97	1.930	15.190	3,457	27,477	0,698	1,269	1,396
Maravilla	5,54	870	16.060	1,446	28,923	0,695	1,264	1,390
Maíz 150 días	5,38	6.885	22.945	11,112	40,035	0,673	1,224	1,346
Frejol	5,16	3.790	26.735	5,871	45,906	0,662	1,204	1,324
Frutales hoja caduca	5,11	1.600	28.335	2,453	48,359	0,658	1,196	1,316
Chacras Rur-urbanas	5,11	670	29.005	1,027	49,386	0,657	1,195	1,314
Viñas	4,35	1.600	30.605	2,091	51,477	0,649	1,180	1,298

Lámina anual de Proyecto: Volumen Anual = 235.700 millones m^3

Superficie = 35.145 hectáreas

$$\text{Lámina} = \frac{235.700 \times 10^6}{35.145 \times 10^4} = 0,671 \text{ m}$$

Lámina de Proyecto con eficiencia 55% = 1,219 m

Lámina de Proyecto con eficiencia 50% = 1,342 m

Cuadro XII/11: Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona II (enero)

Cultivos	Uso Consumo (mm/día)	Superficie (ha)		Volumen (millones de m^3)		Coeficientes unitarios de riego (l/s/ha)		
		Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulado	Netos	Eficiencia 55%	Eficiencia 50%
Arroz	6,72	750	750	1,513	1,513	0,778	1,415	1,556
Remolacha	6,67	1.300.	2.050	2,601	4,114	0,774	1,407	1,548
Trébol rosado	5,97	4.600	6.650	8,239	12,353	0,717	1,304	1,434
Mezcla forrajera	5,97	1.995	8.645	3,573	15,926	0,711	1,293	1,422
Maravilla	5,54	1.000	9.645	1,662	17,588	0,704	1,280	1,408
Maíz (150 días)	5,38	10.190	19.835	16,447	34,035	0,662	1,204	1,324
Tabaco	5,38	1.300	21.135	2,098	36,133	0,660	1,200	1,320
Frejol	5,16	385	21.520	0,596	36,729	0,658	1,196	1,316
Frutales hoja caduca	5,11	2.695	24.215	4,131	40,860	0,651	1,184	1,302
Chacras Rur-Ur - banas	5,11	1.245	25.460	1,909	42,769	0,648	1,178	1,296
Viñas	4,35	3.850	29.310	5,032	47,801	0,629	1,144	1,258
Frutales hoja persistente	3,77	1.155	30.465	1,305	49,106	0,619	1,125	1,238
Hortalizas	3,47	1.000	31.465	1,041	50,147	0,615	1,118	1,230
Maíz	2,09	510	31.975	0,321	50,468	0,609	1,107	1,218

Lámina anual de Proyecto: Volumen Anual = 212.322 millones m^3

Superficie = 32.360 hectáreas

$$\text{Lámina} = \frac{212.322 \times 10^6}{32.360 \times 10^4} = 0,656 \text{ m}$$

Lámina de Proyecto con eficiencia 55% = 1,193 m

Lámina de Proyecto con eficiencia 50% = 1,312 m

Cuadro XII/12: Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona III (enero)

Cultivos	Uso consumo (mm/día)	Superficie (ha)		Volumen (millones de m^3)		Coeficientes unitarios de riego (l/s/ha)		
		Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulado	Netos	Eficiencia 55%	Eficiencia 50%
Arroz	6,72	8.355	8.355	16,852	16,852	0,778	1,415	1,556
Trébol rosado	5,97	3.410	11.765	6,107	22,959	0,753	1,369	1,506
Mezcla forrajera	5,97	3.440	15.205	6,161	29,120	0,739	1,344	1,478
Maravilla	5,54	750	15.955	1,247	30,367	0,734	1,335	1,468
Maíz	5,38	5.330	21.285	8,603	38.970	0,706	1,284	1,412
Frejol	5,16	1.555	22.840	2,409	41,379	0,699	1,271	1,398
Frutales hoja caduca	5,11	1.435	24.275	2,200	43,579	0,693	1,260	1,386
Chacras Rur-ur - bana	5,11	565	24.840	0,866	44,445	0,690	1,255	1,380
Frutales hoja persistente	3,77	615	27.505	0,695	47,819	0,671	1,220	1,342
Viñas	4,35	2.050	26.890	2.679	47.124	0,676	1,229	1,352

Lámina anual de Proyecto: Volumen Anual = 203.387 millones m^3

Superficie = 28.035 hectáreas

$$\text{Lámina} = \frac{203.387 \times 10^6}{28.035 \times 10^4} = 0{,}725 \text{ m}$$

Lámina de Proyecto con eficiencia 55% = 1,319 m

Lámina de Proyecto con eficiencia 50 % = 1,450 m

Cuadro XII/13 : Láminas y coeficientes unitarios de riego - Zona Nilahue (enero)

Cultivos	Uso consumo (mm/día)	Superficie (ha)		Volumen (millones de m^3)		Coeficientes unitarios de riego (l/s/ha)		
		Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulado	Netos	Eficiencia 55%	Eficiencia 50%
Arroz	6,72	4.000	4.000	8,068	8,068	0,778	1,415	1,556
Alfalfa	5,97	810	4.810	1,450	9,518	0,763	1,387	1,526
Trébol rosado	5,97	1.835	6.645	3,286	12,804	0,743	1,351	1,486
Mezcla forrajera	5,97	1,805	8,450	3,233	16,037	0,732	1,331	1,464
Maíz	5,38	8,390	16,840	13,541	29,578	0,678	1,233	1,356
Frejol	5,16	3,210	20,050	4,972	34,550	0,665	1,209	1,330
Frutales hoja caduca	5,11	1,225	21,275	1,878	36,428	0,661	1,202	1,322
Chacra Rur-urbana	5,11	90	21,365	0,138	36,566	0,660	1,200	1,320
Viñas	4,35	1,750	23,115	2,287	38,853	0,648	1,178	1,296
Frutales hoja persistente	3,77	525	23,640	0,593	39,446	0,644	1,171	1,288
Hortalizas	3,47	1,500	25,140	1,561	41,007	0,629	1,144	1,258

Lámina anual de Proyecto: Volumen anual = 168.712 millones m^3

Superficie = 26.200 hectáreas

$$\text{Lámina} = \frac{168.712 \times 10^6}{26.200 \times 10^4} = 0,644 \text{ m}$$

Lámina con eficiencia 55% = 1.171 m

Lámina con eficiencia 50% = 1.288 m

Cuadro XII/14: Láminas y coeficientes unitarios de riego: Zona Alcones (enero)

Cultivos	Uso consumo (mm/día)	Superficie (ha)		Volumen (millones de m^3)		Coeficientes unitarios de riego (l/s/ha)		
		Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulado	Netos	Eficiencia 55%	Eficiencia 50%
Alfalfa	5,97	2.560	2.560	4,585	4,585	0,691	1,256	1,382
Trébol rosado	5,97	4.105	6.665	7,352	11,937	0,691	1,256	1,382
Mezcla forrajera	5,97	4.835	11.500	8,659	20,596	0,691	1,256	1,382
Maravilla	5,54	195	11.695	0,324	20,920	0,690	1,255	1,380
Maíz	5,38	5.995	17.690	9,676	30,596	0,667	1,213	1,334
Frejol	5,16	3.525	21.215	5,460	36,056	0,656	1,193	1,312
Frutales hoja caduca	5,11	525	21.740	0,805	36,861	0,654	1,189	1,308
Chacra Rur-Urbana	5,11	70	21.810	0,107	36,968	0,654	1,189	1,308
Viñas	4,35	750	22.560	0,980	37,948	0,649	1,180	1,298
Frutales hoja persistente	3,77	225	22.785	0,254	38,202	0,647	1,176	1,294
Hortalizas	3,47	1.000	23.785	1,041	39,243	0,637	1,158	1,274

Lámina anual de Proyecto: Volumen Anual = 177.568 millones m^3

Superficie = 26.290 hectáreas

$$\text{Lámina} = \frac{177.568 \times 10^6}{26.290 \times 10^4} = 0,675 \text{ m}$$

Lámina de Proyecto con eficiencia 55% = 1,228 m

Lámina de Proyecto con eficiencia 50% = 1,350 m

6. PROGRAMACION DE LOS RIEGOS

A continuación se presentan las bases y criterios tomados en cuenta para programar el regadío de los principales cultivos que se han previsto en el Proyecto. Esta programación, que se muestra en las Figuras XII-2 a XII-27 se ha planteado necesariamente en forma general, sin que se pretenda definir exactamente la forma en que se hará el riego en los fundos y parcelas, cada uno de los cuales está sujeto a factores locales particulares de suelos. En realidad, la programación se ha hecho con el propósito de estimar las láminas y el número de riegos necesarios durante la temporada, en función de las condiciones medias de los suelos y de los cultivos previstos. Sin embargo, esta programación define, por lo menos en parte, las bases para detallar los calendarios definitivos de riegos o los que se deberán adoptar durante la etapa de desarrollo del Proyecto ajustándolos a las condiciones particulares de cada fundo o parcela.

La programación o calendario de riego para cada cultivo un definió en función del uso-consumo y de las características de los suelos donde se han programado. Los criterios básicos que se tomaron en cuenta son los siguientes:

a) En general los riegos se han programado para satisfacer en déficit de humedad óptimo para cada cultivo en cada clase de suelo donde se han previsto. Los suelos se clasificaron, en función de sus texturas básicas, en arenosos, francos y arcillosos, adoptando para las capacidades de retención de humedad, los promedios ponderados de los valores encontrados en el estudio de suelos agrícolas. De este modo los valores medios de retención de agua que se adoptaron para las tres texturas de suelos, son los siguientes:

Textura de los suelos	Capacidad de retención (mm de agua/metro de perfil)
Arenosos	100
Francos	140
Arcillosos	180

b) La frecuencia de los riegos para cada cultivo se calculó en función del uso-consumo diario y del "agua rápidamente aprovechable", concepto que se definió como la diferencia entre la humedad a capacidad de campo y el umbral de humedad permisible (nivel de humedad óptimo). Este último parámetro se adoptó para cada cultivo con el criterio de no permitir ninguna inhibición de la planta en su crecimiento normal, compatible con los rendimientos de producción propuestos en este estudio.

c) La mayoría de los cultivos anuales reciben un riego de presiembra, además de los riegos normales que exigen sus ciclos respectivos de crecimiento. Con la remolacha azucarera se ha previsto un riego en abril, adicional al exigido por su ciclo vegetativo, con el objeto de ablandar el suelo para facilitar la cosecha.

d) El número de riegos totales se definió en función de las características del cultivo (profundidad efectiva de raíces y umbrales óptimos de humedad en el suelo), de la profundidad del perfil y del "agua rápidamente aprovechable". En general, y dentro de lo posible, se trató de mantener constantes tanto las láminas como los intervalos entre riegos, para cada uno de los meses de la temporada.

Las Figuras XII-2 a XII-27 presentan la programación de los riegos en función de la textura de los suelos en los que se han previsto, sus zonas activas de raíces, sus umbrales de humedad mínimos permisibles y sus usos consumos respectivos.

7. BIBLIOGRAFIA

- S.C.S. (1970) - Irrigation Water Requirements, Technical Release N°21, U.S.D.A., Soil Conservation Service, Engineering Division (rev 1970).

- Doorenbos & Pruitt (1975) - Les Besoins en Eau des Cultures, Bulletin D'Irrigation et de Drainage N°24, FAO, Roma (1975).

- Papadakis (1966) - Climates of the World, Buenos Aires (1966).

- ASCE (1973) - Consumptive Use of Water & Irrigation Water Requirements, American Society of Civil Engineers, Committe on Evapotranspirtion, Ed. by Marvin E. Jensen (New York, 1973).

- Velades S. (1972) - Metodología para la Determinación y Cálculo del Uso Consuntivo del Agua, Memorandum Técnico 290, Secretaría de Recursos Hidráulicos, Mexico D.F. (1971).

- Dastane N. (1974) - Effective Rainfall in Irrigated Agriculture, Irrigation and Drainage N°25, FAO, Roma (1974).

- Heilbraun A. (1977) - Estimación del Uso Consumo de Distintos Cultivos en el A ea de Convento Viejo, Informe a ICA - TAHAL no publicado, Santiago (Chile) Junio 1977.

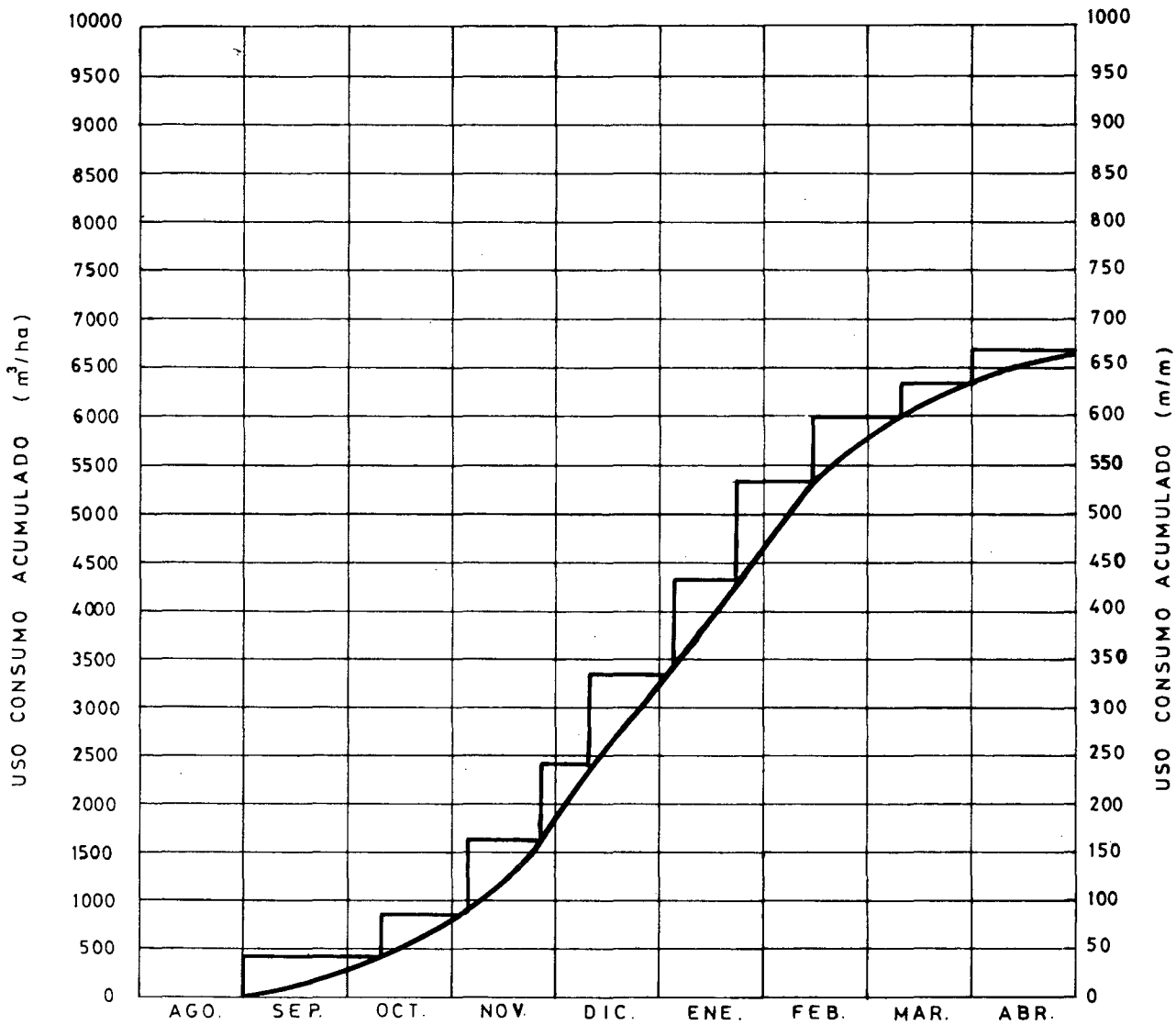
- Gurovich L. (1977) - Estudio de Tasas de Riego y Eficiencias de Métodos de Riego para el Area de Convento Viejo, Informe a ICA - TAHAL no publicado, Santiago (Chile) Enero de 1977.

- Tosso J. (1976) - Determinaciones de Evapotranspiración y Coeficientes K para varios Cultivos. Agricultura Técnica, Octubre - Diciembre 1976, Santiago (Chile).

- Tosso J. (1974) - Nueva Fórmula para la Determinación de Evapotranspiración en Chile, 4° Seminario Nacional de Riego y Drenaje, Santiago (1974).

- IICA - CORA (1975) - Plan de Area San Fernando, Palmilla, Marchigue y Santa Cruz, Convenio IICA - CORA, Santiago.

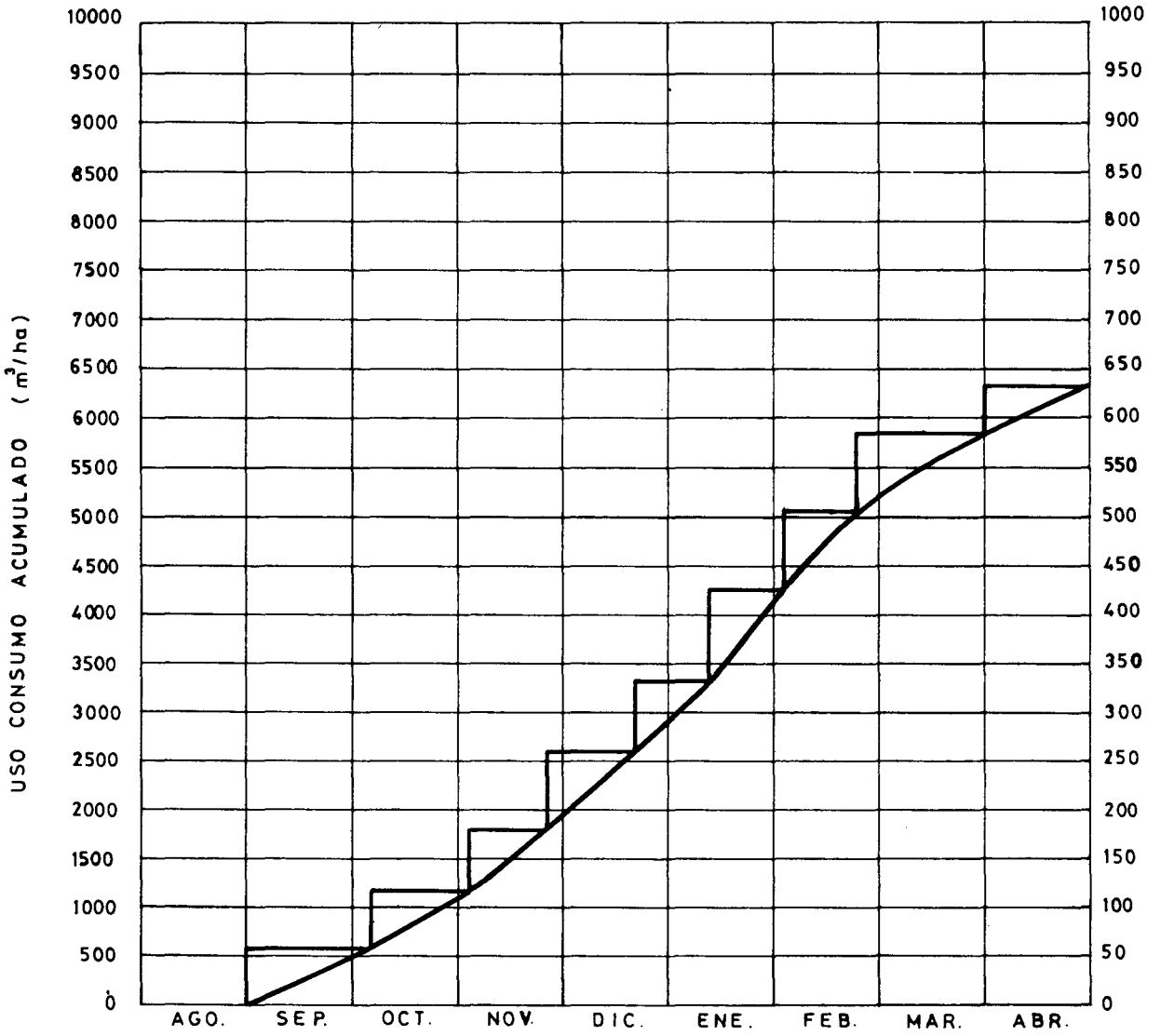
ZONA ACTIVA DE RAICES: 120 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50%				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
168	84	SEP.	0.80	—
		OCT.	1.87	44
		NOV.	3.40	24
		DIC.	4.70	17
		ENE.	5.10	16
		FEB.	3.53	23
		MAR.	2.03	41
		ABR.	0.67	—



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAMINA NETA (mm)	40	50	70	80	100	100	100	60	30	30
INTERVALO (dias)	40	24	22	17	17	17	23	23	17	

PROGRAMACION DE RIEGO—FRUTALES HOJA CADUCA
SUELOS FRANCOS

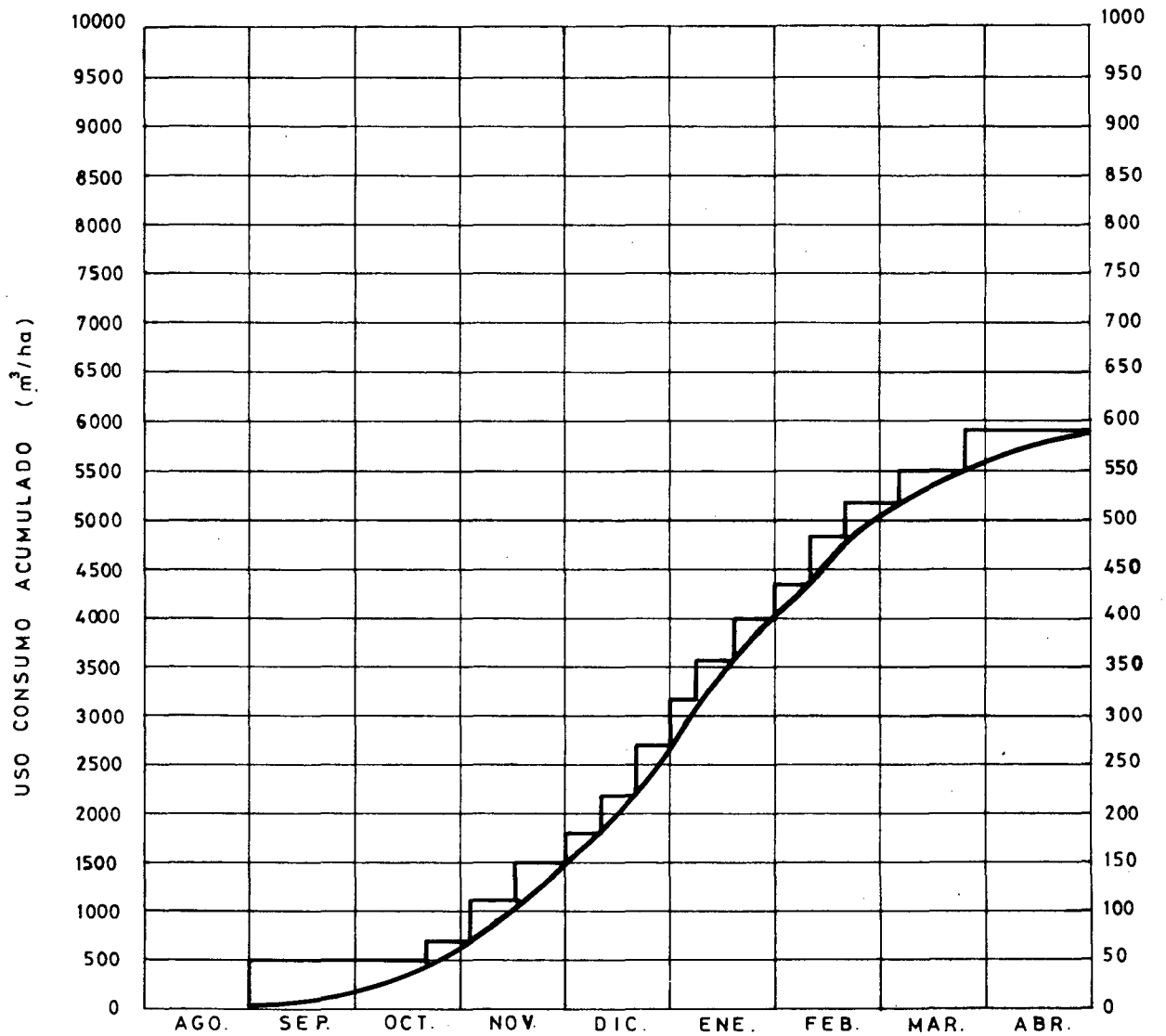
ZONA ACTIVA DE RAICES : 120 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO : 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
168	84	SEP.	1.43	58
		OCT.	2.13	39
		NOV.	2.77	30
		DIC.	3.47	24
		ENE.	3.77	22
		FEB.	3.53	23
		MAR.	2.50	33
		ABR.	1.63	51



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAMINA NETA(mm)	60	60	70	80	80	80	80	80	50
INTERVALO (dias)		36	28	24	24	22	22	22	32

PROGRAMACION DE RIEGO–FRUTALES HOJA PERSISTENTE
SUELOS FRANCOS

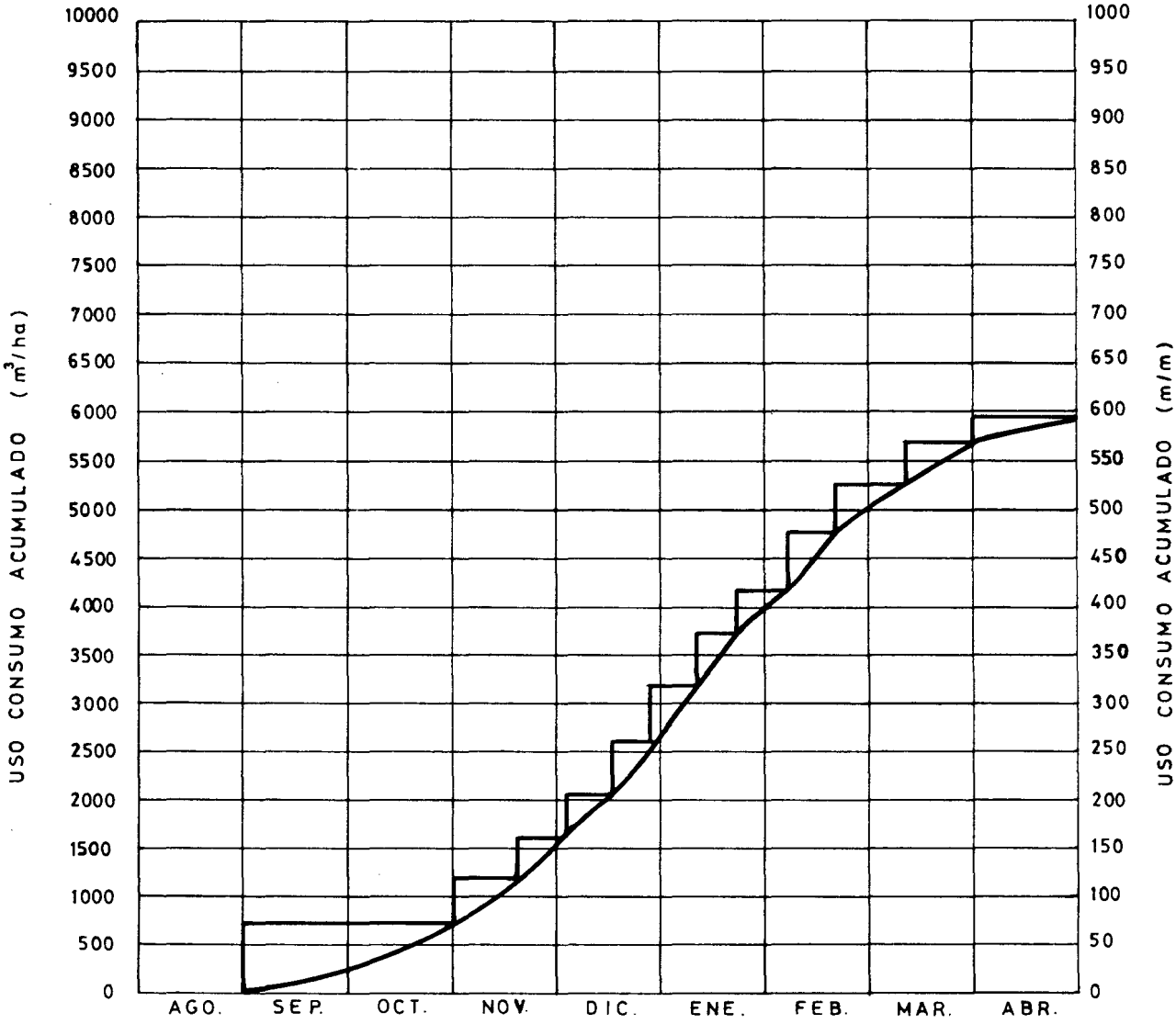
ZONA ACTIVA DE RAICES: 80 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
80	40	SEP.	0.67	—
		OCT.	1.50	26
		NOV.	2.73	14
		DIC.	3.97	10
		ENE.	4.37	9
		FEB.	3.27	12
		MAR.	2.13	18
		ABR.	1.23	32



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LAMINA NETA(mm)	50	30	30	35	35	40	45	45	45	45	40	40	30	40	40
INTERVALO (dias)	48	14	14	14	10	10	10	10	10	10	12	12	12	16	

PROGRAMACION DE RIEGO — VIÑAS
SUELOS ARENOSOS

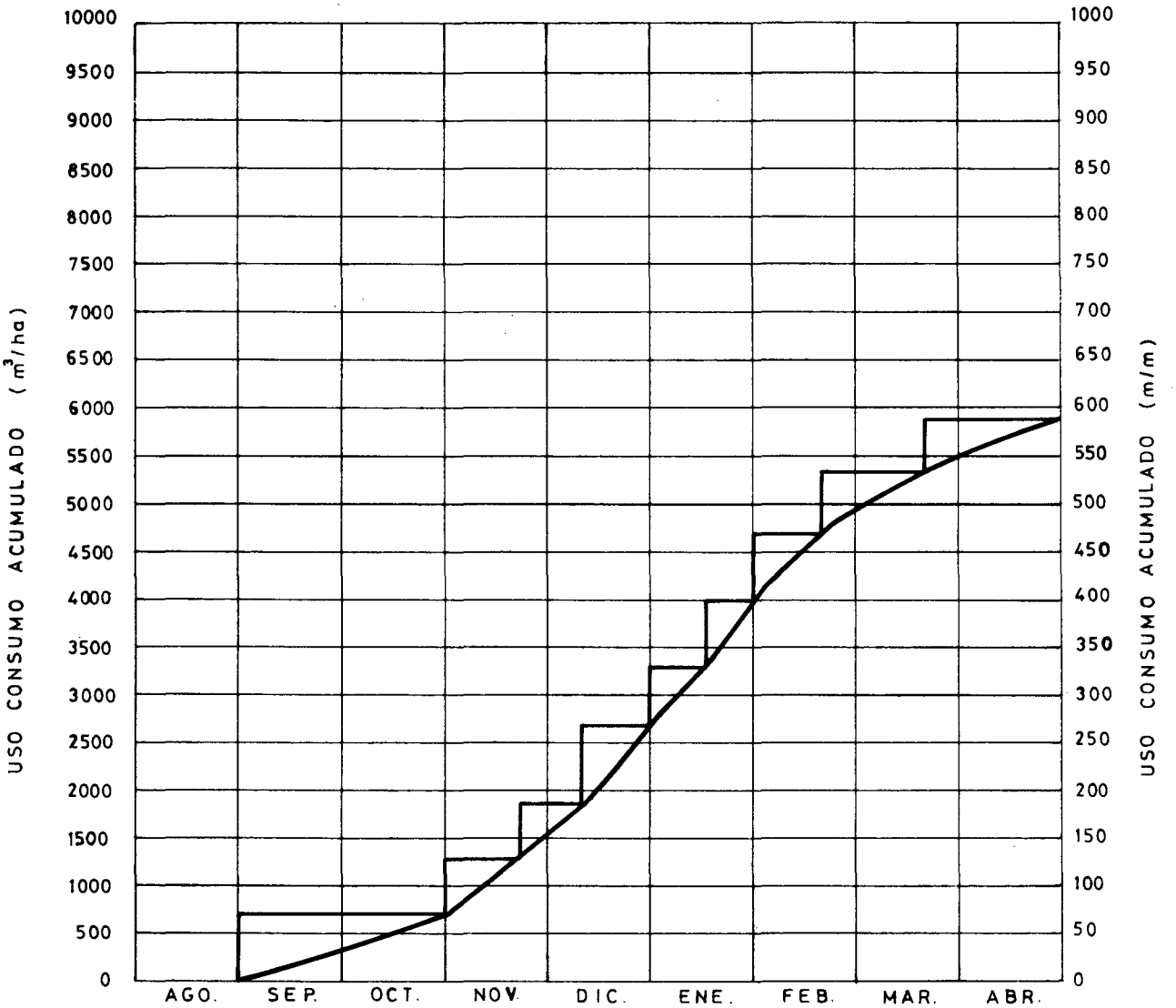
ZONA ACTIVA DE RAICES : 80 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO : 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
112	56	SEP.	0.67	—
		OCT.	1.50	37
		NOV.	2.73	20
		DIC.	3.97	14
		ENE.	4.37	12
		FEB.	3.27	17
		MAR.	2.13	26
		ABR.	1.23	45



RIEGO Nº.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LAMINA NETA(mm)	70	50	50	50	50	50	50	50	50	50	40	30
INTERVALO (dias)	60	20	14	14	14	12	12	12	18	18	20	

PROGRAMACION DE RIEGO — VIÑAS
SUELOS FRANCOS

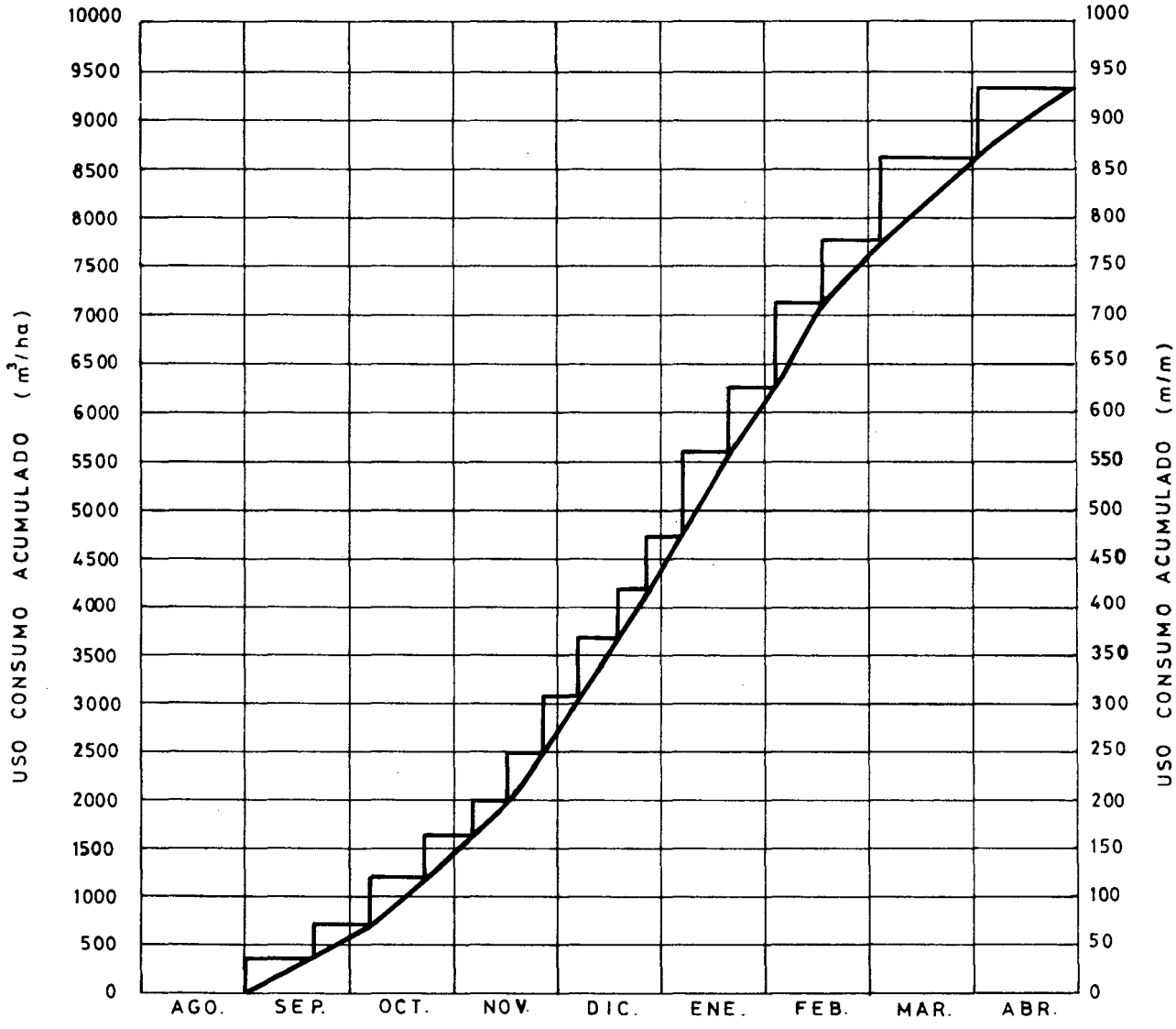
ZONA ACTIVA DE RAICES : 80 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO : 50%				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
144	72	SEP.	0.67	—
		OCT.	1.50	48
		NOV.	2.73	26
		DIC.	3.97	18
		ENE.	4.37	16
		FEB.	3.27	22
		MAR.	2.13	33
		ABR.	1.23	58



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAMINA NETA (mm)	70	60	60	80	65	65	70	70	50
INTERVALO (dias)		60	24	18	18	15	15	20	26

PROGRAMACION DE RIEGO — VIÑAS
SUELOS ARCILLOSOS

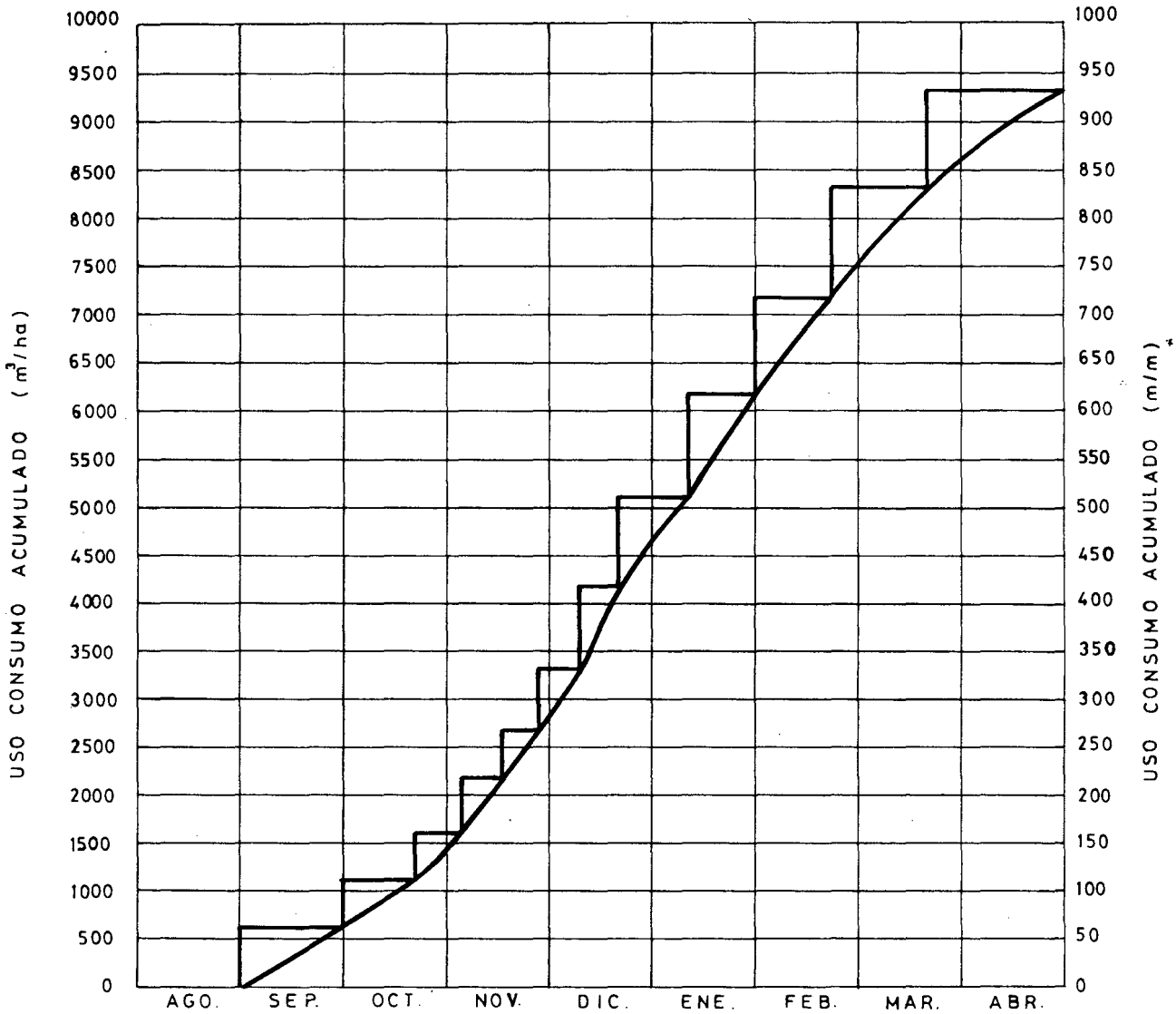
ZONA ACTIVA DE RAICES : 100 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO : 60%				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
100	60	SEP.	2.97	20
		OCT.	4.23	14
		NOV.	5.60	11
		DIC.	5.97	10
		ENE.	4.57	13
		FEB.	3.60	16
		MAR.	2.20	27
		ABR.	2.11	28



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LAMINA NETA(mm)	35	35	40	50	50	50	55	60	55	55	80	70	75	70	80	70
INTERVALO (dias)	20	15	15	15	10	10	10	10	10	10	13	13	15	15	28	

PROGRAMACION DE RIEGO—ALFALFA Y TREBOL ROSADO
SUELOS ARENOSOS

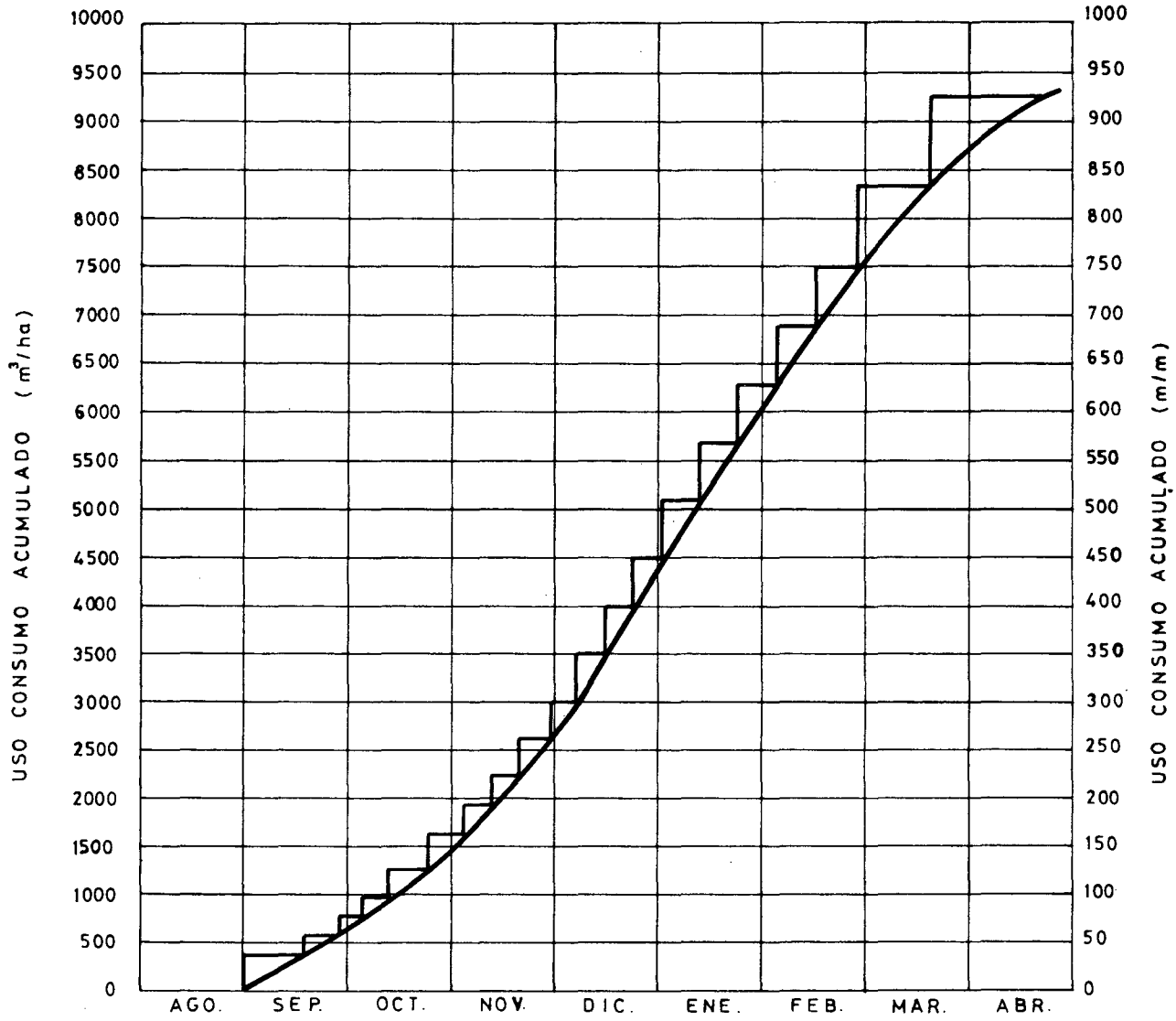
ZONA ACTIVA DE RAICES: 100 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
180	90	SEP.	2.97	30
		OCT.	4.23	21
		NOV.	5.60	16
		DIC.	5.97	15
		ENE.	4.57	19
		FEB.	3.60	25
		MAR.	2.20	40
		ABR.	2.11	42



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LAMINA NETA(mm)	60	50	50	50	50	70	80	90	110	110	110	100
INTERVALO (dias)	30	18	18	12	12	12	15	18	18	24	30	

PROGRAMACION DE RIEGO - ALFALFA Y TREBOL ROSADO
SUELOS ARCILLOSOS

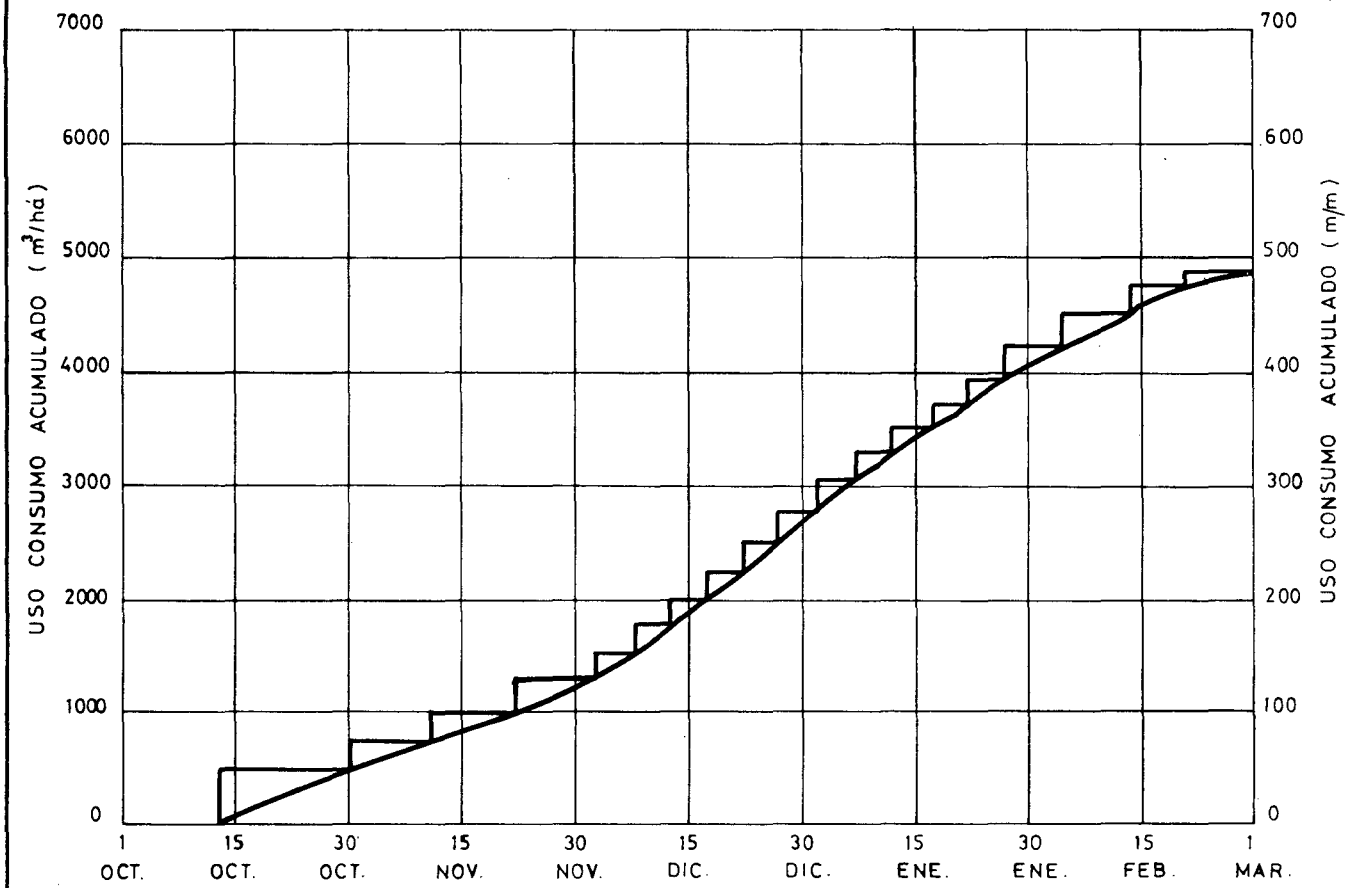
ZONA ACTIVA DE RAICES: 50 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
		SEP.	2.97	15
90	45	OCT.	4.23	11
		NOV.	5.60	8
		DIC.	5.97	8
		ENE.	4.67	10
		FEB.	3.60	13
		MAR.	2.20	20
		ABR.	2.11	21



RIEGO N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAMINA NETA(mm)	40	20	20	20	30	40	30	30	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	80	90
INTERVALO (dias)	18	10	7	8	11	10	8	8	8	8	8	8	8	10	10	12	12	12	20	

PROGRAMACION DE RIEGO - TREBOL BLANCO
SUELOS ARCILLOSOS

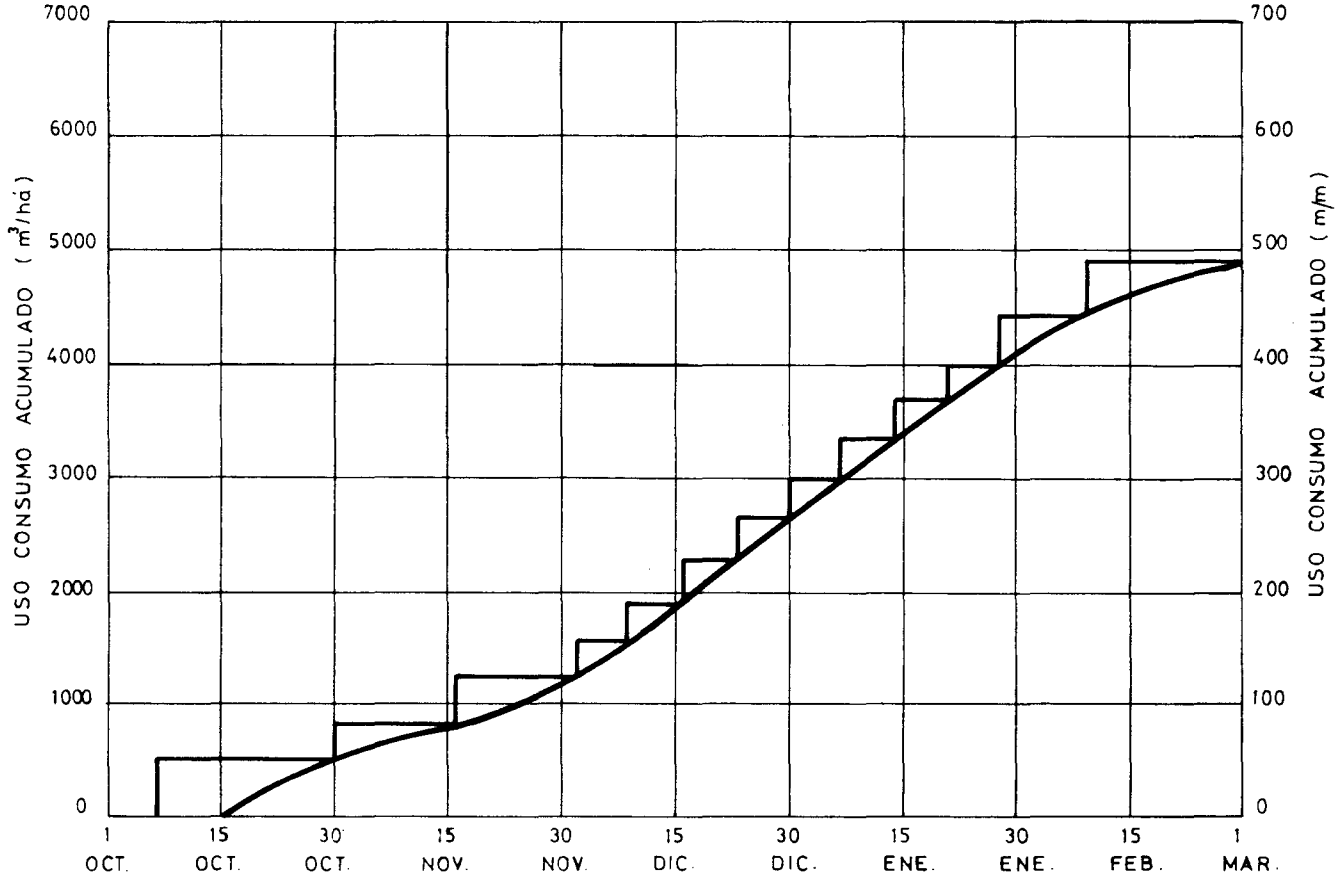
ZONA ACTIVA DE RAICES: 50 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
50	25	OCT.	1.43	17
		NOV.	2.20	11
		DIC.	5.03	5
		ENE.	4.83	5
		FEB.	2.93	8



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
LAMINA NETA (mm)	50	30	30	30	30	25	25	20	25	25	25	20	20	20	20	30	30	25	15
INTERVALO (dias)	17	11	11	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8		

PROGRAMACION DE RIEGO – TOMATES
SUELOS ARENOSOS

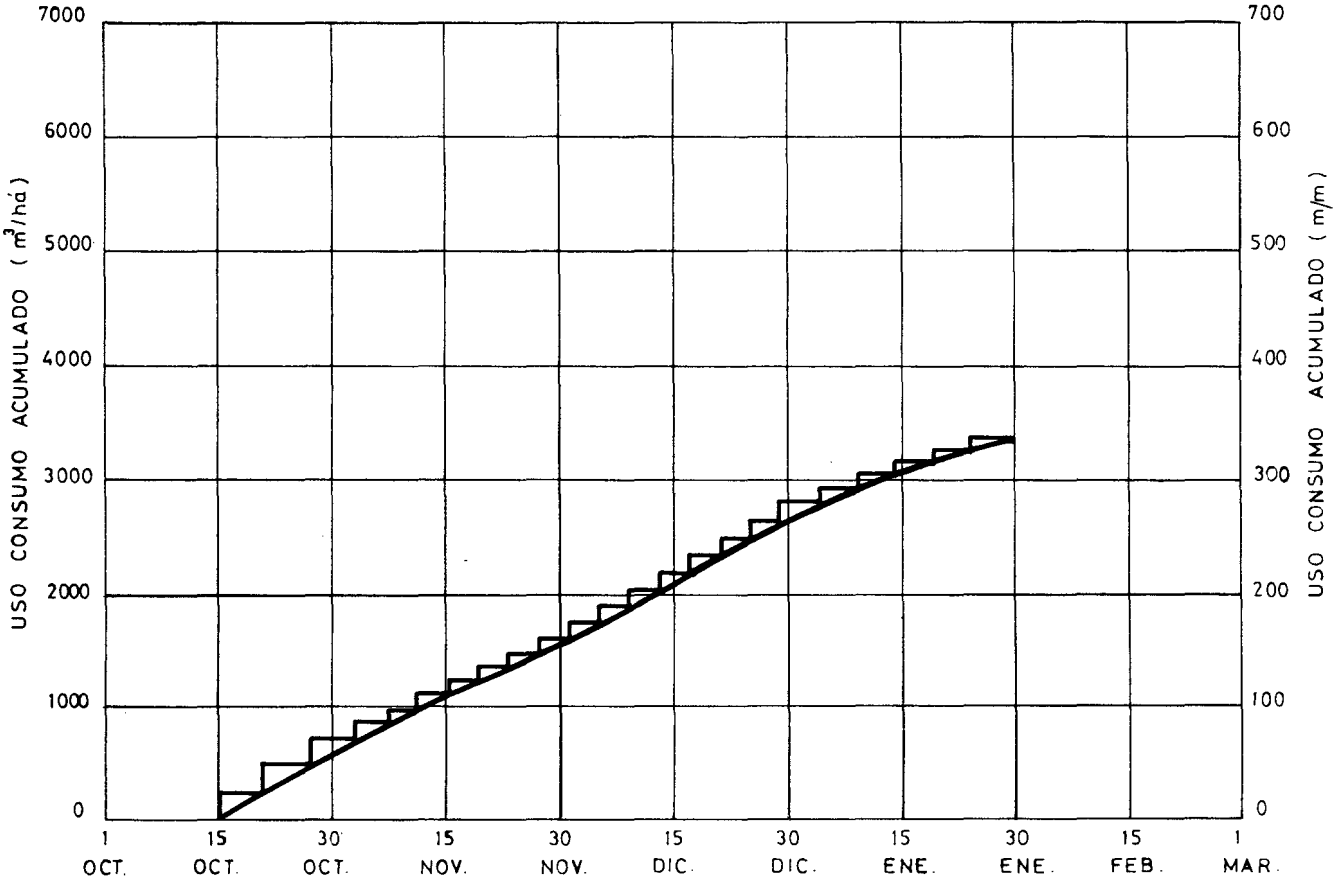
ZONA ACTIVA DE RAICES: 50 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
70	35	OCT.	1.43	24
		NOV.	2.20	16
		DIC.	5.03	7
		ENE.	4.83	7
		FEB.	2.93	12



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LAMINA NETA (mm)	50	30	35	35	35	35	40	35	35	35	35	45	50
INTERVALO (dias)	24	16	16	7	7	7	7	7	7	7	7	12	

PROGRAMACION DE RIEGO—TOMATES
SUELOS FRANCOS

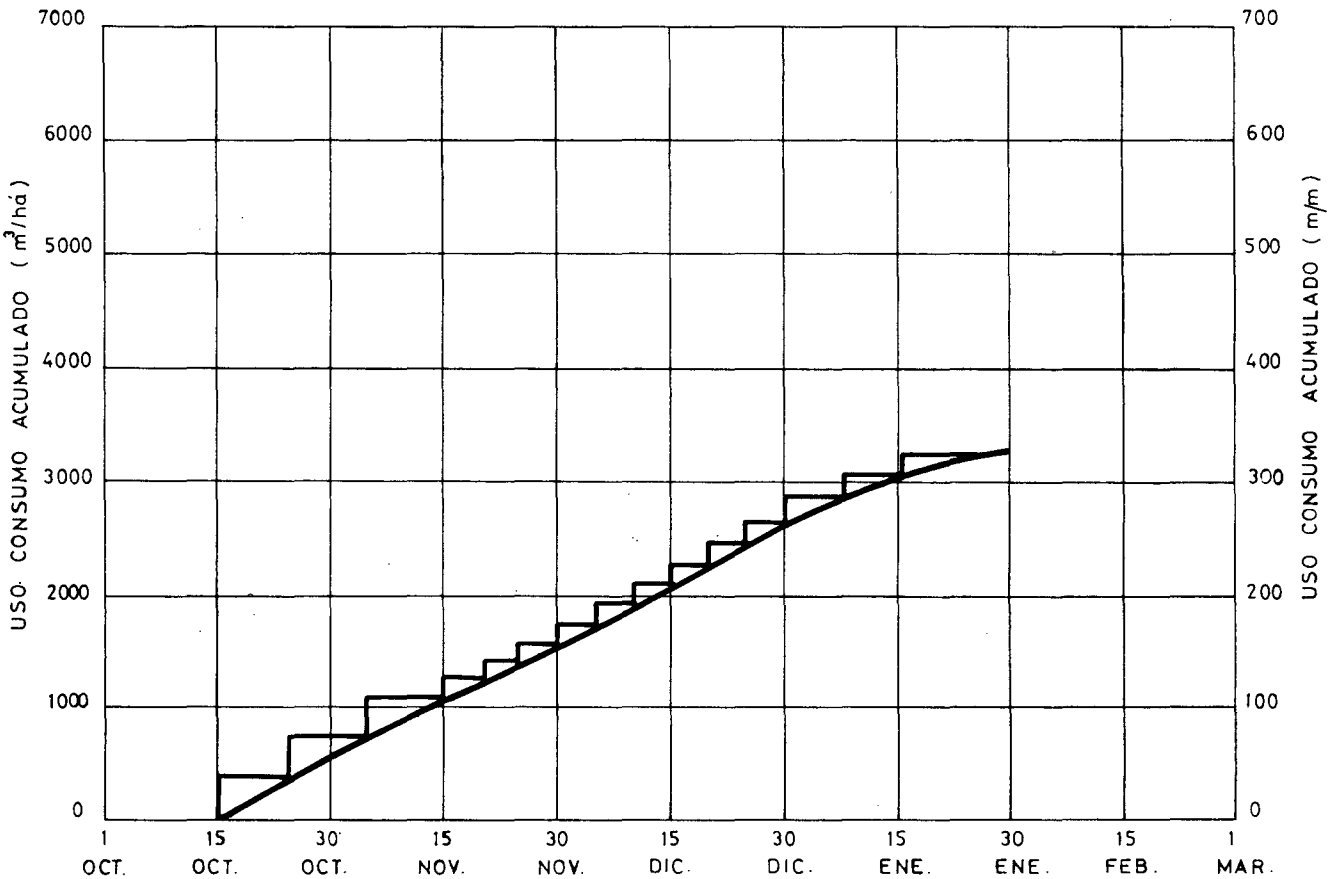
ZONA ACTIVA DE RAICES: 40 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 30%				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
40	12	OCT.	1.93	6
		NOV.	3.20	4
		DIC.	3.73	3
		ENE.	2.10	5



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
LAMINA NETA (mm)	20	25	20	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	20	20	20
INTERVALO (dias)	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	

PROGRAMACION DE RIEGO – CEBOLLA
SUELOS ARENOSOS

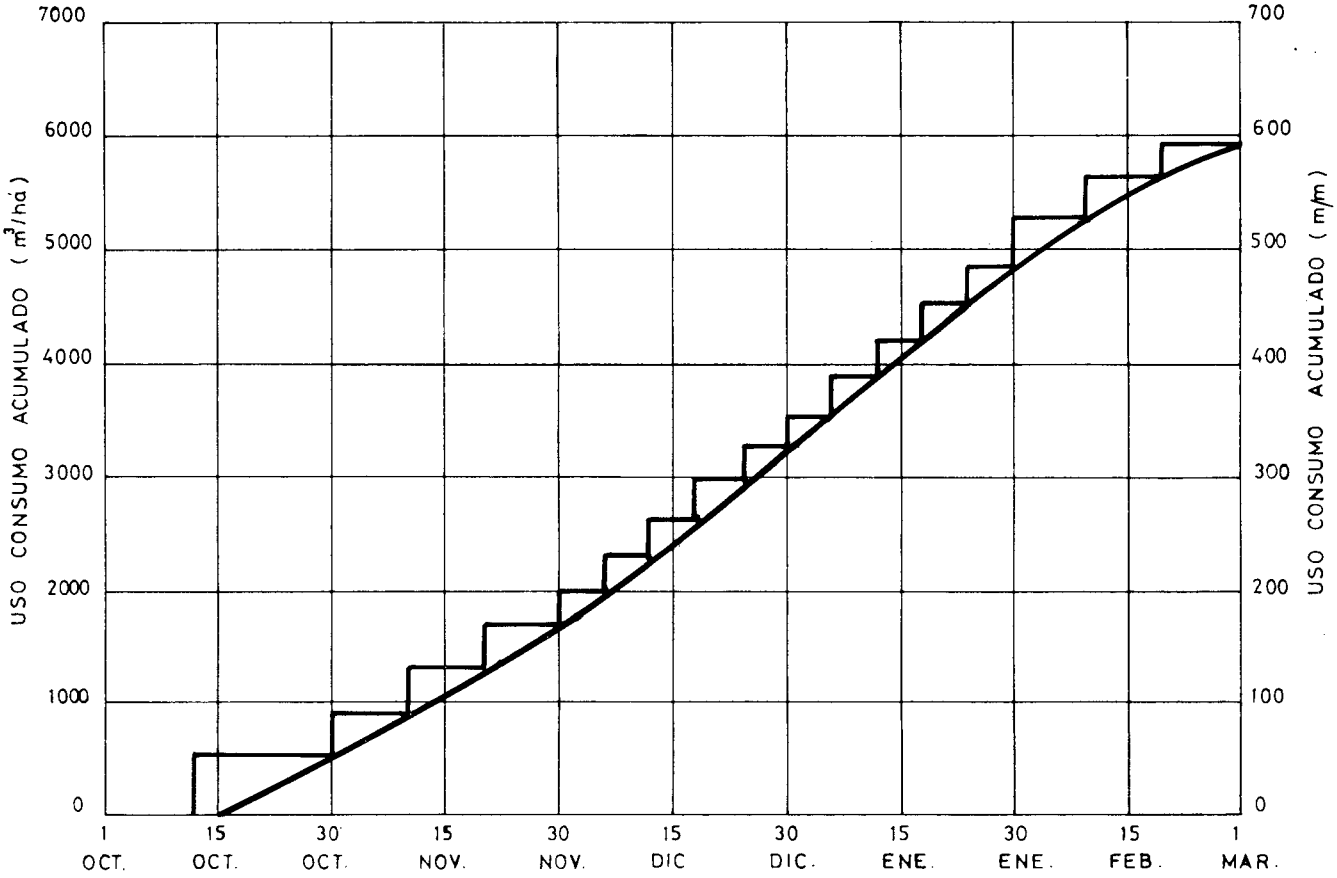
ZONA ACTIVA DE RAICES: 40 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 30 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
56	17	OCT.	1.93	9
		NOV.	3.20	5
		DIC.	3.73	4
		ENE.	2.10	8



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LAMINA NETA (mm)	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
INTERVALO (dias)	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	

PROGRAMACION DE RIEGO — CEBOLLA
SUELOS FRANCOS

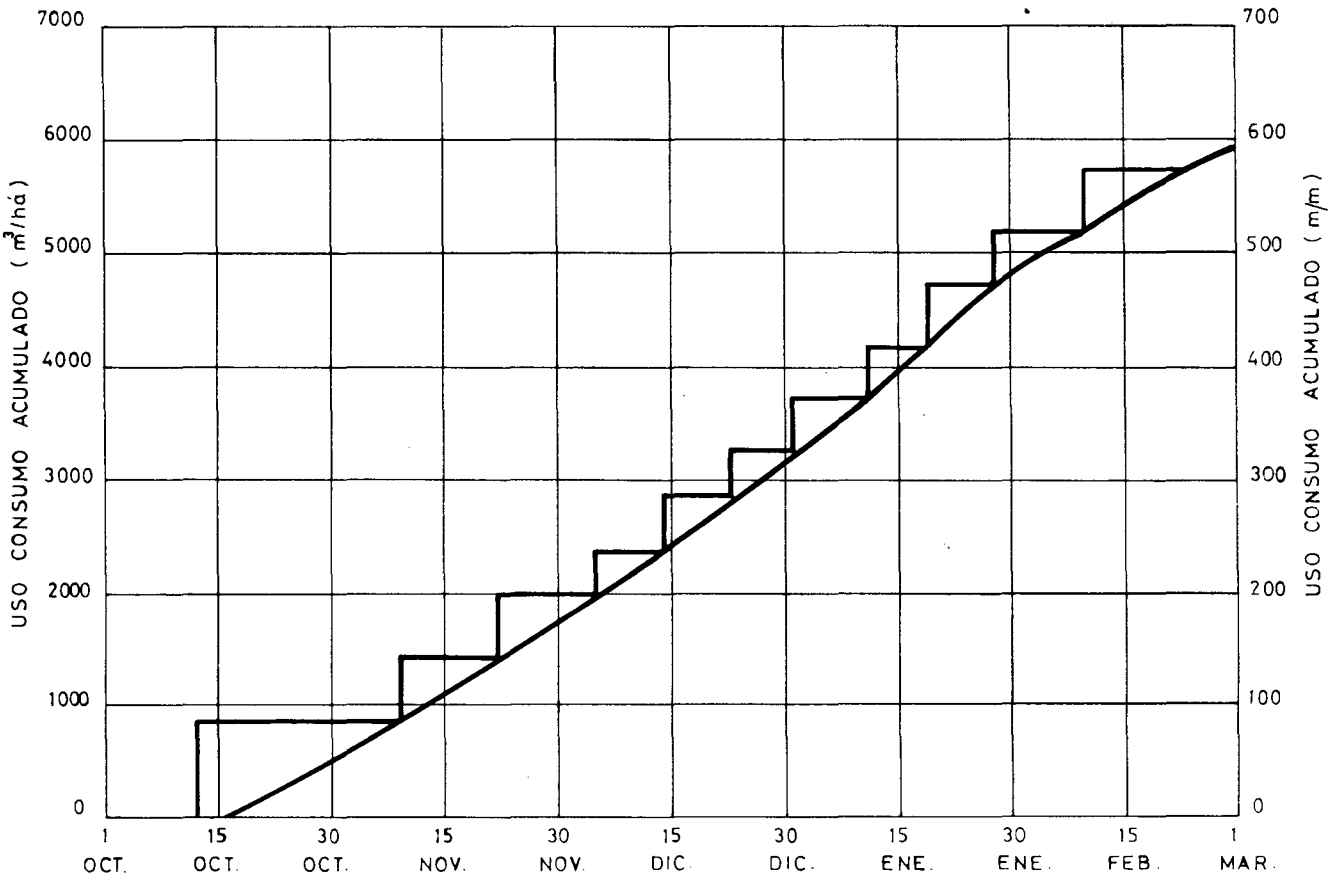
ZONA ACTIVA DE RAICES: 70 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
70	35	OCT.	1.80	19
		NOV.	3.60	10
		DIC.	5.30	6
		ENE.	5.30	6
		FEB.	3.70	10



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LAMINA NETA (mm)	60	40	40	35	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	40	30	30
INTERVALO (dias)	19	10	10	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	10	

PROGRAMACION DE RIEGO—MAIZ
SUELOS ARENOSOS

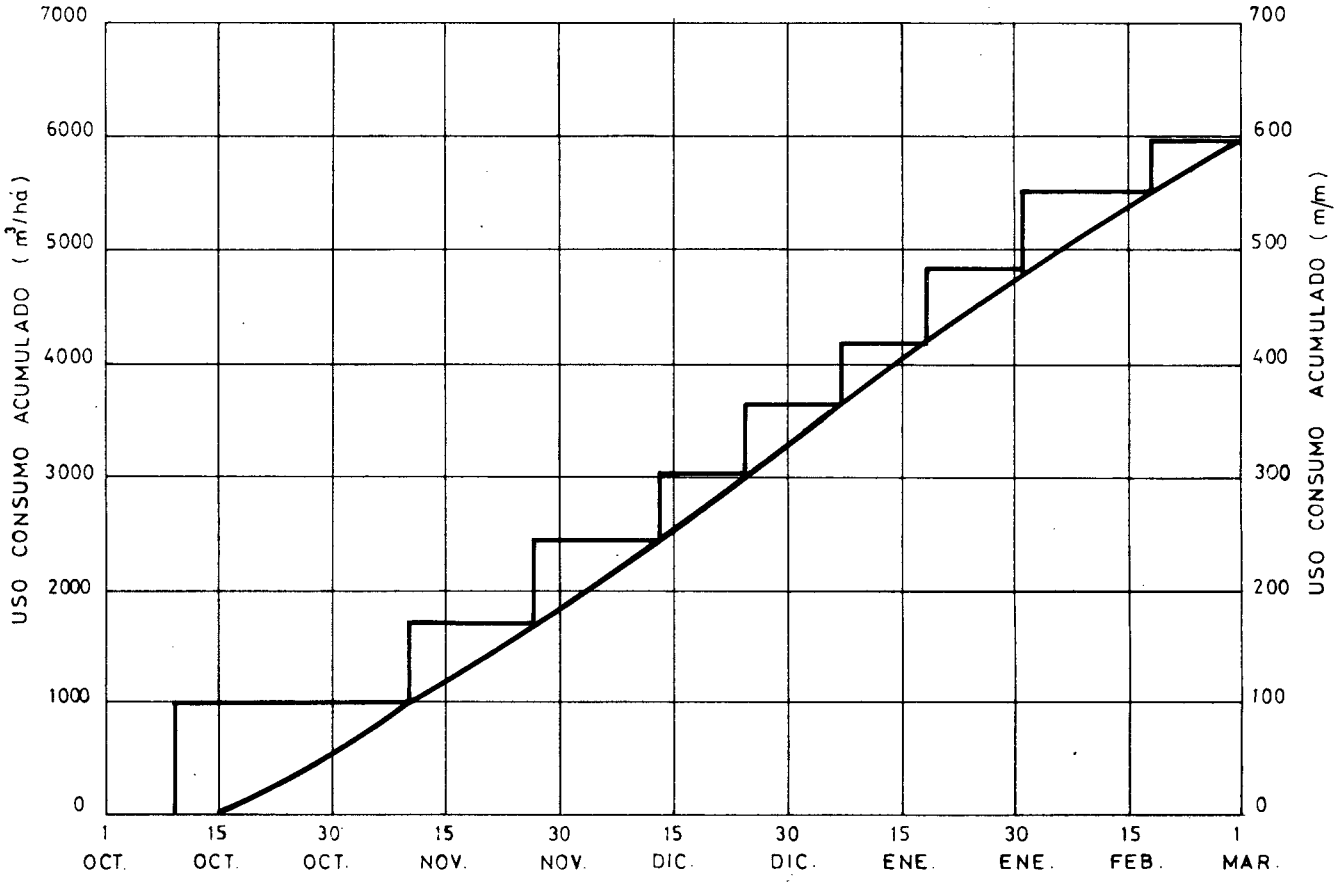
ZONA ACTIVA DE RAICES: 70 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %.				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
98	49	OCT.	1.80	27
		NOV.	3.60	13
		DIC.	5.30	9
		ENE.	5.30	9
		FEB.	3.70	13



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAMINA NETA (mm)	85	55	55	40	50	40	45	50	50	50	45
INTERVALO (dias)	27	13	13	9	9	9	9	9	9	13	

PROGRAMACION DE RIEGO—MAIZ
SUELOS FRANCOS

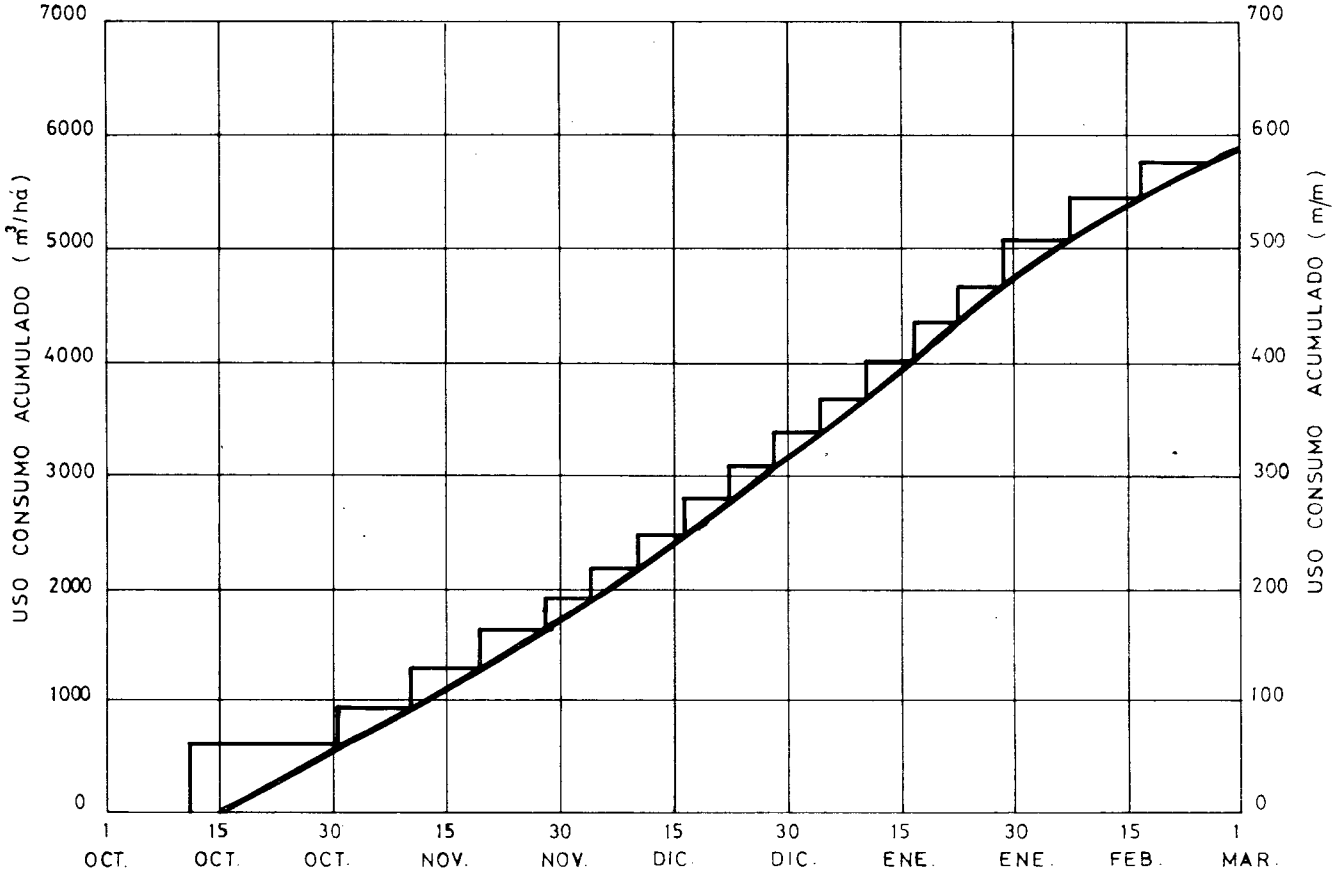
ZONA ACTIVA DE RAICES: 70 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
126	63	OCT.	1.80	35
		NOV.	3.60	17
		DIC.	5.30	12
		ENE.	5.30	12
		FEB.	3.70	17



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAMINA NETA (mm)	100	70	70	60	60	50	60	65	45
INTERVALO (dias)		32	17	17	12	12	12	12	17

PROGRAMACION DE RIEGO — MAIZ
SUELOS ARCILLOSOS

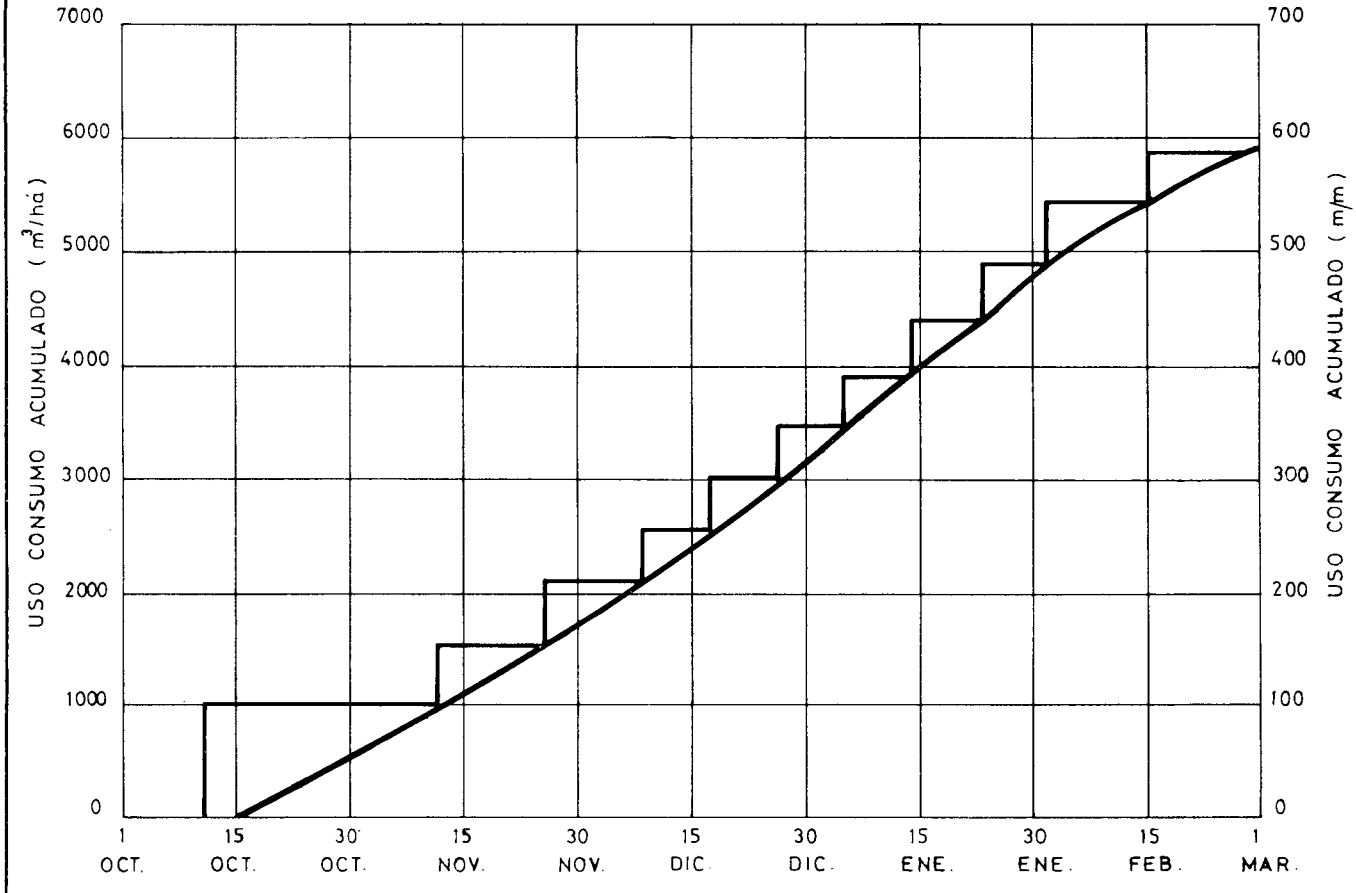
ZONA ACTIVA DE RAICES: 70 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
70	35	OCT.	1.80	19
		NOV.	3.60	9
		DIC.	5.30	6
		ENE.	5.30	6
		FEB.	3.70	9



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LAMINA NETA (mm)	60	35	35	35	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	40	40	30
INTERVALO (dias)	15/19	9	9	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	

PROGRAMACION DE RIEGO – TABACO
SUELOS ARENOSOS

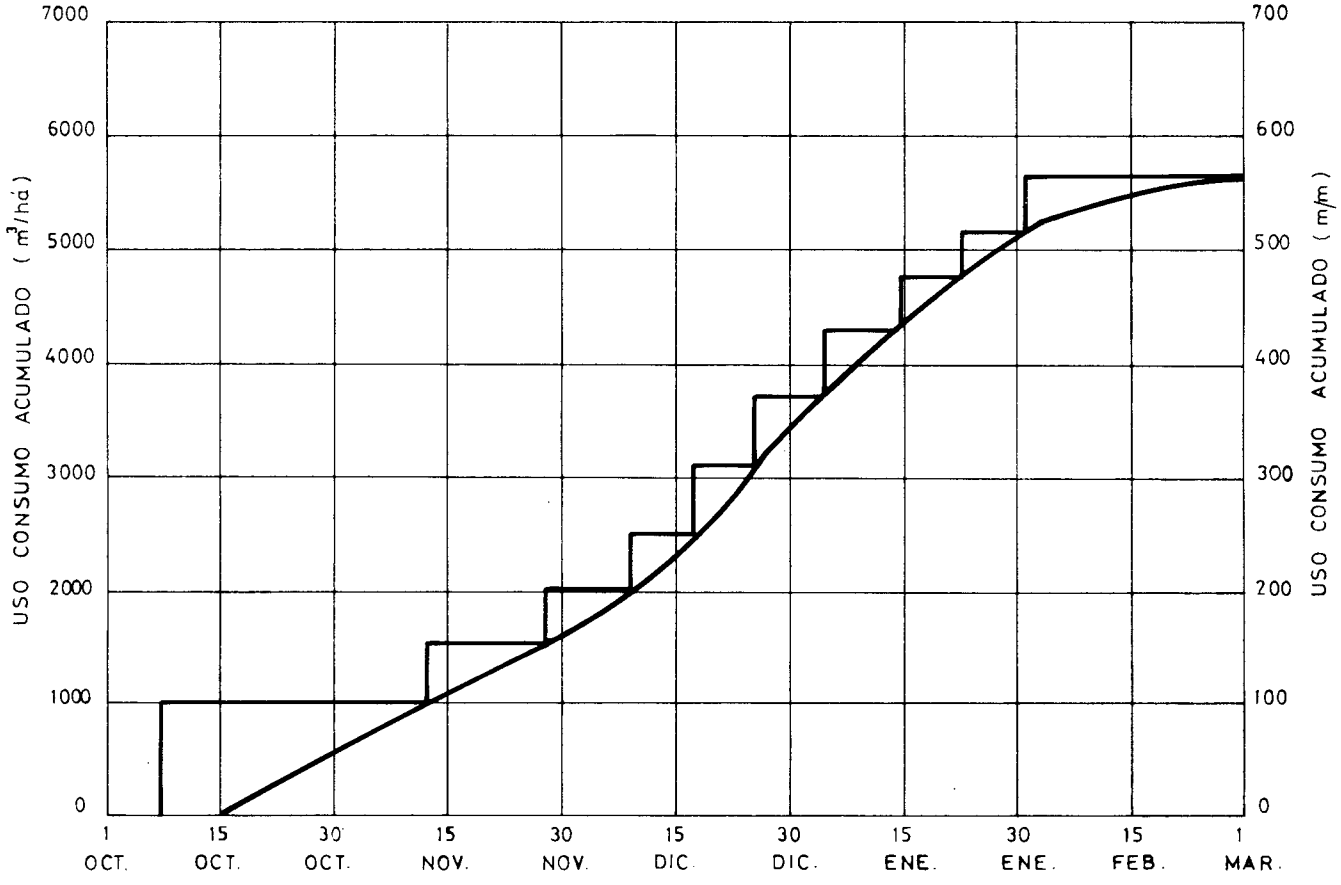
ZONA ACTIVA DE RAICES: 70 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
98	49	OCT.	1.80	27
		NOV.	3.60	13
		DIC.	5.30	9
		ENE	5.30	9
		FEB.	3.70	13



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAMINA NETA (mm)	100	60	60	50	50	40	40	50	50	50	40
INTERVALO (dias)		27	13	13	9	9	9	9	9	9	13

PROGRAMACION DE RIEGO — TABACO
SUELOS FRANCOS

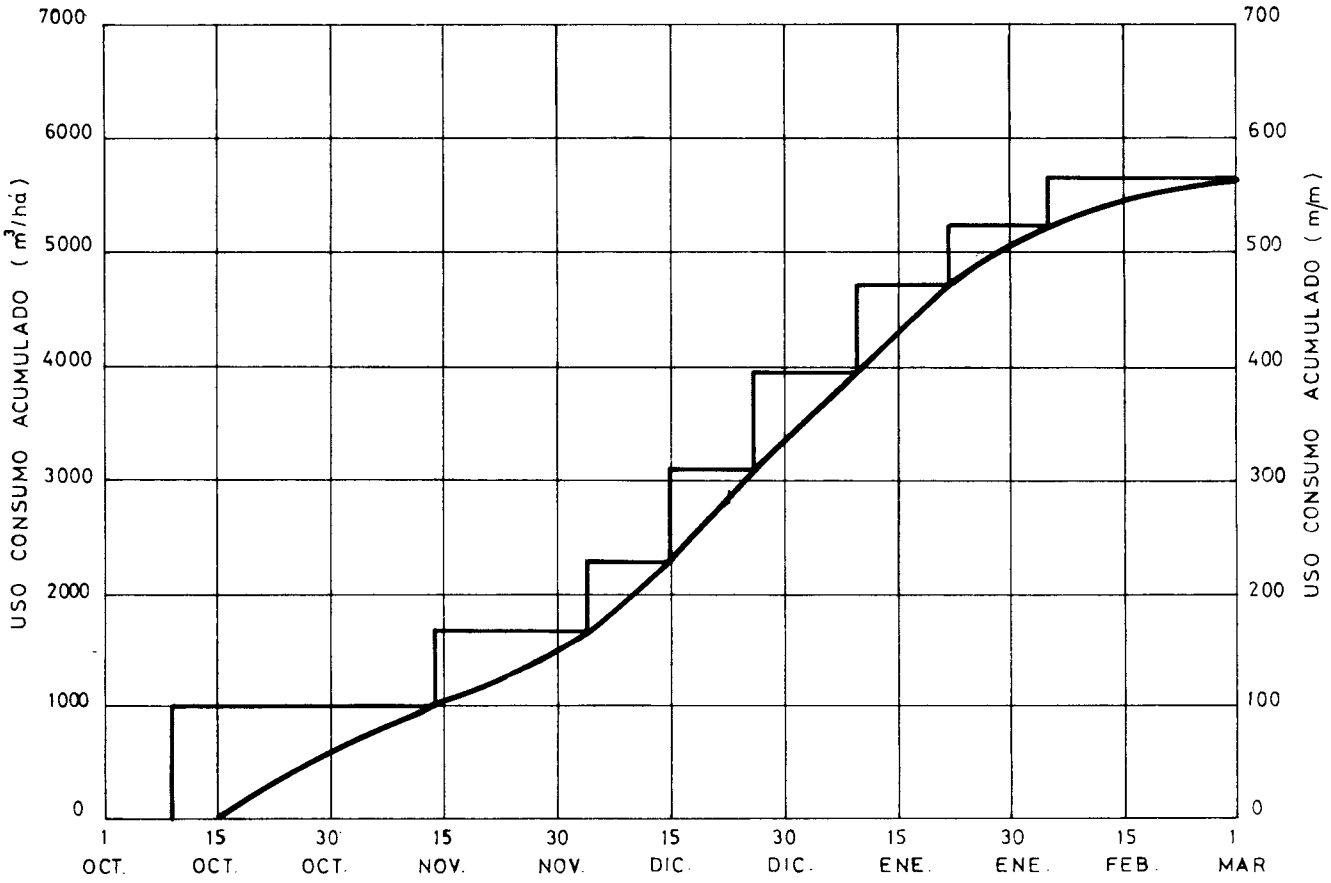
ZONA ACTIVA DE RAICES: **80 cm.**				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: **50 %**				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES **(m/m)**	AGUA APROVECHABLE **(m/m)**	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
112	**56**	**OCT.**	**1.57**	**35**
		NOV.	**3.43**	**16**
		DIC.	**6.27**	**9**
		ENE.	**5.53**	**10**
		FEB.	**1.86**	**30**



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAMINA NETA (mm)	100	50	50	50	60	60	60	50	40	50
INTERVALO (dias)	28/35	16	11	9	9	9	10	9	9	

PROGRAMACION DE RIEGO—MARAVILLA
SUELOS FRANCOS

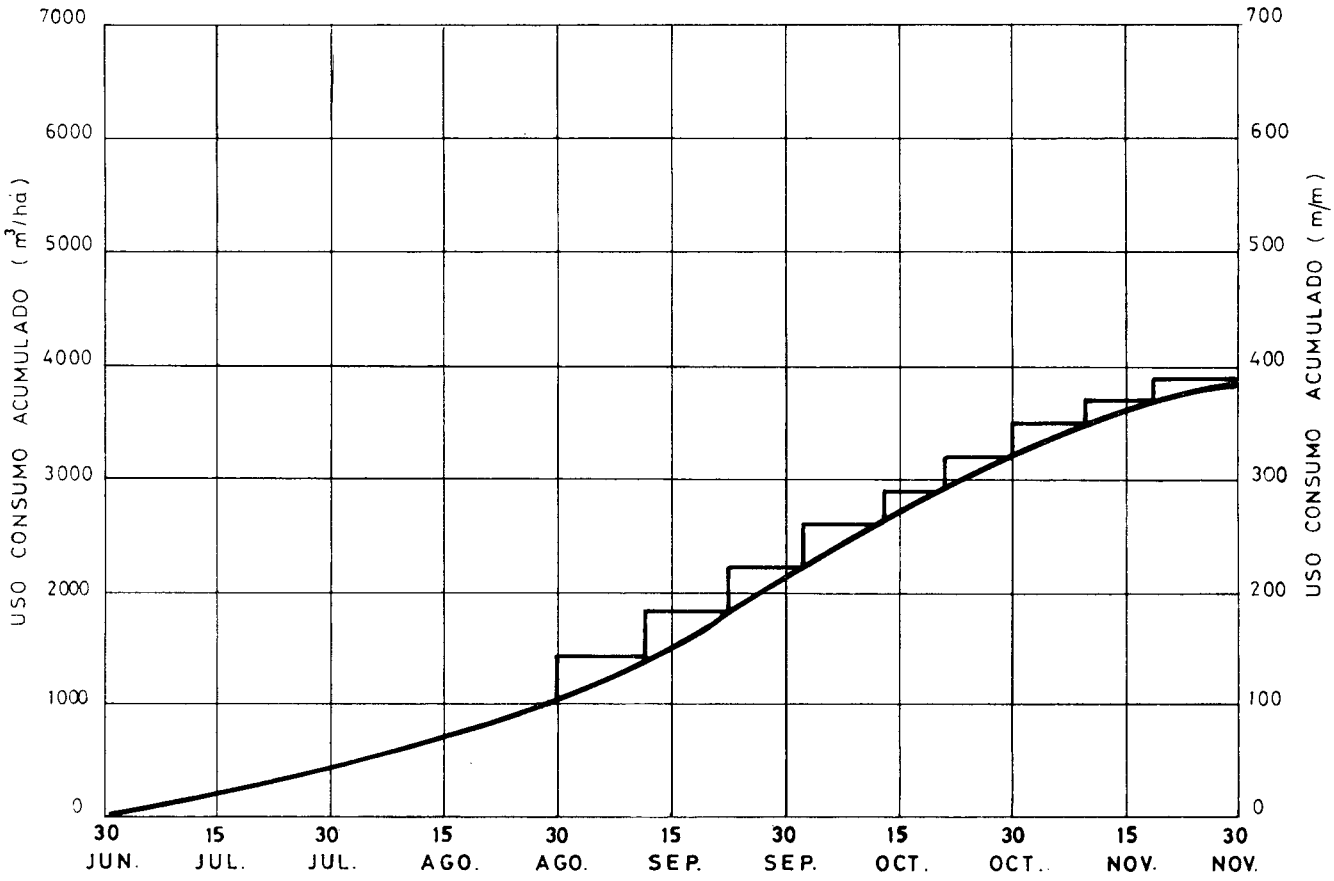
ZONA ACTIVA DE RAICES: 80 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
144	72	OCT.	1.57	45
		NOV.	3.43	20
		DIC.	6.27	11
		ENE.	5.53	13
		FEB.	1.86	38



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8
LAMINA NETA (mm)	100	70	60	80	80	80	50	40
INTERVALO (dias)	28/30	20	11	11	13	13	13	

PROGRAMACION DE RIEGO—MARAVILLA
SUELOS ARCILLOSOS

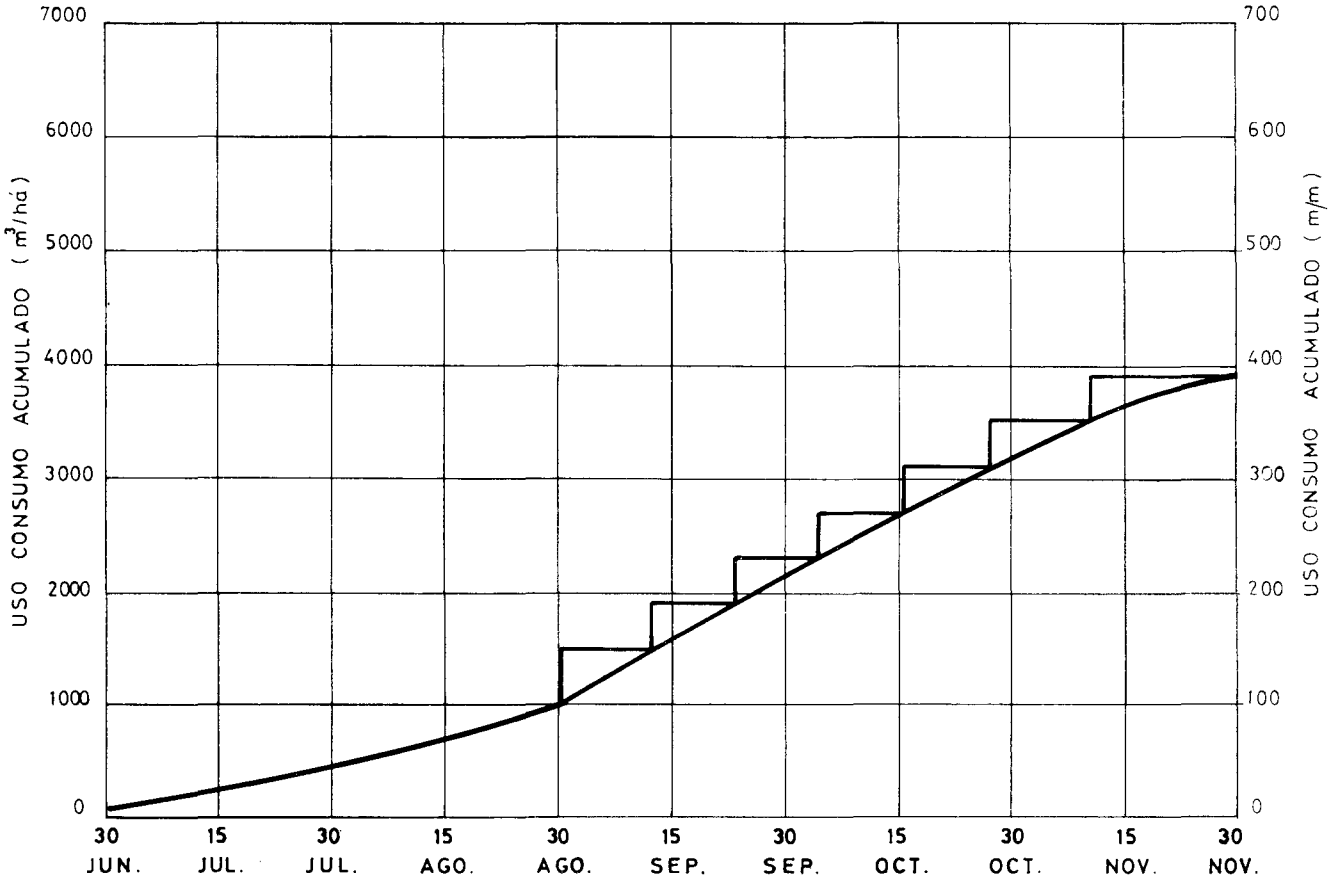
ZONA ACTIVA DE RAICES 50 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO 60 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
50	30	AGO.	2.43	12
		SEP.	3.40	9
		OCT	3.63	8
		NOV.	2.33	13



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAMINA NETA(mm)	40	40	40	40	30	30	30	20	20
INTERVALO (dias)	11	11	10	11	8	8	10	8	

PROGRAMACION DE RIEGO—TRIGO
SUELOS ARENOSOS

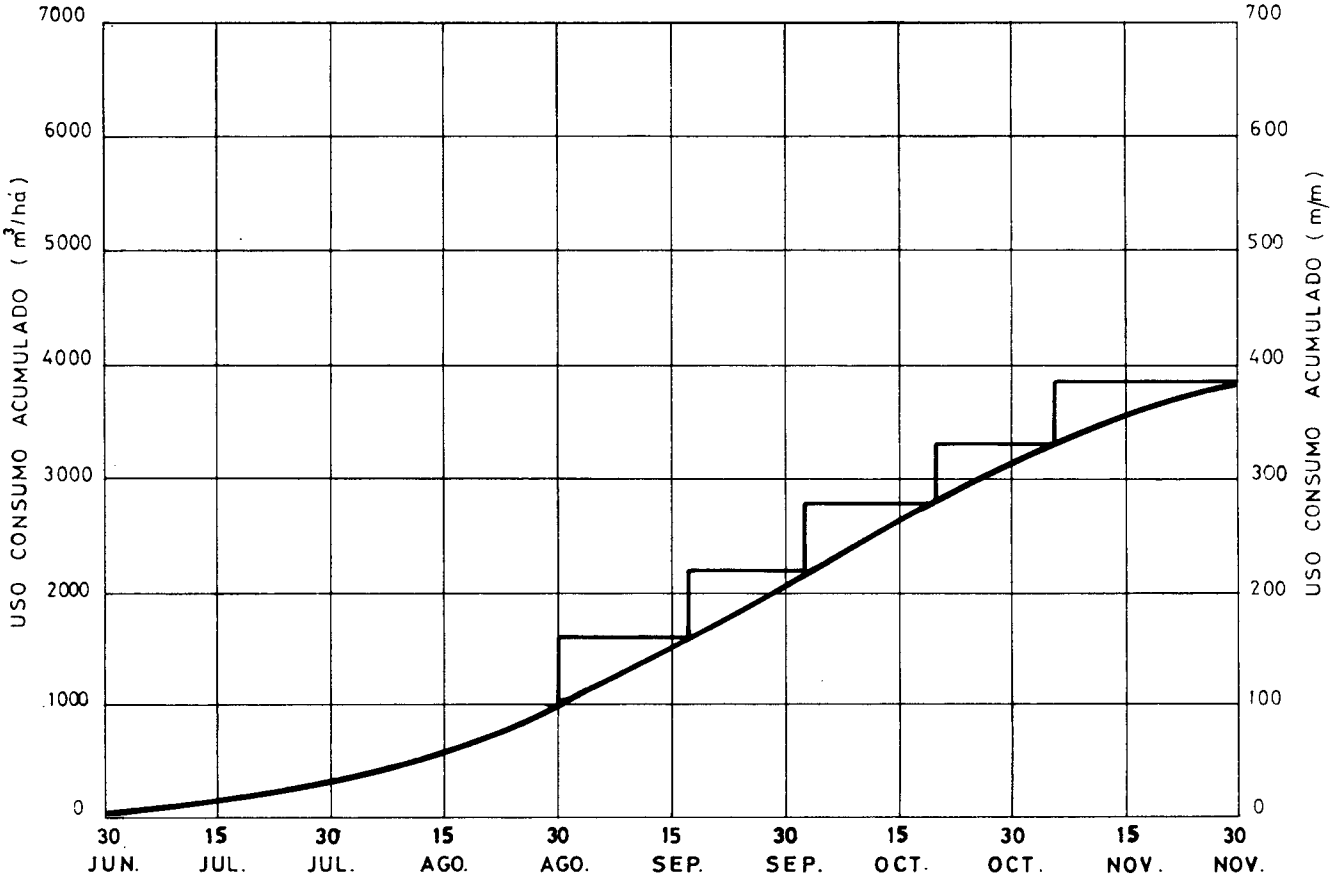
ZONA ACTIVA DE RAICES 50 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO 60 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
70	42	AGO.	2.43	17
		SEP.	3.40	12
		OCT.	3.63	11
		NOV.	2.33	18



RIEGO N°	1	2	3	4	5	6	7
LAMINA NETA (mm)	50	40	40	40	40	40	40
INTERVALO (dias)	12	11	11	11	11	14	

PROGRAMACION DE RIEGO — TRIGO
SUELOS FRANCOS

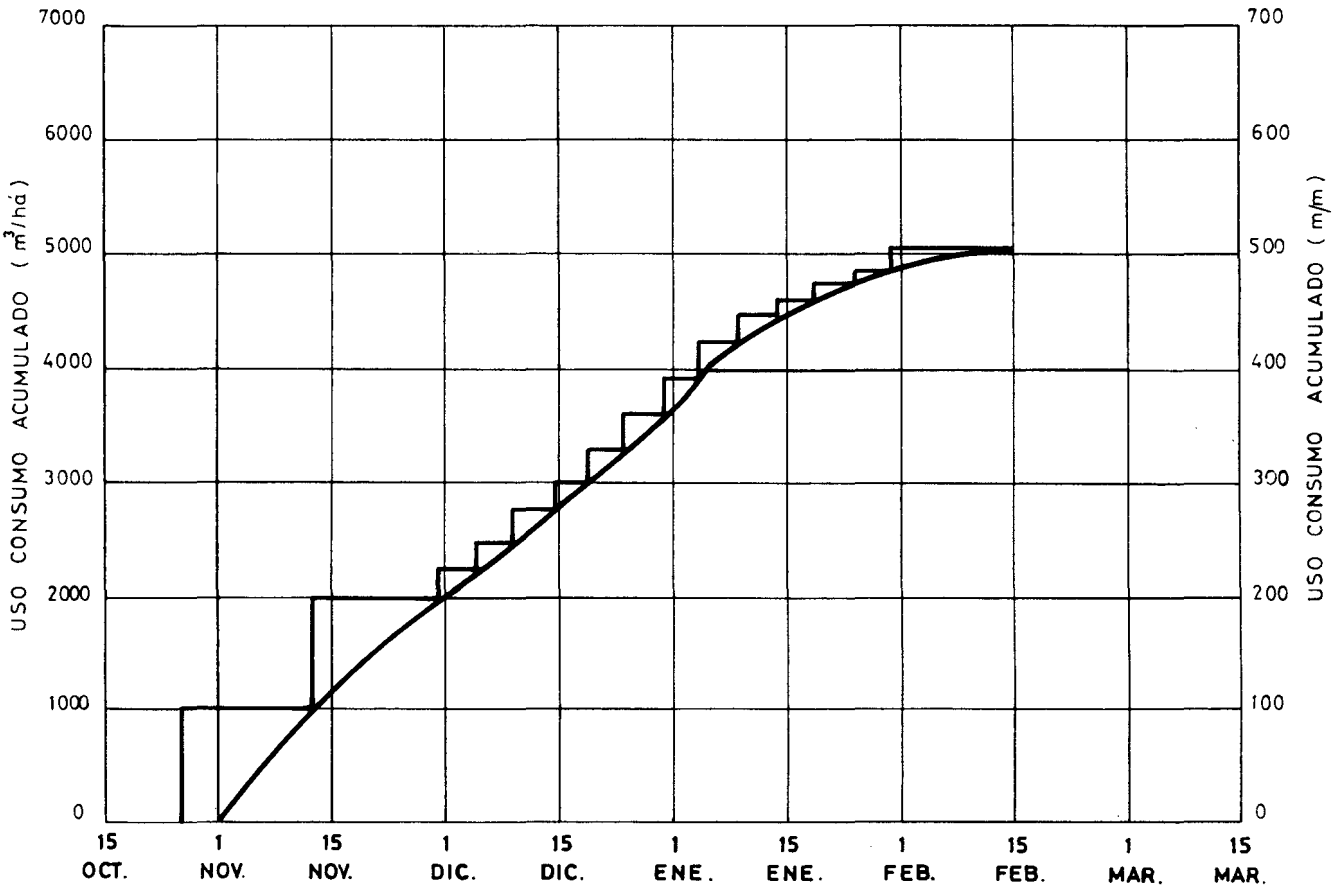
ZONA ACTIVA DE RAICES: **50 cm.**				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: **60 %**				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
90	54	AGO.	2.43	22
		SEP.	3.40	16
		OCT.	3.63	15
		NOV.	2.33	23



RIEGO Nº	1	2	3	4	5
LAMINA NETA(mm)	60	60	60	50	50
INTERVALO (dias)		17	15	17	17

PROGRAMACION DE RIEGO—TRIGO
SUELOS ARCILLOSOS

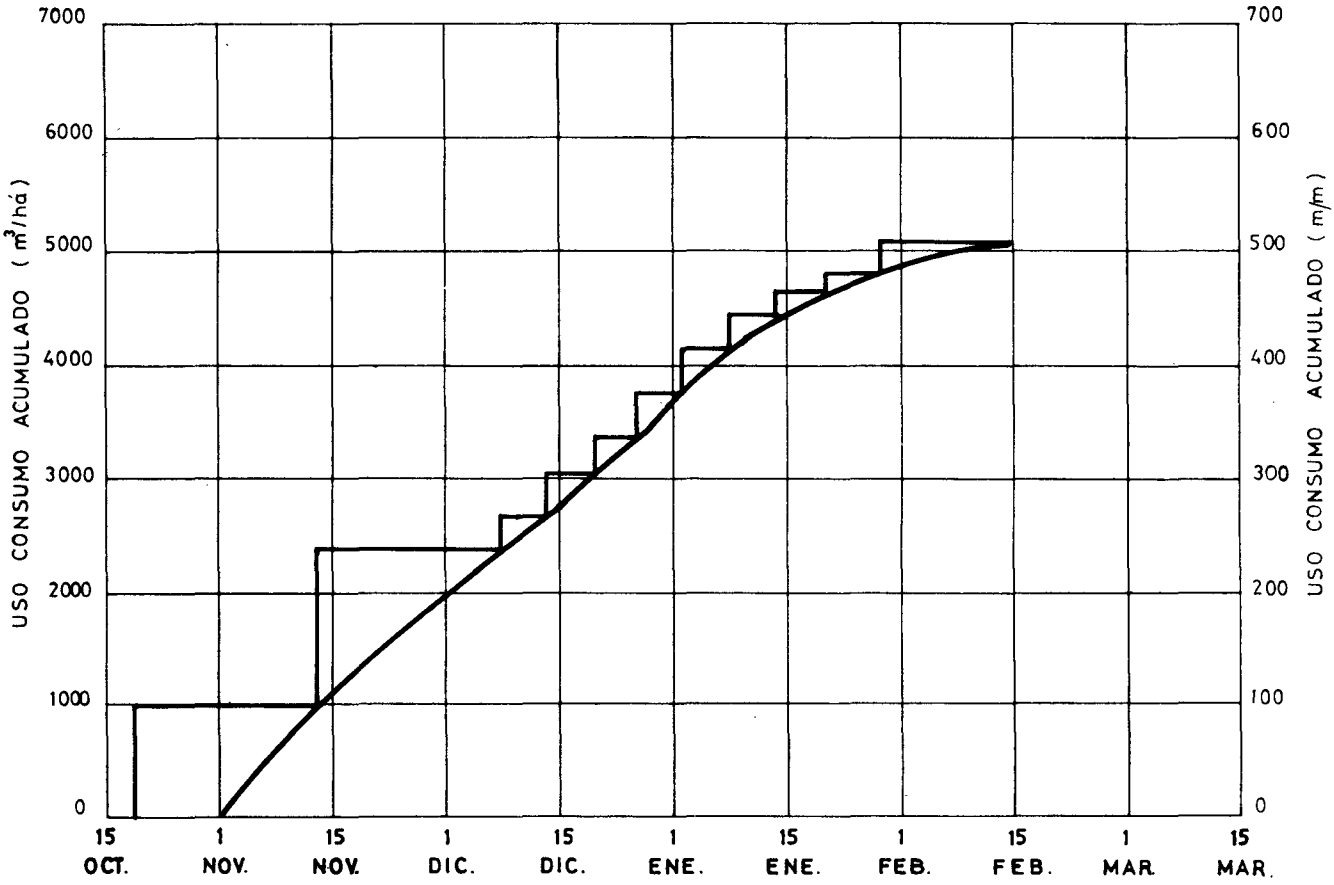
ZONA ACTIVA DE RAICES: **50 cm.**				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: **50 %**				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
50	25	NOV.	1.47	17
		DIC.	5.50	5
		ENE.	5.13	5
		FEB.	2.60	10



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LAMINA NETA (mm)	100	80	30	25	30	30	30	30	25	25	25	20	20	10	20
INTERVALO (dias)	17	17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

PROGRAMACION DE RIEGO—FREJOL
SUELOS ARENOSOS

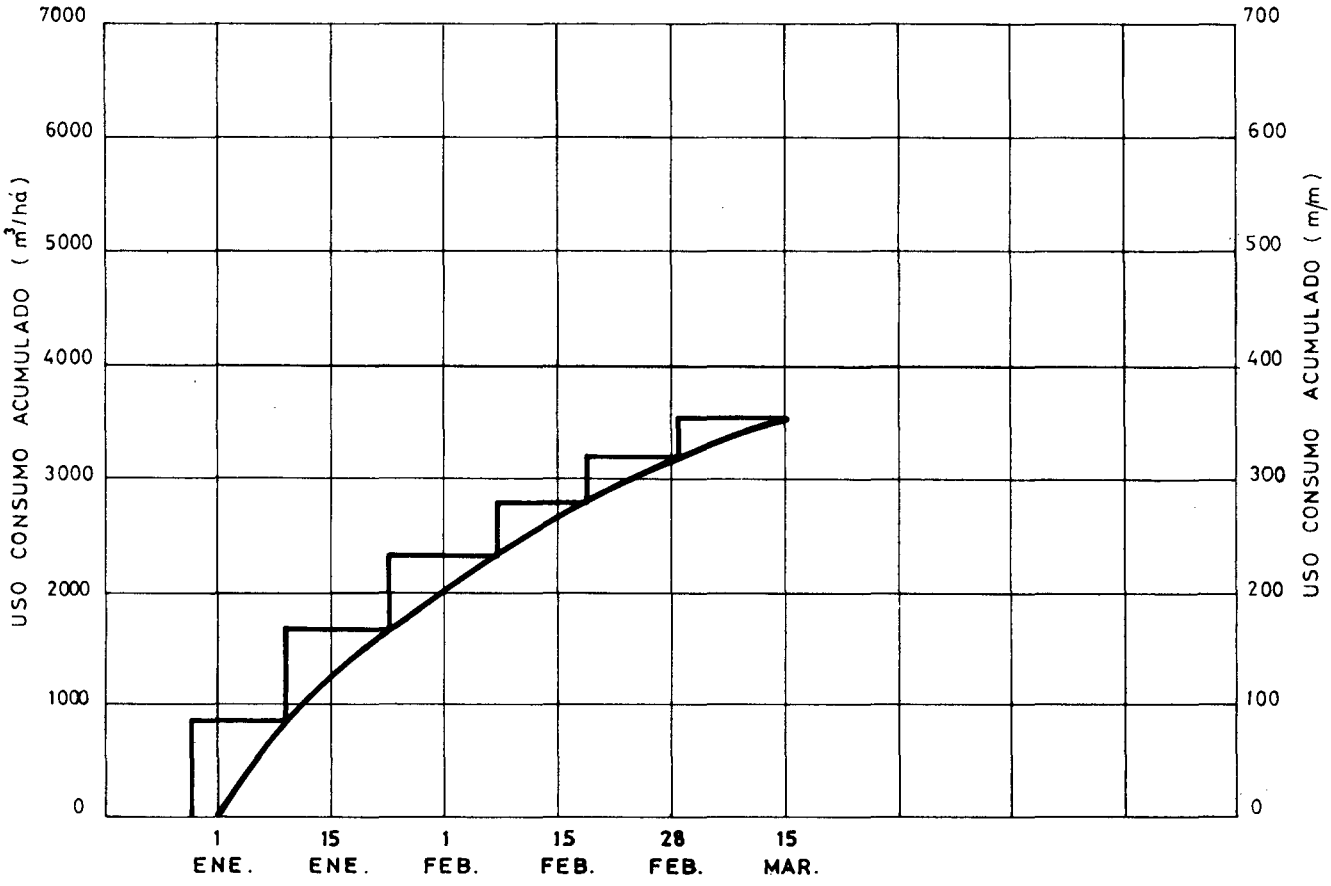
ZONA ACTIVA DE RAICES: 50 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: 50 %				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
70	35	NOV.	1.47	24
		DIC.	5.50	6
		ENE.	5.13	7
		FEB.	2.60	13



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAMINA NETA(mm)	100	120	40	40	35	35	35	30	20	20	30
INTERVALO (dias)		24	24	6	6	6	6	7	7	7	7

PROGRAMACION DE RIEGO—FREJOL
SUELOS FRANCOS

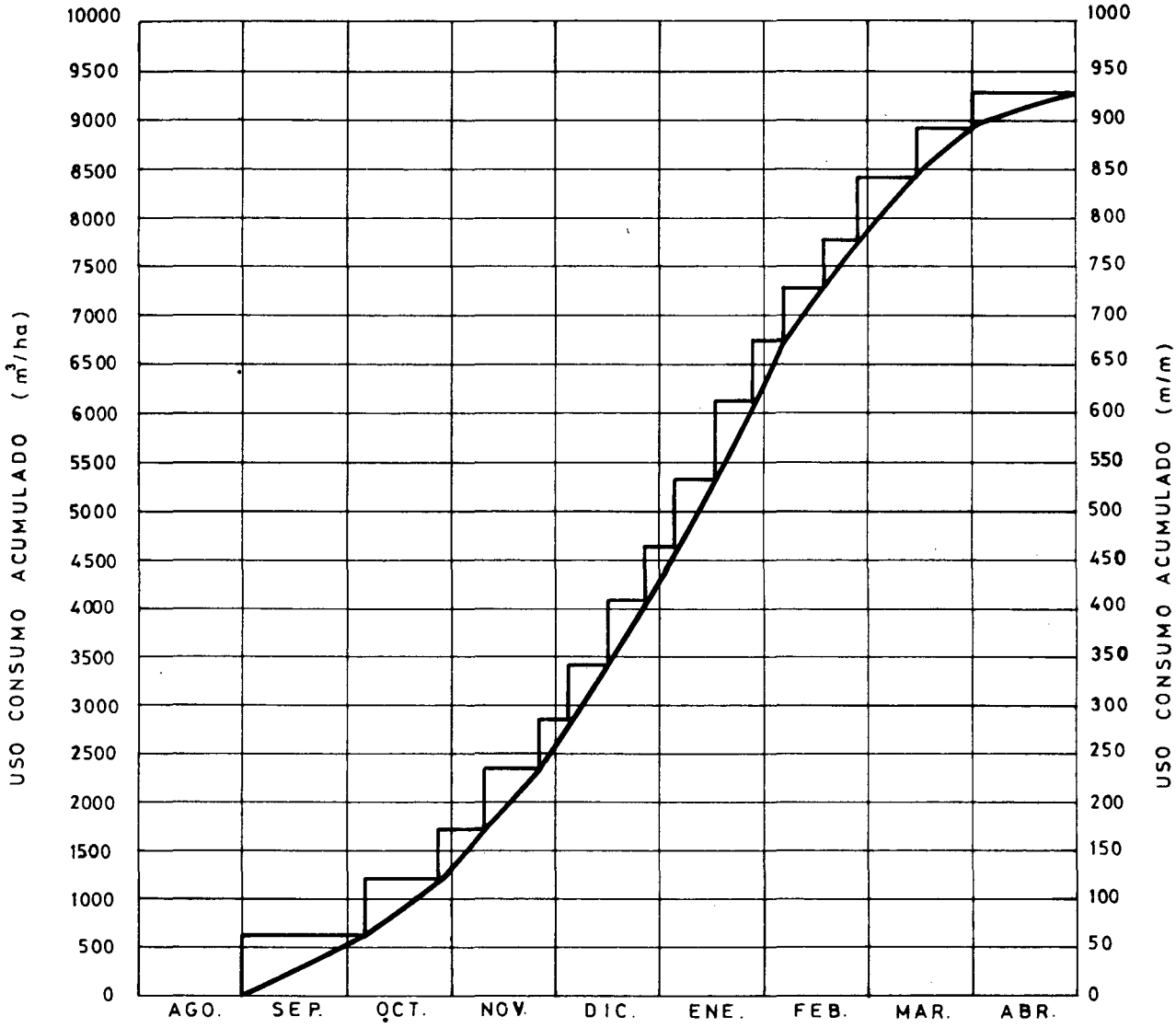
ZONA ACTIVA DE RAICES: **70 cm.**				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO: **50 %**				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
112	**56**	**ENE.**	**4.00**	**14**
		FEB.	**4.60**	**12**
		MAR.	**3.13**	**18**



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6
LAMINA NETA (mm)	85	80	65	50	40	35
INTERVALO (dias)	14	14	14	12	12	

PROGRAMACION DE RIEGO—MAIZ (90 DIAS)
SUELOS FRANCOS

ZONA ACTIVA DE RAICES : 70 cm.				
NIVEL MAXIMO DE AGOTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO : 60%				
RETENCION AGUA ZONA DE RAICES (m/m)	AGUA APROVECHABLE (m/m)	MES	USO CONSUMO DIARIO (m/m)	INTERVALO DE RIEGO (dias)
98	58,80	SEP.	1.43	41
		OCT.	2.73	21
		NOV.	4.30	14
		DIC.	5.97	10
		ENE.	6.67	9
		FEB.	5.00	12
		MAR.	3.83	15



RIEGO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LAMINA NETA(mm)	55	55	55	60	60	60	60	60	65	70	65	55	55	65	50	40
INTERVALO (dias)	40	20	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	

PROGRAMACION DE RIEGO — REMOLACHA
SUELOS FRANCOS

Anexo XIII

INFORMACION RELACIONADA CON EL PLAN DE INGENIERIA

Anexo XIII

INFORMACION RELACIONADA CON EL PLAN DE INGENIERIA

I N D I C E

		Página
A.	PRECIO UNITARIO EN OBRAS CIVILES	1
1.	Introducción	2
2.	Criterios básicos	2
3.	Precios unitarios	2
B.	COSTOS UNITARIOS PARA EL PROGRAMA DE ADECUACION PREDIAL	4
1.	Maquinaria	4
2.	Trabajos de topografía	7
3.	Acequias, desagues y estructuras de adecuación predial	9
C.	DRENAJE	11
1.	Introducción	11
2.	Tormentas de diseño	11
3.	Canales de diseño	13
4.	Estructuras	16
5.	Cálculo de los costos del programa de drenaje	17
D.	RENDIMIENTO HIDRICO EN CUENCAS MENORES DEL PROYECTO	19
1.	Introducción	19
2.	Areas estudiadas	19
3.	Método usado	20
4.	Resultados	21
5.	Conclusiones	22
E.	TRASVASE, TINGUIRIRICA-CONVENTO VIEJO PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO	23
1.	Introducción	23
2.	Posibilidades de trasvase	23
3.	Solución recomendada	24
F.	ESTUDIO GEOMORFOLOGICO EN LA ZONA DE NILAHUE	28
1.	Introducción	28
2.	Metodología del trabajo	28
3.	Descripción geológica	30
4.	Análisis geomorfológico	32
G.	INVESTIGACIONES DE SUELOS	36
1.	Introducción	36
2.	Investigaciones en el canal matriz de Nilahue	36
3.	Investigaciones en la zona de Nilahue	36
H.	CRITERIOS DE PLANIFICACION DE ESTRUCTURAS	45
1.	Introducción	45
2.	Estructuras en los canales	45
3.	Estructuras especiales	48

J.	FUENTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	50
1.	Introducción	50
2.	Descripción de la información obtenida	50
K.	ZONA DE ALCONES	52
1.	Introducción	52
2.	Sistema matriz	52
3..	Canales secundarios	56
4.	Estudio geomorfológico	57
5.	Investigaciones de suelos	58
L.	PRESUPUESTOS CANAL MATRIZ Y PRINCIPALES DE NILAHUE Y RINCONADAS	59
1.	Nilahue - Presupuesto detallado de canal matriz y canales principales	59
2.	Rinconadas - Presupuesto detallado de obras para abastecimiento de agua	61
M.	PRESUPUESTO PRESA, VARIANTES Y CANAL TENO-CHIMBARONGO	63

C U A D R O S

		Página
XIII-1	Vida útil y uso anual de la maquinaria e implementos para el programa de adecuación de tierras	4
XIII-2	Costo anual de reparación de maquinaria como porcentaje de su costo de compra	5
XIII-3	Costos unitarios de la maquinaria para adecuación predial	6
XIII-4	Costos del personal de topografía	7
XIII-5	Cálculo de los costos de las estructuras de madera	10
XIII-6	Relaciones de intensidad - duración - frecuencia estación San Fernando	12
XIII-7	Relaciones de intensidad - duración - frecuencia estación de Lolol	12
XIII-8	Coeficientes de Espíldora (1971) - tormentas menores de 1 hora	13
XIII-9	Valores de C para las zonas I, II, III y Alcones	15
XIII-10	Valores de C para la zona de Nilahue	15
XIII-11	Rendimientos hídricos calculados en cuencas menores del Proyecto	21
XIII-12	Canales considerados para el trasvase Tinguiririca-Convento Viejo	25
XIII-13	Canal matriz Nilahue - perfiles estratigráficos de los suelos	37
XIII-14	Ensayos de laboratorio	38
XIII-15	Zona de Nilahue - perfiles estratigráficos de los suelos	39
XIII-16	Ensayos de laboratorio	43
XIII-17	Canal derivado Sur - Resultado de análisis de laboratorio efectuado por la Dirección de Riego	44
XIII-18	Zona de Alcones - Presupuesto del sistema de canales matrices	54
XIII-19	Zona de Alcones - Descripción de canales secundarios	55
XIII-20	Zona de Alcones - Cómputo de costos totales de canales	56
XIII-21	Presupuesto detallado de inversiones en Presa Convento Viejo	64
XIII-22	Inversiones en variantes Presa Convento Viejo	67
XIII-23	Presupuesto detallado de inversiones en canal Teno-Chimbarongo	69

A. PRECIOS UNITARIOS EN OBRAS CIVILES

1. INTRODUCCION

En lo que se sigue se presentan los precios unitarios finalmente adoptados para los presupuestos de costos de las obras de ingeniería propuestas para el Proyecto. Estos precios resultan del análisis detallado efectuado específicamente para el presente estudio, para cada una de las partidas consideradas.

2. CRITERIOS BASICOS

Los criterios básicos adoptados para los análisis realizados fueron los siguientes:

- Todos los precios se computaron en US dólares al 30 de abril de 1977, aplicando la tasa de cambio vigente en esa fecha, de 1 US$ = $ 19 pesos chilenos.
- Mano de obra: se consideraron los niveles reales de ingreso vigentes en el período abril - junio 1977.
- Materiales: se tomaron los precios de materiales colocados en la zona del Proyecto.
- Tarifas de equipo: se tomaron las tarifas horarias reales del equipo de construcción para la fecha citada.
- Se tomaron las eficiencias y rendimientos más representativos para las condiciones de trabajo imperante en obras similares en Chile.
- Gastos generales: considerando el tamaño y ubicación de este Proyecto el cual se desarrollará en la Zona Central de Chile, la experiencia indica que el gasto general representa aproximadamente un 17% de los costos directos de obra.

  Este gasto general incluye las siguientes partidas:

  - Instalación de faenas y mantención del campamento
  - Caminos de acceso y su mantención
  - Gastos de puesta en marcha
  - Personal superior de obra e indirecto
  - Topografía y laboratorio
  - Movilización de todo el personal en la faena, salvo el de mecánica y mantención de equipos
  - Utiles y máquinas de oficina
  - Comunicaciones
  - Seguros, garantía e impuestos notariales
  - Oficina central y compras
  - Gastos de representación

- Gastos financieros
- Desgaste de herramientas manuales

- Utilidad: se ha estimado una utilidad del 10% sobre el costo total
- Imprevistos: se estimó un 5% de imprevistos de cosntrucción sobre el costo total.
- De los porcentajes citados resultan los siguientes porcentajes de recargo sobre los costos directos:

Costo directo	100
Gastos generales	17
Costo total	117
Utilidad 10% sobre el costo	12
Imprevistos 5% sobre el costo	6
Precio total	135% del costo directo

3. PRECIOS UNITARIOS

A continuación se relacionan los precios unitarios adoptados. La numeración de los ítems corresponde a la del análisis efectuado.

Item	Descripción	Unidad	Precio unitario US$
1 A	Expropiaciones:		
1 A-1	Suelo agrícola	ha	552,00
1 A-2	Suelos en ladera	ha	166,00
1	Cerco de alambre de púas	m	2,00
2	Escarpe	m^3	0,44
3	Conformado de material de excavación	m^3	0,07
4	Excavación canales material blando:		
4.1	Excavación en tajo abierto	m^3	0,69
4.2	Excavación en cubeta		
4.2.1	Cubeta menos de 1.000 m^3/km	m^3	1,51
4.2.2	Cubeta entre 1.000 y 4.000 m^3/km	m^3	1,42
4.2.3	Cubeta mayor de 4.000 m^3/km	m^3	1,30
4.2.4	Excavación contra acequia	ml	0,57
5	Canales de drenaje:		
5.1	Limpieza de canales	m^2	0,16
5.2	Dragado de embanque	m^3	2,13
6	Excavación en roca:		
6.1	Excavación en tajo abierto	m^3	3,01
6.2	Excavación en cubeta menor de 4.000 m^3/km	m^3	8,75
6.3	Excavación en cubeta de más de 4.000m^3/km	m^3	5,35
7.	Excavación en túneles (roca):		
7.1	Túnel de menos de 4.000 m^3/km	m^3	49,15
7.2	Túnel de más de 4.000 m^3/km	m^3	26,12
8	Excavación obras de arte	m^3	5,37

9	Recargo por agotamiento	m^3	0,69
10	Peinado de taludes	m^2	0,23
11	Compactación de terraplenes	m^3	1,62
12	Compactación no controlada	m^3	0,31
13	Relleno de estructuras y zanja tuberías	m^3	3,75
14	Sobre transporte:		
14.1	Costo fijo	m^3	0,96
14.2	Transporte para distancia menor de 5 km	m^3/km	0,29
14.3	Transporte para distancia mayor de 5 km	m^3/km	0,17
15 A	Colocación enrocado	m^3	10,10
15 B	Colocación enrocado ligado con mortero	m^3	24,04
16	Ripiado de caminos (e= 0,15 m)	m^2	0,39
17	Hormigón:		
17.1	Hormigón X (simple)	m^3	37,95
17.2	Hormigón A (base estructura)	m^3	51,15
17.3	Hormigón A con bolón	m^3	42,96
17.4	Hormigón B para revestimiento de canal	m^3	
	a) espesor 0,07 m	m^3	118,00
	b) espesor 0,10 m	m^3	99,00
17.5	Hormigón C	m^3	109,07
17.6	Hormigón D	m^3	95,81
18	Hormigón D en túneles	m^3	81,70
19	Mampostería de piedras	m^3	28,03
20	Armadura A - 44	kg	0,90
21	Entibación metálica en túneles	kg	1,78
22	Compuertas:		
22.1	Deslizantes	kg	3,38
22.2	De sector	kg	4,73
23	Tuberías sin presión:		
23.1	Tubos de cemento comprimido		
	D = 0,30 m	m	6,41
	D = 0,40 m	m	9,92
	D = 0,60 m	m	18,17
	D = 1,00 m	m	48,33
	D = 1,20 m	m	75,06
23.2	Tubos de hormigón reforzado		
	D = 1,20 m	m	147,42
24	Tuberías de acero a presión		
	D = 1,00 m e = 6 mm	m	295,80
	D = 1,40 m e = 8 mm	m	544,68
	D = 1,80 m e = 8 mm	m	701,76

B. COSTOS UNITARIOS PARA EL PROGRAMA DE ADECUACION PREDIAL

1. MAQUINARIA

1.1 Costos fijos

a) Depreciación

Se calculó en base a los costos de la maquinaria o implementos en bodega (Santiago) y a la vida útil o uso anual que se presenta en el Cuadro XIII/1. El valor de desecho para la maquinaria se supuso entre el 10 y 20% del costo original. Los implementos se supusieron sin valor de desecho.

Cuadro XIII/1 : Vida útil y uso anual de la maquinaria e implementos para el programa de adecuación de tierras

Maquinaria o implemento	Vida útil (años)	Uso anual (horas)
Tractor agrícola de 60 - 70 HP	10	350
Arado de tres discos	12	700
Rastra de 18 discos	10	200
Subsolador	10	200
Acequiador	5	200
Niveladora telescópica	8	700
Pala trasera (cuchilla)	8	200
Bordeadora	5	150
Surcador	5	350
Traílla de 2,0 m^3	8	1.000

Fuentes: Sección de Administración Rural del Departamento de Economía Agraria del Ministerio de Agricultura; Gildemeister; SAG.

b) Interés

Se tomó el 9% anual en base al valor promedio (en PUS$) de las máquinas o implementos durante sus vidas útiles. Este valor promedio se calculó dividiendo por dos el costo de adquisición de la maquinaria o implemento.

c) Seguros

Se adoptó el 1,45% del valor de compra de cada máquina o implemento, según datos del Consorcio Nacional de Seguros y Cooperativa de Seguros.

d) Protección

Se adoptó el 0,5% del costo de compra de cada máquina o implemento para cada año.

e) Neumáticos

Se supuso un cambio de neumáticos cada dos años, con datos de costos de la Industria Nacional de Neumáticos S.A. (INSA).

1.2 Costos variables

a) Combustibles y lubricantes

Los combustibles se calcularon de acuerdo con los datos de catálogo de cada máquina.

El aceite para motor se calculó en 0,25 lt/hr de trabajo y cambios de aceite cada 120 hr.

Otros lubricantes, a razón de 0,4% del valor de compra de cada máquina, anualmente.

b) Reparaciones

Su monto se calculó anualmente como un porcentaje del valor de compra de cada máquina, según el Cuadro XIII/2 .

Cuadro XIII/2 : Costo anual de reparación de maquinaria como porcentaje de su costo de compra

Máquina o implemento	Porcentaje del costo de compra
Tractor	7
Arado	8
Rastra	8
Subsolador	10
Acequiador	8
Niveladora telescópica	4
Pala trasera (cuchilla)	5
Bordeadora	6
Surcador	6
Traílla	5

c) Mantención

El costo de mantención se ha estimado a razón del 3% del uso horario anual.

d) Operador y celaduría

La remuneración del operador se calculó sobre la base de un sueldo mensual con 180 horas de trabajo/mes incluyendo las leyes sociales y regalías. Estos mismos parámetros se utilizaron para el celador, aunque su costo se repartió entre tres máquinas.

1.3 Gastos generales y utilidades

Se calcularon a razón del 40% de los costos fijos más los costos variables. Este valor corresponde a un 25% para gastos generales y administración y un 15% para utilidad.

El Cuadro XIII/ 3 presenta el resumen de los costos unitarios de la maquinaria calculados según los criterios ya expuestos.

Cuadro XIII/3 : Costos unitarios de la maquinaria para adecuación predial

Máquina o implemento	Precios unitarios	
	Neto	Con IVA
Tractor 60 - 70 HP	11,72	14,06
Arado	1,80	2,14
Rastra	2,29	2,74
Subsolador	1,37	1,64
Acequiador	4,87	5,84
Niveladora telescópica	2,15	2,58
Pala trasera (cuchilla)	1,07	1,27
Traíllas de 2,0 m^3	1,63	1,99

2. TRABAJOS DE TOPOGRAFIA

La composición de cada cuadrilla de topografía será la siguiente:

1 topógrafo

1 ayudante

6 portamiras

Para el cálculo de los costos de cada cuadrilla se han diferenciado entre sueldos más leyes sociales por una parte y varios por la otra según lo señalado en el Cuadro XIII/ 4.

Cuadro XIII/ 4 : Costos del personal de topografía (pesos chilenos)

Sueldos

Denominación	Sueldo	Imposiciones (51,4%)	Regalías (14,6%)	Costo unitario	Costo total
Topógrafo	7.000	3.598	1.022	11.620	11.620
Ayudante	1.807	929	164	3.000	3.000
Portamiras	1.412	726	206	2.344	14.063
			Total costos sueldos por cuadrilla :		$28.683

Varios

I t e m	Por persona	Por cuadrilla	Por mes-cuadrilla
Alojamiento	100	800	17.600
Movilización	31,25	250	5.500
Alimentación	150	1.200	26.400
Bencina	25	200	4.400
	Total costos varios por cuadrilla		$53.900
	Costo total por cuadrilla		$82.583/mes

Cálculo del costo horario

Número días de trabajo/mes = 22
Número horas de trabajo/día = 7,5

Costo horario : $\frac{82.583}{22 \times 7,5}$ ≃ PUS$24 por hora

Los costos por ha que se obtienen para la distintas actividades programadas son los siguientes:

- Levantamientos topográficos detallados:
  264 ha/mes ≈ 12 ha/día — PUS$14,90/ha
- Estacado de zonas de movimiento de tierra:
  se encontró que sólo es necesario estacar un área de 2.000 m^2 por cada ha en promedio (20%). El rendimiento es de 1 ha/hr
  Costo = 0,2 x PUS$24 — PUS$ 4,80/ha
- Localización de acequias:
  100 - 120 m.l./ha, con rendimientos de 300 - 360 m.l./hr, equivalentes a unas 3 ha
  Costo = PUS$24 : 3 — PUS$ 8,00/ha
- Supervisión durante la construcción:
  Idem anterior — PUS$ 8,00/ha

3. ACEQUIAS, DESAGUES Y ESTRUCTURAS DE ADECUACION PREDIAL

La longitud de las acequias y desagues que deberán constituirse por hectárea se ha determinado de acuerdo a los resultados de los estudios efectuados en los predios tipo. El resultado obtenido es el siguiente:

Agrupación de suelos	Longitud de acequias y desagues (m.l./ha)
A	130
B	120
C	210
D	190
E	200

El cálculo de los costos de los diferentes tipos de estructuras de madera consideradas para el programa de adecuación predial, se detalla en el Cuadro XIII/5.

Cuadro XIII/5 : Cálculo de los costos de las estructuras de madera

Estructura o implemento	Area madera (m^2)	Costo/m^2 (PUS$)	Costo madera (PUS$)	Clavos (PUS$)	Tratamiento (PUS$)	Mano de obra (PUS$)	Costo total estructura (PUS$)
Caja de distribución	2,85	2,50	7,15	1,80	0,70	3,60	13,25
Caída 40 cm	3,70	2,50	9,25	1,80	6,90	4,60	16,60
Caída 20 cm	3,00	2,50	7,50	1,80	0,80	3,80	13,90
Retención permanente y compuerta	1,60	2,50	4,00	0,90	0,40	2,00	7,30
Retención permanente y tablones	2,00	2,50	5,00	0,90	0,50	2,50	8,90
Retención portátil	0,88	2,50	2,20	0,90	0,25	1,10	4,45
Cajas Derivadores flujo libre	1,00	2,50	2,50	1,80	0,25	1,25	5,80
Conductos adosados	0,35	2,50	0,90	0,90	0,10	0,45	2,30
Pontones madera rolliza	-	2,50	15,00	0,90	-	20,00	35,90

C. DRENAJE

1. INTRODUCCION

Con el propósito de evaluar el funcionamiento del sistema de drenaje en el área del Proyecto fue necesario determinar los parámetros y variaciones de las tormentas que, junto con las características de las subcuencas de captación y los cultivos previstos, permitieran definir los criterios del diseño. Se pretendió,con ello, formular las soluciones más adecuadas para mejorar el sistema de drenaje y controlar la erosión en aquellas áreas donde exista dicho problema.

2. TORMENTAS DE DISEÑO

Para determinar las tormentas de diseño se revisaron los datos de las estaciones pluviométricas en el área del Proyecto para seleccionar las de mayor promedio anual que pudieran considerarse como representativas de cada zona y que, al mismo tiempo, tuvieran la información básica sobre las características principales de las tormentas. Con base en este análisis, se decidió utilizar los datos de la estación San Fernando para las zonas I, II, III y Alcones mientras que para la zona de Nilahue se usaron los de la estación Lolol.

Para el estudio estadístico de las intensidades de lluvias se utilizaron los registros de la estación de San Fernando en conjunto con cálculos para la estación de Lolol según la distribución de probabilidades extrema de Gumbel y de acuerdo con la ley cuya expresión general es (Chow, 1964):

$$X = \bar{X} + \frac{Tx}{Tn} \ (Y-\bar{Y}n)$$

en que: X = intensidad de las lluvias en mm/hr

$\bar{X}$ = media aritmética de las intensidades

Tx = dispersión

Y = variable reducida

Tn e $\bar{Y}n$ = valores que dependen del tamaño de la muestra que, para los 14 años de datos disponibles valen:

Para San Fernando	Para Lolol
$N = 0,51$	$N = 0,54$
$\bar{Y}n = 1,03$	$\bar{Y}n = 1,14$

Los Cuadros siguientes dan los resultados de este análisis que permitió definir las relaciones de Intensidad - Duración - Frecuencia de las lluvias más críticas en cada una de las estaciones mencionadas, para períodos de ocurrencia de 1:2, 1:4, 1:10 y 1:20 años. Estas relaciones se presentan gráficamente en las figuras XIII-9 y XIII-10.

Cuadro XIII-6: Relaciones de Intensidad - Duración - Frecuencia
Estación San Fernando

Duración de la tormenta (horas)	Tr. años:	2	4	10	20
	Intensidades		(mm/hr)		
0,5		14,9	18,7	23,6	26,3
1		11,5	14,7	18,6	21,4
2		9,1	11,3	13,8	15,6
4		7,6	9,2	11,2	12,5
6		6,9	8,5	10,4	11,7
12		5,0	6,6	8,4	9,7
24		3,4	4,4	5,6	6,4
48		2,1	2,9	3,7	4,3
72		1,7	2,3	2,9	3,3
96		1,2	1,8	2,3	2,7

Cuadro XIII-7: Relaciones de Intensidad - Duración - Frecuencia
Estación de Lolol

Duración de la tormenta (horas)	Tr. años:	2	4	10	20
	Intensidades		(mm/hr)		
0,5		23,6	35,2	44,6	51,1
1		19,5	25,2	31,9	36,6
2		13,6	17,6	22,3	25,6
4		8,6	11,0	13,9	16,0
6		7,3	9,4	11,9	13,7
12		4,6	6,0	7,6	8,7
24		3,3	4,2	5,4	6,2
48		2,4	3,2	4,2	4,8
72		1,9	2,6	3,3	3,8
96		1,7	2,2	2,9	3,3

Para las intensidades pluviales con duraciones menores de una hora se utilizaron los coeficientes generalizados para el país, propuestos por el Ing. B. Espíldora (1971), por la imposibilidad de distinguir las lecturas del pluviógrafo (San Fernando) para esas duraciones. Estos coeficientes se presentan en el Cuadro XIII-8 y resultaron de la aplicación de la expresión de Grunsky (Varas y Ferrer 1972) de la forma:

$$It = I_{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{0,5}$$

Para la estación San Fernando, la ecuación se determinó uniendo gráficamente los valores de las intensidades correspondientes a duraciones de 24 horas con los de Espíldora para 15 minutos. La ecuación final resultó muy parecida a la propuesta por Grunsky y con ella se calcularon las intensidades para duraciones menores de una hora:

$$It = I_{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{0,443}$$

en que: It = intensidad pluvial para t horas, en mm/hr

I_{24} = intensidad pluvial para 24 horas, en mm/hr

t = tiempo de duración, hr

Cuadro XIII-8: Coeficientes de Espíldora (1971) - Tormentas menores de 1 hr

Duración	Coeficiente	Tr. años: Intensidades	2	4	10 (mm/hr)	20
1 hr	1		11,5	14,7	18,6	21,4
45 min	0,86		13,2	16,8	21,3	24,5
30 min	0,7		16,2	20,6	26,0	30,0
15 min	0,53		24,4	31,2	39,6	45,4
10 min	0,4		27,6	35,4	44,4	51,4

3. CAUDALES DE DISEÑO

Para calcular los caudales de diseño fue necesario utilizar fórmulas compatibles con las características y estructura de las hoyas estudiadas. Las fórmulas aplicadas fueron la fórmula Racional, la fórmula del Soil Conservation Service y la fórmula de Mac Math. Estas dos últimas se presentan en unidades Inglesas debido a que los cuadros y gráficos usados para efectuar los cálculos están expresados en esas unidades.

3.1 Fórmula Racional

Esta fórmula fue aplicada en aquellas áreas para las cuales no existe información hidrométrica.

$$Q = \frac{C\ I\ A}{3,6}$$

en que: Q = caudal de m^3/seg

I = intensidad de las lluvias en mm/hr

A = área tributaria en km^2

C = coeficiente de escorrentía

La información hidrométrica del estero Chimbarongo disponible en Convento Viejo y Santa Cruz pone de manifiesto que los valores de C variaron entre 0,29 y 0,46 por lo cual se adoptó un valor promedio de 0,37 para las zonas I, II, III y Alcones, mientras que para la zona de Nilahue el valor adoptado fue de 0,46 por las texturas de sus suelos.

3.2 Fórmula del Soil Conservation Service

Esta fórmula se utilizó para calcular los caudales de diseño para las hoyas de topografía plana.

$$Q = CM^{5/6}$$

en que: Q = caudal en $pies^3/seg$ ó m^3/seg

M = área en millas cuadradas o km^2

C = coeficiente relacionado con las características de la hoya hidrográfica y de la tormenta de diseño. Para el uso de la fórmula en el sistema métrico, éste coeficiente deberá multiplicarse por 0,01282.

Los valores de C se consignan en los Cuadros XIII-9 y XIII-10 y fueron definidos tomando en cuenta a los cultivos, la textura de los suelos y las duraciones de las lluvias.

3.3 Fórmula de Mac Math

Se utilizó para los canales que drenan hoyas quebradas menores de 15 km^2 situadas en los límites de la zona del Proyecto:

$$Q = C\ I\ A^{4/5}\ S^{1/5}$$

en que: Q = caudal en $pies^3/seg$ ó m^3/seg

I = intensidad de las lluvias en pulg/hr o mm/hr

A = área en acres o km^2

S = pendiente de hoya hidrográfica o del canal en cuestión

C = coeficiente representativo de las características de la cuenca. Para el uso de la fórmula en el sistema métrico, este coeficiente se deberá multiplicar por el factor 0,09152.

Las intensidades de las lluvias, para todas las fórmulas se calcularon en base a los datos de las figuras XIII-9 y XIII-10 adoptando un tiempo de concentración dado por la expresión:

Sistema Inglés

$$T_c = \left[\frac{11{,}9\ L^3}{H}\right]^{0{,}385}$$

Sistema Métrico

$$T_c = \left[\frac{0{,}87\ L^3}{H}\right]^{0{,}385}$$

en que: T_c = tiempo de concentración en horas

L = longitud del cauce de mayor longitud, en millas ó kilómetros

H = diferencia de cotas, en pies o metros

Para determinar la diferencia de cotas se utilizó el método propuesto por el Ing. Federico Rühle (1966).

Cuadro XIII-9: Valores de C para las zonas I, II, III y Alcones

CN(1)	Precipitación 1:20 años (pulg)	Escorrentía efectiva en 24 hr (pulg)	C
66	7,9	1,9	45
75	6	3,2	64
88	6	4,65	76,2
75	7,9	2,45	46
91	7,9	3,1	62

Cuadro XIII-10 : Valores de C para la zona de Nilahue

CN(1)	Precipitación 1:20 años (pulg)	Escorrentía efectiva en 24 hr (pulg)	C
88	6	4,65	76,2
75	6	3,2	64
66	9,3	2,5	53
75	9,3	3,15	63
91	9,3	4,1	67

(1) CN es un número que representa el tipo de suelo desde el punto de vista hidrológico y del uso de la tierra o de la cobertura vegetal.

Las figuras XIII-11 a XIII-14 presentan las relaciones área-caudal para 1:10 y 1:20 años calculados con la fórmula de Mac Math para las zonas I, II, III y Alcones y para la zona de Nilahue.

3.4 Caudales para hoyas mayores de 100 km^2

Para determinar los caudales máximos instantáneos para las cuencas mayores de 15 km^2 de las zonas I, II, III y Alcones se utilizaron los gráficos que aparecen en la figura XIII-15, gráficos que fueron elaborados con base en la información hidrométrica del estero Chimbarongo en Santa Cruz, tomando en cuenta que las descargas son directamente proporcionales a la raíz cuadrada de las áreas tributarias.

4. ESTRUCTURAS

Sólo se han previsto tres clases de estructuras típicas para el sistema de drenaje del proyecto. Estas son: alcantarillas, estructuras de entrada y de caída. Sigue una descripción somera de cada una de ellas:

- Alcantarillas: que se han previsto para aquellos sitios donde el zanjón o canal de drenaje atraviesa una vía existente o un camino de mantenimiento. El tipo de alcantarilla y sus dimensiones (véase en Figura 32 del Album) dependerán de los caudales previstos, así como del tipo de vía que pase por encima.

- Estructuras de entrada: que se han previsto para proteger los fondos y taludes de los drenajes en la confluencia de los drenajes o zanjones, donde no haya necesidad de colocar alcantarillas para permitir la unión de dos vías de mantenimiento, o donde el fondo de las acequias de riego lleguen a una elevación mayor de 50 cm sobre el fondo de los drenajes. Estas estructuras consisten en un revestimiento de piedra ligada con morteros sobre el talud y fondo del canal receptor tal como se indica en la Figura XIII-16.

- Palizadas de pilotes: que se han previsto con el objeto de moderar la pendiente de los cauces naturales, de tal modo que la erosión progresiva de los mismos se estabilice en un nuevo perfil de equilibrio impuesto por dichas palizadas. Estas palizadas se harán de pilotes de madera de pino rolliza, de 5 pulgadas de diámetro y 3,20 m de longitud que se hincarán fácilmente con martinete manual hasta el nivel de rechazo del suelo. La Figura XIII-16 muestra esta estructura típica.

- Vías de mantenimiento: que se han concebido como parte integral del sistema de drenaje con el objeto de que constituyan un acceso apropiado tanto a los equipos de mantenimiento como a los fundos o parcelas que resulten divididas por la localización de un canal. Tendrán 4 metros de ancho y se construirán como un terraplén semi-compactado a lo largo de los canales, protegida por cunetas de drenaje que hagan converger las escorrentías locales hasta el canal.

Cuando los cauces naturales, o canales de drenaje, tengan un ancho total superior a 12,0 m se construirán dos vías, una a cada lado del canal.

5. CALCULO DE LOS COSTOS DEL PROGRAMA DE DRENAJE

Los cálculos de estos costos se ejecutaron en base a los costos unitarios detallados en otra sección del presente Anexo.

- Alcantarillas:

Hormigón clase C: 1,66 m^3 x PUS$ 109,07	PUS$	181,00
Tuberías hormigón ø 5,0 m.l.x PUS$ 48,33	PUS$	241,50
Acero 73,10 kg x PUS$ 0,90	PUS$	65,80
Excavación 3,66 m^3 x PUS$ 8,75	PUS$	32,03
Relleno 3,10 m^3 x PUS$ 3,75	PUS$	11,63
Total costo de cada alcantarilla	PUS$	532,00

- Estructuras de entrega:

Revestimiento de roca ligada con mortero e = 0,20 m 0,7 m^3 x PUS$ 24,00	PUS$	16,80
Sobreacarreo de la roca (40 km promedio) 40 x 0,7 x PUS$ 0,17	PUS$	4,76
Excavación 0,7 m^3 x PUS$ 8,75	PUS$	6,13
Total costo de cada entrega	PUS$	27,70

- Palizadas de pilotes

Previstas en madera de pino rolliza de 12 cm (5 pulgadas) de diámetro que se hincarán con martinete manual. La longitud de cada pilote será, en principio, de 3,00 m que es el tamaño comercial de la madera.

Costo de cada pilote de 3,00 m de longitud en el sitio del Proyecto: $ 51,40 = PUS$ 2,70

Como los pilotes serán de 1,50 m de longitud, y el número de pilotes de cada palizada será de 55, resulta:

Costo directo de la madera: 55 x PUS$ 1,35	PUS$	74,25
Hinca de los pilotes	PUS$	175,00
Total costo de cada palizada	PUS$	249,25

Por consiguiente, los costos por hectárea del programa de drenaje, serán los siguientes:

- Para las áreas con problemas de erosión:

Por alcantarillas:	0,01 alcant/ha x PUS$ 532	PUS$ 5,32/ha
Por entregas :	0,02 entregas/ha x PUS$ 27,70	PUS$ 0,55/ha
Por palizadas :	0,15 palizadas/ha x PUS$248,50	PUS$ 37,28/ha
Total costos por hectárea		PUS$ 43,15/ha

- Para las áreas sin problemas de erosión:

Por alcantarillas:	0,01 alcant/ha x PUS$ 532	PUS$ 5,32/ha
Por entregas :	0,02 entregas/ha x PUS$27,70	PUS$ 0,55/ha
Por palizadas :	0,04 palizadas/ha x PUS$248,50	PUS$ 9,94/ha
Total costos por hectárea		PUS$ 15,80/ha

D. RENDIMIENTO HIDRICO EN CUENCAS MENORES DEL PROYECTO

1. INTRODUCCION

Existen en el área del Proyecto varias cuencas pequeñas del orden de pocas decenas de kilómetros cuadrados que pueden desarrollarse para el abastecimiento de agua a áreas reducidas, localizadas en las nuevas zonas de desarrollo. Ello a su vez podría reducir los requerimientos del embalse Convento Viejo, dando lugar a que este abastezca otras áreas no consideradas actualmente dentro del Proyecto o reduciendo el riesgo de deficiencias de agua que según el modelo hidrológico pudieran presentarse cuando el Proyecto se encuentre en pleno desarrollo.

No obstante encontrarse estas cuencas en zonas relativamente aisladas y sin riego actual, y por lo tanto prácticamente sin informaciones de índole hidrológica y geológica, se efectuó una evaluación preliminar para determinar su rendimiento hídrico.

2. AREAS ESTUDIADAS

Las principales áreas estudiadas, en algunas de las cuales existen tranques construidos, son las siguientes:

Sector	Cuenca	Zona	Tranque construido
Los Maquis	Los Maquis	I	-
El Almendral	El Almendral	II	-
Los Coipos	Los Coipos	Nilahue	-
Quiahue	Quiahue	Nilahue	-
Callihue	Callihue	Nilahue	-
	Lolol	Nilahue	sí
Noroeste Alcones		Alcones	sí
		Alcones	sí
		Alcones	sí

3. METODO USADO

1) Se determinó la precipitación anual con probabilidad de excedencia 80 y 85% en estaciones pluviométricas representativas y con buenos registros (período utilizado 1925-71, según Corfo).

2) Como no existen datos pluviométricos para las áreas estudiadas, fue necesario obtener con los datos anteriores los valores de la precipitación anual 80 y 85% basándose en el plano de curvas isoyetas. La extensión se obtuvo multiplicando por un factor de proporcionalidad. Debido a las condiciones orográficas especiales que caracterizan a los sectores estudiados, esta extrapolación sin embargo, puede eventualmente dar datos bien diferentes de las condiciones reales.

3) La escorrentía se calculó mediante tres relaciones: Ley de Grunsky, Ley de Peñuelas (Quintana) y relación precipitación-escorrentía obtenida con los datos de escurrimiento en el área del Proyecto (datos del informe de hidrología).

a)Ley de Grunsky

$E = 0,4 \times P_r^2$ $\qquad P_r \leq 1,25$ m

$E = P_r - 0,62$ $\qquad P_r > 1,25$ m

E : escorrentía en metros

P_r: precipitación en metros

b)Ley de Peñuelas

$E = 0,5\ P_r^2$ $\qquad P_r \leq 1,00$ m

$E = P_r - 0,5$ $\qquad P_r > 1,00$ m

c)Ajuste datos Proyecto Convento Viejo

$E = 0,5\ P_r^3$ $\qquad P_r \leq 0,6$ m

$E = P_r - 0,5$ $\qquad P_r > 0,6$ m

En la Figura XIII-22 aparecen dibujadas las curvas representativas de las curvas a, b y c.

4. RESULTADOS

Los resultados de la aplicación de las anteriores relaciones a los sectores estudiados, se muestran en el Cuadro XIII/11.

Cuadro XIII/11: Rendimientos hídricos calculados en cuencas menores del Proyecto

Sector	Estación pluviométrica	Factor	Precipitación (mm)		Rendimiento (mm)					
			80%	85%	80%			85%		
					a	b	c	a	b	c
Los Coipos	Lolol	1,00	570	520	130	162	93	108	135	70
Quiahue	Lolol	1,00	570	520	130	162	93	108	135	70
El Almendral	Lolol	1,12	640	580	164	205	140	135	168	98
Callihue	Lolol	1,00	570	520	130	162	93	108	135	70
Noroeste Alcones	Pumanque	1,00	460	420	585	106	49	71	88	37
Los Maquis	Sn. Fdo.	1,00	530	500	112	140	74	100	125	63

a) Según Ley de Grunsky

b) Según Ley de Peñuelas

c) Según ajuste de datos del estudio Convento Viejo

Observaciones:

- El factor 1,12 utilizado en la cuenca del Almendral se obtuvo en base a la precipitación en La Candelaria.
- En el sector Noroeste de Alcones no hay mediciones. Las isoyetas indican que Pumanque resulta el índice más aceptable.
- En Los Maquis no existen datos. Además se trata de una cuenca de Precordillera. Se ha considerado la precipitación de San Fernando como representativa en base al mapa de isoyetas, sin embargo en las cumbres deben producirse mayores precipitaciones. Es posible que las relaciones precipitaciones-escorrentía den valores inferiores a los reales debido a las mayores pendientes y a los suelos más delgados.
- Los valores obtenidos del ajuste de los datos del Proyecto Convento Viejo pueden ser un poco inferiores a los reales, debido a que fueron deducidos en zonas con menores pendientes y con pocos cerros.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos anteriormente indican que los rendimientos hídricos de las cuencas menores analizadas son reducidos y no dan confiabilidad ni en cuanto a los volúmenes de agua ni en cuanto a su regularidad, por lo cual no se recomienda considerarlas en esta fase del estudio, dentro de los planes de utilización de agua del Proyecto.

Sin embargo, dado que, como se menciona anteriormente, en varios de los casos, las condiciones locales de relieves o geológicas pueden dar parámetros bien diferentes para la aplicación de las relaciones precipitación-escorrentía, se recomienda iniciar cuanto antes un programa de investigaciones y determinación de la precipitación real en cada cuenca.

E. TRASVASE, TINGUIRIRICA-CONVENTO VIEJO PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO

1. INTRODUCCION

Las conclusiones del análisis del modelo hidrológico indican que para la primera etapa de desarrollo se requiere cierto aporte de los sobrantes de primavera del río Tinguiririca hacia el embalse Convento Viejo, que puede llegar hasta el orden de los 5 m^3/seg. Ahora bien, toda el área de la Zona I comprendida entre el río y el futuro embalse, tiene su pendiente natural hacia este último, de tal modo que las excedencias de riego, las pérdidas por infiltración de canales y esteros, y el actualmente incontrolado flujo nocturno confluyen al embalse. De acuerdo con los parámetros adoptados para estos fenómenos, el flujo básico que se obtendrá en esta primera etapa es suficiente para cubrir estas necesidades de trasvase. Sin embargo, ante la eventualidad de que el funcionamiento real difiera del esquema señalado en el análisis y se lleguen a presentar mayores necesidades de aporte Tinguiririca-Convento Viejo, se analizó cual puede ser la solución más directa y económica para reforzar este trasvase. En este análisis se consideró un aporte directo de 5 m^3/seg pero sigue siendo válido para caudales un poco mayores o menores.

2. POSIBILIDADES DE TRASVASE

Se tienen cuatro posibilidades para aumentar los flujos de primavera Tinguiririca-Convento Viejo.

- Incrementar en las bocatomas los caudales de entrega a los canales de riego actuales que captan del río Tinguiririca hacia el sur y a su vez no utilizar para este período de primavera, los tranques para regulación del flujo nocturno. Esta situación es prácticamente la existencia hoy en día ya que para esta época que hay excedencias en el río Tinguiririca, no hay control de los flujos de entrada a los canales y los campesinos al tener excesos de agua, no encuentran necesario regularla y almacenarla en los pocos tranques nocturnos existentes hoy día; de hecho estos últimos sólo son utilizados cuando es evidente la escasez de agua y su necesidad de conservarla.

  No se considera recomendable este solución por las siguientes razones:

  No se dispondrá de ningún control sobre la cuantía de los flujos entrantes al embalse, los esquemas de mejoramiento que se iniciaren deberían estar correspondientemente sobredimensionados y en los campesinos del área se crearía un estado de desconcierto al ver que los caudales que reciben en exceso cuando no los necesitan, se reducen para los períodos de mayor demanda. Además de que ésta es una situación temporal pues en las etapas posteriores de desarrollo del Proyecto las necesidades de trasvase serán considerables lo que hará necesario la construcción de obras ad hoc para esta transferencia (véase Capítulo E).

- Una segunda solución de trasvase sería utilizar varios canales existentes con cierta sobrecapacidad y adaptarlos para que con su aporte conjunto se obtenga el trasvase requerido. Un estudio a investigaciones de campo de estos canales han mostrado que en prácticamente todos, la sobrecapacidad que se puede tener en bocatoma se va reduciendo y ramificando a lo largo de los trayectos en los varios ramales y derivados.

  Esta ramificación se realiza por medio de estructuras divisorias de flujo o marcos partidores, y por lo general no se utilizan compuertas.

  El considerar varios canales para un trasvase de tan reducida capacidad que implicaría una multiplicación de los canales a ampliar y estructuras a adoptar o construir hizo descartar esta alternativa.

- Como tercera solución para lograr el trasvase se tendría la construcción de un canal nuevo destinado exclusivamente para este propósito. Sin embargo, la red de canales existentes en el área es tan intrincada y densa, que un canal nuevo requeriría de un sinnúmero de estructuras de cruce y de readaptación de los sistemas de distribución en las áreas de riego que subdivide. Estas razones hicieron descartar esta solución.

- Se tiene finalmente la posibilidad de seleccionar entre las variables existentes aquel que mejor cumpla las condiciones de sobrecapacidad en todo su trayecto, red de distribución menos compleja, menor longitud entre río y embalse y que no cruce poblados o zonas de difícil y costoso mejoramiento. Se encontró, al analizar los canales existentes, que esta solución es bien viable, con costos de construcción reducidos y es de fácil control. Se adoptó entonces por este esquema de trasvase.

3. SOLUCION RECOMENDADA

En el Cuadro XIII/12 se presentan las áreas de influencia y las sobrecapacidades disponibles en bocatoma para cada uno de los canales considerados en el estudio del trasvase. En la figura XIII/17 se muestra la localización de los más importantes. Con un estudio de los mapas existentes y de terreno, se procedió a determinar como se conserva la capacidad inicial de los canales a lo largo de su trayecto, cuales son su longitud, las características de su trazado y el grado de complicación que implicaría un trabajo de ampliación.

Después de un estudio comparativo de las soluciones con las condiciones más aceptables, el canal La Punta o San Juan, el Chimbarongo-Almarza, el Común y el Sauce, se encontró que la más recomendable tanto por su costo como por la facilidad de ejecución de las obras que requiere, es aquella que combina un tramo inicial del canal Común (con mayor sobrecapacidad inicial disponible), con uno intermedio del canal El Sauce y uno final del estero El Buitre (véase Figura XIII/17).

Cuadro XIII/12: Canales considerados para el trasvase Tinguiririca-Convento Viejo

Nombre del canal	Area dominada (ha)	Caudal (m^3/seg)		
		Necesario	Máximo registrado en bocatoma	Sobrecapacidad disponible en bocatoma
Bombilla-Carrizal	211	0,19	0,54	0,35
Punta o San Juan	2.677	2,38	5,42	3,04
Quicharco y Sta.Elena	760	0,69	2,64	1,95
El Sauce	1.069	0,97	1,51	0,54
Quinta	1.424	1,29	2,62	1,33
Común	5.684	5,15	13,50	8,35
Perejil	1.252	1,13	1,56	0,43
Llantenes	911	0,83	1,74	0,91
Chimbarongo-Almarza	2.724	2,47	4,85	2,38
Santa Catalina	443	0,40	1,42	1,02
Población-La Cuesta	2.077	1,88	2,80	0,92
T o t a l e s	19.812	17,38	38,60	21,22

3. DESCRIPCION GEOLOGICA (Figura XIII-18)

Todos los sectores bajo estudio, están ubicados dentro de la Cordillera de La Costa, una de las tres grandes unidades fisiográficas en que se divide el paisaje de Chile Central. Las otras dos unidades están al Oriente constituídas por la depresión central y Cordillera de Los Andes.

La Cordillera de La Costa presenta un modelado diferenciado por los eventos geológicos ahí producidos, relacionados principalmente por los tipos de unidades geológicas presentes, su composición y edad.

En general la topografía es suave con las cimas de sus cerros redondeados producto de la acción erosiva, a que ha estado expuesta en el pasado y actualmente, la cual ha producido un gran arrastre de sedimentos, rellenando con potentes espesores a los Valles intermontanos existentes. Las alturas máximas que se alcanzan en este sector son aproximadamente de 1.20 m.s.n.m., con relieve generalmente suave con Valles angostos y alargados y abundantes depósitos cuaternarios.

El sector bajo estudio está enmarcado por tres unidades geológicas netamente individualizables: una volcánica-sedimentaria, una de rocas plutónicas y los valles intermontanos del área.

a) Formación volcánico-sedimentaria

Esta formación, situada en la parte oriental, está constituida por volcanitas queratofíricas y andesitas en su mayor parte, que tiene también algunos niveles riolíticos (extrusión ácida) constituida por colados y brechas con clastos de estructura fluvial. Junto a ellas se intercalan potentes niveles de rocas sedimentarias continentales y marinas constituidas por calizas, lutitas, areniscas y conglomerados.

La secuencia estratigráfica en general puede ser la siguiente de abajo hacia arriba: base sobre rocas graníticas coladas y tobas riolíticas, rojizas, potentes depósitos conglomerádicos y areniscas pasando a limolitas con intercalaciones calcáreas.

En el sector bajo estudio, se reconoce esta unidad en las vertientes Sur y Norte del Estero Lolol, hasta la mitad del recorrido al poniente para llegar al Estero Nilahue. También se extiende hasta la vertiente Occidental de la cadena montañosa que limita la depresión central al Oriente, al Oeste de Santa Cruz.

De acuerdo a diversos autores se ha concluido una edad comprendida entre el Titoniario y el Hauteriano (Jurásico superior y Cretácico inferior).

b) Rocas plutónicas

El área de estudio, en su sector medio y occidental está enmarcado por rocas intrusivas ígneas que corresponden a dos períodos de intrusión producidas en diferentes edades dentro de la escala geológica.

Las rocas aflorantes mas Occidentales que se continuan un poco más al Este de Lolol y encuadran el Valle de Pumanque pertenecen a rocas graníticas de edad paleozaica con una composición variada en que predominan tonalitas y granodioritas de grano grueso.

Este cuerpo intrusivo, llamado también batolito de la costa, intruyó en las rocas del basamento metamórfico que afloran mas al Occidente, fuera del área de estudio, produciendo un metamorfismo térmico.

Las rocas graníticas posteriores al emplazamiento intrusivo descrito, se pueden encontrar en la parte Sur-Oriental del área de estudio a ambos costados del Valle formado por el Estero Quiahue continuándose al Oriente hasta el sector medio de los relieves montañosos, entrando en contacto con la formación volcánico-sedimentaria expuesta en el sector Sur de la Cuesta La Lajuela.

Estas rocas son principalmente granodiaritas de grano fino y con un grado de alteración mucho menor que los granitos paleozoicos del Oeste, y por lo tanto, su relieve es más prominente con cimas en general agudas y pendientes bruscas y fuertes.

De acuerdo a determinación radiométrica estas rocas intrusivas corresponderían al cretácico medio.

c) Los valles intermontanos

Los Valles intermontanos del área de estudio corresponden a modelados fluviales, en parte influenciados por fracturas normales a las fallas longitudinales ubicadas más al Oriente y que constituyen el rasgo estructural de la depresión central de Chile.

En general las depresiones interiores de la Cordillera de La Costa aparecen con un fondo plano ancho y enmarcados por una topografía alomada con pendientes al Valle generalmente fuertes exceptuando en el sector de Lolol,al Oeste, en donde las rocas graníticas paleozoicas presentan su máxima descomposición traducida en cordones montañosos bajos con una topografía rugosa altamente erodada y piedmonts extensos, dando un aspecto al Valle, de forma de cubeta con fondo plano y lados con pendientes suaves y largas.

Estos Valles intermontanos presentan una gran profundidad de sedimentos fluviales encadenados con depósitos coluviales y mixtos provenientes de los cerros circundantes.

La granulometría de los sedimentos fluviales es, en líneas generales, de textura franco arenosa fina a gruesa pasando en profundidad a arcilla densa, presentando en muchos sectores concreciones medianas de fierro y manganeso en forma abundante, producto de condiciones de mal drenaje que varía desde unos pocos cm en algunos sectores, hasta por debajo de 70 cm, en otros. Por debajo de esta profundidad se presentan estratos de arenas microconglomerádicas compactas y alto grado de alteración de sus componentes granulométricos.

4. ANALISIS GEOMORFOLOGICO

Para un mejor entendimiento de las condiciones de la morfología del área estudiada, ésta ha sido dividida en tres grandes grupos, basado en sus condiciones geológicas expuestas, suponiendo condiciones climáticas uniformes.

a) Grupo de unidades de Formas en rocas volcánicas y/o sedimentarias.

b) Grupo de unidades de Formas en rocas graníticas y sus derivados.

c) Grupo de depósitos sedimentarios de relleno de valle.

A continuación se presentan en forma detallada las características de cada uno de estos grupos.

a) Unidades en afloramientos volcánicos y/o sedimentarios

Los valles expuestos se encuentran rodeados por masas rocosas que alcanzan alturas importantes, constituídas fundamentalmente por rocas volcánicas queratofíricas que están en relación cercana de 4 a 1 con respecto a las rocas sedimentarias. Estas últimas se presentan constituyendo lentes que afloran principalmente en el sector de la cuesta la Lajuela, en el área del cerro Colihue al norte del valle de Lolol y mantos calcáreos al este de Punta de Piedra en la vertiente sur del mismo valle.

En los sectores de La Lajuela y Panamá afloran niveles riolíticos (extrusivas ácidas) en colados y brechas con clastos de estructura fluvial.

Los afloramientos de niveles o lentes sedimentarios presentan una estratificación constituida en la base por conglomerados finos, luego areniscas pasando hacia arriba a limolitas de color verdoso. En general la dirección es N 10° - 30° E y su manteo alrededor de 50° SE.

Tectónicamente las rocas expuestas presentan un plegamiento menor que Formaciones de la misma edad en la Cordillera de los Andes. Esto parece debido al gran espesor de los materiales efusivos mas resistentes a plegamientos.

El hecho de ser bastante constante la dirección y manteo de las rocas volcánico-sedimentarias es importante al considerar en el lineamiento de obras civiles las que al ser realizadas en el mismo sentido de su buzamiento tenderán a producir deslizamientos de los estratos al ser éstos de fácil disgregación. Estos sectores son relativamente pocos.

La roca expuesta en las áreas en que se proyecta el trazado de canales no presentan problemas de alta meteorización; al contrario, tanto las rocas queratofíricas como andesitas se presentan frescas, de gran dureza, poco afectadas por fallamientos o fracturas.

Los piedmontes originales en este grupo, presentan un desarrollo de pendientes entre 5 a 30%, con materiales finos a medios, con pocos clastos angulares o subangulares provenientes del escurrimiento por gravedad desde los frentes rocosos.

Las únicas excepciones en cuanto a estabilidad y calidad del material están dados en los sectores de deslizamiento en donde las Formas no han encontrado su equilibrio y por lo tanto se mantienen activas con sus materiales constituyentes disgregados.

b) Unidades relacionadas con rocas intrusivas

En el área de estudio, los frentes rocosos de origen intrusivo están constituidos por rocas ácidas del tipo granito que se distribuye en una ancha franja desde Punta de Piedra, al occidente del pueblo Lolol continuándose al norte y sur encerrando las cuencas de Lolol, Pumanque, Nilahue y Valles tributarios.

Este cuerpo intrusivo presenta una composición variada pero predominando Tonalitas y Granodioritas de grano grueso y presentando una fuerte grado de alteración lo que ha permitido una marcada acción erosiva, dándole a este cuerpo un relieve generalmente con formas, degradadas por profunda y activa erosión de cárcavas (quebradas) y laminar dando como resultado una paisaje de cerros acolinados con cimas generalmente redondeadas y fuertemente disectadas.

Como resultado de esta acción erosiva en la roca altamente alterada, se han originado grandes conos deyeccionales y piedmontes con pendientes largas y relativamente suaves. Sin embargo los depósitos piedmontes presentan 2 a 3 cambios bruscos de pendientes variando desde pendientes por sobre 30% en unidades adosadas a los frentes rocosos hasta no mas del 5% en piedmonts que se enclavan con los depósitos de relleno de los valles.

Esta variación en grados de pendientes y longitud de las formas piedmontanas dependerá del grado de erodabilidad del frente rocoso y del ancho de la cuenca que es encerrada.

Son notables el desarrollo de estas Formas en las áreas de la cuenca de Pumanque y todo el sector occidental del valle del estero Nilahue. El efecto de las formas es tal que en casos se hace difícil definir el límite entre los piedmonts, planos remanentes de erosión y frente rocoso, dado por un lado, el alto grado de alteración de la roca; por otro, a la similitud de rasgos topográficos y por último, la semejanza entre el material transportado y la roca de orígen.

Del punto de vista de ingeniería, la roca de este cuerpo intrusivo no presenta mayor problema de ejecución de obras, dado lo fácilmente disgregable; sin embargo esta misma característica limita en gran forma su uso como base de infraestructura de riego debido a:

BIBLIOTECA IREN

- Alto grado de erodabilidad
- Alto grado de permeabilidad
- Alto grado de inestabilidad de las Formas
- Alto riesgo de deslizamientos o movimientos en masa

Es particularmente importante tener en cuenta estas limitantes en el sector occidental del estero Nilahue y vertiente Sur de la cuenca de Pumanque.

Creemos importante, examinar un poco más detenidamente el fenómeno de la formación de quebradas, dado lo abundantes que aparecen en este grupo rocoso.

La gravedad de la disección de las Formas en toda el área del frente rocoso granítico, habría que examinarla bajo dos aspectos, aparte de la intervención del hombre en su aceleramiento.

Las causas son dos factores que juegan un papel fundamental: sustrato y pendiente y en menor grado vegetación.

La roca se presenta alterada en profundidad, pasando en casos observados, a mas de 10 m, con una descomposición muy avanzada y gran abundancia de arcilla. En la superficie el suelo es de espesor variable lo que incide fuertemente en la ubicación de las zanjas de erosión; la profundidad de éstas es a su vez función de la pendiente del terreno, y varía entre 0,50 m y 1.00 m.

En pendientes fuertes, las profundidades de los suelos son bajas.

En las pendientes menos pronunciadas es posible observar cárcavas entalladas primero en el material de caluvio para luego continuar en el regolito con un perfil longitudinal recto y en pocas ocasiones en forma de cuchara, dado que la roca infrayacente es de fácil entallamiento dada su homogeneidad de composición y alteración. Estas cárcavas pueden unirse entre si al capturarse unas y otras, terminando en un paisaje severamente disectado recordando el concepto de "bad-land" universalmente conocido.

c) Depósitos de rellenos en los Valles:

Estos depósitos están constituidos por sedimentos de textura fina a media depositados principalmente por agua y que provienen de los frentes rocosos que rodean tanto los valles principales como sus tributarios.

En el sector de rocas volcánicas los suelos son, en general de texturas franco-arcillosa pasando en profundidad a horizontes mas pesados siendo en parte, arcillas o arcillos arenosos. La profundidad es poco variable siendo en los sectores laterales, al engranarse con depósitos piedmontanos en donde los espesores llegan sobre 2 m, para llegar a niveles arcillosos a veces con clastos de composición volcánica.

El relleno de valles ubicados dentro del batolito granítico varían sustancialmente en textura, composición drenaje y desarrollo de suelos, en relación a los suelos antes sumariamente descritos.

En efecto, los suelos desarrollados en estos sectores poseen una textura franco-arenosa gruesa, granos de cuarzo abundantes, friables desde los 0.0 cm, hasta cercano los 40 a 50 cm, en donde la textura cambia a arcilla densa con grava abundantes de cuarzo, concreciones de hierro y manganeso. Este horizonte se continúa por bajo de los 90 cm, observados.

Es particularmente característica esta descripción para los sectores cercanos a Lolol, Nilahue y Cuenca de Pumanque.

En el sector occidental del valle del Estero Nilahue, se han desarrollado importantes niveles de planos remanentes de erosión del antiguo nivel del valle. Estos planos indicados, presentan en superficie hasta los cercanos 30 cm, sedimentos de textura franco arcillosa a arcilla poco densa plástica y adhesiva con pequeños niveles de arena gruesa con gran contenido de cuarzo.

Luego de este nivel hasta por bajo los 120 cm, se presentan arcillas muy densas, muy plásticas y adhesivas con problemas graves de permeabilidad indicadas por módulos de carbonato producto de condiciones extremas de mal drenaje. La secuancia del horizonte finaliza a 1.50 m, en material muy compactado del tipo de toba volcánica.

Tanto por su pendiente y su profundidad, los depósitos de relleno en los valles no presentan impedimentos a obras civiles exceptuando sectores de suelos de alto drenaje que obligaría a revestir los canales, sin embargo estos casos son los menores ya que en general, los suelos son de texturas areno-arcilloso a arcilla con una base de grava con matríz arcillosa ubicada bajo los 80 cm.

G. INVESTIGACIONES DE SUELOS

1. INTRODUCCION

Complementando las informaciones obtenidas de investigaciones realizadas por la Dirección de Riego, y las suministradas por los estudios geomorfológico y agrológico realizados para el presente Informe, se efectuaron una serie de explotaciones de campo y análisis de laboratorio para determinar en forma aproximada las características geotécnicas de los suelos en los cuales están ubicadas las principales estructuras y canales que se proponen para la primera etapa del Proyecto.

Estas investigaciones se refieren al canal Matriz y a los sistemas de canales principales de Nilahue. Debido a la extensión y longitud de la red de estos últimos, las investigaciones en este caso se encaminaron solamente a verificaciones de los datos obtenidos de los estudios mencionados y de cómo es la contextura de suelos o rocas a media ladera.

2. INVESTIGACIONES EN EL CANAL MATRIZ DE NILAHUE

En la figura J- 7 se muestra la localización de los pozos o piques excavados en el alineamiento de este canal. En el Cuadro XIII/13 se presenta la descripción de los perfiles estratigráficos y en el Cuadro XIII/14 los resultados de los análisis de laboratorio.

3. INVESTIGACIONES EN LA ZONA DE NILAHUE

En la Figura J-9 está indicada la localización de los sitios de los cuales se efectuaron investigaciones de suelos. Los identificados como pozos se refieren a exploraciones aisladas y en las denominadas secciones se realizaron generalmente tres pozos, ubicados a distintas pendientes del terreno, con lo cual se buscaba definir en forma aproximada la incidencia de ésta en la profundidad de la roca.

En el Cuadro N° XIII/15 se encuentra la descripción de la estratigrafía para cada caso y en el XIII/16, los resultados de los análisis de laboratorio.

Se presentan además en el Cuadro N° XIII/17, a manera informativa, un resumen de los resultados de los análisis de laboratorio efectuados en 1975 por la Dirección de Riego para el canal Derivado Sur, el cual tiene una localización similar a la del canal Panamá propuesto, aunque un poco más elevada.

Cuadro XIII/13: Canal matriz Nilahue - perfiles estratigráficos de los suelos

Pozo	Horizonte	Profundidad (m)	Profundidad nivel freático (m)	Descripción del material
1	1	0,0-0,30	1,50	Arcilla limosa color café, humedad media, consistencia media, estructura homogénea raicillas.
	2	0,30-1,87		Arcilla limosa, color café claro, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
2	1	0,0-0,30	0,20(*)	Arcilla orgánica, color negrusco, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea raicillas.
	2	0,30-0,83		Limo arcilloso, color café claro, humedad alta, consistencia muy firme, estructura homogénea algo cementado.
3	1	0,0-0,35	0,95	Arcilla limosa, color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica: mediana cantidad.
	2	0,35-0,80		Limo arcilloso, color café, humedad bajo L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea, algo cementado.
	3	0,80-1,25		Limo arenoso, color gris verdoso, humedad baja, consistencia dura, estructura homogénea.
	4	1,25-1,60		Limo arcilloso, color gris verdoso, humedad alta, consistencia media, estructura homogénea.
4	1	0,0-0,80	0,60	Arcilla limosa, color negro, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea, materia orgánica: mediana cantidad.
	2	0,80-1,40		Arcilla limosa, color café, humedad cerca L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea.
	3			Aparece tosca muy firme.
5	1	0,0-1,08	0,70	Arcilla orgánica, color café negrusco, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea, materia orgánica: mediana cantidad.
	2	1,08-1,50		Arcilla limosa, color café, humedad bajo L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
	3			Aparece suelo cementado a 1,50 m idéntico al del estrato 2 pozo 6.
6	1	0,0-0,42	0,70	Arcilla limosa, color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea algunas raicillas.
	2	0,42-0,70		Tosca dura en seco, compacidad alta, estructura homogénea.
7	1	0,0-1,30	2,50	Arcilla limosa, color café oscuro, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, abundantes raicillas.
	2	1,30-2,50		Arcilla limosa, color café, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea algo cementada.
8	1	0,0-0,90		Arcilla color negrusco, humedad cerca L.P., consistencia media, estructura homogénea, raicillas.
	2	0,90-3,20		Arcilla limosa, color café negrusco, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
	3	3,20-4,10		Arcilla limosa, color café claro, humedad cerca L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea.

(*) Zona prácticamente inundada.

Cuadro XIII-14 : Ensayos de laboratorio

A) Identificación: Canal Matriz Nilahue											
Pozo N°		1	2	3	3	5	6	7	7	8	8
Horizonte N°		2	2	3	4	3	2	1	2	1	2
Profundidad (m)		0.30 1.87	0.30 0.83	0.80 1.25	1.25 1.60	1.50	0.42 0.70	0.00 1.30	1.30 2.50	0.00 0.90	0.90 3.20
B) Granulometria (% en peso que pasa)											
Abertura en pulg. o N° ASTM	Abertura en (mm)										
3/8	9.52	100		100	100		100	100			
4	4.76	97	100	84	99	100	99	99	100	100	100
10	2.00	87	98	67	98	98	98	98	99	99	99
20	0.84	76	95	56	95	92	94	97	98	98	98
40	0.42	71	90	49	92	86	89	95	95	97	97
60	0.25	68	86	46	91	83	86	93	93	96	96
200	0.074	59	80	33	56	76	81	78	80	91	91
C) Constantes físicas e hídricas											
Límite líquido (%)		42	40	37	28	36	38	41	34	49	47
Límite plástico (%)		20	35	34	25	31	32	21	27	24	23
Indice de plasticidad		22	5	3	3	5	6	20	7	25	24
D) Clasificación											
U.S.C.		CL	ML	SM(ML)	ML	ML	ML	CL	ML	CL	CL

Cuadro XIII/15: Zona de Nilahue - perfiles estratigráficos de los suelos

Sección	Pozo	Pendiente terreno (%)	Horizonte	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Descripción del material
1	1	30	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color negrusco, consistencia media, estructura homogénea, abundantes raicillas.
			2	0.30-0.90		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea, algunas raicillas.
			3	0.90-1.30		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			4	1.30-2.30		Grava arcillosa color café, gravas angulares, tamaño máximo 40" a 50"
				> 2.30	-	Bolones grandes (∿ 1.20 m)
	2	20	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color café negrusco, consistencia media, homogénea, abundante raicillas.
			2	0.30-1.30		Arcilla arenosa color café, consistencia firme, homogénea.
			3	> 1.30	-	Roca descompuesta, consistencia firme, no se pudo seguir excavando.
	3	15	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color negrusco, consistencia media, algunas raicillas.
			2	0.30-1.80	1.50	Arcilla color café, consistencia firme, estructura homogénea, gravas aisladas de forma angular.
2	1	42	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color negrusco, consistencia media, estructura homogénea, algunas raicillas.
			2	0.30-0.90		Arcilla color café rojizo, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea.
			3	0.90-1.00		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea, gravas aisladas descompuestas, algo cementado.
			4	1.00-1.70		Roca descompuesta, consistencia muy firme.
				> 1.70		No se pudo seguir excavando, material firme.
	2	27	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color negrusco, consistencia media, estructura homogénea, abundantes raicillas.
			2	0.30-1.20		Arcilla color café, humedad sobre L.P. consistencia media, estructura heterogénea, algunas raicillas, gravas aisladas de forma angular.
			3	> 1.20		Roca descompuesta, consistencia muy firme, no se pudo seguir excavando.
	3	19	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color negrusco, consistencia media, estructura homogénea, abundantes raicillas.
			2	0.30-0.50		Arcilla limosa color café, humedad sobre L.P., consistencia media estructura homogénea algunas gravas aisladas angulares, algunas raicillas.
			3	0.50-1.80		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea.
3	1	58	1	0.00-0.20		Arcilla limosa color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica: mediana cantidad.
			2	0.20-0.80		Arcilla limosa color café, humedad bajo L.P., gravas aisladas angulares, consistencia firme, estructura homogénea.
			3	0.80-2.05		Arcilla arenosa color café, humedad bajo L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea, gravas descompuestas, se disgregan con facilidad en estado húmedo. Tamaño máximo 8" 30% aprox. (% sobre 3"). Con las lluvias se derrumbó, hay filtraciones de agua a 0.90 m, se trató de profundizar pero el agotamiento no dió abasto.
	2	36	1	0.00-0.70		Grava arcillosa color café claro, humedad baja, gravas angulares, consistencia muy firme, estructura homogénea. Tamaño máximo 8" 10% (% sobre 3").
			2	0.70-0.70		Aparece roca descompuesta con óxido.
				> 0.70		Roca firme.
	3	6	1	0.00-0.30		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica: mediana cantidad.
			2	0.30-1.90		Arcilla limosa color café, humedad baja, gravas angulares descompuestas, consistencia firme, estructura homogénea. Tamaño máximo 7" 15% bolones (% sobre 3").

(continúa)

Cuadro XIII/15: Zona de Hilahue - perfiles estratigráficos de los suelos (continuación)

Sección	Pozo	Pendiente terreno (%)	Horizonte	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Descripción del material
4	1	49	1	0.00-0.25		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.25-0.80		Arcilla limosa color gris café, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			3	0.80-1.45		Arcilla color café, humedad media, consistencia muy firme, estructura homogénea.
			4	1.45-2.00		Arcilla limosa arenosa color café, humedad media, consistencia muy firme, estructura homogénea.
	2	27	1	0.00-0.25	0.90	Arcilla color café, humedad media, consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.25-0.70		Arcilla color café, humedad bajo L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea.
			3	0.70-1.00		Arcilla limosa color café, humedad bajo L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea.
	3	12	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color café, humedad media, consistencia media, estructura homogénea.
			2	0.30-0.90		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			3	0.90-1.85		Arcilla limosa color gris café, humedad media, consistencia muy firme, estructura homogénea.
5	1	46	1	0.00-0.40	0.80	Arcilla arenosa color café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.40-2.20		Tosca arcillosa descompuesta con oxidaciones, consistencia muy firme.
	2	36	1	0.00-0.30		Arcilla arenosa color café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea.
			2	0.30-0.140		Tosca arcillosa descompuesta con oxidaciones, humeda se disgrega con facilidad.
				> 1.40		Consistencia firme impidió continuar la excavación a mano.
	3	10	1	0.00-0.26	1.40	Arena limosa color gris café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea.
			2	0.26-1.02		Arcilla limosa color café, humedad sobre L.P., gravas aisladas sub-angulares, consistencia firme, estructura homogénea.
			3	1.02-1.90		Tosca rocas descompuestas con oxidaciones, húmeda, se disgrega con facilidad.
6	1	59	1	0.00-0.17	1.00	Arcilla color café, humedad cerca L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.17-0.30		Arcilla color café, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			3	0.30-1.10		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia muy firme.
	2	29	1	0.00-0.18	0.90	Arcilla limosa color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, algunas raicillas.
			2	0.18-0.40		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea.
			3	0.40-0.70		Arcilla gravosa color café claro, humedad sobre L.P., sub-angulares consistencia firme, estructura homogénea. Tamaño máximo 4 1/2" 5% (% sobre 3").
			4	0.70-1.00		Arcilla color café claro, humedad sobre L.P. sub-angulares, consistencia muy firme, estructura homogénea.
	3	11	1	0.00-0.16		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea.
			2	0.16-0.26		Arcilla color café, consistencia media, estructura homogénea.
			3	0.26-0.40		Arcilla color café, humedad sobre L.P. cerca L.L., consistencia media, estructura homogénea.
			4	0.40-0.60		Arcilla limosa color café, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			5	0.60-2.00		Arcilla gravosa color café, humedad cerca L.P. sub-angulares, consistencia muy firme, estructura homogénea. Tamaño máximo 12" 15% (% sobre 3")

(continúa)

Cuadro XIII/15: Zona de Nilahue - perfiles estratigráficos de los suelos (continuación)

Sección	Pozo	Pendiente terreno (%)	Horizonte	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Descripción del material
7	1	50	1	0.00-0.50		Grava arcillosa color café, humedad alta, angulares, consistencia firme, estructura homogénea, algunas raicillas. Tamaño máximo 4" 10% (% sobre 3").
			2	0.50-0.80		Roca en descomposición, consistencia muy firme, se disgrega fácil con humedad.
				> 0.80		Roca.
	2	25	1	0.00-2.70	2.70	Grava arcillosa color café, humedad baja, angulares, consistencia firme, estructura homogénea, algunas raicillas. Tamaño máximo 8" 5% (% sobre 3"). Aparece agua a 2.70. Esto aparece también en verano, no es sólo efecto de las lluvias. En la misma ladera del cerro existen lugares en que aflora agua a 30 cm de profundidad durante todo el año.
	3	14	1	0.00-0.44	Seco	Arcilla limosa color café, humedad media, consistencia media, estructura homogénea, algunas raicillas.
			2	0.44-2.10		Grava arcillosa color café, humedad baja, forma angular, consistencia firme, estructura homogénea. Tamaño máximo 3".
8	1	46	1	0.00-0.80		Arcilla arenosa color café, consistencia firme, estructura homogénea, humedad cerca L.P.
			2	0.80-5.00		Arena limosa color café amarillento, humedad cerca L.P., consistencia muy firme, estructura homogénea.
	2	29	1	0.00-0.70		Arcilla arenosa color café, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea, escasas raíces.
			2	0.70-1.70		Arena arcillosa color café amarillento, humedad cerca L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			3	1.70-4.00		Arena limosa color rojizo, consistencia muy firme, humedad cerca L.P., estructura homogénea.
	3	10	1	0.00-0.50		Arcilla arenosa color café negrusco, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea estratificada.
			2	0.50-1.50		Arena arcillosa color café claro, humedad sobre L.P., consistencia firme.
			3	1.50-2.00		Arena arcillosa color café amarillento, consistencia muy firme, estructura homogénea.
	2	0	1	0.00-0.30	1.40	Arcilla limosa color negrusco, abundantes raicillas, consistencia media.
			2	0.30-1.80		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia firme, homogénea gravas angulares aisladas.
	3	0	1	0.00-0.30		Arcilla limosa color café, humedad sobre L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.30-1.90		Arcilla color café, humedad sobre L.P., consistencia firme, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
	4	0	1	0.00-0.10	Sin agua	Arcilla limosa color café, humedad cerca L.P., consistencia media, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.10-0.25		Arena arcillosa color gris café, humedad media, sub-angulares, consistencia media, estructura homogénea.
			3	0.25-0.55		Arcilla limosa color café, humedad bajo L.P., consistencia firme, estructura homogénea.
			4	0.55-0.70		Arena gruesa limosa color gris café, humedad baja, sub-angulares, consistencia firme, estructura homogénea.
			5	0.70-2.20		Arena limosa color gris café, humedad media, sub-angulares, consistencia firme, estructura homogénea.
	5	0	1	0.00-0.20	0.80	Arcilla arenosa color café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea, materia orgánica mediana cantidad.
			2	0.20-0.45		Grava limosa color gris café, humedad media, forma sub-angular, compacidad alta estructura homogénea cerrada (% sobre 3"). Tamaño máximo 6" 30% aprox.
			3	0.45-0.80		Arena limosa color café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea.
			4	0.80-2.00		Grava limosa color café gris, humedad media, forma sub-angular, compacidad alta, estructura homogénea cerrada. Tamaño máximo 10" 30% (% sobre 3").

(continúa)

Cuadro XIII/ 15 : Zona de Nilahue - perfiles estratigráficos de los suelos (continuación)

Sección	Pozo	Pendiente terreno (%)	Horizonte	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Descripción del material
	6	0	1	0.00-0.78		Arcilla color café, humedad media, consistencia media, estructura homogénea, algunas raíces.
			2	0.78-1.80		Arcilla limosa color café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea, algunas raíces.
			3	1.80-2.00		Grava arcillosa color café, humedad media, consistencia firme, estructura homogénea, forma sub-angular.
	7	0	1	0.00-1.20		Arcilla limosa color café, humedad cerca L.P., consistencia media a firme, estructura homogénea, algunas raicillas.
			2	1.20-1.50		Limo arcilloso color café, humedad cerca L.P., consistencia media, estructura homogénea.
			3	1.50-2.10		Arcilla limosa color café, humedad cerca L.P., consistencia media, estructura homogénea.
	8	0	1	0.00-0.35	0.40	Arcilla arenosa color café, humedad media, consistencia media, estructura homogénea, algunas raicillas.
			2	0.35-0.80		Arena arcillosa color café amarillo, humedad media, maicillo, consistencia firme, estructura homogénea.

Cuadro XIII-16 : Ensayos de laboratorio

A) Identificación: Sector Nilahue									
Pozo N°		1	2	3	2	2	7	8	2
Muestra N°		2	2	4	5	6	-	-	-
Horizonte N°		2	2	3	2	3	1	2	2
Profundidad (m)		0.30 0.90	0.30 1.20	0.90 1.85	0.30 1.40	0.18 0.40	0.00 1.20	0.35 0.80	0.30 1.80
B) Granulometría (% en peso que pasa)									
Abertura en pulg. o N° ASTM	Abertura en (mm)								
2	50.8								100
11/2	38.1			100					96
1	25.4			80					94
3/4	19.1			79					92
3/8	9.52	100		69	100	100		100	91
4	4.76	99	100	63	93	95	100	93	83
10	2.00	97	98	58	78	91	99	73	69
20	0.84	89	97	54	53	84	98	56	60
40	0.42	81	94	49	40	79	97	45	56
60	0.25	76	90	46	33	75	95	39	54
200	0.074	62	75	36	22	63	63	25	48
C) Constantes físicas e hídricas									
Límite líquido (%)		44	52	40	26	34	30	20	58
Límite plástico (%)		18	18	18	20	20	23	16	20
Indice de plasticidad		26	34	22	6	14	7	4	38
D) Clasificación									
U.S.C.		CL	CH	GC(CL)	SC-SM	CL	ML	SC-SM	SC(CH)

Cuadro XIII/ 17: Canal derivado Sur - Resultado de análisis de laboratorio efectuado por la Dirección de Riego

Pozo	Km	Profundidad (m)	Clasificación	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL	IP	G	Densidad nat.húmeda K/dm3	Humedad natural (%)	Densidad nat.seca K/dm3	Razón de vacíos e	Porosidad n	Densidad saturada K/dm3
1	0,050	3,0-3,5	CL-ML	0,8	17,9	81,3	31,0	8,6	2,61	1,80	7,3	1,68	0,55	0,36	2,04
2	0,475	1,3-1,7	SM	-	71,7	28,3	21,3	-	2,55	2,22	6,0	2,09	0,22	0,18	2,27
3	0,975	0,3-0,8	SM	-	78,8	21,2	25,3	-	2,66	2,31	3,8	2,23	0,19	0,16	2,39
6	2,100	1,2-1,4	SM	-	75,5	24,5	21,2	-	2,88	2,36	2,0	2,31	0,25	0,20	2,51
13	4,774	0,9-1,1	SM	41,8	44,7	13,5	20,9	-	2,65	-	-	-	-	-	-
15	5,500	1,5-1,8	CL	-	17,8	82,2	30,2	13,4	2,70	2,29	4,2	2,20	0,23	0,19	2,39
19	7,500	1,6-1,8	CL	-	40,4	59,6	29,5	7,9	2,67	2,37	3,2	2,30	0,16	0,14	2,44
20	8,000	0,5-0,9	SM	-	66,9	33,1	21,8	-	2,62	2,04	2,3	1,99	0,32	0,24	2,23
21	8,500	1,1-1,3	ML	-	43,9	56,1	27,1	3,9	2,63	2,25	6,1	2,12	0,24	0,19	2,31
22	9,025	0,8-1,4	SM	-	57,3	42,7	30,7	5,9	2,66	2,22	3,9	2,14	0,24	0,20	2,34
24	9,950	1,3-1,6	CL	3,1	16,4	80,5	33,4	11,5	2,64	2,03	10,5	1,84	0,43	0,30	2,14
29	11,975	1,8-2,2	CL	-	34,6	65,4	42,3	20,7	2,62	2,07	12,5	1,84	0,43	0,30	2,14
41	potrero	3,0-3,5	CL	0,1	13,6	86,3	38,8	16,4	2,64	1,88	10,2	1,71	0,54	0,35	2,06

H. CRITERIOS DE PLANIFICACION DE ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCION

A continuación se presentan las bases generales adoptadas para la definición, localización y dimensionamiento de las estructuras consideradas dentro de los sistemas principales y secundarios de ingeniería propuestos para el Proyecto.

2. ESTRUCTURAS EN LOS CANALES

2.1 Transiciones

El objeto de las transiciones entre canal y estructura es el de reducir las pérdidas hidráulicas y proteger la estructura de los efectos de la erosión. A lo largo de los canales de riego se adoptan transiciones de hormigón, reforzado para las mayores y simple para las pequeñas; la mayor parte de estas transiciones es la gradual recta entre secciones trapezoidal y rectangular. Para cauces naturales las transiciones constan de aletas a 30 o 45° y fondo horizontal. En los extremos de las transiciones se han previsto cortinas para prevenir erosión y socavación bajo la estructura. Se han considerado protecciones de grava o enrocado colocado aguas abajo y arriba de las transiciones, cuya profundidad varía con el tamaño y el tipo de estructura considerada.

2.2 Túneles

Se emplearon túneles en los canales matrices y principales para los cuales es la única solución para suministrar el agua a un área determinada o cuando su empleo es más económico que un trazado alternativo con mucha mayor longitud o más complejidad y costo por lo quebrado de la topografía. La sección adoptada para los túneles es de base rectangular con arco de medio punto en la parte superior. Todos los túneles se consideraron con flujo libre con una revancha mínima de 0,2 de la altura total. El revestimiento interno se consideró de concreto reforzado y un 20% de la longitud de los túneles se consideró con soportes metálicos. (Figura 32 del Album).

2.3 Sifones

Se adoptaron estas estructuras para el cruce de canales de riego bajo esteros o depresiones de importancia en los cuales la solución de alcantarillas no resultaba recomendable o era muy costosa. Por lo general, para el caso de caudales grandes se prefirió esta solución a la del uso de canoas, estructuras que se encarecen y complican por los aspectos sísmicos que es necesario considerar.

Las secciones de los sifones se consideraron siempre circulares, de hormigón, con tuberías prefabricadas hasta diámetros de 1,20 m, que son los de fabricación normal en Chile, y vaciadas en sitio para diámetros mayores. (Figura 32 del Album). Los diámetros se determinaron con base en velocidades del agua variables entre 2 y 3 m/seg.

2.4 Alcantarillas

Se tienen alcantarillas para el cruce de drenajes y esteros bajo los canales de riego y aquéllas para pasar el agua de riego bajo carreteras o vías férreas. Para todas se han usado tuberías prefabricadas hasta diámetros de 1,20 metros, y secciones rectangulares para áreas de paso mayores. Para las alcantarillas de drenaje se consideró flujo lleno y velocidades del agua hasta de 3 m/seg. Las de conducción funcionan con flujo libre y velocidades del orden de 1,5 m/seg. (Figura 32 del Album).

2.5 Canoas

Las canoas o pasos elevados de agua sobre canales o depresiones se utilizaron aquí solamente para el cruce de canales de riego o drenaje medianos o pequeños, sobre otros canales o esteros, cuando se dispone de borde libre suficiente. El tipo adoptado por su economía y durabilidad fue el de hormigón reforzado con secciones rectangulares y soportado por pilares de hormigón.

2.6 Puentes

Como criterio general se consideró que en toda intercepción de carretera o camino existente con canales proyectados, debe construirse una obra de cruce de manera que no se interfiera con el sistema de vías, a menos que para caminos secundarios cercanos, un sólo cruce sea suficiente. Para caudales muy pequeños o en casos que las pérdidas hidráulicas no sean críticas se emplearon alcantarillas; para los casos restantes se tienen los puentes de una o varias luces y cuyo ancho depende de la importancia de la carretera. (Figura 33 del Album).

2.7 Caídas

Se emplearon en los casos en que la pendiente máxima que puede tolerar un canal en tierra sin problemas de erosión, es menor que la del perfil del terreno natural. Para caídas de 1,50 m y menores se consideraron caídas verticales que en este rango son más económicas. Para casos especiales de caídas mayores de 3 m y caudales grandes, se empleó una caída rectangular inclinada con bloques amortiguadores de energía. (Figuras 34-Album, E-1 y J-10).

2.8 Marcos partidores

Estas estructuras divisorias del flujo de un canal con base en una barrera que produce flujo crítico y lo divide con base en áreas proporcionadas se basan en un caudal continuo, son muy empleadas en los sistemas de riego de Chile, y se han adoptado en el proyecto para los casos en los cuales, para los esquemas propuestos, no se requiere un control con compuerta y el flujo permanente es apropiado. Se han previsto, sin embargo, ranuras para tablones de cierre, de manera que estas estructuras puedan adaptarse para un sistema de turnos, cuando se desee. (Figura 35 del Album).

2.9 Estructuras de control

Estas estructuras que controlan el flujo y los niveles de un canal mediante compuertas, se localizaron de acuerdo con los requerimientos de elevación de agua en los canales principales y secundarios y en las áreas adyacentes a los canales. En canales menores se emplean compuertas deslizantes y en los mayores, compuertas de sector. Se han previsto aletas vertederos, para rebose del agua cuando las compuertas se encuentran cerradas. (Figura 33 del Album).

2.10 Derivaciones

Son las entregas de canales matrices a principales y de estos a secundarios. Las de secundarios a terciarios o regueras parcelarias están consideradas en el sistema predial. Todas las derivaciones tienen el mismo esquema básico. Compuerta y entrega al canal por tubería para caudales pequeños, o por sección rectangular para caudales mayores. Aunque pueden construirse solidariamente, si resulta más económico con las estructuras de medida, cuando estas se necesitan, se han considerado en el presente estudio separadas, para facilitar su tipificación (Figura 33 del Album).

2.11 Estructuras de Medida

Se adoptaron dos tipos que se aplican según el caudal y la disponibilidad de gradiente hidráulico. El tipo denominado en Chile como marcador, en una estructura de sección rectangular en la cual mediante una barrera triangular, produce velocidad crítica en el flujo del canal para realizar la medida. Se puede emplear para cualquier caudal y con pérdidas de carga relativamente bajas. Es una estructura similar al Parshal que utiliza el U.S. Bureau of Reclamation, y es de uso corriente en Chile.

Para caudales menores de 3 m^3/seg y en los casos que se dispone de altura para producir una caída, se utilizaron los vertederos trapezoidales del tipo Cipoletti. (Figura 35 del Album).

2.12 Descargas laterales

Todos los canales matrices o principales de cierta longitud, requieren por efectos de seguridad y de mantenimiento, de descargas laterales, de modo que se pueda vaciar un tramo de canal cuando se necesite o que se vierta el agua de exceso que accidentalmente o por negligencias de operación esté entrando al canal. Estas estructuras constan de un vertedero lateral y unas compuertas de desague. Se han ubicado cada 5 Km aproximadamente, en correspondencia de un drenaje o estero que facilite la entrega de las aguas o cuando se presentan cambios fuertes en la sección del canal que es donde más riesgos pueden existir por una operación inadecuada..

3. ESTRUCTURAS ESPECIALES

3.1 Obras de captación en ríos y esteros

Se tienen tres categorías de obras de captación que dependen de las características del río o estero, y de la importancia del canal derivado.

Para canales matrices que en los casos analizados tienen sus bocatomas en los esteros, de mediana o baja capacidad, se consideraron las obras de captación con todos sus elementos: barrera en el estero, móvil o permanente según el caso, canal de limpieza o desripiador y obra de toma con compuertas de sector de accionamiento manual. Solo en el caso del canal matriz propuesto para Nilahue en el cual existe en el sitio de bocatoma una barrera a base de tablones y sin canal de limpieza pero que lleva buen número de años con una operación aceptable, se consideraron solamente obras de mejoramiento de la barrera actual.

En captaciones para canales de baja capacidad ubicadas en esteros menores que solo transportan agua en la época de lluvias, se consideraron barreras a base de pilares y tablones de cierre, que requieren inversiones bajas.

Los canales existentes derivan sus aguas del río Tinguiririca, el estero Las Toscas y otros esteros menores, por medio de unas barreras construidas a base de trípodes de madera, piedras y ramas denominadas "pie de cabra" que encauzan el agua hasta la toma del canal con sobreelevaciones ligeras de su nivel. En la parte correspondiente al mejoramiento del sistema actual se trata sobre las ventajas o desventajas de modificar este sistema de captación.

La obra de captación del canal de trasvase Tinguiririca-Convento Viejo propuesto se ha basado también en el empleo de pie de cabra, pues debido al ancho del río, la construcción de una barrera resulta extremadamente costosa.

Las obras de captación propuestas aparecen en las figuras 34 del Album, J-8 y J-10.

3.2 Embalses o "tranques" nocturnos

Estas pequeñas dársenas de almacenamiento para las horas de la noche en las que no se riega, son necesarias para evitar pérdidas de agua en un sistema de canales que opera las 24 horas del día. Los tranques se dimensionaron con base en 10 horas diarias de riego y 14 de almacenamiento, para caudales máximos. Como la duración del riego puede ser mayor, se cuenta con un factor de seguridad en los volúmenes calculados, además de que se deja un volumen adicional para el depósito de sedimentos. Tienen compuertas de control a la entrada y la salida de los canales de riego, un vertedero para evitar desbordamientos, sedimentadores para aguas con alto contenido de partículas en suspensión y sistemas de desague y limpieza. Se han considerado como parte integrante y principal, tanto de las obras de mejoramiento de las áreas bajo riego actual como de los sistemas de distribución de las áreas nuevas bajo riego. (Figura 35 del Album).

3.3 Estaciones de bombeo

Tanto en las alternativas de los canales matrices y principales como en los sistemas de abastecimiento de agua a rinconadas y áreas altas, fue necesario considerar elevación del agua mediante bombeo.

Con excepción de las estaciones de gran capacidad, todas las estaciones de bombeo se consideraron del tipo intemperie, con motores eléctricos. El número de unidades varía según el caudal de bombeo, entre tres y siete unidades siempre con una unidad como auxiliar. Se consideraron bombas verticales centrífugas, de turbina o de flujo mixto según su capacidad y la altura de bombeo consideradas. Debido al caudal continuo de los canales de alimentación y a que las bombas pueden operar solo una parte del día, se consideró una dársena de almacenamiento en correspondencia de cada estación. Las tuberías de impulsión se consideran de acero. Con excepción de la estación de bombas estudiada como alternativa para el abastecimiento de Alcones, que es de tal capacidad que cada unidad tiene tubería de impulsión independiente, en todas las demás estaciones se consideró una tubería de impulsión única.

Para el suministro de energía a las estaciones, se consideraron las líneas eléctricas nuevas o el refuerzo de las existentes, con base en las redes eléctricas actuales o en proyectos existentes en la Zona. (Figura 34 del Album).

J. FUENTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

1. INTRODUCCION

Se efectuó una investigación general en toda el área del Proyecto Convento Viejo, con el objeto de determinar en forma general cual es la ubicación de las principales fuentes de materiales para construcción: bolones o canto rodado de gran tamaño, ripio o gravas, arena y piedra de cantera.

Las zonas arcillosas o de materiales aptos para terraplenes están indicadas para la zona de Nilahue en forma aproximada en la Fig. XIII-18 sobre la clasificación geomorfológica de esta área. Para el canal matriz Nilahue, los sondeos indican la presencia de arcilla a lo largo del canal, pero serán necesarias investigaciones de campo en el momento de la construcción para definir los sitios más aptos para la explotación del material, de modo que no interfiera ni afecte áreas agrícolas.

Para esta investigación se contactó en cada zona del Proyecto con gente relacionada con la construcción y proveedores de materiales. Además se entrevistó a personal responsable de construcción y mantenimiento de vías de Pumanque y Lolol y al jefe del departamento de construcción de la Dirección de Vialidad de Colchagua. En general la información obtenida en las áreas bajo riego actual, más pobladas y donde la actividad de construcción ha tenido un considerable desarrollo, fue más completa que en la nueva área bajo riego. No se hace aquí referencia a las fuentes de materiales necesarias para la construcción de la presa Convento Viejo, ya que este aspecto fue investigado detalladamente por la Dirección de Riego.

2. DESCRIPCION DE LA INFORMACION OBTENIDA

2.1 Zonas actualmente bajo riego

Estas áreas no presentan dificultad para el abastecimiento de materiales. Los cantos rodados de gran tamaño, la grava y la arena de muy baja calidad, se obtienen del cauce del río Tinguiririca desde su cauce con la carretera Panamericana en la zona I, hasta la zona de Colchagua en la zona III. Actualmente hay medios accesos al río por los cuales se explotan regularmente estos materiales, cuya disponibilidad es prácticamente ilimitada.

También en el estero Chimbarongo en la zona II, entre Auquinco y Paniahue, se obtiene actualmente arena y algo de ripio. Este material es de inferior calidad ya que requiere mucho lavado. La zona III también se abastece de arena en el estero Las Cadenas.

Canteras para la explotación de piedra se encuentran en la zona I en los cerros de Pelequén y Centinela, en la zona II en el cerro La Lajuela y en la zona III en pequeñas canteras ubicadas a un costado del camino Peralillo-Santa Cruz. Este material es muy adecuado para ser usado en protecciones fluviales e hidráulicas ya que se obtiene buena estabili

dad debido a que por su forma angular puede colocarse y trabarse adecuadamente.

2.2 Zona de Nilahue

En la zona de Lolol el ripio es proporcionado por el estero Lolol desde Punta de la Piedra hasta cerca del estero Nilahue (Figura XIII-19). Aproximadamente son 12 km de longitud. En observación en Punta de la Piedra se visualiza poco ripio en la superficie, pero hay grandes cantidades a profundidades que sobrepasan los 2 m, según informantes de la zona.

La arena es proporcionada por el estero Quiahue aguas arriba de la intersección del camino Lolol a Ranguil.

Se encuentra también empedrado en grandes cantidades y superficialmente en los cerros ubicados en el sector sur entre Punta de la Piedra y Lolol.

El sector de Pumanque se abastece de ripio y arena del estero Pumanque entre el cerro el Cardonal y Pumanque.

El material de empedrado es sacado del cerro El Clavo a 7 km de Pumanque.

2.3 Zona de Alcones

En esta zona el suministro de arena se obtiene del estero Las Cadenas, en este momento principalmente bajo el puente del camino Marchigue a La Estrella, y uno o dos km aguas arriba.

La grava y bolones deben ser traídos del río Tinguiririca en la zona ubicada cerca al camino de acceso frente a la estación Colchagua. También se obtienen bolones de la zona de La Estrella al Norte.

El material de empredrado (tipo angular) es proporcionado por cerros cercanos a Los Maitenes, a unos 10 km de Marchigue.

La arena se obtiene del estero Yerbas Buenas y aguas arriba del estero El Manto.

Se considera que para las zonas de Nilahue y Alcones en el momento de la construcción se encontrarán, fuentes de materiales adicionales a las ya citadas. Hasta el presente, debido a que la mayor parte de estas áreas son de secano y están muy poco pobladas no ha existido la necesidad de una búsqueda y localización de estas fuentes.

K. ZONA DE ALCONES

1. INTRODUCCION

Se ha recomendado para desarrollar en la primera etapa del Proyecto de Convento Viejo, además del mejoramiento del área actualmente bajo riego, el desarrollo de las zonas de Nilahue y cuatro de las rinconadas. Quedan para una segunda etapa la zona de Alcones, con un área total de 24.585 ha y las rinconadas de La Patagua, La Lajuela y Yáquil (Véase Capítulo E) con 1.605 ha, que en el esquema de suministro adoptado son abastecidas directamente por el canal Yáquil-Cañetén, componente del sistema matriz de Alcones.

El presente anexo tiene por objeto complementar la información referente a los sistemas matriz y secundario de Alcones que no se presenta en el volumen principal de este Informe. El sistema de canales principales está suficientemente descrito en el Capítulo E.

2. SISTEMA MATRIZ

De acuerdo con las conclusiones de la parte 6 del Capítulo E, se recomendó adoptar el esquema C de canales matrices de Nilahue y Alcones que considera sistemas de abastecimiento gravitacionales e independientes para las dos zonas. El canal matriz de Nilahue se encuentra descrito en el Capítulo J, que trata sobre las obras de la primera etapa.

El sistema matriz recomendado para la zona de Alcones,(Véase figura XIII-20) corresponde con pequeñas modificaciones efectuadas de acuerdo con los criterios adoptados en este informe (Capítulo E), y con los ajustes de caudal pertinentes,al proyecto propuesto por la Dirección de Riego para el abastecimiento conjunto de Nilahue y Alcones, en su trazado, conformación, secciones y estructuras. Consta en su primera parte del denominado canal Matriz, con 23,3 Km que termina en su cruce con el túnel del Matriz de Nilahue que cruza la cuesta de La Lajuela, y el tramo final lo constituye el canal Yáquil Cañetén, con 54,5 Km.

2.1 Canal matriz

Tiene su bocatoma en el estero Chimbarongo cerca al lugar denominado Uva Blanca, su caudal inicial es de 29,7 m^3/seg que incluye el agua de suministro a las rinconadas citadas anteriormente y a las áreas altas de Alcones que requieren bombeo. En su recorrido tiene 6,6 Km por la zona plana del valle de Santa Cruz, en donde cruza el estero Las Toscas por un sifón de 60 m de longitud y 3,50 m de diámetro, para luego remontarse en el cerro y continuar a media ladera hasta el sitio de La Lajuela; en este trayecto final tiene un túnel de 750 m.

Las secciones del canal son trapezoidales; en el trayecto plano la sección es en tierra con taludes 1.5:1 y tiene protecciones de enrocado en parte de su longitud para los tramos con problemas de erosión. En el tramo a media ladera el canal tiene taludes 1:1 y revestimiento en hormigón simple de 10 cm de espesor. Las características hidráulicas y dimensiones de sus secciones transversales, están mostrados en la Figura XIII-20.

La bocatoma (ver la Fig.XIII) está constituida por una barrera sobre el estero Chimbarongo, compuertas desripiadoras y la bocatoma del canal. La barrera está compuesta por trece compuertas, de las cuales tres de sector de 4,30 x 5,30 m son las compuertas desripiadoras; las otras diez son deslizantes, tienen 3,20 x 3,40 m y constituyen la barrera móvil propiamente dicha que tiene 52,60 m de longitud. Para el accionamiento de las compuertas se tiene un carro móvil que dispone de un polipasto de 5 ton. de capacidad.

La bocatoma tiene dos compuertas de sector de 3,5 x 3 m y una barrera aforadora aguas abajo de las compuertas.

La mayor parte de las estructuras del canal corresponden a cruces con esteros o canales existentes en la zona plana y con cursos de drenaje en el tramo a media ladera. Se tienen también algunos puentes en el cruce con vías existentes. La siguiente es la enumeración de las principales estructuras necesarias:

Estructura	Unidades	Observaciones
Túneles	1	De sección rectangular y bóveda circular; revestimiento en hormigón reforzado. Con soportes metálicos en sus extremos.
Sifones	8	Circulares, con diámetros variables de 0,8 m a 3,52 m.
Canoas	16	De hormigón arenado y sección rectangular, con luces totales que varían de 15 a 17 m en dos tramos.
Puentes	6	De hormigón armado, con luces variables de 12 a 16 m, en dos tramos y anchos de 4 y 7 m.
Alcantarillas	32	Con tubos de hormigón reforzado y diámetros entre 0,6 y 1,2 m.

2.2 Canal Yáquil Cañetén

Conduce el agua para Alcones desde el sitio de La Lajuela, punto final del canal Matriz, hasta el área de Alcones. Tiene un caudal inicial de 29,3 m^3/seg y una longitud total de 54,4 Km. Tiene sección trapezoidal con taludes 1:1 y revestimiento de hormigón simple de 10 cm. Las características y dimensiones de sus secciones transversales se muestran en la Figura XIII-20. Su trazado es en su mayor parte a media ladera: 44 Km tiene una pendiente transversal media de 21%. Los 10 Km restantes van por zona plana.

Al igual que el proyecto de la Dirección de Riego, este canal tiene seis túneles, cuyas características se describen en la Figura XIII-20.

En su trayecto, el canal suministra el agua para las rinconadas de La Patagua, La Lajuela y Yáquil, con 1.605 ha. También desde varios kilómetros antes de su último túnel, el de Puquillay con el cual entra al valle de Alcones propiamente dicho, inicia sus entregas a los sistemas de canales principales y secundarios del sector.

Las principales estructuras del canal se enumeran a continuación:

Estructura	Unidades	Observaciones
Túneles	6	De sección rectangular y bóveda circular revestidos en hormigón reforzado y entibación metálica en sus extremos.
Alcantarillas	172	En tubería de hormigón reforzado con diámetros entre 0,6 m y 1,20 m. Para secciones de paso mayores, secciones rectangulares de hormigón.
Puentes	10	Con luces de 10 a 14 m en dos tramos, y anchos de 4 y 6 m.

2.3 Inversiones requeridas

En el Cuadro XIII-18 se presentan los presupuestos de obra para el sistema de canales matrices de Alcones.

Cuadro XIII-18: Zona de Alcones - Presupuesto del sistema de canales matrices (PUS$)

Items	Canal Matriz	Canal Yáquil Cañetén
Expropiaciones	24.039	67.863
Excavación tierra	1.390.830	1.488.367
Excavación roca	847.845	6.107.703
Terraplén compactado	238.953	279.165
Hormigones	3.481.654	6.450.106
Misceláneos	674.144	1.030.289
Sub-total	6.657.465	15.423.493
Imprevistos 20%	1.331.493	3.084.699
Sub-total	7.988.958	18.508.191
Ingeniería 10%	798.896	1.850.819
Total	8.787.854	20.359.010

Cuadro XIII-19: Zona de Alcones - Descripción de canales secundarios

Sector	Canal	Longitud de canales (km) en contorno	c/caídas	total	Area bajo riego (ha)	Caudal diseño inicial (m3/seg)	Capacidad tranque (m^3)
1	1 - 1	4,700	1,100	5,800	360	0,5	21.400
	1 - 2	5,100	0.950	6,050	431	0,5	25.600
	1 - 3	6,700	1,100	7,800	470	0,75	27.900
2	2 - 1	7,500	1,000	8,500	615	0,75	36.500
	2 - 2	4,400	3,150	7,550	500	0,75	29.700
	2 - 3	6,700	-	6,700	218	0,3	13.000
3	3 - 1	6,700	0,500	7,200	441	0,5	25.000
	3 - 2	6,200	3,300	9,500	607	0,75	35.000
	3 - 3	6,800	0,500	7,300	505	0,75	30.000
	3 - 4	5,200	1,800	7,000	667	0,75	40.000
4	4 - 1	5,700	1,200	6,900	388	0,5	25.000
	4 - 2	6,600	2,400	9,000	432	0,5	27.000
5	5 - 1	10,050	-	10,050	590	0,75	35.000
6	6 - 1	3,700	0,900	4,800	334	0,5	19.900
	6 - 2	8,200	1,650	9,850	694	1,0	41.200
	6 - 3	8,100	0,100	8,200	567	0,75	33.700
	6 - 4	7,450	0,600	8,050	483	0,75	28.700
7	7 - 1	13,300	1,200	14,500	654	1,0	40.000
	7 - 2	9,100	1,100	10,200	526	0,75	30.000
8	8 - 1	7,700	1,900	9,600	421	0,75	25.000
	8 - 2	8,300	0,900	9,200	415	0,75	26.000
	8 - 3	10,000	1,600	11,600	505	0,75	33.000
	8 - 4	8,600	4,400	13,000	572	0,75	35.000
	8 - 5	6,200	3,000	9,200	737	1,0	46.000
	8 - 6	14,700	-	14,700	505	0,75	30.000
9	9 - 1	5,600	0,500	6,100	377	0,5	22.400
	9 - 2	7,100	-	7,100	302	0,5	18.000
	9 - 3	10,600	1,000	11,600	644	0,75	40.000
	9 - 4	8,000	-	8,000	428	0,5	22.000
	9 - 5	7,200	0,700	7,900	583	0,75	35.000
	9 - 6	6,000	0,500	6,500	468	0,75	30.000
	9 - 7	22,100	-	22,100	555	0,75	33.000

2.4 Alternativa del sistema matriz con bombeo en Peralillo

Esta solución, denominada "C" en el estudio de alternativas del sistema matriz descrito en el Capítulo E, está localizada en su tramo de aducción y bombeo en la Figura E-2; su parte final es igual a la del tramo correspondiente del canal Yáquil Cañetén. Requiere un canal que se ha denominado Rinconadas Norte, también servido por bombeo, necesario para el suministro de agua a las tres rinconadas citadas anteriormente.

Esta alternativa requiere inversiones considerablemente más bajas que la gravitacional, pero los altos costos anuales de bombeo hicieron descartarla. Sin embargo, como pasarán algunos años antes de que se deba tomar una decisión al respecto y esta solución es compatible con la recomendada para Nilahue en la primera etapa, queda aún como una posibilidad para el caso en que se modifiquen las relaciones que hoy día hacen aparecer más atractiva la alternativa gravitacional.

3. CANALES SECUNDARIOS

Los criterios adoptados para el planteamiento de los canales secundarios y las características generales de la red en el Capítulo E.

En el Cuadro XIII-19 se presenta una descripción más detallada de la red de distribución, para la zona gravitacional de Alcones, y en la Figura E-4 está mostrada su localización.

Los costos de los canales secundarios correspondientes se muestran en el Cuadro XIII-20.

El costo total de los tranques nocturnos, calculados con base en la fórmula presentada en la parte 6.2 del Capítulo J y las capacidades de tranques del Cuadro XIII-19, resultó de $ 697.920.

Cuadro XIII-20: Zona de Alcones - cómputo de costos totales de canales (PUS$)

Caudal (m^3/seg)	Canales en ladera (Km)	Canales con caída (Km)	Costo canales en ladera	Costo canales con caída	Costo total
0,10	20,10	1,40	100.078	12.253	112.331
0,15	0,80	2,85	3.987	27.508	31.495
0,20	25,15	6,35	131.786	67.856	199.642
0,30	52,25	6,75	281.210	84.530	365.740
0,50	75,45	5,30	490.651	65.296	555.947
0,75	35,90	9,70	244.407	149.593	394.000
1,00	7,85	2,50	56.190	46.440	102.630
1,25	1,35	-	10.206	-	10.206
Totales	218,85	34,85	1.318.515	453.476	1.771.991

4. ESTUDIO GEOMORFOLOGICO

Conjuntamente con el estudio geomorfológico para la zona de Nilahue, se efectuó otro para determinar las condiciones que presentan la geología y suelos para los tramos en ladera de los canales Matriz y Yáquil Cañetén. Los resultados de este estudio se describen a continuación.

El área descrita corresponde a la vertiente S.O. del Valle del río Tinguiririca.

El frente montañoso aparece como una cadena contínua que se extiende del Sur de la Cuesta La Lajuela y se continúa al Norte fuera del área de estudio.

Esta cadena montañosa está constituida por volcanitas Queratofíricas y Andesitas con algunos niveles riolíticos de colados y brechas engranándose depósitos sedimentarios marinos y continentales constituidos por calizas, lutitas, areniscas y conglomerados.

En la parte Sur se desarrollan potentes niveles de calizas con un alto grado de pureza que son actualmente explotadas como mineral de fundente en la minería del cobre.

Al Norte continúan en gran proporción las rocas extrusivas las cuales presentan en general un bajo grado de alteración salvo pequeños sectores.

Por esta razón no se desarrollan grandes formas Piedmontanas exceptuando el sector de Cuatro Puntas, Rinconada de Yáquil y un Piedmont contínuo en el frente montañoso que encierra casi totalmente la cuenca de Peralillo.

En el Sur, las Formas más relevantes son dos conos deyeccionales que poseen una pendiente suave y con contenido granulométrico de textura intermedia; franco arcilloso a arcilloso con algunos niveles gravosos constituídos fundamentalmente por andesitas con cierto grado de intemperización.

El caso del piedmont de la rinconada de Peralillo aparece muy uniforme en toda su extensión con un grado de estabilidad relativamente bueno dado por su pendiente suave y la constitución textural; arcillo-arenoso, que lo hace presentar con alto grado de compactividad.

Desde el punto de vista tectónico, el único lugar que podría ser conflictivo se da en el sector de "Cancino" en donde aparecen una serie de fallas de pequeño desarrollo pero que podrían afectar el paso del Túnel hacia la Rinconada de Peralillo. Sin embargo, será necesario comprobar la competencia de la roca para la obra civil proyectada a través de un estudio geotécnico del sector.

El área de la cuenca de los esteros El Monte y Colhue está ubicada dentro de los valles intermontanos que se han desarrollado dentro del Batolito de la costa constituidos por rocas graníticas fuertemente intemperizadas.

Esta característica, ya descrita en el informe geomorfológico, muestra la cuenca, donde se ubican las Rinconadas de Molinero y La Esperanza, después del túnel Puquillay, colmatado por los sedimentos aportados por los frentes montañosos a través de procesos dinámicos del agua y/o gravedad.

Tal como en los restantes valles desarrollados en el Batolito de la costa el sedimento depositado en Formas morfológicas de piedmont, conos deyeccionales y aún en los planos de inundación muestran una notoria homogeneidad, caracterizados por sedimentos de textura gruesa compuesto por gránulos, principalmente cuarzo con una matríz arcillosa que varía en profundidad y densidad. Así, en la parte superior de los piedmont el material aparece con una proporción mayor de arena granosa pasando en profundidad a niveles de texturas un poco más pesadas hasta llegar imperceptiblemente a la roca base, en general muy meteorizada.

Aguas abajo, los sedimentos se hacen más pesados llegándose a los planos de inundación en donde la arcilla es densa, plástica y adhesiva conteniendo a los 50 cm, más o menos, concreciones férricas producto del mal drenaje de los horizontes.

Para la obra ingenieril proyectada, el sector no presenta mayores problemas de trazado, construcción y conservación ya que en gran parte el canal proyectado corre a lo largo de piedmont de pendientes muy suaves, y otro sector en los planos de inundación en cuyo curso podrían crearse problemas de saturación.

Sin embargo, en el paso del canal por el Portezuelo de Puquillay se desarrollan también 3 fallas, 2 de ellas inferidas sólo en las fotos aéreas que podrían poner alguna dificultad en la obra civil. Estas fallas no fueron observadas en el trazado mismo del canal lo que posiblemente signifique su poca monta y por lo tanto su efecto sea mínimo en la obra.

5. INVESTIGACIONES DE SUELOS

A lo largo de los canales Matriz de Alcones y Yáquil Cañetén, la Dirección de Riego ejecutó cierto número de pozos para la determinación de las características de los suelos para la construcción de los canales y estructuras proyectados y de los volúmenes de excavación en tierra y roca, así como los ensayos de laboratorio correspondientes. Los resultados de estas investigaciones, más que suficientes para efectos de factibilidad, fueron utilizados para la verificación de los esquemas presentados y el cómputo de los presupuestos de construcción.

L. PRESUPUESTOS CANAL MATRIZ Y PRINCIPALES DE NILAHUE Y RINCONADAS

1. NILAHUE - PRESUPUESTO DETALLADO DE CANAL MATRIZ Y CANALES PRINCIPALES

Item	Descripción	Unidad	Precio unitario PUS$	Canal Matriz		Canal Nilahue Norte		Canal Nilahue Sur	
				Cantidad	Precio total (PUS$)	Cantidad	Precio total (PUS$)	Cantidad	Precio total (PUS$)
1 A	Expropiaciones								
1 A-1	Suelos agrícola	ha	552,00	53	29.256	56	30.912	175	96.600
1 A-2	Suelos en ladera	ha	166,00	-	-	305	50.630	283	46.978
1	Cerco de alambre de púas	m	2,00	17.600	35.200			86.088	172.176
2	Escarpe	m^3	0,44	66.903	29.437	143.454	63.120	289.711	127.473
3	Conformado de material de excav.	m^3	0,07	320.975	22.469	1.537.186	107.603	3.003.868	210.271
4	Excav. canales material blando								
4.1	Excavación en tajo abierto	m^3	0,69			371.119	256.072	543.066	374.716
4.2	Excavación en cubeta								
4.2.1	Cubeta menos de 1.000 m^3/km	m^3	1,51			24.300	36.693		
4.2.2	Cubeta entre 1.000 y 4000 m^3/km	m^3	1,42			97.272	138.126	143.393	203.618
4.2.3	Cubeta mayor de 4.000 m^3/km	m^3	1,30	396.448	515.382	449.412	584.236	1.489.557	1.936.424
4.2.4	Excavación contraacequias	ml	0,57			41.390	23.592	26.721	15.231
5	Canales de drenaje								
5.1	Limpieza de canales	m^2	0,16						
5.2	Dragado de embanque	m^3	2,13						
6	Excavación en roca								
6.1	Excavación en tajo abierto	m^3	3,01	-	-	83.877	252.470	57.794	173.960
6.2	Excav. en cubeta menor de 4000m^3/km	m^3	8,75	-	-	900	7.875	3.075	26.906
6.3	Excav.en cubeta de más de 4000m^3/km	m^3	5,35	-	-	264.902	1.417.226	252.488	1.350.813
7	Excavación en túneles (roca)								
7.1	Túnel de menos de 4.000 m^3/km	m^3	49,15						
7.2	Túnel de más de 4.000 m^3/km	m^3	26,12	28.350	740.502	15.444	403.397	1.266	33.068
8	Excavación obras de arte	m^3	5,37			1.115	5.988	4.040	21.695
9	Recargo por agotamiento	m^3	0,69	117.102	80.800	1.434	989	3.110	2.146
10	Peinado de taludes	m^2	0,23	23.674	5.445	22.410	5.154	48.440	11.141
11	Compactación de terraplenes	m^3	1,62	78.770	127.607	151.165	244.887	171.582	277.962
12	Compactación no controlada	m^3	0,31						
13	Relleno de estruct.y zanja tubería	m^3	3,75			33.135	124.256	63.900	239.625
14	Sobre transporte								
14.1	Costo fijo	m^3	0,96			30.394	29.178		
14.2	Transporte para distancia < de 5km	m^3/km	0,29			121.091	35.116	85.308	24.739
14.3	Transporte para distancia > de 5km	m^3/km	0,17						

(continúa)

NILAHUE - PRESUPUESTO DETALLADO DE CANAL MATRIZ Y CANALES PRINCIPALES (continuación)

Item	Descripción	Unidad	Precio unitario PUS$	Canal Matriz Cantidad	Canal Matriz Precio total (PUS$)	Canal Nilahue Norte Cantidad	Canal Nilahue Norte Precio total (PUS$)	Canal Nilahue Sur Cantidad	Canal Nilahue Sur Precio total (PUS$)
15 A	Colocación enrocado	m^3	10,10			263	2.656	480	4.848
15 B	Colocación enrocado ligado c/mortero	m^3	24,04	7.102	170.737			90	2.164
16	Ripiado de caminos (e=0,15 m)	m^2	0,39	26.400	10.286	44.103	17.200	124.056	48.382
17	Hormigones								
17.1	Hormigón X (simple)	m^3	37,95	10	380	129	4.896	423	16.053
17.2	Hormigón A (base estructura)	m^3	51,15	18	921	8	409	323	16.521
17.3	Hormigón A con bolón	m^3	42,96	67	2.878				
17.4	Hormigón B para revestim. de canal	m^3							
	a) espesor 0,07 m	m^3	118,00			18.746	2.211.991	14.828	1.749.704
	b) espesor 0,10 m	m^3	99,00	11	1.089				
17.5	Hormigón C	m^3	109,07	1.138	124.122	5.167	563.595	10.267	1.119.822
17.6	Hormigón D	m^3	95,81					577	55.282
18	Hormigón D en túneles	m^3	81,70	6.900	563.730	3.096	252.943		
19	Mampostería de piedras	m^3	28,03						
20	Armadura A 44	kg	0,90	90.305	81.275	558.553	502.698	692.832	623.549
21	Entibación metálica en túneles	kg	1,78	65.600	116.768			16.141	28.731
22	Compuertas								
22.1	Deslizantes	kg	3,38			5.573	18.837	24.679	83.415
22.2	De sector	kg	4,73						
23	Tuberías sin presión								
23.1	Tubos de cemento comprimido								
	D = 0,6 m	m	18,17			4.842	87.979	748	13.591
	D = 0,7 m	m	25,71			152	3.909	718	18.460
	D = 0,8 m	m	33,25			43	1.430	1.719	57.157
	D = 0,9 m	m	40,79			130	5.303	965	39.362
	D = 1,0 m	m	48,33			51	2.465	647	50.680
	D = 1,2 m	m	75,06			58	4.354	906	48.564
23.2	Tubos de hormigón reforzado								
	D = 1,2 m	m	147,42						
24	Tuberías de acero a presión								
	D = 1,0 m e = 6 mm	m	295,80						
	D = 1,4 m e = 8 mm	m	544,68						
	D = 1,8 m e = 8 mm	m	701,76						
25	Madera	pulg	12,50			285	3.563	196	2.450
	Total				2.658.289		7.501.698		9.324.277
	Imprevistos e ingeniería (32%)				850.651		2.400.543		2.983.769
	Subtotal				3.508.940				
	Mejoramiento obras de toma				60.000				
	Total general				3.568.940		9.902.241		12.308.046

2. RINCONADAS - PRESUPUESTO DETALLADO DE OBRAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA

Item	Descripción	Unidad	Precio unitario PUS$	Rinconada Los Maquis Cantidad	Rinconada Los Maquis Precio total (PUS$)	Rinconada Meneses Cantidad	Rinconada Meneses Precio total (PUS$)	Rinc. El Almendral Cantidad	Rinc. El Almendral Precio total (PUS$)	Rinc. El Huique Cantidad	Rinc. El Huique Precio total (PUS$)
1 A	Expropiaciones										
1 A-1	Suelo agrícola	ha	552,00	0,25	138	2,25	1.242	3,87	2.136	1,97	1.087
1 A-2	Suelos en ladera	ha	166,00	43,19	7.170	--		65,43	10.861	2,56	425
1	Cerco de alambre de púas	m	2,00			-		-	-	-	-
2	Escarpe	m^3	0,44	86.876	38.225	4.500	1.980	28.848	12.693	11.448	5.037
3	Conformado de material de excav.	m^3	0,07	101.330	7.093	12.463	872	71.158	4.981	34.774	2.434
4	Excáv. canales material blando										
4.1	Excavación en tajo abierto	m^3	0,69	40.733	28.106	516	356	50.845	35.083	7.936	5.476
4.2	Excavación en cubeta										
4.2.1	Cubeta menos de 1.000 m^3/km	m^3	1,51	5.896	8.903	-				8.168	12.334
4.2.2	Cubeta entre 1.000 y 4.000 m^3/km	m^3	1,42	70.414	99.988	7.852	11.150	46.101	65.463	11.175	15.869
4.2.3	Cubeta mayor de 4.000 m^3/km	m^3	1,30			-				-	-
4.2.4	Excavación contraacequias	ml	0,57	33.500	19.095	-		16.950	9.662	5.200	2.964
5	Canales de drenaje					-					
5.1	Limpieza de canales	m^2	0,16	-	-	-		35.082	5.613	-	-
5.2	Dragado de embanque	m^3	2,13	-	-	-				-	-
6	Excavación en roca					-					
6.1	Excavación en tajo abierto	m^3	3,01	-	-	-				-	-
6.2	Excavación en cubeta < de 4000 m^3/km	m^3	8,75	-	-	-		3.591	31.421	360	3.150
6.3	Excavación en cubeta > de 4000 m^3/km	m^3	5,35	50.231	268.736	-				-	-
7	Excavación en túneles (roca)										
7.1	Túnel de menos de 4000 m^3/km	m^3	49,15	-	-	-				-	-
7.2	Túnel de más de 4.000 m^3/km	m^3	26,12	-	-	-				-	-
8	Excavación obras de arte	m^3	5,37	4.852	26.055	315	1.692	6.681	35.887	561	3.013
9	Recargo por agotamiento	m^3	0,69	1.394	962	-				-	-
10	Peinado de taludes	m^2	0,23	3.234	744	876	201	11.884	2.733	3.720	857
11	Compactación de terraplenes	m^3	1,62	75.202	121.827	2.482	4.021	57.048	92.418	10.119	16.393
12	Compactación no controlada	m^3	0,31	-		-				-	-
13	Relleno de estruct.y zanja tuberías	m^3	3,75	3.985	14.944	258	968	5.717	21.439	444	1.665
14	Sobre transporte										
14.1	Costo fijo	m^3	0,96	-	-	-				5.074	4.871
14.2	Transporte para distancia < de 5 km	m^3/km	0,29	-	-	-				10.148	2.943
14.3	Transporte para distancia > de 5 km	m^3/km	0,17	-	-	-				-	-

(continúa)

RINCONADAS - PRESUPUESTO DETALLADO DE OBRAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA (cont.)

Item	Descripción	Unidad	Precio unitario PUS$	Rinconada Los Maquis Cantidad	Rinconada Los Maquis Precio total (PUS$)	Rinconada Meneses Cantidad	Rinconada Meneses Precio total (PUS$)	Rinc. El Almendral Cantidad	Rinc. El Almendral Precio total (PUS$)	Rinc. El Huique Cantidad	Rinc. El Huique Precio total (PUS$)
15	Colocación enrocado ligado c/mortero	m^3	24,04	-		-				-	-
16	Riplado de caminos (e = 0,15 m)	m^2	0,39	-		-				-	-
17	Hormigones										
17.1	Hormigón X (simple)	m^3	37,95	-		-				-	-
17.2	Hormigón A (base estructura)	m^3	51,15	-		-				-	-
17.3	Hormigón A con bolón	m^3	42,96	-		-				-	-
17.4	Hormigón B para revestim. de canal	m^3									
	a) espesor 0,07 m	m^3	118,0	352	41.536	165	19.470	831,5	98.117	441	52.038
	b) espesor 0,10 m	m^3	99,0								
17.5	Hormigón C	m^3	109,07	215	23.450	76	8.289	312,5	34.084	75	8.180
17.6	Hormigón D	m^3	95,81	-		-				-	
18	Hormigón D en túneles	m^3	81,70	-		-				-	
19	Mampostería de piedras	m^3	28,03			-				-	
20	Armadura A-44	kg	0,90	12.445	11.201	7.006	6.305	21.669	19.502	6.078	5.470
21	Entibación metálica en túneles	kg	1,78	-		-				-	
22	Compuertas										
22.1	Deslizanres	kg	3,38	-		-				-	
22.2	De sector	kg	4,73	-		-				-	
23	Tuberías sin presión										
23.1	Tubos de cemento comprimido										
	D = 0,8 m	m	33,25	24	798	-				-	
	D = 0,9 m	m	40,79	29	1.183	-				-	
	D = 0,6 m	m	18,17	442	8.031	33	600	224	4.070	72	1.308
	D = 1,0 m	m	48,33	318	15.369	-		84	3.426	-	
	D = 1,2 m	m	75,06	47	3.528	-		98	7.356	33	2.477
23.2	Tubos de hormigón reforzado										
	D = 1,2 m	m	147,42	-	-	-				-	
24	Tuberías de acero a presión										
	D = 1,0 m e = 6 mm	m	295,80	-	-	-				-	
	D = 1,4 m e = 8 mm	m	544,68	-	-	-				-	
	D = 1,8 m e = 8 mm	m	701,76	-	-	-				-	
Total costos abastecimiento y mejoras en canales					747.082		57.146		496.945		147.991
Estaciones de bombeo							80.823		212.465		199.059
Canales secundarios					170.552		65.444		206.012		116.543
Obras de toma (secundarios)					62.626		600				1.000
Tranques					28.859		36.754		85.663		66.750
Subtotal					1.009.089		240.767		1.001.085		531.343
Imprevistos e ingeniería (32%)					322.908		77.045		320.347		170.030
Total general					1.331.997		317.812		1.321.432		701.373

M. PRESUPUESTO PRESA, VARIANTES Y CANAL TENO-CHIMBARONGO

En los Cuadros XIII-21 a XIII-23 se presentan el presupuesto detallado de lo ejecutado y por ejecutar en la Presa Convento Viejo, las inversiones en variantes que se incluyen en el presupuesto de la Presa y el presupuesto detallado del canal Teno-Chimbarongo.

Cuadro XIII-21 : Presupuesto detallado de inversiones en Presa Convento Viejo

	Item	Unidad	Obra ejecutada al 31.12.76			Obra por ejecutar al 31.12.76		
			P.Unitario PUS$	Cantidad	Costo PUS$	P.Unitario PUS$	Cantidad	Costo PUS$
A	Muro principal (incluido cofferdam)							
1	Escarpe y transporte	m^3	1.80	110.300	198.540	0.90	31.600	28.440
2	Excavación de fundación	m^3	3.50	230.200	805.700	1.15	17.700	20.355
3	Relleno impermeable	m^3	1.90	291.300	553.470	2.08	643.400	1.338.272
4	Relleno permeable							
	a) De vertedero	m^3	0.30	-	-	0.76	249.100	189.316
	b) De empréstito	m^3	1.60	224.300	358.880	2.06	592.500	1.220.550
5	Filtros	m^3	3.00	9.500	28.500	3.75	-	-
6	Rip-Rap							
	a) De vertedero	m^3	0.65	-	-	2.51	23.700	59.487
	b) De empréstito	m^3	3.00	21.200	63.600	7.91	57.200	452.452
7	Pared moldeada	m^2	120.00	12.000	1.440.000	120.00	4.250	510.000
	Total muro principal				3.448.690			3.818.872
B	Muro secundario							
1	Escarpe	m^3		-	-	0.90	12.000	10.800
2	Excavación fundación	m^3		-	-	1.15	8.000	9.200
3	Relleno impermeable	m^3		-	-	2.08	41.000	85.280
4	Relleno permeable	m^3		-	-	2.06	52.000	107.120
5	Rip-Rap	m^3		-	-	7.91	12.000	94.920
	Total muro secundario							307.320

(continúa)

Presupuesto detallado de inversiones en Presa Convento Viejo (continuación)

	Item	Unidad	Obra ejecutada al 31.12.76			Obra por ejecutar al 31.12.76		
			P.Unitario PUS$	Cantidad	Costo PUS$	P.Unitario PUS$	Cantidad	Costo PUS$
C	Vertedero							
1	Exc. en suelo y roca descompuesta	m^3	-	-	-	1.07	189.300	202.551
2	Excavación en roca	m^3	-	-	-	3.01	195.400	588.154
3	Exc. en suelo con agotamiento	m^3	-	-	-	1.38	97.200	134.136
4	Exc. en roca en cubeta	m^3	-	-	-	8.75	1.300	11.375
5	Rellenos con suelos y filtros	m^3	-	-	-	3.75	19.100	71.625
6	Rellenos en enrocados	m^3	-	-	-	10.10	4.420	44.642
7	Hormigón A	m^3	-	-	-	51.15	890	45.524
8	Hormigón C	m^3	-	-	-	91.90	30.700	2.821.330
9	Fierro estructural	Kg	-	-	-	0.90	397.600	357.840
10	Juntas PVC	ml	-	-	-	25.00	600	15.000
11	Juntas con llave	ml	-	-	-	3.50	2.480	8.680
12	Juntas con tope	ml	-	-	-	1.40	490	686
13	Cáncamos de 2 m	N°	-	-	-	28.00	990	27.720
14	Cáncamos de 4 m	N°	-	-	-	56.00	510	28.560
15	Cáncamos de 5 m	N°	-	-	-	68.00	260	17.680
16	Barbacanas D=150 mm	ml	-	-	-	1.40	140	196
17	Barbacanas D=200 mm	ml	-	-	-	2.10	640	1.344
18	Tuberías de acero	Kg	-	-	-	2.04	33.400	68.136
19	Edificios	m^2	-	-	-	21.00	170	3.570
20	Tubos c.c. de D=300 mm	ml	-	-	-	6.41	410	2.628
21	Tubos c.c. de D=150 mm	ml	-	-	-	2.50	970	2.425
22	Tubos c.c. de D=100 mm	ml	-	-	-	1.60	570	1.277
23	Compuertas y mecanismos	Kg	-	-	-	4.73	99.792	472.016
	Total vertedero							4.927.095

(continúa)

Presupuesto detallado de inversiones en Presa Convento Viejo (continuación)

	Item	Unidad	Obra ejecutada al 31.12.76 P.Unitario PUS$	Cantidad	Costo PUS$	Obra por ejecutar al 31.12.76 P.Unitario PUS$	Cantidad	Costo PUS$
D	Obras de toma							
1	Gastos previos	Gl	-	-	24.665	-	-	-
2	Movimiento de tierras	Gl	-	-	383.935	-	-	-
3	Soportes del túnel	Gl	-	-	351.433	-	-	-
4	Cáncamos	Gl	-	-	3.699	-	-	-
5	Revestimiento Palastro	Gl	-	-	182.951	-	-	-
6	Hormigones	Gl	-	-	291.255	-	-	-
7	Elementos metálicos varios	Gl	-	-	28.664	-	-	-
8	Obras especiales de toma salida y protección	Gl	-	-	951.270	-	-	-
9	Canal acceso túnel de desviación y toma	Gl	-	-	57.299	-	-	-
10	Drenajes gravitacionales	Gl	-	-	7.440	-	-	-
11	Obras previas y complementarias	Gl	-	-	30.068	-	-	-
12	Elementos obras de toma	Gl	-	-	-	-	-	495.620
	Total obras de toma				2.312.679			495.620
E	Expropiaciones				812.953			1.914.663
F	Variantes (1)				1.050.000			14.566.432
	Sub-total				7.624.322			26.030.002
	20% imprevistos							5.206.000
	Sub-total							31.236.002
	10% ingeniería							3.123.600
	Total							34.359.602

(1) Ver detalle en cuadro siguiente

X. Inversiones en variantes Presa Convento Viejo

	I t e m	Material nacional PUS$	Material importado US$	Remuneraciones y otros PUS$	Total
I	Variante ferrocarril				
	Superestructura de la vía	1.533.825	1.890.000	128.077	3.551.902
	Electrificación plena vía	373.480	190.000	285.714	849.194
	Electrificación nueva estación Quinta	628.709	99.000	278.571	1.006.280
	Sub-estación eléctrica	690.880	1.140.000	67.142	1.898.022
	Señalización y comunicación	621.122	125.000	292.307	1.038.429
	Edificios	262.400*	-	-	262.400
	Sub-total	4.110.416	3.444.000	1.051.811	8.606.227
	12% gastos de administración FFCC	-	-	1.032.747	1.032.747
	Infraestructura (1)	547.515	-	-	547.515
	Total	4.657.931	3.444.000	2.084.558	10.186.489
II	Variante línea alta tensión				
	Línea 154 KV (14 Km)	197.890	477.698	993.068	1.668.656
	Línea 66 KV (8,5 Km)	131.585	13.804	143.098	288.487
	Sub-estación	251.839	87.100	386.920	725.859
	Sub-total	581.314	578.602	1.523.086	2.683.002
	Menos recuperación de material	71.067	185.172	-	256.239
	Total	510.247	393.430	1.523.086	2.426.763
III	Variante línea telefónica				
	Inversión global. Línea con postación de madera de 3 crucetas, 12 circuitos de cobre, longitud de 21,8 Km	555.556	-	235.294	790.850

(1) Inversión según presupuesto adjudicado, porporcionado por la Dirección de Riego y disminuído en un 30% que costea FF.CC.

(continúa)

* Incluye remuneraciones y otros

Inversiones en variantes Presa Convento Viejo (continuación)

	I t e m	Material nacional PUS$	Material importado US$	Remuneraciones y otros PUS$	Total
IV	Variante de oleoducto				
	Inversion global. Tubería de acero de 8" de diámetro, espesor de 1/4" tipo API-5LX-42 con 14,5 Km de longitud	530.000*	-	-	530.000
V	Variante línea baja tensión				
	Inversión global. Retiro de instalaciones, 7 Km de línea 15 KV, 21 Km de línea de baja y 10 subestaciones	-	-	13.200	13.200
VI	Variante telégrafo				
	Inversión global. Línea de 28 Km de longitud, postación de alerce y ciprés de 7 m y 8 conductores de acero y uno de cobre	189.130*	-	-	189.130
VII	Variante caminos				
	Inversión global	430.000*	-	-	430.000
Total variantes		6.872.864	3.837.430	3.856.138	14.566.432

* Incluye remuneraciones y otros

Cuadro XIII-23 : Presupuesto detallado de inversiones en canal Teno-Chimbarongo (1)

I t e m	Unidad	Cantidad	Precio Unitario PUS$	Precio Total PUS$
A) Volumen de obra civil construida (informe de Endesa 20.12.76)				
- Canal				
Excavación	m^3	1.165.000	4,59(*)	5.347.350
Relleno compactado	m^3	28.901	1,62	46.820
- Obras de arte				
Hormigón C	m^3	4.762	109,07	519.391
Armadura	Kg	274.476	0,90	247.028
Estructura metálica	Kg	64.011	1,78	113.940
- Puentes				
Hormigón C	m^3	2.558	109,07	279.001
Armadura	Kg	147.440	0,90	132.696
Estructura metálica	Kg	70.310	1,78	125.152
Revestimiento hormigón	m^3	640	99,0	63.360
- Bocatoma				
Excavaciones	m^3	30.278	1,51	45.720
Hormigón C	m^3	4.791	109,07	522.554
Armadura	Kg	276.147	0,90	248.532
Rellenos	m^3	27.030	1,62	43.789
Enrocados	m^3	3.175	10,10	32.068
Revestimiento hormigones	m^3	230	99,0	22.770
Caseta control	m^2	34	392,0	13.328
- Compuertas y mecanismos				
Equipo, instrumental y montaje (**)	Gl	-	-	89.335
	Inversión Ejecutada		PUS$	7.892.834

(1) Se utilizaron precios unitarios adoptados para el proyecto Convento Viejo para actualizar la inversión.

(*) Se considera precio unitario del presupuesto ENDESA por ser una excavación que considera cierto porcentaje en material duro y agotamiento.

(**) Se considera valor global del presupuesto de ENDESA.

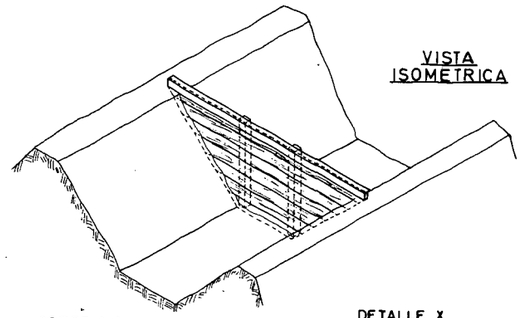
(continúa)

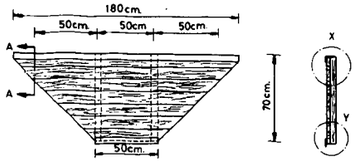
Presupuesto detallado de inversiones en canal Teno Chimbarongo (continuación)

I t e m	Unidad	Cantidad	Precio Unitario PUS$	Precio Total PUS$
B) Obra civil por ejecutar: barrera fija de 272 m de longitud				
Hormigón C	m^3	1.458	109,07	159.024
Armadura	Kg	109.350	0,90	98.415
Agotamiento	Gl	-	-	16.960
Relleno	m^3	11.587	1,62	18.771
Enrocado	m^3	11.900	10,10	120.190
	Inversión por ejecutar PUS$			413.360
	Sub-total		PUS$	8.306.194
	40% gastos generales de Endesa		PUS$	3.322.477
	Inversión total		PUS$	11.628.671

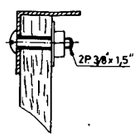
ESTRUCTURA DE RETENCION PERMANENTE DE MADERA

VISTA ISOMETRICA

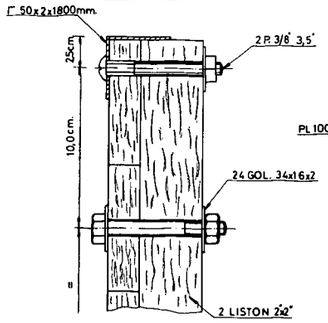




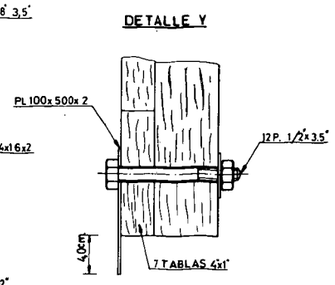
CORTE A-A



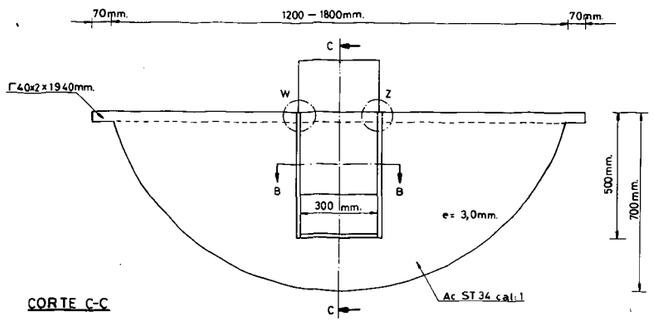
DETALLE X



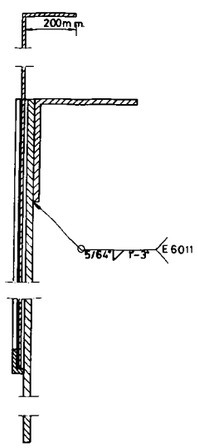
DETALLE Y



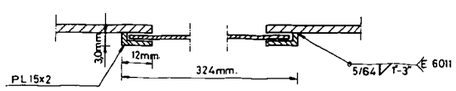
ESTRUCTURA DE RETENCION METALICA PORTATIL

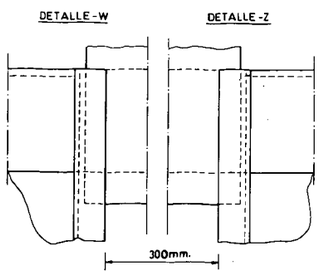


CORTE C-C



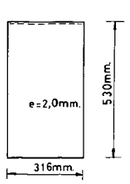
CORTE B-B





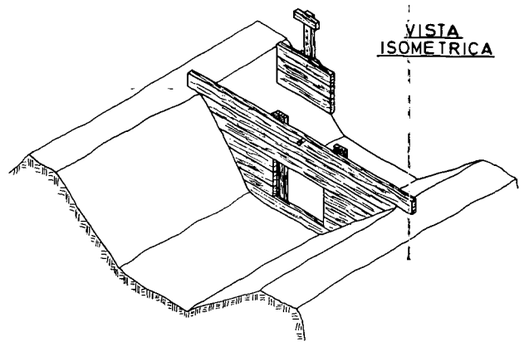
TAPA CORREDERA

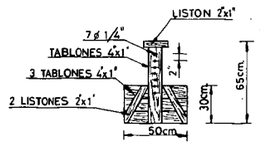
Ac. ST 34 cal:1

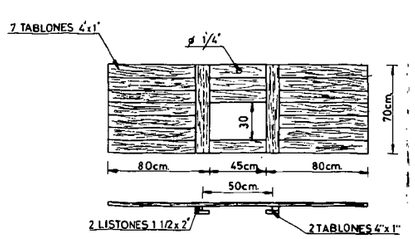


ESTRUCTURA DE RETENCION PERMANENTE DE MADERA CON COMPUERTA DESLIZANTE

VISTA ISOMETRICA

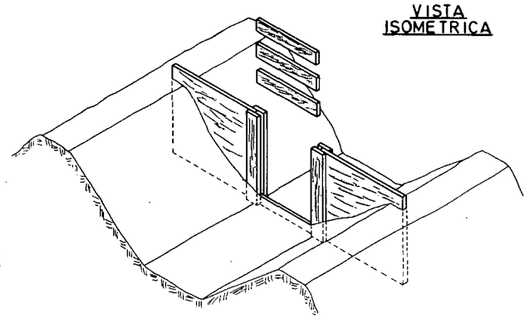


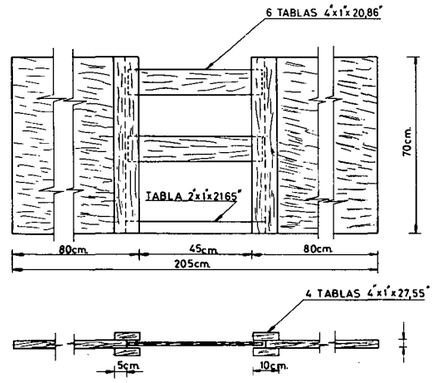




ESTRUCTURA DE RETENCION PERMANENTE DE MADERA CON TABLAS DE CIERRE

VISTA ISOMETRICA

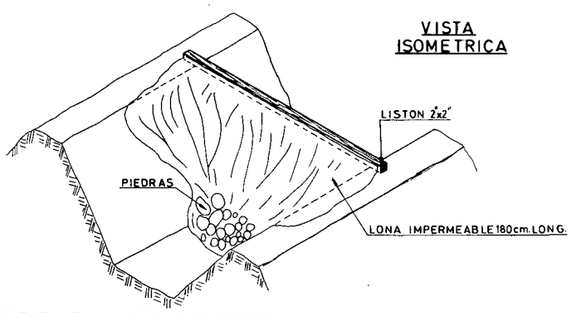




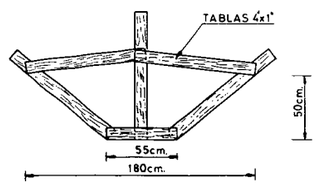
NOTA: ENSAMBLES CON CLAVOS

IMPLEMENTOS DE RETENCION PORTATILES EN MADERA Y TELA DE LONA PLASTICA

VISTA ISOMETRICA



RETENCION PORTATIL EN MADERA Y PLASTICO



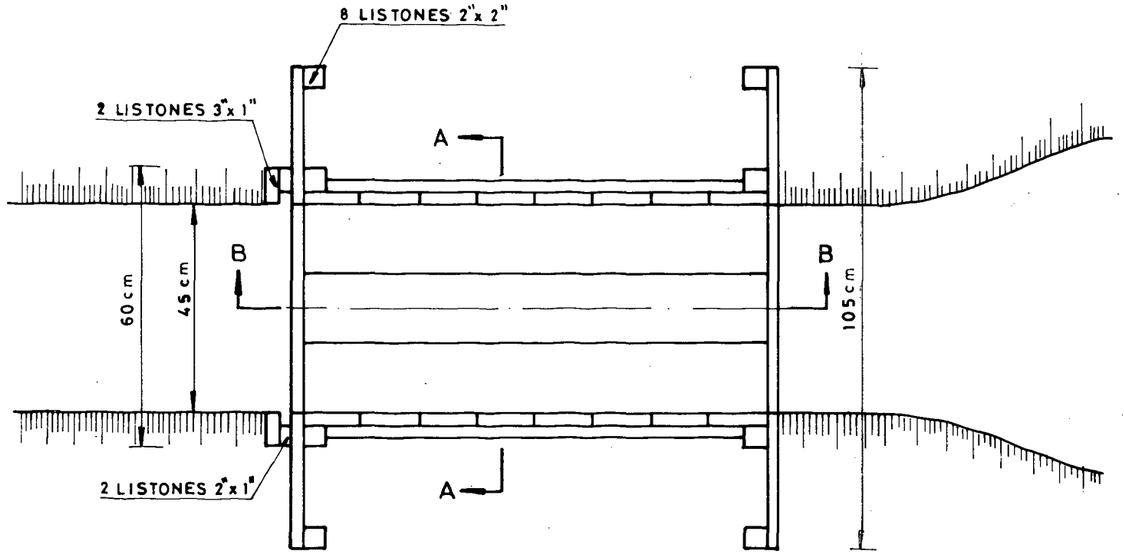
NOTA: ENSAMBLE CON CLAVOS

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

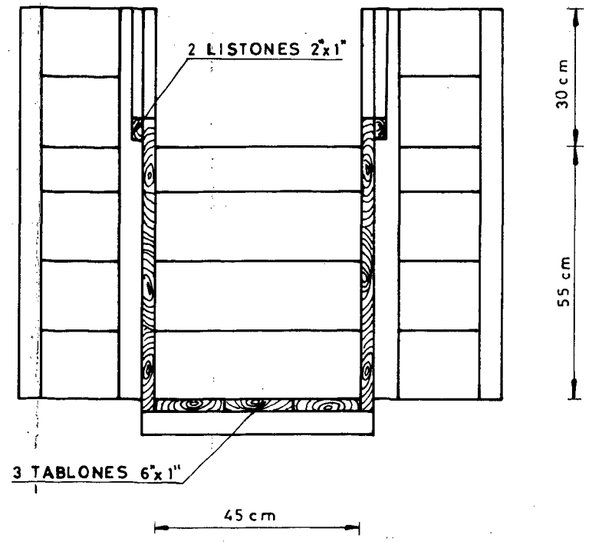
PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

DESARROLLO PREDIAL
ESTRUCTURAS DE RETENCION PERMANENTES Y PORTATILES

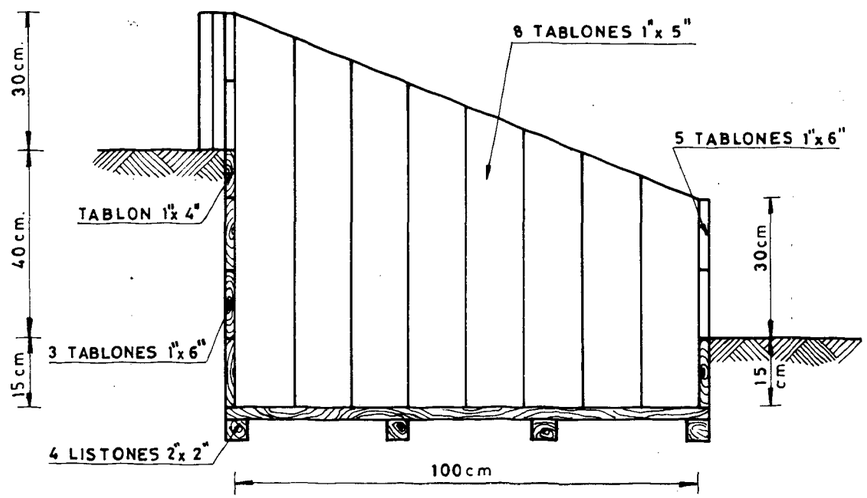
I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.



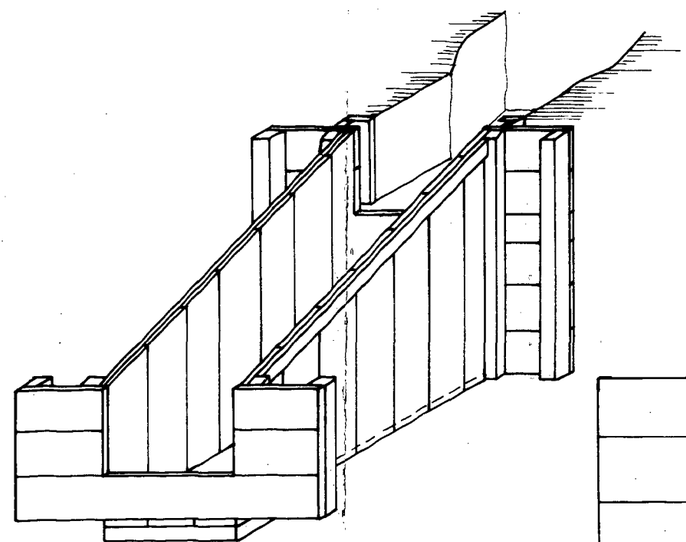
SECCION A-A



SECCION B-B



VISTA ISOMETRICA



REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

DESARROLLO PREDIAL

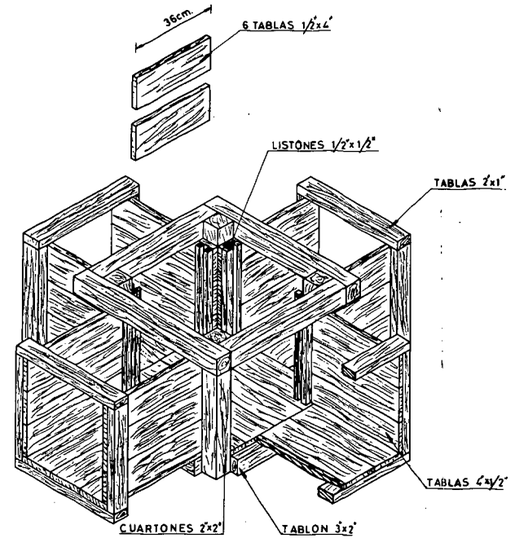
ESTRUCTURAS DE CAIDA EN MADERA

(RETENCION CAIDA DE 40 cm.)

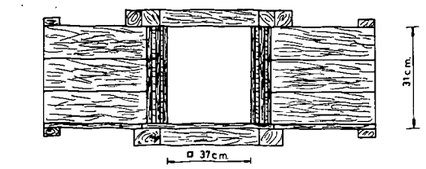
I. C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

CAJA DE REPARTICION DE MADERA

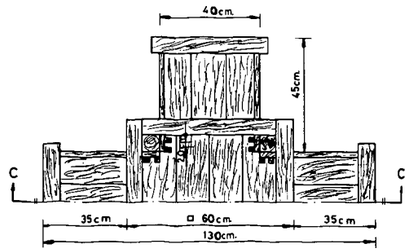
VISTA ISOMETRICA



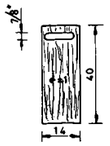
CORTE C-C



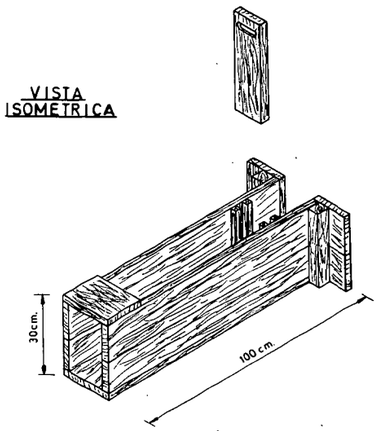
PLANTA
(MEDIA ESTRUCTURA)

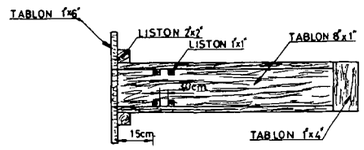


CAJA DERIVADORA DE FLUJO LIBRE DE MADERA



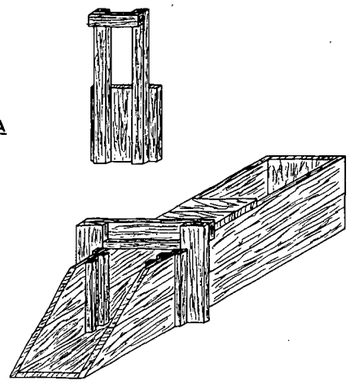
VISTA ISOMETRICA

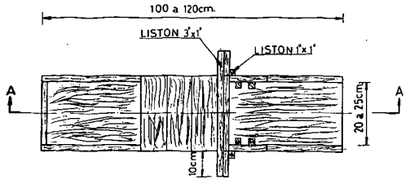




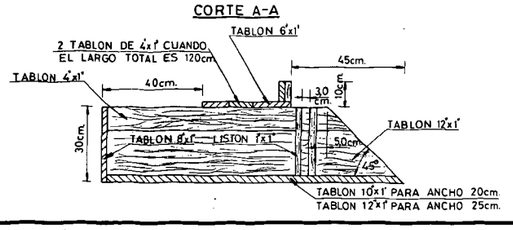
CAJA DERIVADORA DE FLUJO SUMERGIDO DE MADERA

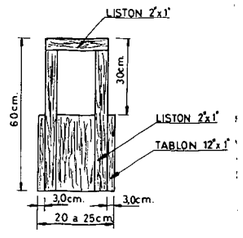
VISTA ISOMETRICA



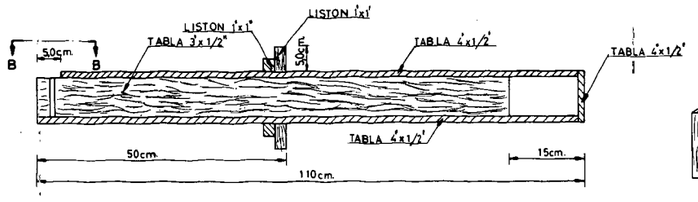


CORTE A-A

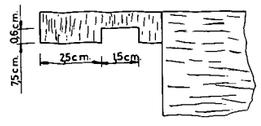




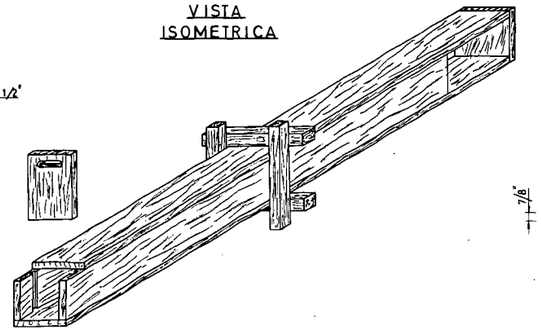
CONDUCTO ADOSADO DE SALIDA LIBRE DE MADERA



CORTE B-B



VISTA ISOMETRICA





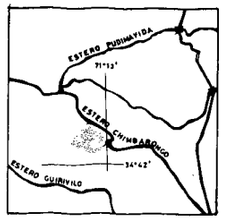
REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

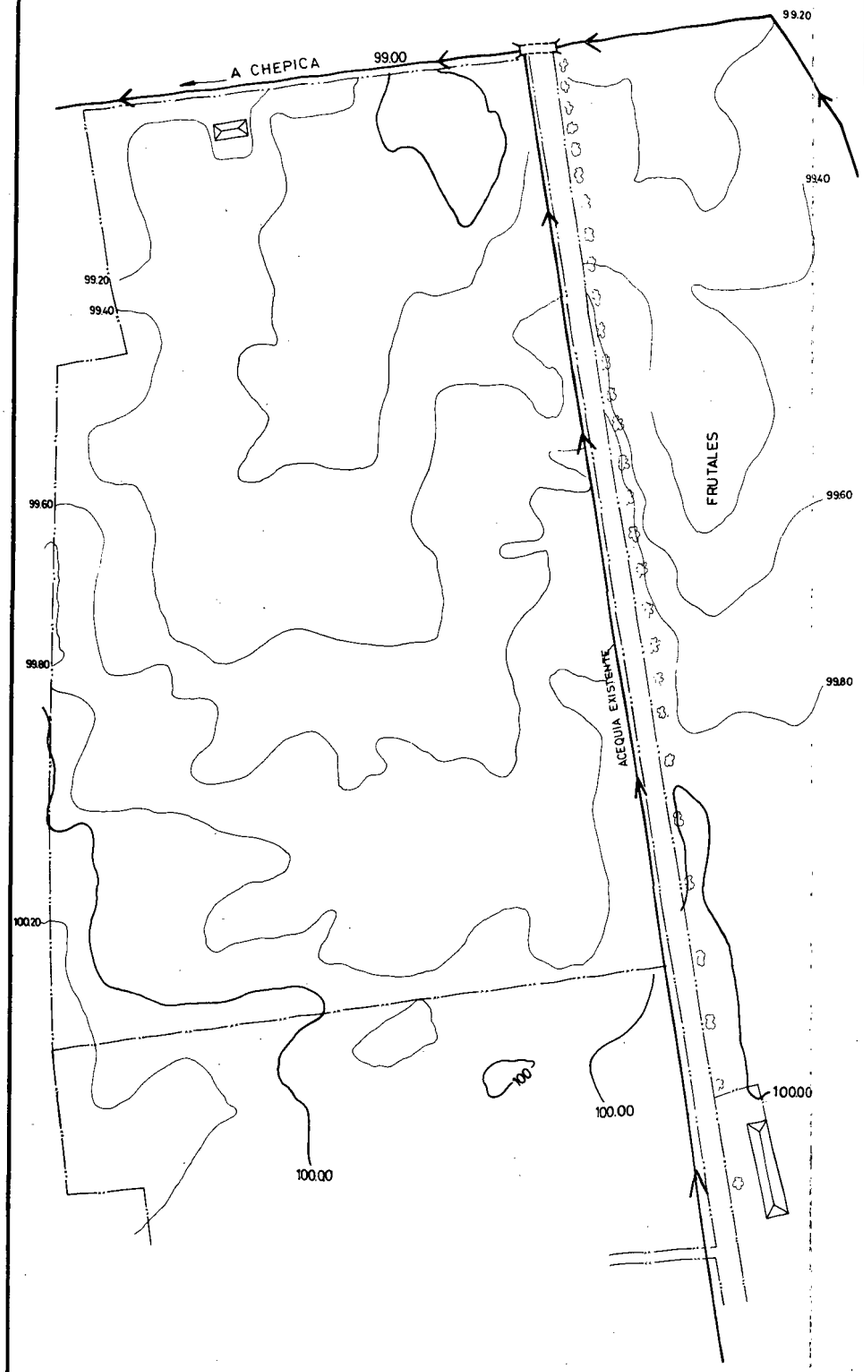
DESARROLLO PREDIAL

ESTRUCTURAS DE DIVISION Y ENTREGA

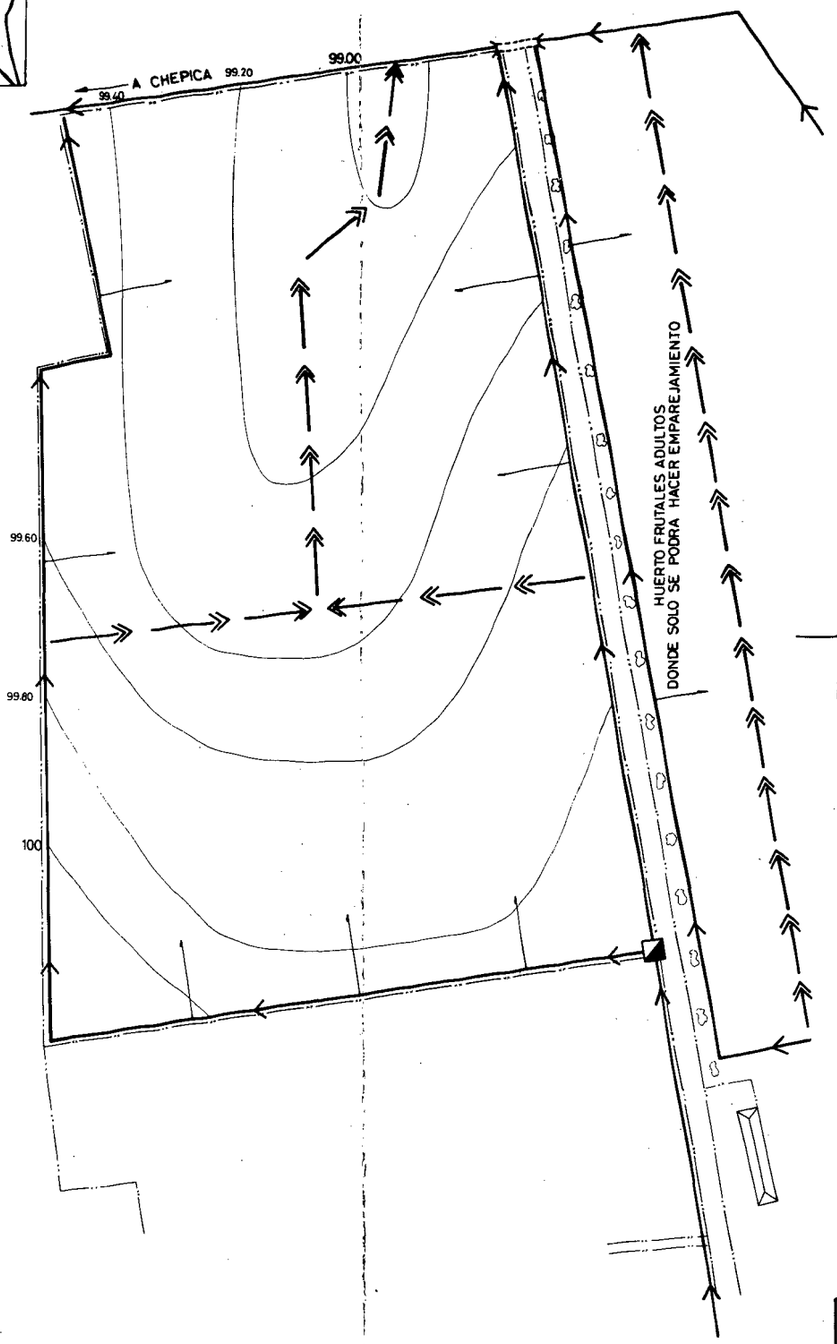
I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.



PLANO DE UBICACION



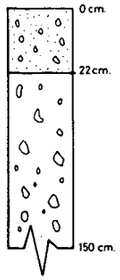
SITUACION ACTUAL
Y ZONAS DE NIVELACION



TOPOGRAFIA MODIFICADA
Y RIEGO PROPUESTO

GRUPO DE SUELOS : A

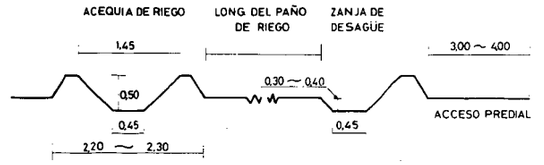
PERFIL UNIDAD DE SUELO Nº 9



TEXTURA : FRANCO ARENOSA FINA
FRANCO ARENOSA FINA GRAVILLOSA
FRANCO ARENOSA
COLOR : PARDO OSCURO

TEXTURA : ARENA FINA GRAVILLOSA
ARENA GRUESA GRAVILLOSA
ARENA FRANCOSA GRUESA GRAVILLOSA
ARENA FRANCOSA GRAVILLOSA
COLOR : PARDO GRISACEO OSCURO

TEXTURA : SUBSTRATUM ALUVIAL DE PIEDRAS, BOLONES, GRAVAS, CON MATRIZ ARENOSA, ARENO FRANCOSA O FRANCO ARENOSA.



SECCION TIPICA

SIMBOLOGIA

- ACEQUIA
- DESAGÜE
- DIRECCION DEL RIEGO
- CERCA
- ARBOLES CORTAVIENTOS
- CAJA REPARTIDORA
- SIFON

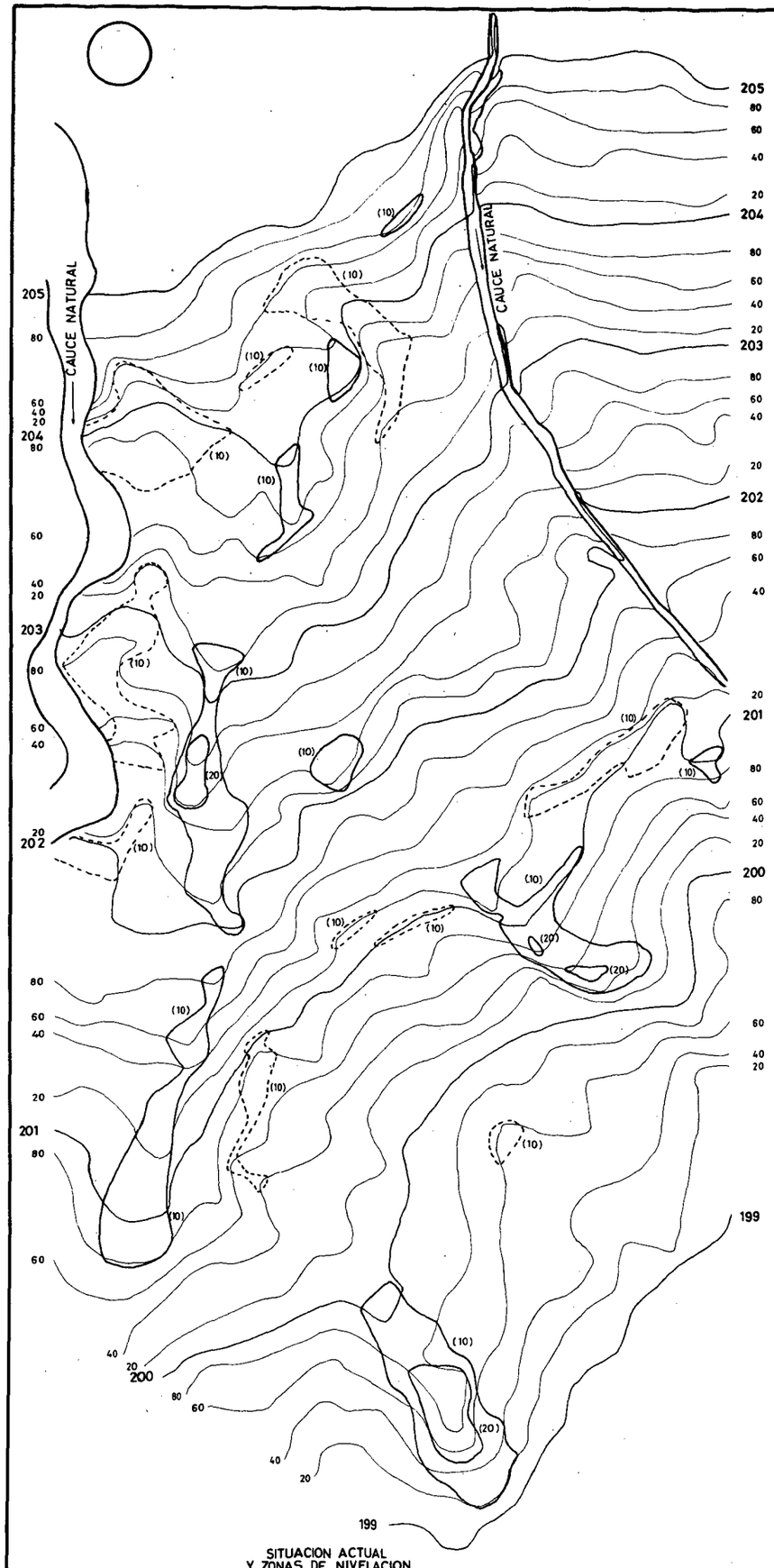
0 50 m.

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

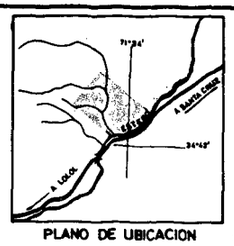
PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

PREDIO TIPO
LOS CULENES

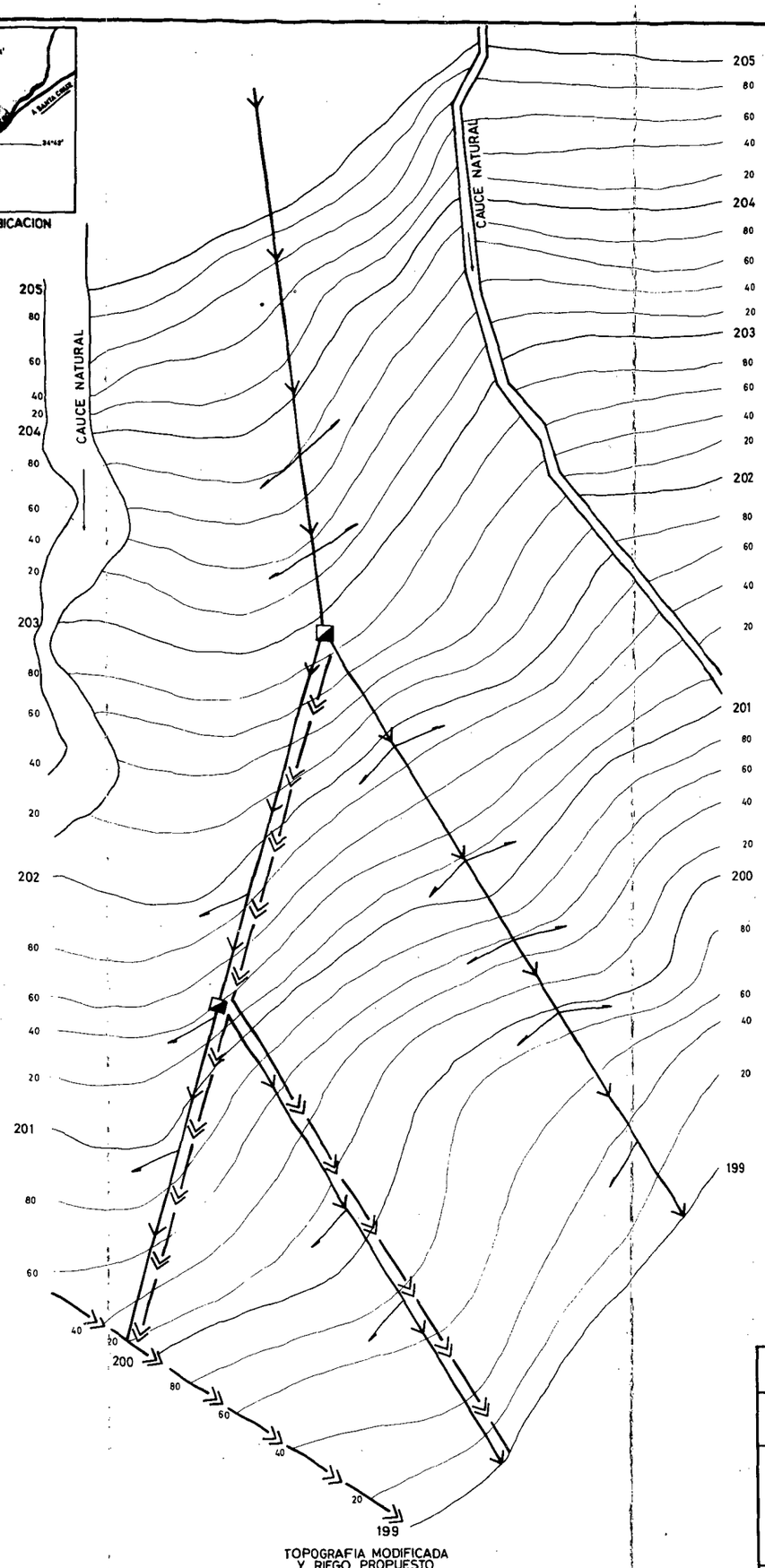
I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.



SITUACION ACTUAL
Y ZONAS DE NIVELACION



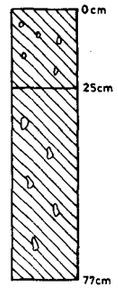
PLANO DE UBICACION



TOPOGRAFIA MODIFICADA
Y RIEGO PROPUESTO

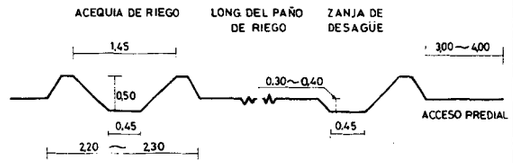
GRUPO DE SUELOS : A

PERFIL UNIDAD DE SUELOS N° 13



TEXTURA FRANCO ARCILLOSA
COLOR PARDO OSCURO

TEXTURA FRANCO ARCILLO ARENOSA
COLOR PARDO OSCURO



SECCION TIPICA

SIMBOLOGIA

- ACEQUIA
- DESAGÜE
- DIRECCION DEL RIEGO
- CORTES
- RELLENOS
- CAJA REPARTIDORA
- ( ) : PROFUNDIDAD DE CORTE O ALTURA DE RELLENO EN cm.

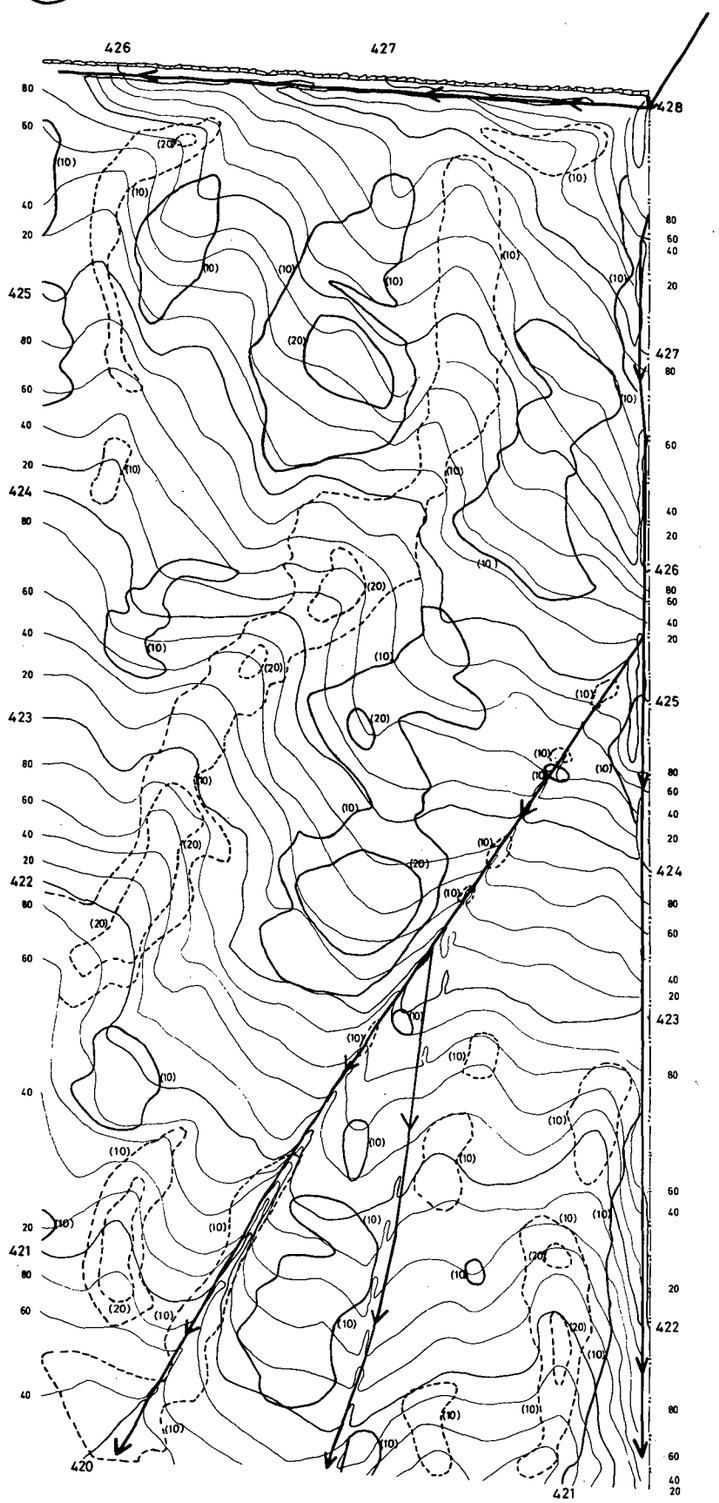


REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

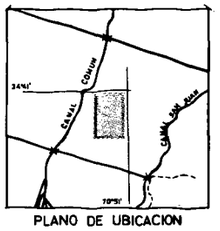
PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

PREDIO TIPO
EL GÜAICO

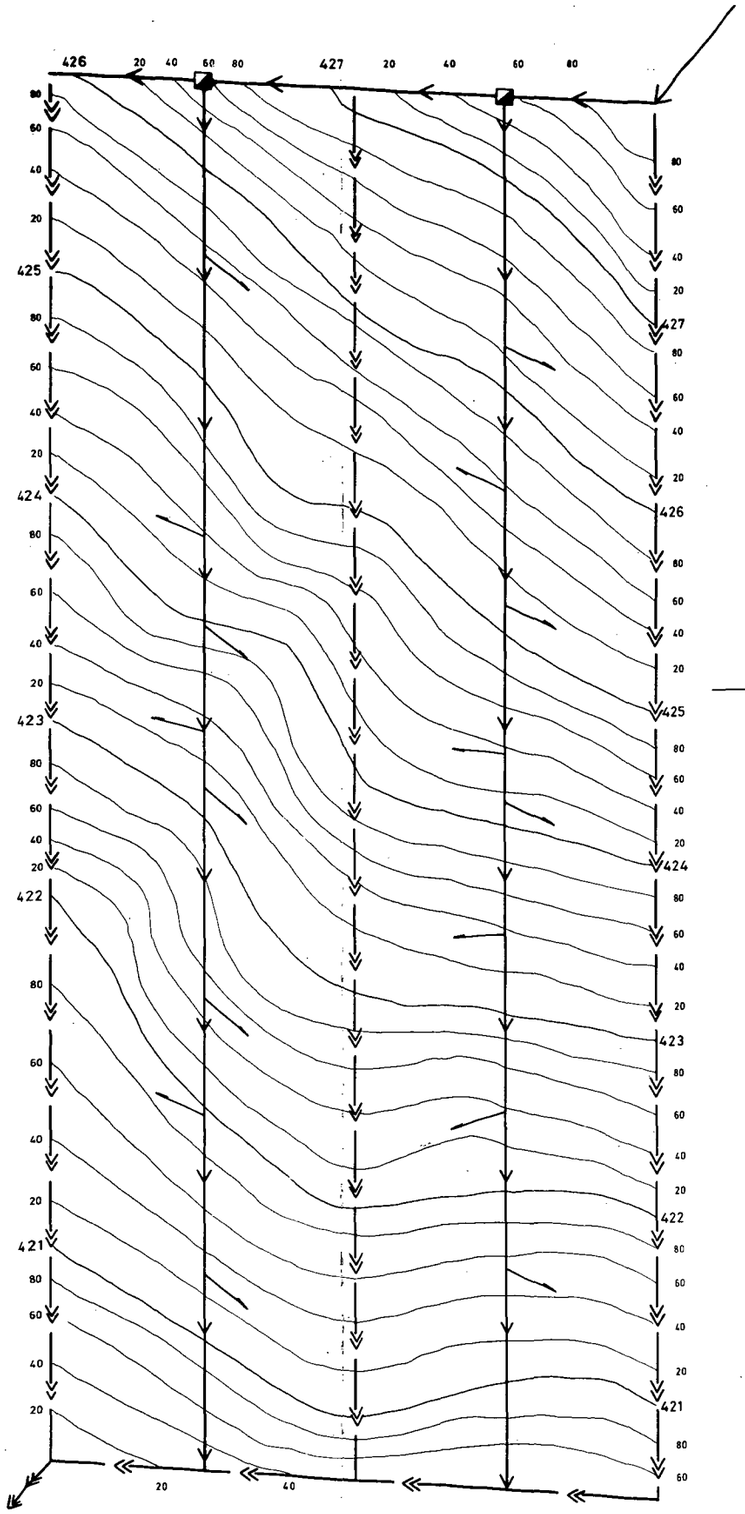
I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.



SITUACION ACTUAL
Y ZONAS DE NIVELACION



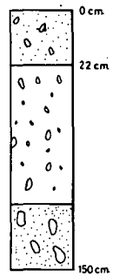
PLANO DE UBICACION



TOPOGRAFIA MODIFICADA Y RIEGO PROPUESTO

GRUPO DE SUELOS : C

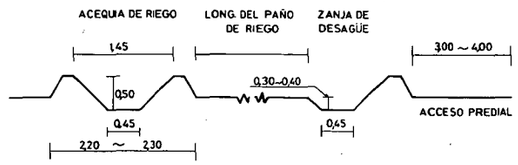
PERFIL UNIDAD DE SUELO Nº 10



TEXTURA : FRANCA
FRANCO ARENOSA MUY FINA
COLOR : PARDO OSCURO.

TEXTURA : ARENA FINA GRAVILLOSA
ARENA GRUESA GRAVILLOSA
ARENA FRANCOSA GRUESA GRAVILLOSA
ARENA FRANCOSA GRAVILLOSA
COLOR : PARDO OSCURO

TEXTURA : SUBSTRATUM ALUVIAL DE PIEDRAS
BOLONES GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA
ARENO FRANCOSA O FRANCO ARENOSA



SECCION TIPICA

SIMBOLOGIA

- : ACEQUIA
- : DESAGÜE
- : DIRECCION DEL RIEGO
- : CERCA
- : CORTES
- : RELLENOS
- : CAJAS REPARTIDORA
- : CERCA DE PIEDRA
- ( ) : PROFUNDIDAD DE CORTE O ALTURA DE RELLENO EN cm.

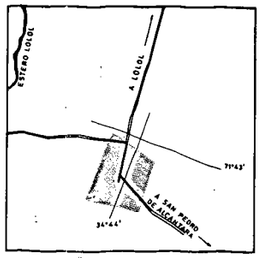
0 50 m

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

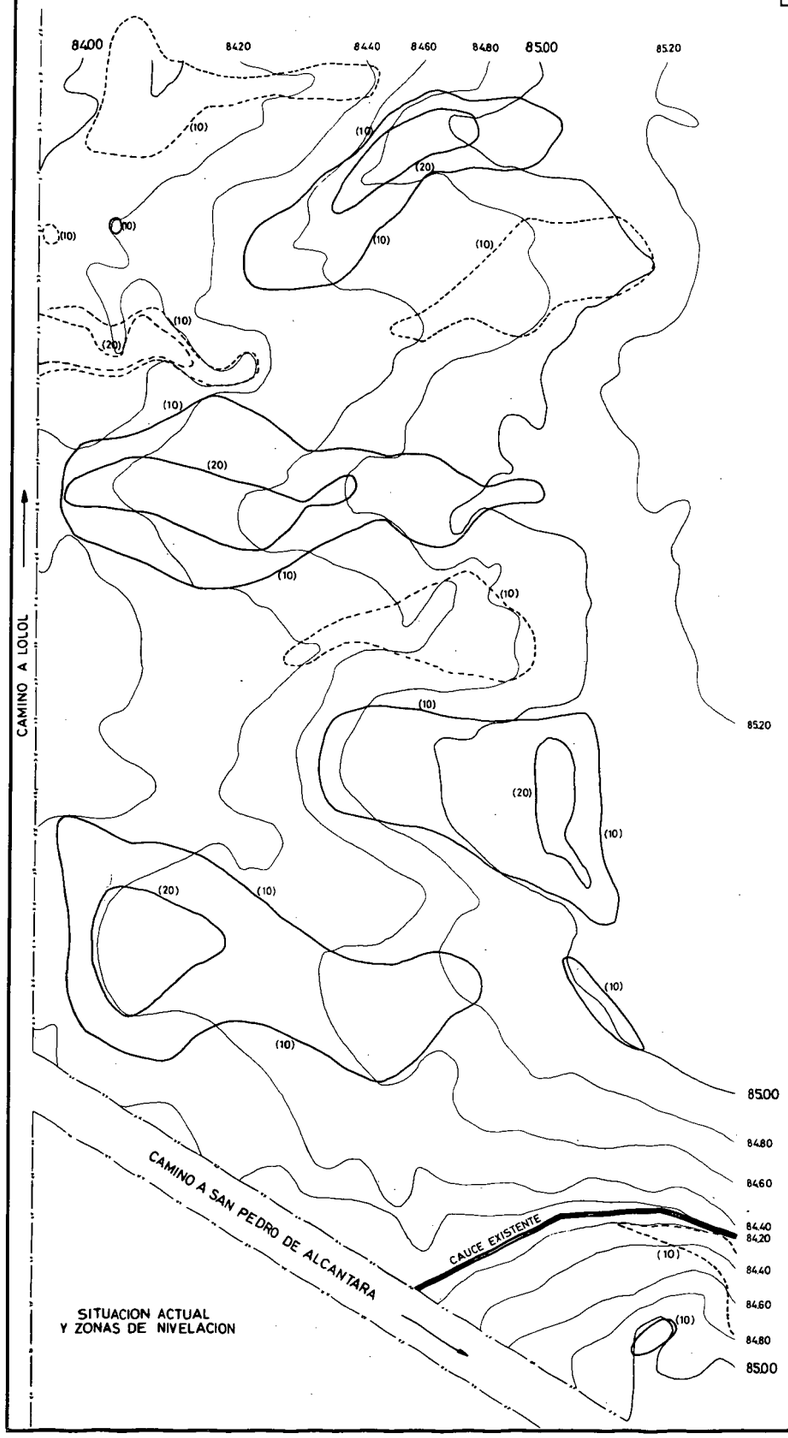
PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

PREDIO TIPO
SAN JUAN DE LA SIERRA

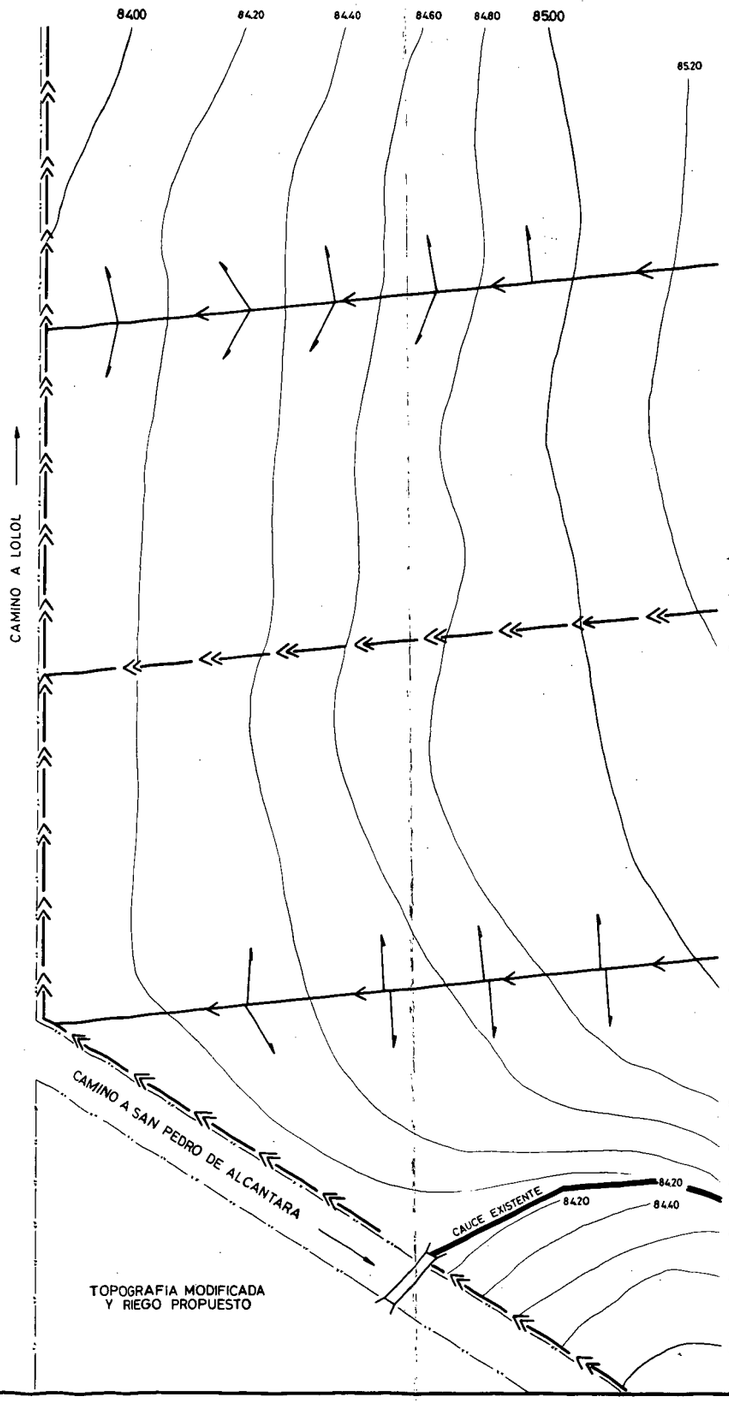
I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.



PLANO DE UBICACION



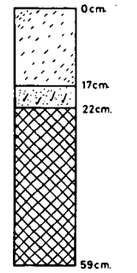
SITUACION ACTUAL
Y ZONAS DE NIVELACION



TOPOGRAFIA MODIFICADA
Y RIEGO PROPUESTO

GRUPO DE SUELOS : D

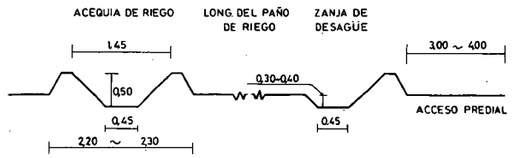
PERFIL UNIDAD DE SUELO N° 27



TEXTURA : FRANCO ARENOSA
COLOR : PARDO

TEXTURA : FRANCO ARENOSA GRUESA
COLOR : PARDO GRISACEO

TEXTURA : ARCILLOSA
COLOR : GRIS OLIVA



SECCION TIPICA

SIMBOLOGIA

- : ACEQUIA
- : DESAGÜE
- : DIRECCION DEL RIEGO
- : CERCA
- : CORTES
- : RELLENOS
- : ALCANTARILLA
- ( ) : PROFUNDIDAD DE CORTE O ALTURA DE RELLENO EN cm.

0 50m

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

PREDIO TIPO
LASTENIA MONTERO

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

FIG. XIII-8

260 270 280 290 300 310 320 330 340

6.200 6.190 6.180 6.170 6.160 6.150 6.140

ESTERO LAS CADENAS
ESTERO LAS TOSCAS
ESTERO CADENAS
EST. PERALILLO
POBLACION
PERALILLO
EST. LA CONDENADA
RIO TINGUIRIRICA
ESTERO LAS ARANAS
ESTERO ZAMORANO
ESTERO LOS MAQUISO RIGOLEMU
ESTERO CHARQUICAN O ROMAL
SAN FERNANDO
ESTERO ANCIVERO
RIO TINGUIRIRICA
SANTA CRUZ
ESTERO LAS TOSCAS
ESTERO CHIMBARONGO
ESTERO CHEPICA
ESTERO GUIRIVILO
EST. TRUNCALEMU
CHIMBARONGO
ESTERO EL CERRO
ESTERO LOS CANALES
ESTERO QUINTANO
ESTERO EL BUITRE
ESTERO PIDIHUINCO
EST. EL SAUCE
ESTERO CHIMBARONGO
EST. LIMA
EST. DEL PAPAL
EST. SAN ANTONIO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

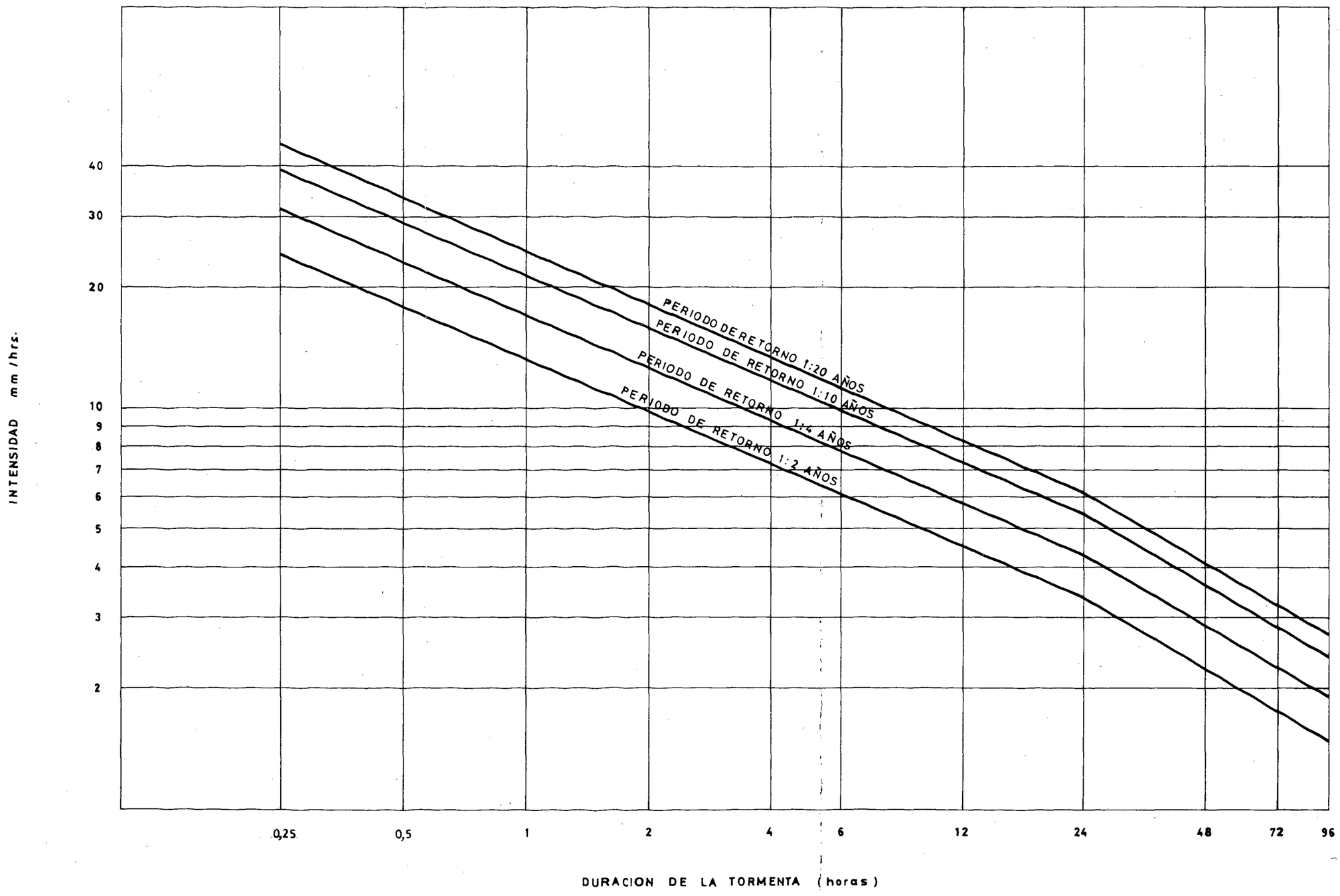
REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

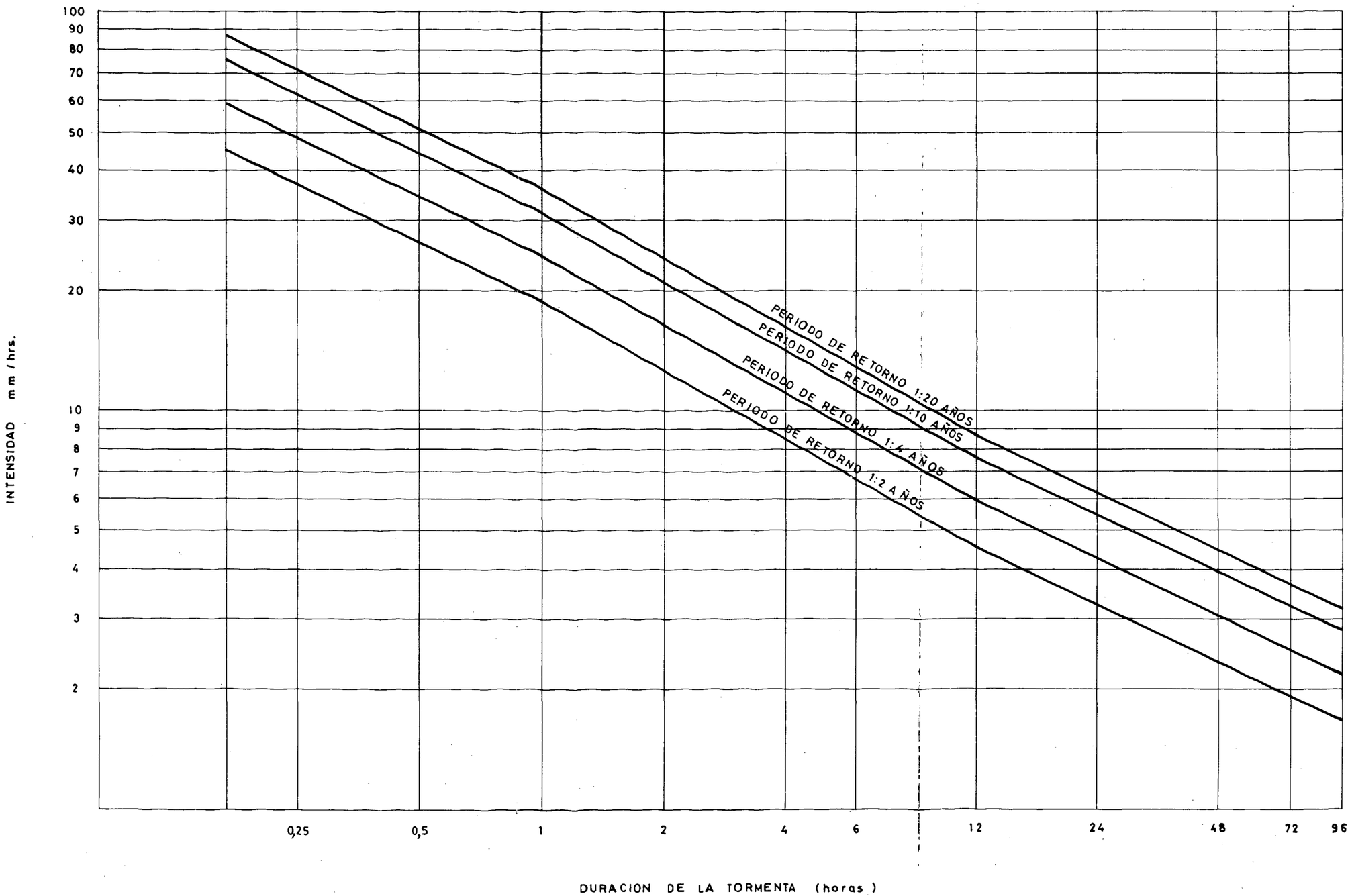
LOCALIZACION DE AREAS CON PROBLEMAS DE DRENAJE EN LAS ZONAS I-II-III

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

RELACIONES MAXIMAS
INTENSIDAD-DURACION-FRECUENCIA DE LAS LLUVIAS
ESTACION SAN FERNANDO



RELACIONES MAXIMAS
INTENSIDAD-DURACION-FRECUENCIA DE LAS LLUVIAS
ESTACION LOLOL



RELACIONES CAUDAL-AREA CAPTACION PARA LAS ZONAS I, II, III Y ALCONES

PROBABILIDAD 1 EN 10 AÑOS

(SEGUN FORMULA DE MAC MATH)

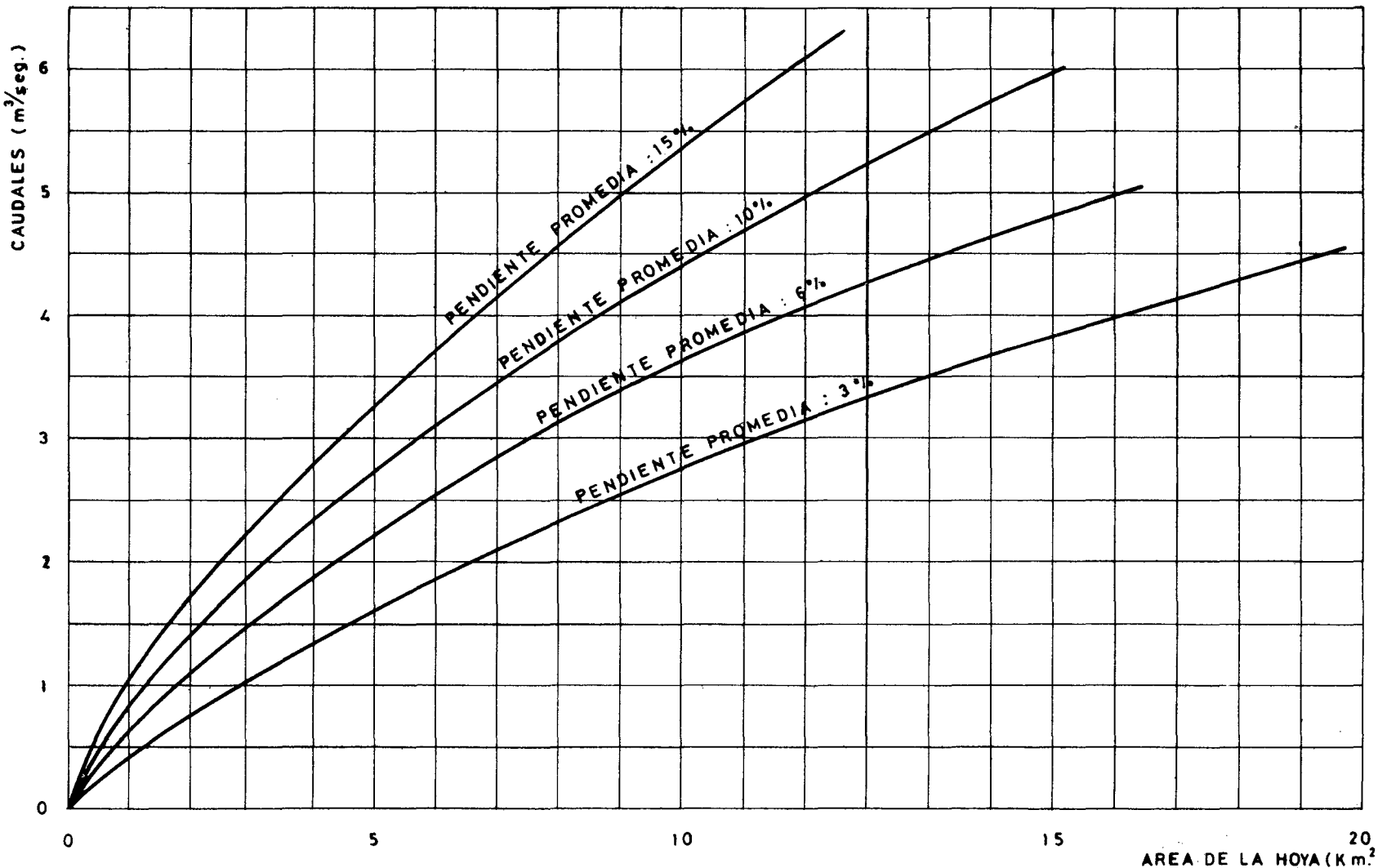


FIG. XIII-11

RELACIONES CAUDAL-AREA CAPTACION PARA LA ZONA I, II, III Y ALCONES

PROBABILIDAD 1 EN 20 AÑOS

(SEGUN FORMULA DE MAC MATH)

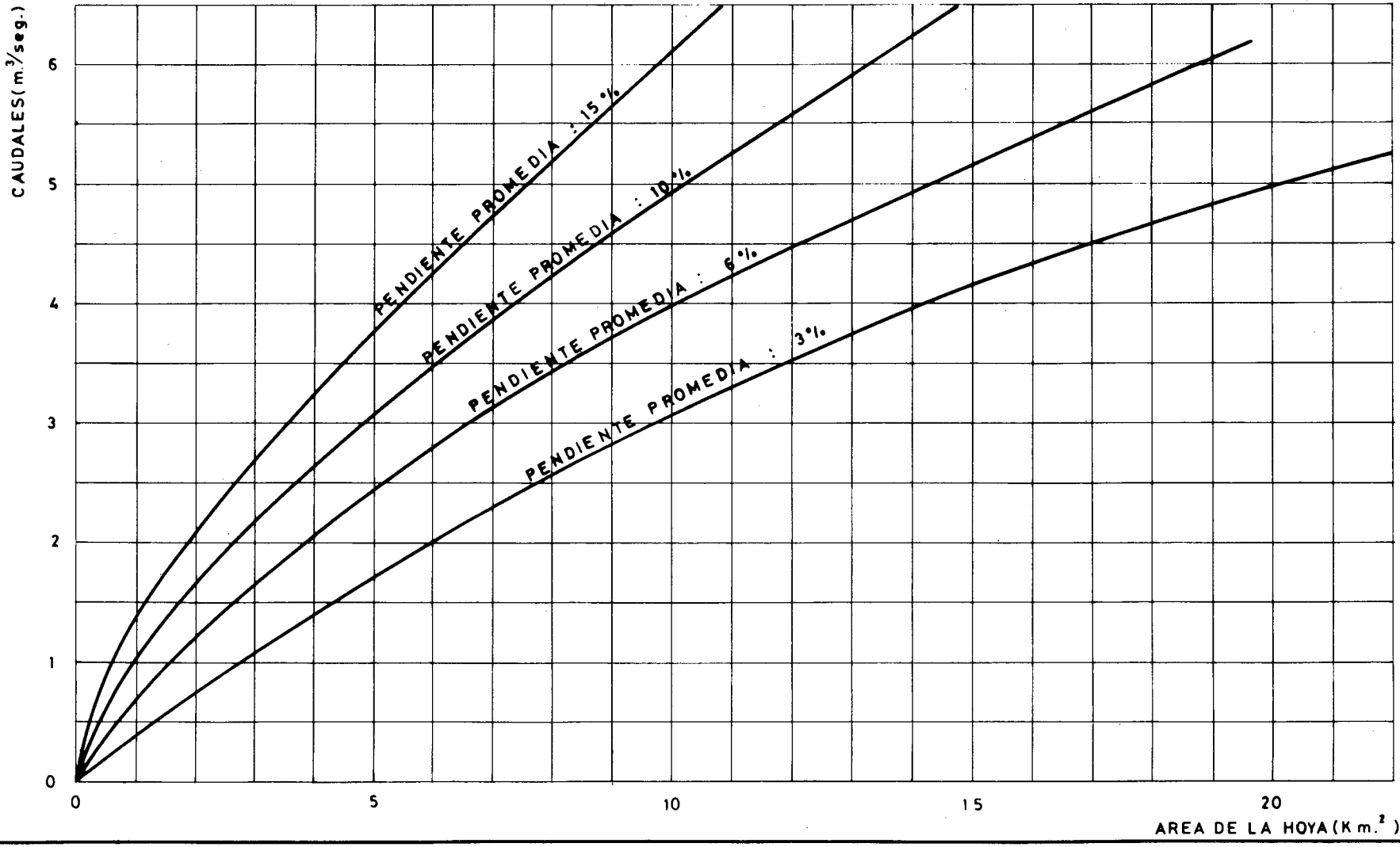


FIG. XIII-12

RELACIONES CAUDAL-AREA DE CAPTACION PARA LA ZONA DE NILAHUE

PROBABILIDAD 1 EN 10 AÑOS

(SEGUN FORMULA DE MAC MATH)

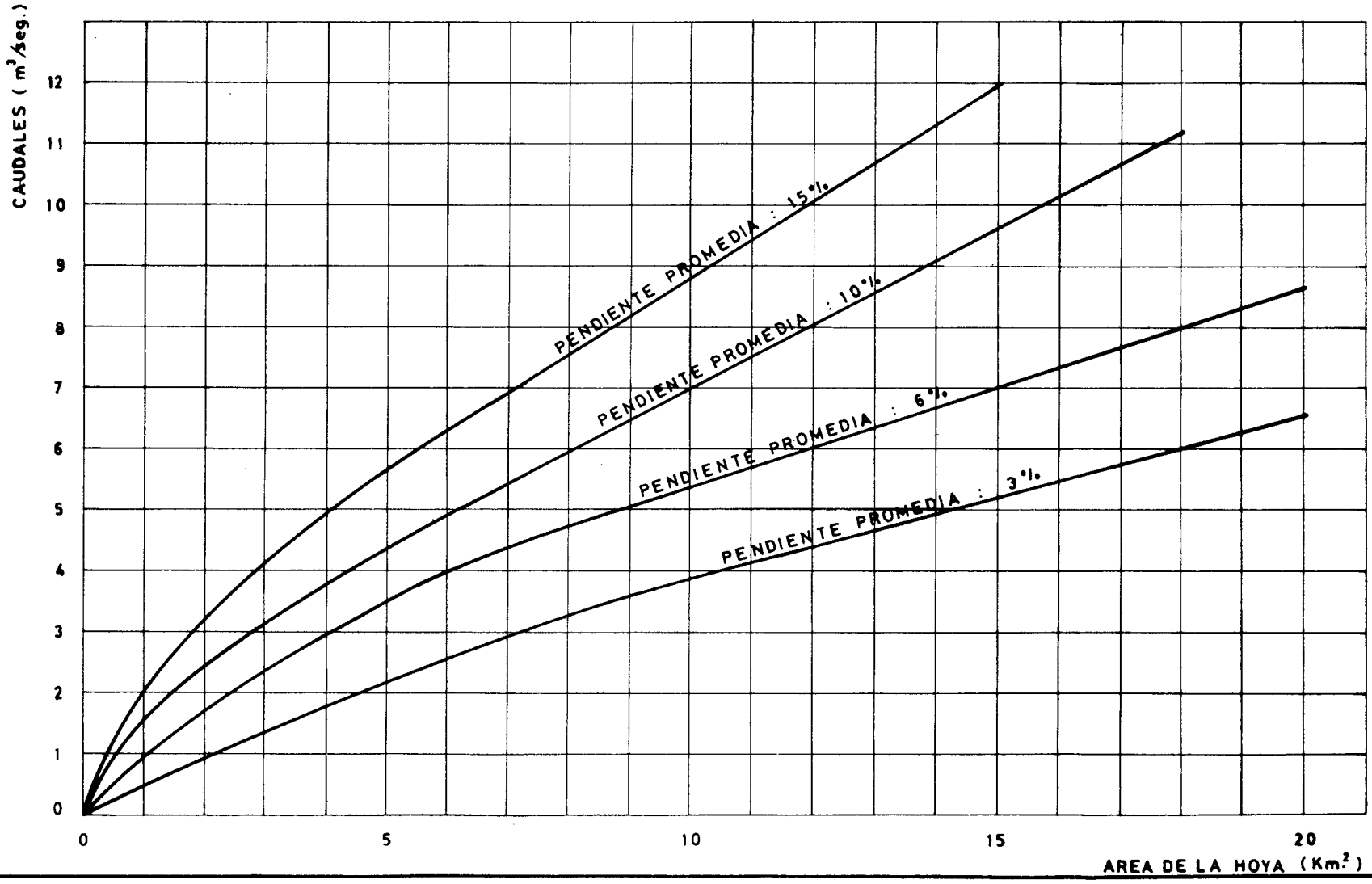


FIG. XIII-13

RELACIONES CAUDAL-AREA DE CAPTACION PARA LA ZONA DE NILAHUE

PROBABILIDAD 1 EN 20 AÑOS

(SEGUN FORMULA DE MAC MATH)

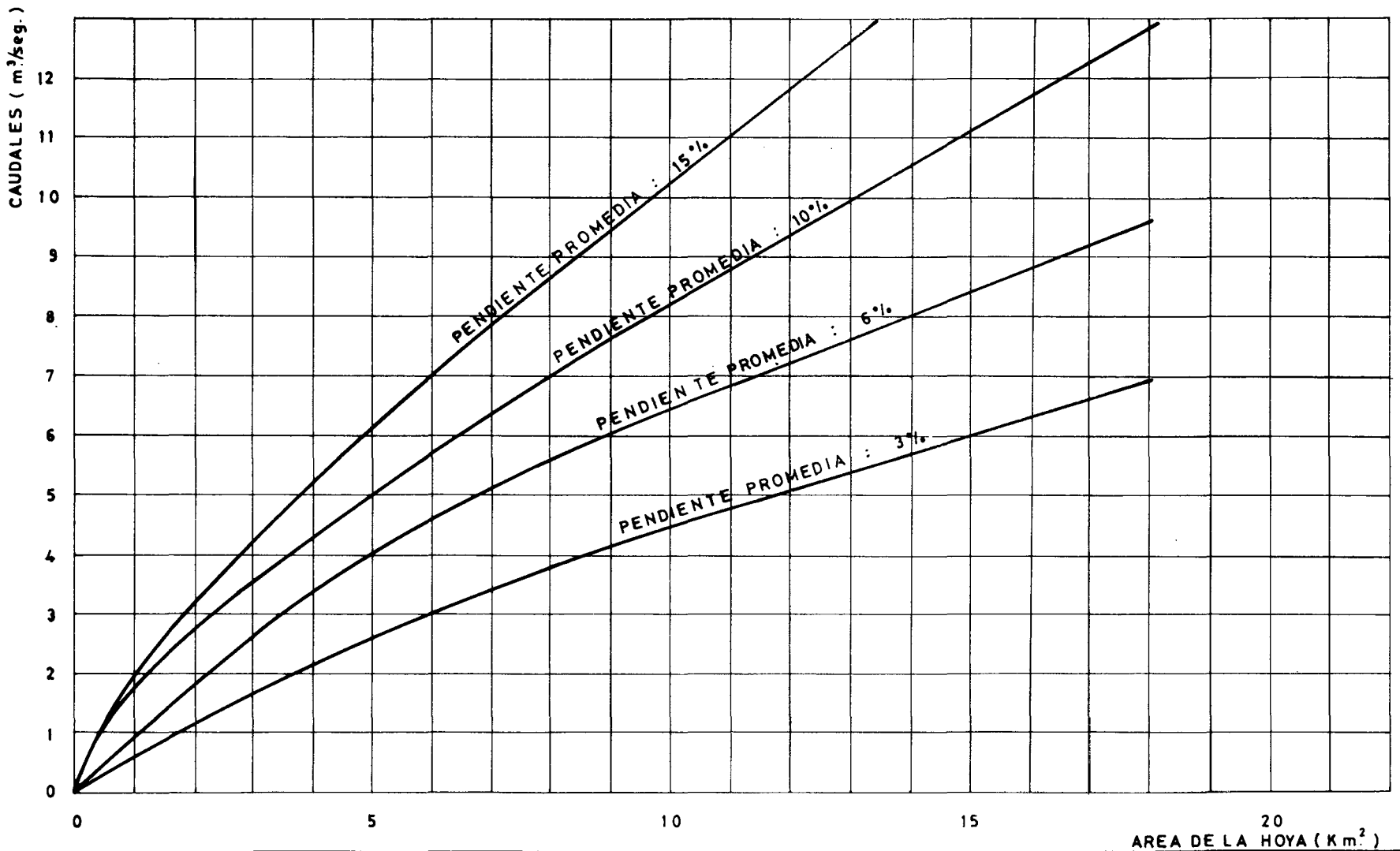
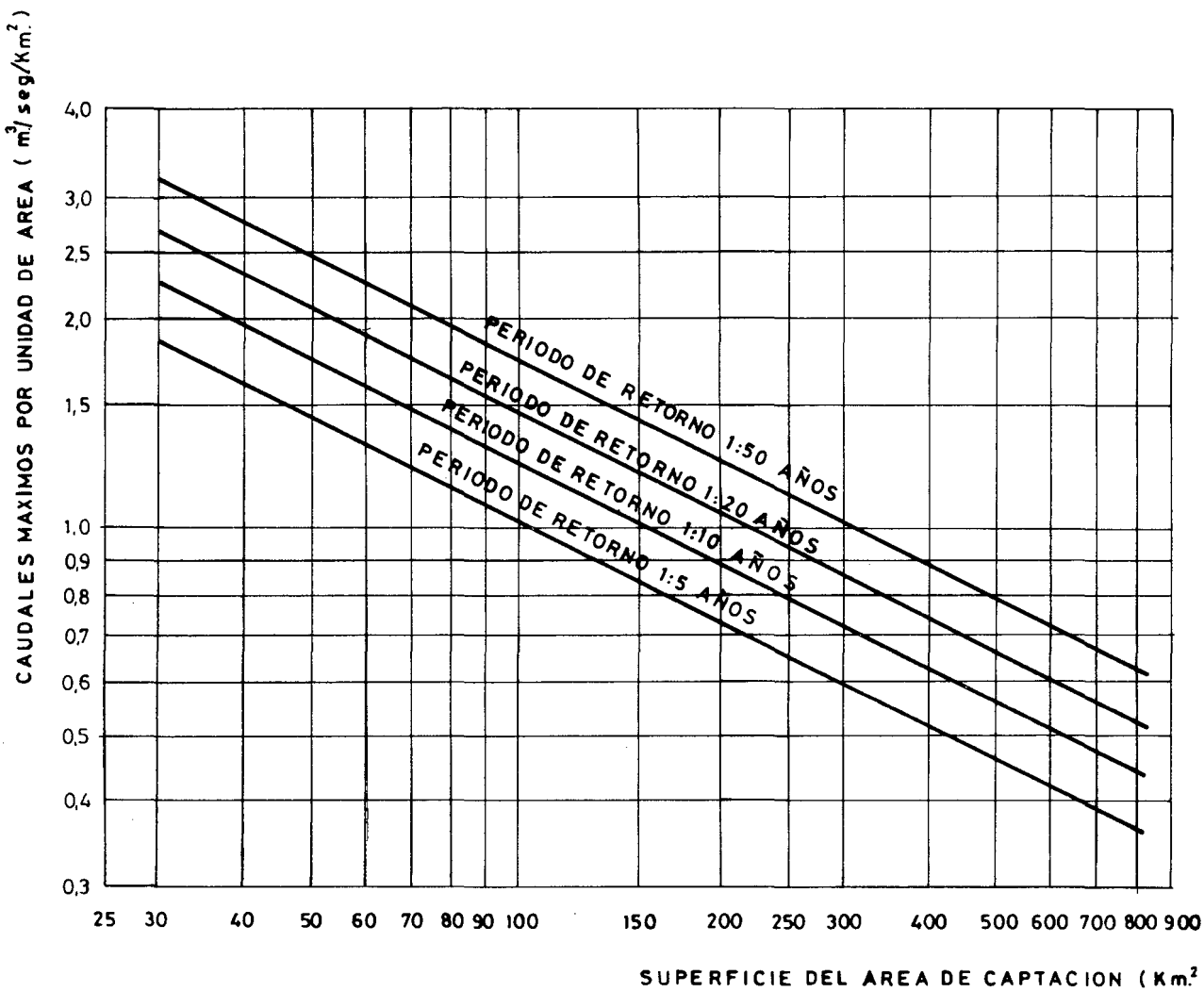


FIG. XIII-14

CAUDALES MAXIMOS EN FUNCION DEL AREA DE CAPTACION

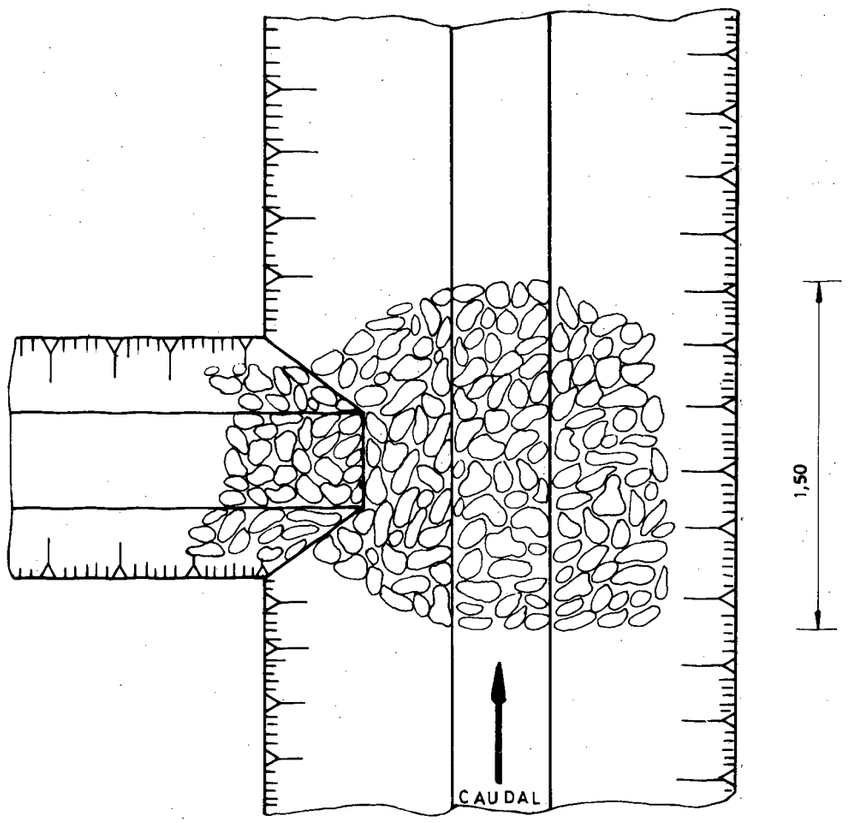
(PARA HOYAS HIDROGRAFICAS MAYORES DE 15 Km²)



NOTA: BASADO EN DATOS DE STA. CRUZ EN EL PERIODO 1945-1972.

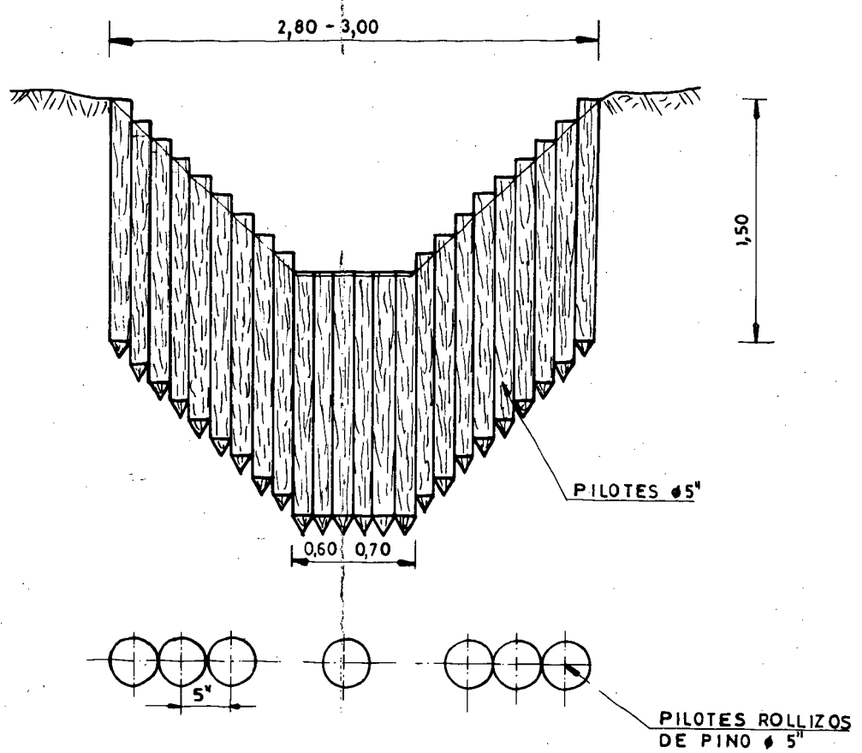
ESTRUCTURA DE ENTREGA

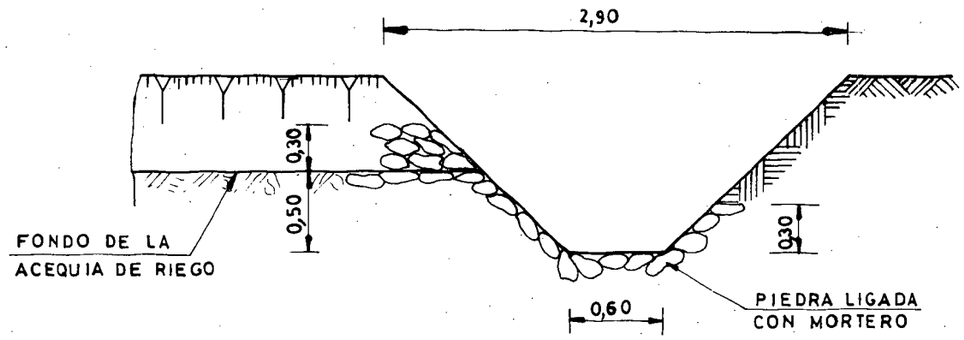
ESC 1:40



PALIZADA DE PILOTES DE MADERA

ESC. 1:40





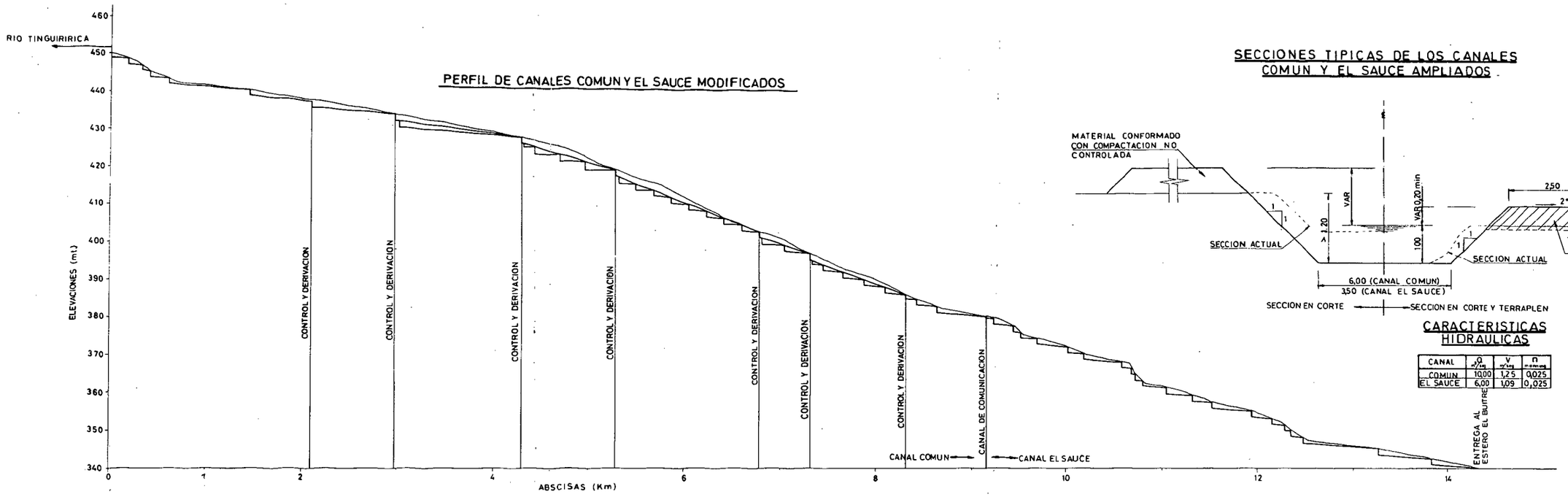
REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

ESTRUCTURA DE CONTROL DE EROSION Y ENTREGA

I. C. A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

PERFIL DE CANALES COMUN Y EL SAUCE MODIFICADOS

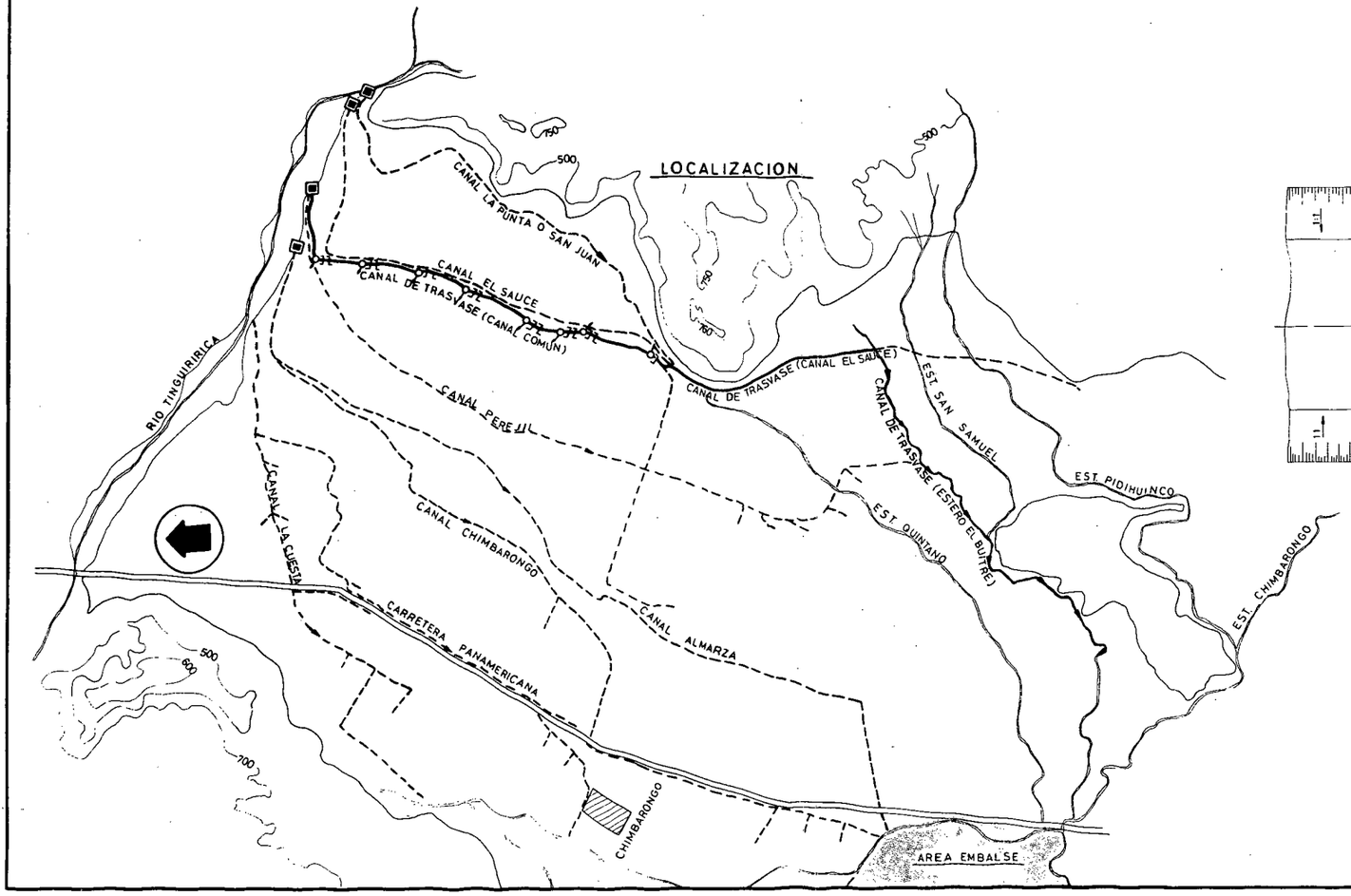


SECCIONES TIPICAS DE LOS CANALES COMUN Y EL SAUCE AMPLIADOS

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

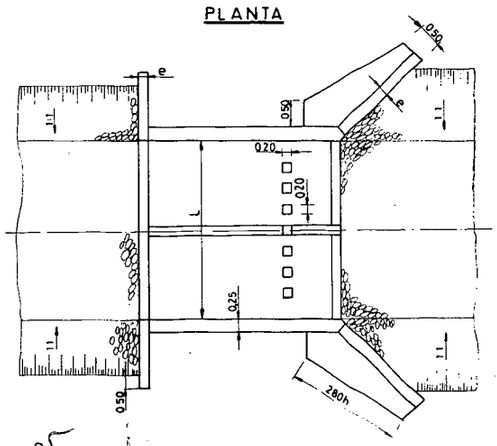
CANAL	Q m³/seg	V m/seg	n m-min-seg
COMUN	10,00	1,25	0,025
EL SAUCE	6,00	1,09	0,025

LOCALIZACION

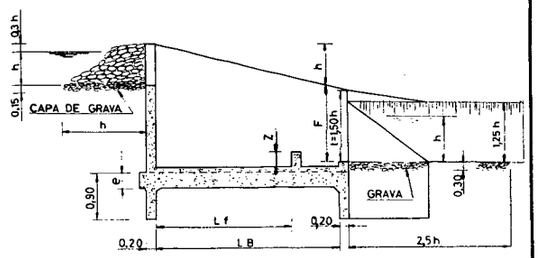


CAIDAS VERTICALES

PLANTA



CORTE D-D



DIMENSIONES DE CAIDAS VERTICALES

(EN METROS)

Q m³/seg	L	h	F	Lf	LB	e	Z	CANT.
5,00	5,00	0,80	1,50	2,50	3,50	1,25	0,40	1
7,50	6,50	0,80	1,50	2,50	3,50	1,30	0,40	35
10,00	7,00	0,80	1,50	2,50	3,50	1,30	0,50	20

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

POSIBILIDAD DE TRASVASE COMPLEMENTARIO TINGUIRIRICA-CHIMBARONGO PARA LA ETAPA I

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

FIG. XIII-18

SIMBOLOGIA

- : CANALES PRINCIPALES
- : GRAVA, ARENAS, LIMOS, CONGLOMERADO, ARENISCAS, TOBAS VOLCANICAS
- : ARCILLA
- : LAVA VOLCANICA
- : ROCA GRANITICA, METAMORFICA Y CALCAREA
- : FORMACION INESTABLE
- : FORMACION MUY INESTABLE
- : FORMACION CON ALTA METEORIZACION

6170 6150 6140

270 260 250

ESTERO PANAMA

ESTERO DE NILAHUE

ESTERO EL PARRON

ESTERO LOS COIPOS

ESTERO LOS NEGROS

ESTERO QUILAHUE

ESTERO DE NILAHUE

LOLOL

HUMANQUE

ESTERO DE HUMANQUE

ESTERO DE NILAHUE

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

ZONA DE NILAHUE

CLASIFICACION GEOMORFOLOGICA EN LOS TRAYECTOS DE LOS CANALES PRINCIPALES

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

FIG. XIII-19

E-236000 E-246000 E-256000 E-266000 E-276000 E-286000 E-296000 E-306000 E-316000 E-326000 E-336000

N-6.197000
N-6.187000
N-6.177000
N-6.167000
N 6-157000
N-6.147000
N-6.137000
N-6.127000

LOS MAITENES
MARCHUE
POBLACION
PERALILLO
COLCHAGUA
CERRO EL CARDONAL
PUMANQUE
LOMA EL CLAVO
STA CRUZ
LA LAJUELA
LOLOL
PUNTA DE LAS PIEDRAS
RANCUIL
CERRO PELEQUEN
SAN FERNANDO
CERRO CENTINELA
PANCAGUA
CHIMBARONGO
AUQUINCO
AREA EMBALSE

ESTERO SAN MIGUEL
ESTERO LA ROSA
ESTERO CHEQUEN
ESTERO TRIMAPU
ESTERO LAS CADENAS
RIO TINGUIRIRICA
ESTERO CADENILLA
ESTERO DE CARRIZAL
ESTERO LOS TEMBLORES
ESTERO DE PUMANQUE
ESTERO DEL MONTE
ESTERO LAS TOSCAS
ESTERO QUINQUIMO
ESTERO LOLOL
ESTERO DE QUIAHUE
ESTERO HUILMO
RIO COLCHAGUA
ESTERO ZAMORANO
ESTERO LOS HUASOS
ESTERO CHIMBARONGO
ESTERO ANTIVERO
ESTERO DE LOS TOROS
RIO TEPUAL

SIMBOLOGIA

- BOLONES, GRAVAS, ARENA
- GRAVA Y/O ARENA
- GRAVA O RIPIO
- CANTERA DE PIEDRA

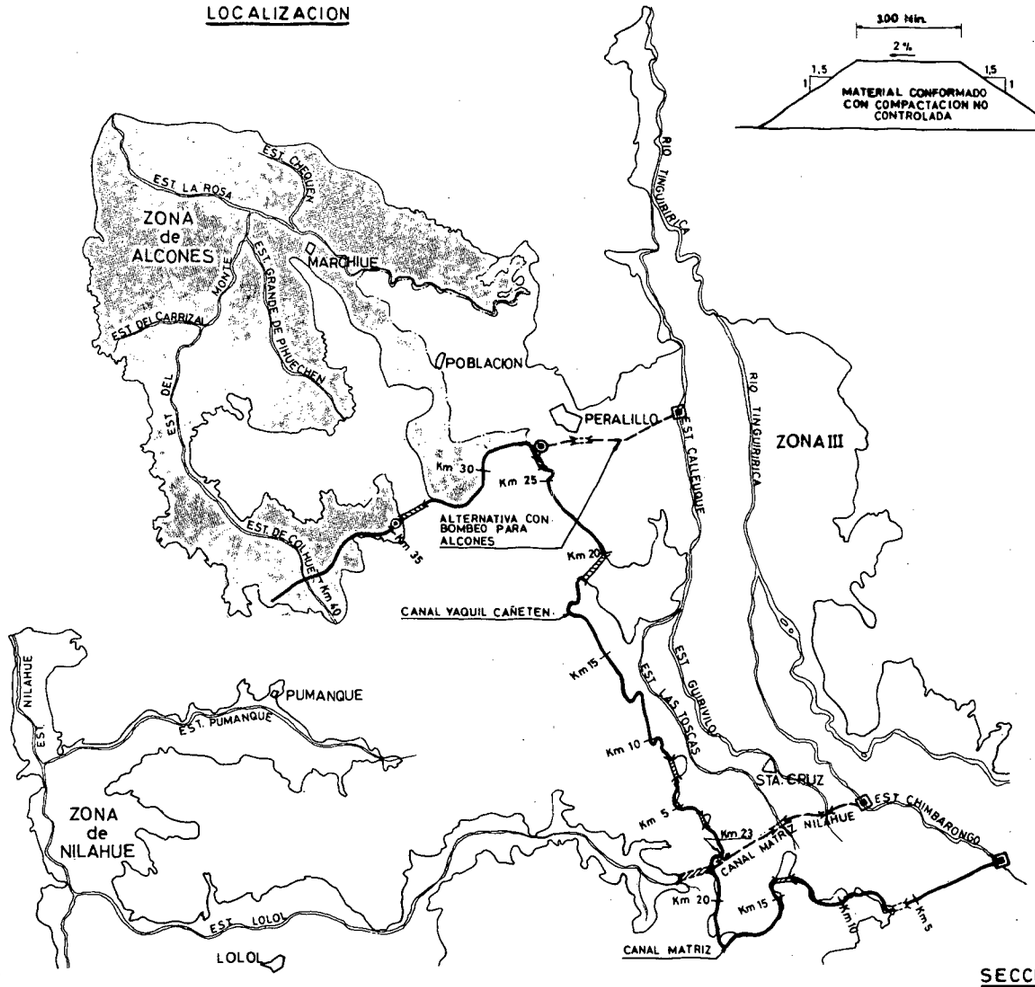
REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

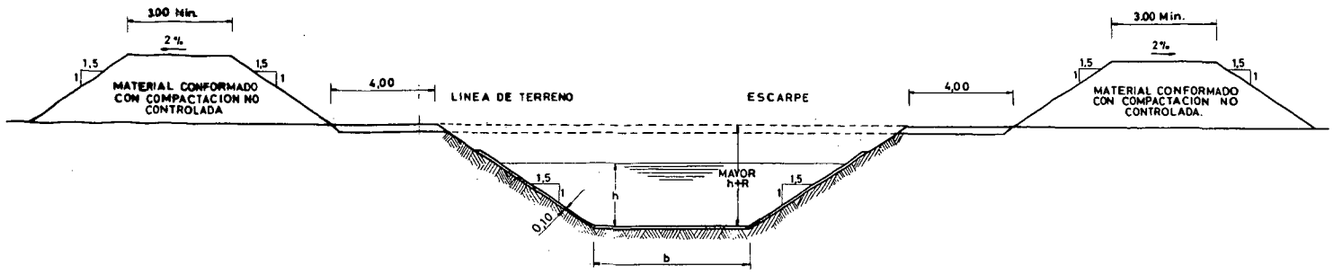
PROYECTO CONVENTO VIEJO
LOCALIZACION DE FUENTES DE MATERIALES

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

LOCALIZACION



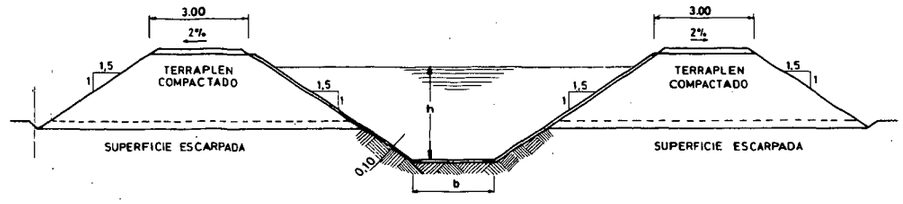
SECCION TIPICA EN CORTE



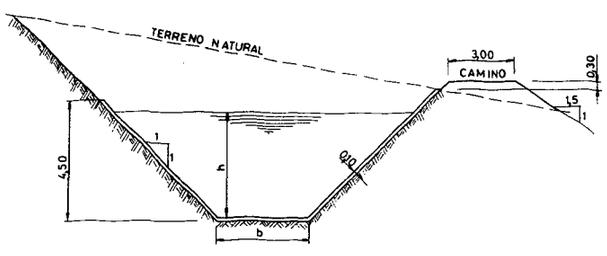
SECCIONES CANALES MATRICES

CANAL	TRAMO (Km)	CAUDAL (m³/seg.)	hn (m.)	b (m.)	I	T
	0,00-3,60	29,3	2,10	6,00	0,44	1,5/1
MATRIZ	3,60-6,40	29,3	3,10	3,00	0,22	1,5/1
YAQUIL CANETEN	6,40-23,3	29,3	3,60	2,50	0,20	1/1
	0,00-2,49	29,3	2,80	5,00	0,20	1/1
	2,49-4,42	27,7	2,70	5,00	0,20	1/1
	4,42-4,74	25,8	2,75	4,50	0,20	1/1
	4,74-4,82	20,0	2,50	4,00	0,20	1/1
	4,82-4,44	18,3	2,53	3,50	0,20	1/1

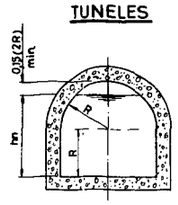
SECCION TIPICA EN CORTE Y TERRAPLEN



SECCION TIPICA A MEDIA LADERA



TUNELES

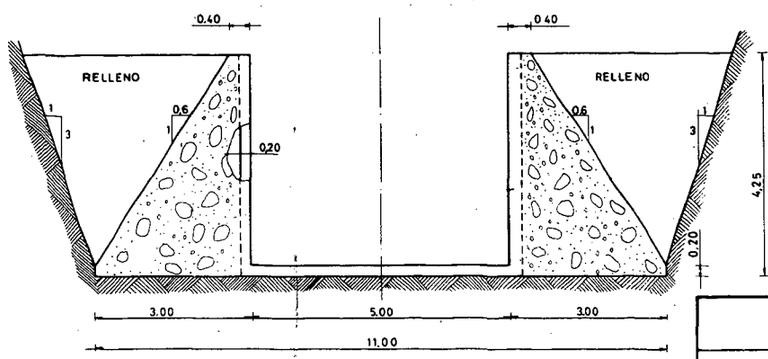


TUNELES

CANAL	ABSCISA INICIAL (Km.)	LONGITUD (m.)	CAUDAL (m³/seg.)	R (m.)	hn (m.)	I
	13085	850	29,3	2,00	3,28	0,10
MATRIZ	5,103	166	29,3	1,80	2,65	0,23
YAQUIL CAÑETEN	8,950	470	29,3	2,00	2,75	0,155
	11,032	349	29,3	2,00	2,74	0,158
	24,940	1,610	27,7	2,00	2,82	0,133
	32,881	258	27,7	2,00	2,69	0,147
	44,265	1,530	25,8	2,15	3,07	0,081

SECCION TIPICA TRAMOS RECTANGULARES EN CURVA

ESC. 1:50



Km. a Km. Pc.	Km. a Km. Fc.	DATOS de la CURVA R	∝	T	D
		m	g	m	m
2.021,40	2.028,68	15	199,0		46,88
3.871;40	3.912,35	15	173,80	71,86	40,95
14.204,20	14.328,27	15	144,60	32,27	34,07
16.172,40	16.211,56	15	166,20	55,17	39,16

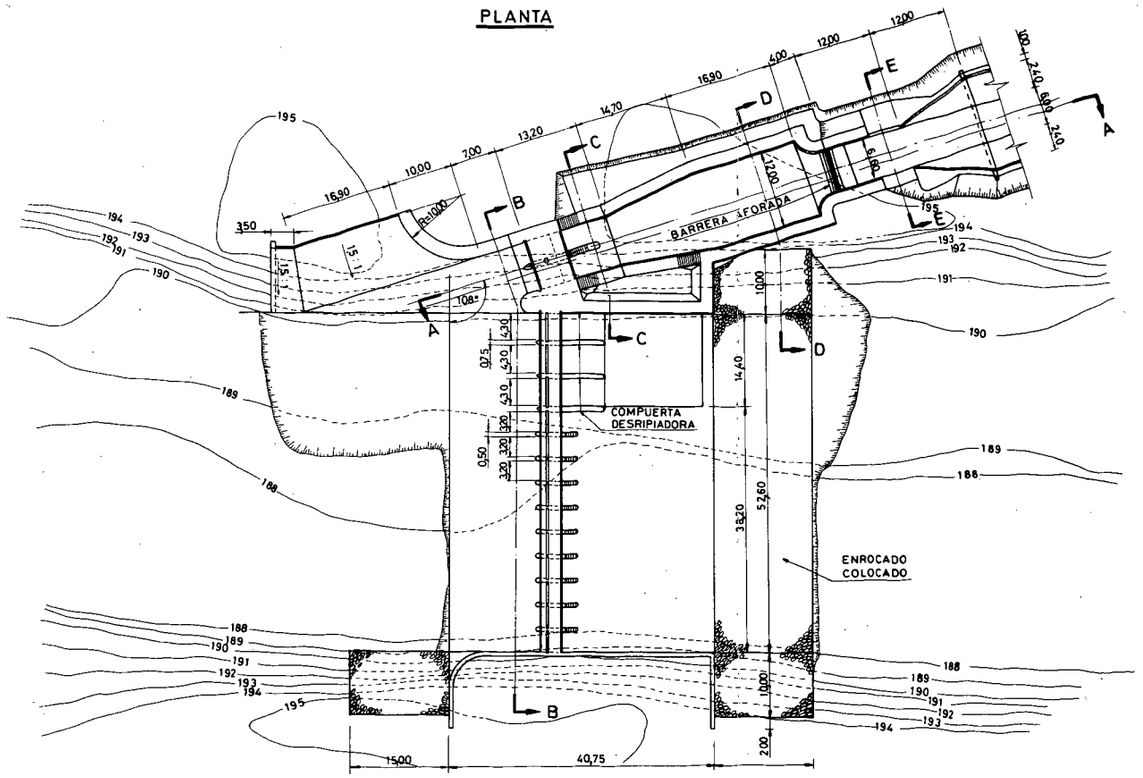
REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

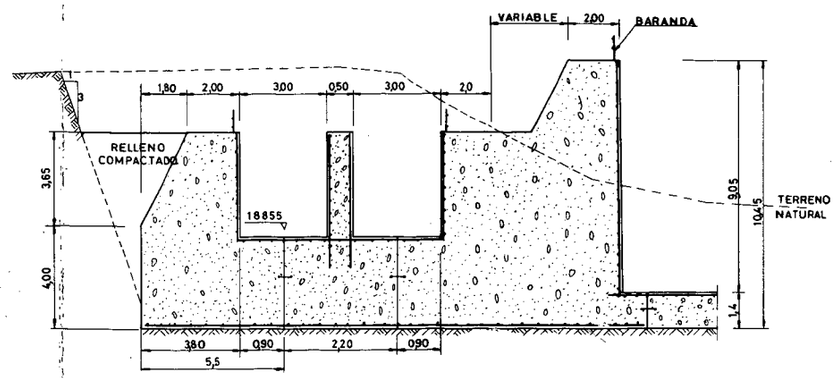
CANALES MATRICES PARA ALCONES
LOCALIZACION Y SECCIONES TIPICAS

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

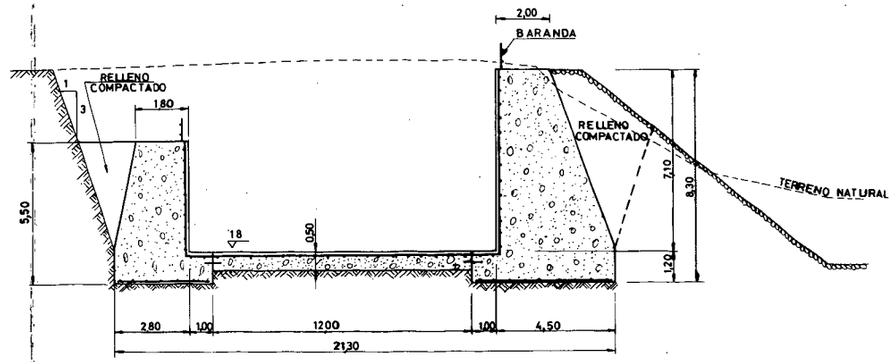
PLANTA



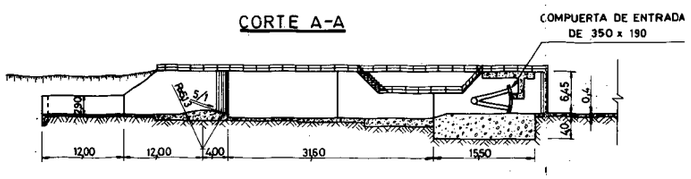
CORTE C-C



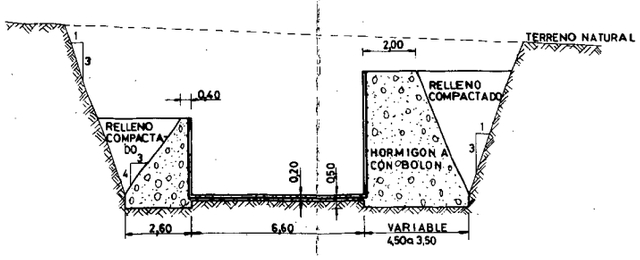
CORTE D-D



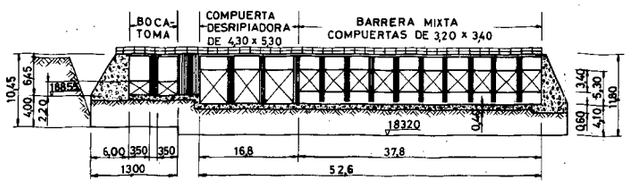
CORTE A-A



CORTE E-E



CORTE B-B



REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO

ZONA DE ALCONES

OBRA DE TOMA CANAL MATRIZ

I.C.A. INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS
TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.

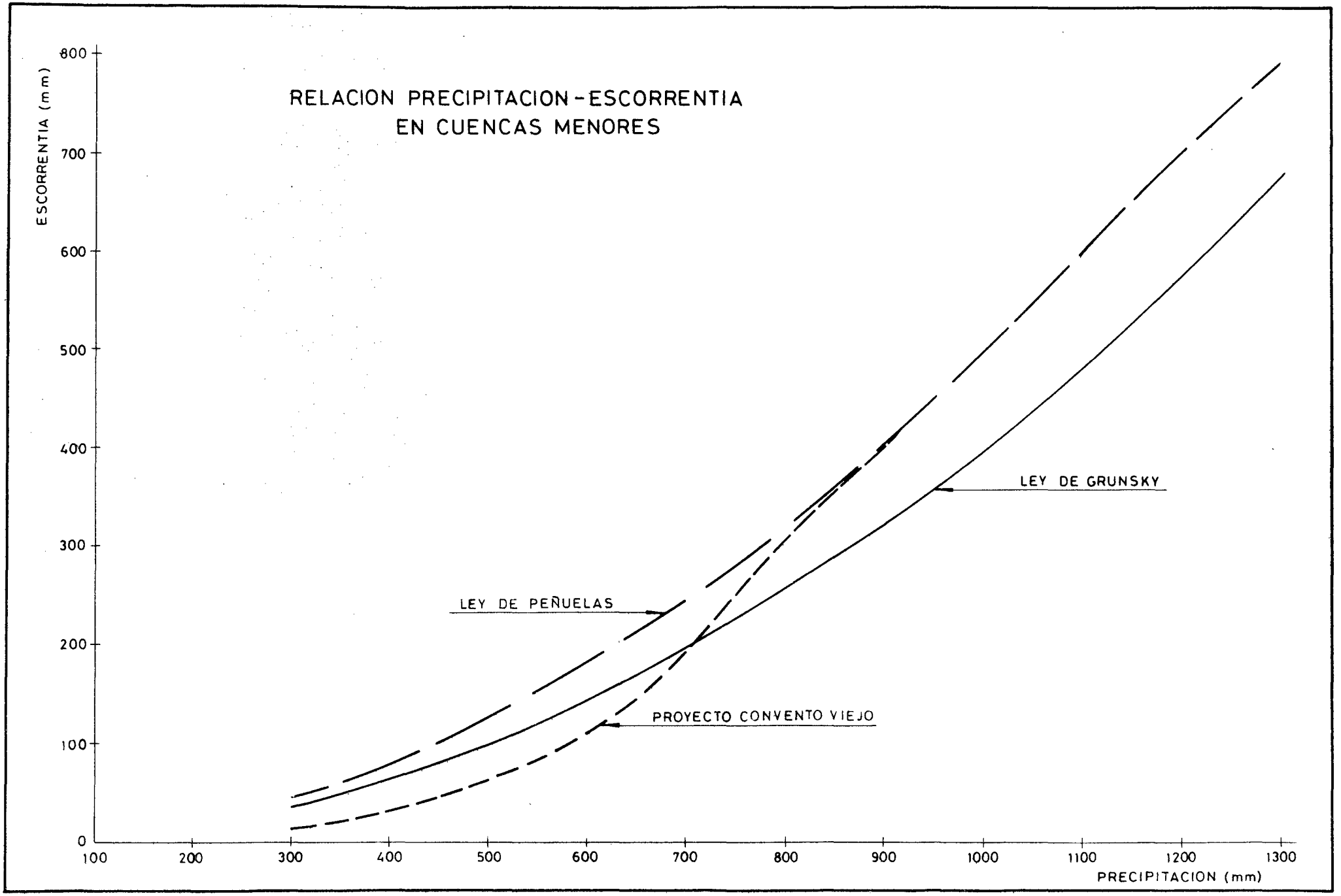

RELACION PRECIPITACION-ESCORRENTIA
EN CUENCAS MENORES
ESCORRENTIA (mm)
800
700
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
PRECIPITACION (mm)
LEY DE GRUNSKY
LEY DE PEÑUELAS
PROYECTO CONVENTO VIEJO

FIG. XIII-22

Anexo XIV

INFORMACION RELACIONADA CON LOS ASPECTOS DE ORGANIZACION

I N D I C E

		Página
A.	LEY DE CREACION DE LA COMISION NACIONAL DE RIEGO	1
B.	LOS DERECHOS DE AGUA EN CHILE	5
1.	Aspectos generales	5
2.	Naturaleza de los derechos	5
3.	Clasificación de los derechos de aprovechamiento	6
4.	Procedimiento para la concesión	6
5.	Derechos anexos a la concesión de una merced de agua	7
6.	Sistema de registro de los derechos de aprovechamiento	8
7.	Sistemas de distribución en situaciones especiales	8
8.	Extinción de derechos de aprovechamiento	9
9.	Consecuencias de la pérdida del derecho de aprovechamiento	9
10.	Modificación del sistema de derechos de aprovechamiento	9
C.	ORGANIZACIONES DE USUARIOS	12
1.	Aspectos generales	12
2.	Asociaciones de canalistas	12
3.	Comunidades de aguas	15
4.	Juntas de vigilancia	15
5.	Roles provisionales de usuarios	17
D.	EL CREDITO EN EL AREA DEL PROYECTO	18

A. LEY DE CREACION DE LA COMISION NACIONAL DE RIEGO

Nº 1.172

SANTIAGO, 4 de septiembre de 1975.-

Considerando:

Que en la actual estructura de la Administración del Estado existen numerosos organismos encargados de la planificación, estudio y ejecución de programas relacionados con el riego, sin que exista la debida coordinación entre ellos.

Que hasta el presente, los proyectos de regadío se han concebido unicamente como la construcción de obras de infraestructura, pero ha existido escasa preocupación por la puesta en riego y el desarrollo agrícola de los terrenos beneficiados por las obras mayores construidas.

Que las Comisiones Asesoras de Riego creadas no han podido realizar sus objetivos de coordinación de planes y proyectos de riego por falta de facultades decisorias, y

Vistos: los decretos leyes Nºs. 1 y 128, de 1973, y 527, de 1974, la Junta de Gobierno de la República de Chile ha acordado dictar el siguiente:

D E C R E T O L E Y :

Artículo 1º.- Créase la Comisión Nacional de Riego, como persona jurídica de derecho público, cuyo objeto será asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país.

Se relacionará con el Supremo Gobierno a través del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Artículo 2º.- La Comisión estará compuesta de los siguientes organismos:

a) Un consejo integrado por el Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción, quien lo presidirá; el Ministro de Hacienda; el Ministro de Obras Públicas; el Ministro de Agricultura, y el Director de la Oficina de Planificación Nacional;

b) Una Secretaría Ejecutiva, a cargo de un Secretario Ejecutivo designado por el Consejo.

Artículo 3º.- El Consejo tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

a) Planificar, estudiar y elaborar proyectos integrales de riego;

b) Supervigilar, coordinar y complementar la acción de los diversos organismos públicos y privados que intervienen en la construcción de obras de riego, destinación y explotación de esas obras;

c) Evaluar los proyectos de riego que se le presenten;

d) Celebrar convenios con particulares o con empresas nacionales o extranjeras sobre estudios o proyectos integrales de riego;

e) Proporcionar los antecedentes para la asignación de los recursos nacionales e internacionales, necesarios para la consecución de sus fines y gestionar su obtención, a los organismos que corresponda;

f) Representar al Estado en la obtención de créditos externos, de acuerdo con las normas legales vigentes, para los fines del presente decreto ley;

g) Declarar las zonas de riego obligatorio y determinar los predios comprendidos en ellas;

h) Determinar los terrenos afectos a expropiación, por causa de utilidad pública, necesarios para la construcción de las obras de riego;

i) Adoptar los acuerdos necesarios para la obtención del objeto que señala el presente decreto ley;

j) Implementar a través del Secretario Ejecutivo o de los Servicios dependientes o que se relacionan con el Supremo Gobierno, a través de los ministerios de Economía, Fomento y Reconstrucción, Obras Públicas y Agricultura, las funciones que estime convenientes.

Artículo 4°.- Corresponderá a la Secretaría Ejecutiva:

a) Ejecutar los acuerdos del Consejo;

b) Presentar al Consejo un programa anual de acción;

c) Solicitar en Comisión de Servicios a los funcionarios públicos que el Consejo determine. Estas Comisiones de Servicios no estarán sujetas a las limitaciones de plazo que señala el D.F.L. N° 338, de 1960, u otras disposiciones estatutarias.

d) Designar los funcionarios que el Consejo determine como necesarios para el cumplimiento de las funciones de la Comisión, imputando el gasto correspondiente al Presupuesto de la Dirección de Riego.

Este personal estará afecto a la Escala Unica de Remuneraciones establecida en el D.L. N° 249, de 1973, y se regirá por el D.F.L. N° 338, de 1960;

e) Requerir información de todos los Ministerios, Servicios dependientes y descentralizados, que sea necesaria para el cumplimiento de sus funciones, los que deberán proporcionársela.

El Secretario Ejecutivo será responsable del cumplimiento de los acuerdos ya aprobados, tendrá derecho a voz en las Sesiones del Consejo, y le corresponderá ejercer las atribuciones o funciones que le delegue el Consejo.

Artículo 5°.- El Consejo de la Comisión sesionará mensualmente en forma ordinaria y extraordinariamente, cuando sea convocado por algunos de sus miembros.

La ausencia de un Ministro deberá subrogarse por el Subsecretario de la misma Secretaría de Estado, pero la presidencia del Consejo la ejercerá un Ministro titular en el orden establecido en el artículo 2° de este decreto ley.

El quórum para sesionar será de tres miembros y los acuerdos se adoptarán por la mayoría de los mismos en ejercicio.

Artículo 6°.- El patrimonio de la Comisión estará formado por:

a) Los recursos que se le asignen anualmente en el Presupuesto de la Nación, y

b) Los bienes muebles o inmuebles que se le transfieran o adquiera a cualquier título.

Artículo 7°.- La Comisión Nacional de Riego fiscalizará la inversión de los recursos que el Presupuesto Nacional contemple para riego y de los créditos otorgados con ese objeto, sean ellos nacionales o extranjeros, sin perjuicio de las facultades que a este respecto corresponden a la Contraloría General de la República.

Artículo 8°.- Declárase de utilidad pública y autorízase la expropiación en favor del Ministerio de Obras Públicas, de los terrenos necesarios para la construcción de las obras de riego.

Estas expropiaciones las efectuará y tramitará el Ministerio de Obras Públicas con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 60 de la ley N° 15.840, reemplazado por el decreto ley N° 688, de 24 de Octubre de 1974.

Artículo 9°.- Para ejecutar la construcción de las obras de riego necesarias, el Consejo llamará a licitación pública. Si no se presentaren oponentes, o ninguno de ellos cumpliere con las bases señaladas en la referida licitación, ejecutará la obra el servicio o empresa competente de los Ministerios de Economía, Fomento y Reconstrucción, Obras Públicas y Agricultura, que sea designado por el Consejo.

Artículo 10°.- Una vez terminadas las obras de riego, el Consejo determinará las que se venderán a los usuarios de los derechos de aprovechamiento, constituidos en Empresas o Cooperativas de Usuarios, Asociaciones de Canalistas o Juntas de Vigilancia, y las que permanecerán en el patrimonio estatal.

Artículo 11°.- Declarada en explotación una obra de riego, el Consejo, con el objeto de asegurar su uso eficiente, deberá comunicarlo al Servicio de Impuestos Internos, quien fijará los avalúos correspondientes a la nueva capacidad de uso de los suelos beneficiados por la obra.

Artículo 12°.- La explotación de las obras de riego, que permanezcan en el patrimonio estatal deberán ser delegadas total o parcialmente en la Asociación de Canalistas, Juntas de Vigilancia Empresas o Cooperativas de Usuarios, que corresponda. Esta delegación podrá ser dejada sin efecto por el Consejo. De esta decisión podrá reclamarse ante el propio Consejo, en la forma que determine el Reglamento.

La explotación parcial que corresponda al Estado, o la total en su caso, la ejecutará el Servicio que el Consejo determine.

Artículo 13°.- La regulación del uso del agua de las obras de propiedad de los usuarios o de aquellas cuya explotación se les haya delegado, corresponderá a dichos usuarios, y podrá ser suspendida si a juicio del Consejo no está siendo ejercida en forma debida. De esta decisión podrá reclamarse ante el propio Consejo, en la forma que determine el Reglamento.

En el caso que la obra sea explotada por el Estado, regulará el uso del agua el Servicio designado para efectuar dicha explotación.

Artículo 14°.- El valor de las obras vendidas a los usuarios se pagará en las condiciones, formas y plazos que determine el Consejo. El Presidente de la República, previo informe del Consejo, podrá otorgar subsidios equivalentes al total o parte del valor de la obra.

Artículo 15°.- Los titulares de los derechos de aprovechamiento de agua de riego deberán pagar una tarifa anual por el uso del recurso, la que será fijada por decreto firmado por los Ministros de Economía, Fomento y Reconstrucción y Agricultura. El producto de estas tarifas ingresará a rentas generales de la Nación.

Artículo 16°.- El pago de los costos de explotación de las obras de riego deberán ser cancelados a quien tenga a su cargo la administración y mantenimiento de las mismas, en la forma y condiciones que determine el organismo encargado de su explotación.

Artículo 17°.- Deróganse todas las disposiciones legales y reglamentarias que sean contrarias al presente decreto ley.

ARTICULO TRANSITORIO

Artículo único: - La Comisión tendrá un plazo de 90 días para proponer al Presidente de la República los reglamentos necesarios para la ejecución de los preceptos de este decreto ley.

Regístrese en la Contraloría General de la República, publíquese en el Diario Oficial e insértese en la Recopilación Oficial de dicha Contraloría.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.

B. LOS DERECHOS DE AGUA EN CHILE

1. ASPECTOS GENERALES

De acuerdo al artículo 589 del Código Civil, se entienden por bienes nacionales aquellos cuyo dominio pertenece a la nación toda. Si además su uso pertenece a todos los habitantes de la nación, como en el caso de las calles y caminos, o el mar adyacente y sus playas, se llaman bienes nacionales de uso público o bienes públicos. El uso y goce de los bienes nacionales de uso público corresponde a los particulares en conformidad a la ley.

Siendo el agua un bien nacional de uso público corresponde al Estado, a través del organismo correspondiente regular su utilización. Ello se consigue a través del sistema jurídico de las concesiones, que constituyen una autorización permanente de uso, un derecho, mediante una resolución del Director General de Aguas, en la que se establecen las condiciones especiales que debe cumplir el beneficiado en el ejercicio del derecho que se le concede.

La concesión, desde este punto de vista, es un acto jurídico unilateral de la Administración Pública, que no recibe a cambio ninguna contraprestación, pero que una vez perfeccionado crea un derecho al concesionario, el que puede reclamarlo aún de la propia Administración, transformándose en bilateral.

El sistema de otorgamiento del derecho de aprovechamiento por la concesión, excluye toda otra forma de gestación o creación del derecho.

2. NATURALEZA DE LOS DERECHOS

El derecho que se confiere al particular es un derecho real administrativo de uso. Esto significa que el derecho adquirido por la concesión, merced de aguas es el nombre especial que le otorga el Código de Aguas, puede defenderse mediante acciones judiciales contra cualquiera persona que lo perturbe o amenace. Además, implica que su ejercicio y extinción están sujetos a una reglamentación exhaustiva, bajo la vigilancia del organismo administrador del recurso, y el particular que tiene ese derecho no tiene facultades para usar, gozar y disponer de las aguas como dueño; está limitado a su uso para el destino o finalidad determinados en la concesión, y no es posible a su titular la cesión del derecho de aprovechamiento, ni a título oneroso ni a título gratuito. En otras palabras, no puede venderlo, arrendarlo, darlo en préstamo, permutarlo, etc. Si infringe esta limitación incurre en una causal de caducidad de su derecho, que además es obligatoria a la autoridad declarar.

3. CLASIFICACION DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO

Existen distintos tipos de derechos de aprovechamiento, que se diferencian en la extensión de las facultades otorgadas a su titular o en la forma en que ellas pueden ser ejecutadas.

En relación a la seguridad en la extracción del agua, es posible clasificarlos en derechos de ejercicio permanente y derechos de ejercicio eventual. Los derechos de ejercicio permanente permiten extraer agua del caudal matriz aún cuando éste no tenga capacidad para abastecer en su integridad los derechos constituídos sobre él, entrando a turno o sufriendo una rebaja proporcional conjuntamente con los otros derechos de su misma categoría.

Los derechos eventuales sólo autorizan a usar el agua en las épocas en que el caudal matriz tenga sobrantes luego de abastecidos los derechos de uso permanente.

En relación a su uso en el tiempo, pueden clasificarse en derechos de ejercicio continuo, discontinuo y alternado. Los derechos de ejercicio continuo son aquellos que dan derecho a su extracción en forma ininterrumpida mientras exista agua. Los derechos de ejercicio discontinuo son los que autorizan su extracción a intervalos regulares de tiempo, conjuntamente con otros usuarios, para permitir un mejor uso del agua disponiendo de un mayor volumen. Los derechos de ejercicio alternado son aquellos que se conceden sobre las mismas aguas a distintas personas para usos diversos, los que se ejercitan durante un tiempo diario determinado.

En relación a su duración, se pueden clasificar en derechos indefinidos o perpetuos y en derechos temporales. Tal clasificación corresponde al hecho de existir o no un plazo de término de la concesión.

Existen otras clasificaciones que no tienen importancia para este estudio.

4. PROCEDIMIENTO PARA LA CONCESION

Para obtener una merced de aguas es necesario normalmente efectuar una tramitación previa, que tiene por objeto la publicidad y conocimiento de terceros ante una petición de cierta cantidad de aguas de una corriente natural o de la napa subterránea.

Esta tramitación, para dar facilidades a los solicitantes, se inicia ante el Gobernador Provincial, autoridad administrativa regional, quien ordene efectuar un número determinado de publicaciones exigidas por la ley, da cuenta del pedimento a la respectiva Junta de Vigilancia remitiéndole copia de la solicitud, y luego de transcurrido un plazo de treinta días en que se reciben oposiciones, comunica éstas al peticionario, cuando las hay, para que a su vez éste exponga lo que estime adecuado dentro de un plazo de 15 días. Cumplidos estos trámites remite todos los antecedentes al Director General de Aguas quien, previos estudios técnicos y legales, concede o rechaza la merced solicitada según sea procedente.

La concesión que efectúa en esta etapa es provisional, y faculta al peticionario para efectuar estudios de terreno necesarios al proyecto de obras de aprovechamiento, pero no la habilita para utilizar las aguas. Presentado el proyecto pertinente, éste es revisado y si se aprueba, permite fijar un plazo para efectuar las obras.

La merced definitiva se concede una vez ejecutadas las obras y recibidas sin objeciones por la Dirección General de Aguas (D.G.A.). El acto de concesión, una resolución, se reduce a escritura pública que se inscribe en el Registro de Aguas correspondiente.

Las marcadas para riego se conceden únicamente a los propietarios que justifiquen necesitarlas y de acuerdo a la tasa de uso racional y beneficioso. Las aguas que se destinen al riego sólo podrán extraerse de los cauces naturales cuando exista la necesidad de regar y en la medida adecuada para ese objetivo.

5. DERECHOS ANEXOS A LA CONCESION DE UNA MERCED DE AGUAS

La concesión de un derecho de aprovechamiento involucra además el derecho a los medios necesarios para ejercitarlos, dentro de los cuales está comprendida la facultad de ejecutar a costa del peticionario las obras indispensables para hacerlo efectivo.

Lo dicho implica el nacimiento de servidumbres legales, impuestas en beneficio de quien tiene un derecho de aprovechamiento, sin que sea dable discutir sobre la existencia de tales servidumbres o su rechazo, sino que solamente se requiere determinar la indemnización a que tiene derecho el propietario del predio sirviente.

Estos derechos anexos son las servidumbres de acueducto, de tránsito, de estribo de oresa, de bocatoma, de descarga y de marco pardidor.

El Código de Aguas señala expresamente que la concesión de una merced de aguas lleva aparejada por el solo ministerio de la ley la imposición de todas las servidumbres necesarias para su ejercicio, sin perjuicio de las indemnizaciones correspondientes, y además si es necesario y posible, se conceden los terrenos de dominio público requeridos para hacer efectivo el aprovechamiento.

Cabe destacar que la D.G.A. puede autorizar el uso de un cauce artificial u obras construidas a expensa ajena para conducir agua para riego u otros usos. El dueño del cauce u obras sólo tendrá derecho a indemnización por los perjuicios efectivos que se le causen, pero no por la sola utilización del cauce u obras. Si es necesario en esta caso realizar trabajos de ensanche o modificación del cauce, éstos serán de exclusivo cargo del nuevo beneficiario.

6. SISTEMA DE REGISTRO DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO

Actualmente está en vigencia el artículo 9° transitorio del Código de Aguas, que entrega a los Conservadores de Bienes Raíces, funcionarios del Poder Judicial, la obligación de llevar un Libro especial, Registro de Aguas, en el cual se anotan por orden de inscripción, los derechos de aprovechamiento concedidos, sus variaciones en cuanto a titulares, se anotan también las Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Aguas y las variaciones que en los derechos en ellas reconocidos se experimenten. Estas anotaciones se denominan inscripciones.

Sin embargo, por mandato del artículo 238 del Código de Aguas debe establecerse un Registro Público de Aguas, a cargo de la D.G.A. donde se consignarán los actos, informaciones y datos relativos a las aguas y las resoluciones que afecten a los particulares. Hasta la fecha no se ha cumplido con esta disposición legal por lo que mantiene su vigencia el artículo 9° transitorio ya comentado.

7. SISTEMAS DE DISTRIBUCION EN SITUACIONES ESPECIALES

La legislación correspondiente establece un sistema especial de distribución del recurso en circunstancias de escasez o sequía.

Si hay solamente escasez, los cauces naturales o artificiales organizados hacen uso del sistema de turnos o rateos. Si no existe organización, la D.G.A. a petición de parte se hace cargo de la distribución designando repartidores de aguas que actúan con iguales atribuciones que los Directorios de Juntas de Vigilancia o Asociaciones de Canalistas.

La distribución del agua se efectúa en este caso en proporción a la superficie normalmente regada de los suelos efectivamente explotados.

Si el déficit de aguas se eleva hasta constituir una extraordinaria sequía, el Presidente de la República puede declarar zonas de escasez. En tales zonas, la D.G.A. puede redistribuir las aguas disponibles para reducir al mínimo los daños generales derivados de la escasez de agua. Incluso se pueden suspender las atribuciones de Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y también los seccionamientos de las corrientes naturales comprendidas en la zona de sequía. En este caso no es obligatorio a los repartidores el considerar los derechos establecidos, y por el contrario la redistribución se efectúa sobre la base de prioridades referentes a bebida y usos domésticos, mantención de frutales y otros cultivos permanentes, etc.

La calificación de la escasez, en su caso, la efectúa la D.G.A. de acuerdo a criterios técnicos establecidos previamente. Estas situaciones están contempladas en los artículos 5° transitorio y 332 del Código de Aguas.

8. EXTINCION DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO

El artículo 28 del Código de Aguas faculta al Presidente de la República para que, a proposición de la D.G.A. y mediante un decreto supremo fundado, declare la extinción total o parcial de derechos de aprovechamiento, cualquiera que sea su origen, cuando sea necesario destinar el agua a la bebida u otros usos domésticos, o cuando lo requiera el desarrollo económico de una zona.

Se establece en esta situación un procedimiento previo de notificación a los posibles afectados, quienes tienen treinta días de plazo para formular las observaciones que estimen pertinentes.

Del mismo modo que la anterior, constituye también causal de extinción del derecho de aprovechamiento la determinación de áreas de racionalización del uso del agua, de acuerdo a lo establecido en el artículo 35 del Código de Aguas, que permite redistribuir los recursos de aguas de la zona comprendida por la racionalización.

9. CONSECUENCIAS DE LA PERDIDA DEL DERECHO DE APROVECHAMIENTO

La pérdida del derecho de aprovechamiento puede ocasionar a su titular la posibilidad de demandar una indemnización.

El derecho a indemnización, en los casos de extinción del derecho por requerirlo el desarrollo económico de una zona o ser necesario para la bebida u otros usos domésticos, y extinción en caso de racionalización del uso del agua, está determinado en el Código de Aguas.

La doctrina aceptada por el Código se refiere al pago de los perjuicios directos o inmediatos, o sea a lo que se denomina en derecho daño emergente.

10. MODIFICACION DEL SISTEMA DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO

La modificación de los derechos de aprovechamiento, cuando razones de conveniencia u oportunidad así lo aconsejen, se consigue esencialmente a través de la fijación de tasas de uso racional o beneficiosos del agua o bien a través de la declaración de áreas de racionalización del uso del agua.

La tasa de uso racional y beneficioso del agua está definida por la ley en el caso de su utilización en el riego. Señala el artículo 27 del Código de Aguas que se entenderá por tal, tratándose de aguas para riego, el volumen anual de agua, con su distribución mensual, necesaria para atender la explotación de una hectárea de tierra, en consideración a los cultivos predominantes o preferentes de la región, a las condiciones ecológicas de ésta y al empleo de técnicas eficientes de riego. El volumen máximo anual de aguas, con su distribución mensual, se determinará para un predio sobre la base de la tasa de uso racional y beneficioso por hectárea multiplicada por el número de hectáreas a cuyo riego se destinen.

Los estudios técnicos necesarios para fijar la tasa de uso racional y beneficioso deben ser efectuados por la Dirección General de Aguas.

Una vez terminados estos estudios técnicos, la Dirección General de Aguas debe publicar tal circunstancia en un diario o período de la provincia o provincias afectadas por ella, con el objeto de que los interesados puedan formular observaciones a esos estudios por intermedio de sus respectivas Asociaciones de Canalistas o Comunidades de Aguas si la hubiere o directamente en caso contrario.

Vencido este plazo, hayánse o no formulado observaciones, el Presidente de la República resolverá por Decreto Supremo fundado.

Efectuados los estudios y trámites procedentes, se deben remitir los antecedentes al Presidente de la República para que proceda a establecer la tasa mediante decreto supremo, como ya se dijera, que debe ser fundado, es decir, indicar los motivos o razones que han determinado su dictación.

En la misma forma reseñada es posible al Presidente de la República revisar o modificar las tasas de uso racional y beneficioso cuando varía cualquiera de los factores que hayan servido de base para fijarlas, o cuando nuevos antecedentes así lo aconsejen.

Tanto la tasa como sus modificaciones entrarán en vigencia a partir del año agrícola inmediatamente posterior al decreto que las haya establecido o modificado, el que debe publicarse en el Diario Oficial y además en el diario o período de la provincia o provincias afectadas por ella.

Como consecuencia de la fijación de la tasa de uso racional y beneficioso, los derechos de aprovechamiento caducarán respecto del volumen de agua que exceda del que corresponda al aplicar dicha tasa, cualquiera que haya sido su origen.

El establecimiento de áreas de racionalización del uso del agua es el otro sistema que permite una modificación o alteración de los derechos de aprovechamiento establecidos. En este caso compete al Presidente de la República el establecer por decreto supremo áreas de racionalización del uso del agua. Cuando este se efectúa y se publica en el diario oficial dicho decreto, se extinguen todos los derechos de aprovechamiento existentes en dicha área. Sin embargo los usuarios continúan haciendo uso de ellos en la misma forma anterior, hasta que la Dirección General de Aguas concede nuevos derechos de aprovechamiento, lo que se efectuará sin sujeción a la tramitación ordinaria de las mercedes de agua.

La Dirección General de Aguas, una vez otorgados los derechos de aprovechamiento, podrá exigir a los usuarios la constitución de Juntas de Vigilancia o Asociaciones de Canalistas o la organización de Comunidades de Aguas en los cauces comprendidos en el área de racionalización, en los plazos y condiciones que estime conveniente. Si los usuarios así no lo hicieren podrá constituírlas la Dirección General de Aguas por

cuenta y cargo de los titulares de los respectivos derechos de aprove - chamiento.

La concesión de nuevos derechos de aprovechamiento dentro de un área de racionalización presume la fijación de una tasa de uso racional y beneficioso del agua, o más de una, con el objeto de que la redistribución de las aguas existentes en ella se efectúe de acuerdo a criterios científicos y racionales de aplicación generalizada dentro del área.

La aplicación de la tasa de uso racional y beneficioso y la implantación de un área de racionalización implican la transformación de los derechos de aprovechamiento desde un concepto de parte alícuota de un caudal a una asignación volumétrica del mismo. Es por ello que se requiere, además de los estudios técnicos para la formulación de la tasa o la delimitación del área de racionalización, la consideración de problemas anexos a su implantación como las modificaciones de dispositivos de extracción y partición del agua, de alteraciones y unificaciones de canales y bocatomas, y en general de todas las acciones necesarias para el cumplimiento del objetivo perseguido, esto es, el mejor uso del recurso natural de aguas.

Por otra parte, y con vista al mismo objetivo, ambas medidas permiten restringir paulatinamente la dotación de aguas de los predios de las zonas afectadas, para conseguir en forma mesurada el mejoramiento de la eficiencia de riego.

Además será posible disponer de caudales sobrantes por los excesos que eventualmente se caduquen por la aplicación de la tasa de uso racional y beneficioso, lo que desde luego no da derecho a quienes sean afectados por tal restricción a indemnización alguna, por los excesos caducados.

Se han implementado tasas de uso racional y beneficioso del agua en el valle de Azapa (Río San José) en Arica (primera región) y en el Zanjón de la Aguada y el Río Mapocho (Santiago).

En el caso del Zanjón de la Aguada, el área comprende toda la zona regada por aquel; y en el caso del Río Mapocho, tanto la tasa como el área de racionalización comprenden la zona servida por la Primera Sección de dicho cauce natural.

Estos dos últimos casos pueden citarse como modelos experimentales de racionalización y de aplicación de la tasa, pues son los primeros casos, siendo sus resultados satisfactorios, sin graves problemas en su implementación. En este momento se encuentran en la etapa de concesión de derechos provisionales y de organización transitoria de los usuarios. Los derechos definitivos se concederán luego de cumplidas algunas exigencias formuladas por la Dirección General de Aguas a los concesionarios de derechos relativas a la presentación de descuentos justificativos del dominio de los predios beneficiados y la presentación y ejecución del proyecto de obras de aprovechamiento según los nuevos derechos concedidos. Para ello se ha otorgado el plazo de un año.

C. ORGANIZACIONES DE USUARIOS

1. ASPECTOS GENERALES

La legislación chilena en materia de aguas se ha cimentado sobre la base de la participación de los usuarios en el manejo y distribución del recurso, bajo la supervigilancia o control de la autoridad administrativa. Esta participación reviste un carácter obligatorio, que surge del sólo hecho de tener derecho en una fuente común, o de hacer efectivo el aprovechamiento o utilización a través o por medio de obras artificiales comunes.

Las organizaciones de usuarios son de tres tipos:

- Junta de Vigilancia
- Asociaciones de Canalistas
- Comunidades de Aguas

Las Juntas de Vigilancias son organizaciones referidas a los cauces naturales, y la Asociación de Canalistas y Comunidades de Aguas constituyen las formas de ordenamiento de los cauces artificiales.

Todos estos organismos tienen un fundamento corporativo, con una asamblea que representa la voluntad del mismo, y que se expresa en decisiones adoptadas por mayoría de votos, con un Director que debe cumplir con los mandatos de la Asamblea, y un Presidente que lo representa.

Tanto las Juntas de Vigilancia como las Asociaciones de Canalistas gozan de personalidad jurídica, lo que no ocurre en las Comunidades de Aguas.

A continuación se detallan las características de cada uno de estos tipos de organización.

2. ASOCIACIONES DE CANALISTAS

2.1 Definición

Son organizaciones de usuarios de agua que tienen como área de competencia los cauces artificiales. Es posible encontrar también Asociaciones de Canalistas sobre obras de aprovechamiento común que no son exactamente cauces, pero sí son resultados de la acción del hombre, como por ejemplo embalses de acumulación.

2.2 Objetivos

Las Asociaciones de Canalistas se constituyen por todas las personas que tienen derecho de aprovechamiento sobre las aguas de un mismo cauce artificial, con el fin de tomar las aguas, repartirlas entre los asociados y construir, explotar, conservar y mejorar tales obras, y además ejecutar toda clase de actos o contratos que conduzcan al fin de la Asociación.

2.3 Constitución

Las Asociaciones son personas jurídicas que se constituyen por escritura pública suscrita por todos los titulares de derechos de aprovechamiento de las aguas conducidas por el canal, o mediante el acuerdo de la mayoría de los derechos de aprovechamiento en las aguas comunes.

La constitución y estatutos deberán ser aprobados en todo caso por el Presidente de la República, previo el informe de la Dirección General de Aguas.

2.4 Jurisdicción

La acción de la Asociación así como del Director se extiende hasta donde exista comunidad de intereses, aunque sea sólo entre dos asociados.

El derecho de los asociados se debe determinar en los Estatutos por unidades que se denominan acciones y que consisten en una parte alícuota de las aguas del canal.

2.5 Patrimonio

El patrimonio de las Asociaciones está formado por los recursos pecuniarios o de otra naturaleza con que contribuyan los asociados para los fines de la institución, el producto de las multas, y los bienes que se adquieran por cualquier título.

La legislación vigente autoriza al Banco del Estado para otorgar préstamos a las Asociaciones de Canalistas y Juntas de Vigilancias para la construcción de obras de riego, dentro de los fines y jurisdicción de las entidades respectivas.

Los derechos de aprovechamiento de las aguas y el cauce que las conduce no pertenecen a la Asociación. El dominio del cauce es de los accionistas.

2.6 Registro de regantes

Las Asociaciones deben llevar un registro de accionistas, con anotación de los derechos de agua de cada asociado, y de los cambios que se produzcan en tales derechos, con su previo registro en la Dirección General de Aguas.

Para una adecuada entrega del derecho en conformidad al Registro, el Código dispone que estas extracciones deben ser controladas por medio de dispositivos que permitan medir el agua entregada, como ser compuertas, marcos partidores u otros tipos de obras similares.

La Dirección General de Aguas está facultada para exigir a los usuarios la construcción e instalación de tales dispositivos de aforo, con la facultad de imponer multas si no son construídos dentro del plazo y forma requerida por ella.

2.7 Obligaciones de los asociados

Entre otras de menor importancia, pueden citarse las siguientes:

a) Contribuir al costo de la construcción y reparación de los dispositivos por los cuales se extraen y se miden las aguas desde el cauce principal, y cada vez que estas obras y canales derivados se inutilizaren por alguna medida de interés común.

b) Admitir la introducción de nuevas aguas al cauce, aunque sea de su dominio exclusivo, previas las indemnizaciones que procedan por los perjuicios efectivos que se ocasionen. Si es necesario ensanchar el cauce o modificar obras de arte, los gastos que ello origine serán de cargo exclusivo de los beneficiarios, así como las indemnizaciones que procedan a beneficio del dueño del suelo.

En este tema el Código dispone, además, que todos los gastos de construcción, explotación, limpia, conservación, mejoramiento y demás que se hagan en beneficio de los asociados, serán de cuenta de estos, a prorrata de sus respectivos derechos.

2.8 Organización de las Asociaciones

Todos los asuntos que interesen o afecten a una Asociación se resuelve en Juntas Generales de Accionistas, las que pueden ser ordinarias o extraordinarias. Estas Juntas, legalmente convocadas como en todo organismo de tipo corporativo, son la autoridad máxima de la Asociación.

Con respecto a las votaciones se establece que cada accionista tiene derecho, por una parte, al número de votos que resulte de dividir el número total de acciones por el número total de accionistas y adicionalmente un voto por cada acción que posea.

La Asociación es administrada por el Directorio que es elegido por la Junta de Accionistas por un período de un año, y que consta de tres a once miembros.

Entre las atribuciones y deberes más importantes del Directorio, pueden mencionarse las siguientes: velar por la conservación de los derechos de agua en el caudal del cauce matríz, ejecutar las obras permanentes y transitorias para la más eficiente y justa distribución de los derechos y fijar los turnos de distribución cuando así proceda.

Al Directorio le corresponde, además, resolver con calidad de árbitro todas las cuestiones que se susciten sobre repartición de las aguas o ejercicio de derechos, entre los miembros de la Asociación o entre los accionistas y la Asociación.

3. COMUNIDADES DE AGUAS

Las comunidades de aguas tienen existencia de hecho y derecho cuando dos o más personas utilizan aguas conducidas por un mismo cauce artificial sin que exista entre ellas una Asociación de Canalistas. Si no hay convención previa y expresa de las partes, las comunidades se rigen por las reglas que sobre ellas dispone el Código de Aguas.

Son el general, aplicables a las Comunidades de Aguas, salvo algunas excepciones, las disposiciones legales referentes a las Asociaciones de Canalistas. El derecho de cada uno de los comuneros sobre el caudal común es el que consta en sus respectivos títulos.

Las comunidades de aguas pueden convertirse en Asociación de Canalistas y aprobar los estatutos por los cuales deben regirse, por acuerdo adoptado en Junta General Extraordinaria con el voto de los comuneros que representan a la mayoría del total de votos de la respectiva comunidad. En todo caso, tanto la constitución como los Estatutos deben someterse a la aprobación del Presidente de la República, previo informe de la Dirección General de Aguas.

4. JUNTAS DE VIGILANCIA

4.1 Definición y objetivos

Las Juntas de Vigilancias están formadas por personas naturales, Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Aguas u otras personas jurídicas, que,en cualquier forma, aprovechen aguas de una misma cuenca u hoya hidrográfica. Son personas jurídicas que tienen por objeto administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en los cauces naturales. Además, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y demás fines que les encomiende la ley. Pueden ellas construir nuevas obras o mejorar las existentes con la autorización de la D.G.A.

4.2 Constitución de las Juntas

La constitución tiene lugar en comparendo celebrado ante la justicia ordinaria, a solicitud de cualquiera de los interesados ó de la Dirección General de Aguas.

En el comparendo quedarán determinados los canales incluídos en la Junta de Vigilancia, sus dotaciones y la forma en que han de participar en la distribución. El total de los derechos de aprovechamiento constituídos en Junta de Vigilancia, se dividen en acciones que se distribuyen entre los canales en proporción a los derechos que se extraen por cada uno de ellos.

Una vez completado el proceso anterior, el Juez debe ordenar reducir a escritura pública la formación de la Junta y someterla a la aprobación del Presidente de la República, quién resuelve previo informe de la D.G.A. A continuación procede la elección del Directorio que debe dirigir los destinos y funciones de la Junta respectiva.

4.3 Jurisdicción

La acción de las Juntas de Vigilancias se ejerce en el cauce natural y llega a cada una de las bocatomas de los canales que la integran.

Forman parte de ella todos los canales usuarios de las aguas del cauce, cualquiera que sea el objetivo a que ellas están destinadas.

Es conveniente aclarar que si por regla general, las Juntas de Vigilancia están formadas por Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Aguas, ellas no constituyen una federación de usuarios, ya que no tienen ingerencia en el régimen interno de tales organizaciones. Sus atribuciones son sólo de carácter inspectivo en lo referente a las obras de toma y resolutivas en lo relacionado con el control, distribución y medida de las aguas captadas del cauce natural.

4.4 Organización

La organización de las Juntas de Vigilancias es similar a la de las Asociaciones de Canalistas, y así los asuntos que interesen o afecten a una Junta se resuelven en Asambleas Generales de Accionistas.

La administración está a cargo de un Directorio elegido en forma similar a las Asociaciones de Canalistas, y como atribuciones más importantes pueden citarse las siguientes: vigilar que la captación de las aguas se haga por medio de obras adecuadas, para que se cumpla la correcta distribución de los derechos de agua; distribuir las aguas de los cauces naturales; declarar los períodos de escasez de las aguas y fijar las medidas de distribución extraordinaria y suspenderlas; privar del uso de las aguas en los casos que determinen las leyes y los Estatutos; mantener al día la matrícula de los canales y solicitar al Presidente de la República la declaración de agotamiento de los caudales de las aguas sometidas a su jurisdicción.

En las sesiones de las Asambleas, las Asociaciones de Canalistas son representadas por su Presidente; las Comunidades de Aguas, por el Presidente del Directorio o su Administrador, y las demás personas por sí o por representación.

El derecho a voto se rige, en general, por las mismas normas de las Asociaciones de Canalistas. En las votaciones, los derechos de aprovechamiento de ejercicio permanente y eventual tienen un mismo valor. Sin embargo, el número total de votos correspondientes a estos últimos no pueden ser superior a la tercera parte de los votos de los derechos permanentes.

Con respecto a la Administración directa de las aguas y la operación de las obras, se dispone la designación de Repartidores, quienes por regla general deben estar en posesion del titulo de ingeniero civil, salvo que los Directores por unanimidad acordaran otra designación. El Código dispone, por último la designación de celadores de la hoya, que tienen las atribuciones y deberes que les fije el Directorio o el Repartidor de Aguas, y en especial la policía y vigilancia sobre la justa y correcta distribución de los derechos de agua establecidos.

5. ROLES PROVISIONALES DE USUARIOS

Dentro del sistema del Código de Aguas, además de las organizaciones de usuarios reseñadas precedentemente, se introdujo por la Ley 16.640 de 1967, en la reforma general del Código de Aguas, una forma de organización muy especial, que ha resultado de enorme utilidad práctica, a saber: los Roles Provisonales de Usuarios.

Esta forma de organización es responsabilidad de la D.G.A., la que en aquellos casos de inexistencia de organización en un cauce, sea éste natural o artificial, está facultada para establecer un organismo análogo a una Comunidad de Aguas. Esta medida tiende a evitar el uso anárquico del agua, hecho que constituye uno de los factores más graves que lesionan el uso racional del agua.

El reconocimiento de la calidad de usuario, así como la medida del agua correspondiente a cada uno de los interesados, la efectúa la D.G.A., mediante una resolución del Director General de Aguas que determina provisionalmente las listas de usuarios y la forma de distribución del agua, considerando para este último efecto las superficies normalmente regadas de los suelos efectivamente explotados.

En la misma resolución se determinan, además, los Estatutos que regirán la organización, la cual tiene un carácter provisional, tanto en lo referente a estatutos como en lo relativo a la distribución del agua, quedando todo sin efecto desde el momento en que quede aprobada la constitución de la Junta de Vigilancia o Asociación de Canalistas u organizada la Comunidad de Aguas, o cuando la D.G.A. así lo determine como consecuencia de haber sido fijados los derechos de los usuarios de acuerdo a las disposiciones del Código de Aguas.

D. EL CREDITO EN EL AREA DEL PROYECTO

Los agricultores del área del Proyecto sólo recurren en una medida limitada al crédito para incrementar su producción. Una encuesta efectuada en el área del Proyecto a principios de 1977 indicó que sólo el 55% de los asignatarios individuales encuestados y el 28% de los propietarios de predios particulares de 5 a 50 ha estaban utilizando alguna forma de crédito. Por otra parte según datos proporcionados por el Banco del Estado (de quién provenían de acuerdo a la encuesta 9 de cada 10 créditos otorgados en el área) la mayoría de los créditos eran a corto plazo y de un monto inferior a $ 20.000 (US$ 1,00 aproximadamente en la fecha de la encuesta).

Esta situación de baja utilización del crédito no es específica del área del Proyecto, sino que se manifiesta a nivel nacional. El volumen total de crédito agrícola de operación otorgado por las diferentes instituciones del país en 1976 se elevó a 155,6 millones de dólares; el crédito de inversión alcanzó en ese mismo año un total de 54,5 millones de dólares. Tales cifras resultan muy bajas cuando se comparan con el área total cultivada en el país, que es del órden de los 5,5 millones de hectáreas, o con la extensión arable total que es de más de 17 millones de ha.

No se dispone de cifras exactas sobre el monto total del crédito en el área del Proyecto, aunque sí existe información respecto a los créditos agrícolas concedidos por el Banco del Estado de Chile en el conjunto de la VI Región, que comprende las provincias de Colchagua y Cachapoal. En el año agrícola 1976-77 los créditos de inversión otorgados por ese banco en dicha región ascendieron a alrededor de US$ 1,69 millones y los créditos de operación, a unos US$ 8,0 millones. Comparando esta última cifra con el área sembrada en dicho año en la VI Región con los 14 principales cultivos anuales que, fue de unas 132.200 ha, resulta una cifra de endeudamiento promedio de US$ 60,5 por ha. En el conjunto del país, los créditos agropecuarios de operación del Banco del Estado constituyeron el 64,3% del total de créditos de este tipo en aquél año, suponiendo que esta cifra se aplique también al área del Proyecto, resultaría para el conjunto del sistema bancario un endeudamiento promedio de US$ 94,1 por ha, lo que constituye una cifra baja a todas luces.

Los créditos agropecuarios son otorgados por diversas instituciones, entre las cuales ocupa el primer lugar el Banco del Estado de Chile (BECH). En el área del Proyecto el 90% de los créditos provienen, según la encuesta, de este banco. El 6% de los prestatarios obtuvieron créditos del INDAP. Merecen mencionarse también los créditos otorgados por agroindustrias a los productores de los cultivos pertinentes, en especial los que conceden la Industria Azucarera Nacional (IANSA) a los productores de remolacha y la Compañía Chilena de Tabacos a los cultivadores de tabaco. Los principales bancos comerciales otorgan también créditos al sector agropecuario, así como algunos organismos cooperativos. Prácticamente todas las instituciones de crédito tienen sucursales en San Fernando; existen también algunas sucursales en Chimbarongo, Santa Cruz y Nancagua y en otras poblaciones menores.

Las líneas de crédito ofrecidas por los bancos son muy diversas, tanto en lo referente a créditos de operación como de inversión. Sin embargo, los resultados de la encuesta indican que la mayoría de los agricultores no están informados de su existencia ni tampoco están al tanto de que existe un número importante de bancos y entes crediticios diversos que operan en el área.

La tasa de interés aplicada a los créditos de operación por el Banco del Estado es generalmente de 16%; para pequeños agricultores con predios de hasta 12 ha de riego básico[1] existe una línea de crédito con interés del 14%. Los bancos comerciales y cooperativas cobran interés del 18 al 24%. En todos los casos, el principal se devuelve reajustado según el índice de precios al consumidor (IPC); asimismo las tasas de interés se refieren a interés real sobre capital reajustado.

Para créditos de inversión, las tasas de interés varían según los casos entre 8 y el 14%, con las mismas cláusulas de reajuste antes indicadas.

La tasa de recuperación de créditos, según la encuesta, es elevada. Los créditos morosos en el área del Proyecto no pasan generalmente del 5%, si bien en el año 1977 se registró un 40% de atrasos; empero los gerentes de las sucursales bancarias del área opinaban que los créditos serían cancelados pese al atraso. Por otra parte durante el año 1977 se redujo el monto de los créditos solicitados en relación al año anterior.

Una parte de los agricultores encuestados indicó que no recurrirían al crédito para mejorar su producción, porque suponían que su obtención sería muy difícil; otros indicaron que se abstenían de solicitarlo porque temían no poder pagar la deuda contraída o porque consideraban que el crédito era excesivamente oneroso.

---

(1) Hectárea de riego básico: véase definición en Anexo V.

Anexo XV

INFORMACION RELACIONADA CON EL ANALISIS ECONOMICO

I N D I C E

		Página
A.	PROYECCION DE PRECIOS	1
1.	Generalidades	1
2.	Sustitutos de importación	1
3.	Productos de exportación	3
4.	Productos que no afectan el comercio exterior	5
B.	DATOS BASICOS SOBRE INVERSIONES AGROPECUARIAS	6
1.	Ganadería - Zonas I, II, III	6
2.	Ganadería - Zona Nilahue	9
3.	Resumen de inversiones pecuarias para la Etapa I	9
4.	Resumen de inversiones en fruticultura a precios económicos en Etapa I	11

A. PROYECCION DE PRECIOS

1. GENERALIDADES

A continuación se presentan las estimaciones de los precios previstos de los productos agrícolas, las cuales han sido elaboradas según la metodología planteada en el Capítulo M.

Todos los precios están expresados en US$ o PUS$ de abril de 1977.

Dada la política del gobierno chileno de apertura del mercado nacional de productos agrícolas al mercado internacional, con una tasa efectiva de protección igual a cero - lo que se espera realizar en pocos años - los precios económicos y financieros previstos son idénticos.

En general se han tomado como base los precios proyectados a 1985. Para los precios de sustitutos de importación se partió de las proyecciones del BIRF para productos agrícolas básicos elaboradas en 1976. Estas proyecciones expresadas en US$ de 1974, han sido convertidas a precios de 1977 de acuerdo a la tasa de inflación mundial entre 1974 y 1977, que es de 32% (según el índice de precios CIF de productos exportados por los países desarrollados).

2. SUSTITUTOS DE IMPORTACION

a) Maíz

Precio FOB Gulf Ports para 1985 (precios de 1974)	US$/t	95,1
Precio FOB Gulf Ports para 1985 (precios de 1977)	US$/t	125,7
Flete y seguro	US$/t	20,3
Precio CI F Chile	US$/t	146,0

b) Trigo

Precio FOB Thunder Bay para 1985 (precios de 1974)	US$/t	141,5
Precio FOB Thunder Bay para 1985 (precios de 1977)	US$/t	186,5
Flete y seguro	US$/t	20,5
Precio CIF Chile	US$/t	207,0

c) Arroz

Precio FOB Bangkok para 1985 (sin cáscara, precios de 1974)	US$/t	294,8
Precio FOB Bangkok para 1985 (sin cáscara, precios de 1977)	US$/t	390,0

Considerando un coeficiente de 65%, para convertir arroz con cáscara a arroz sin cáscara y un costo de descascarado del arroz (según ECA) de US$ 30 por tonelada excluyendo IVA, el precio FOB Bangkok para arroz con cáscara, a precios de 1977, es de US$/t 223,50. Adicionando los fletes y seguros (43,50 US$/t) resulta un precio CIF Chile de 267,00 US$/t.

d) Leche

Al objeto de fijar un precio para la leche natural y siendo que no existen proyecciones para este producto se han considerado los precios actuales de importación de leche en polvo. El tipo de leche en polvo que puede ser comparado con la leche natural es el importado con 26% de grasa, que actualmente tiene un precio de US$/t 1.540. Usando una tasa de conversión de 1:10, el precio resultante que ha sido considerado para el proyecto es de US$ 0.15 por kilogramo de leche natural.

Sin embargo, no cabe suponer que la leche en polvo sustituirá totalmente a la leche natural. Por otra parte, en los principales países productores e importadores de leche en polvo, este producto es fuertemente subsidiado, sin que pueda preverse hasta cuando continuará esta situación. Merece destacarse que los productores de los países exportadores de leche en polvo, con los cuales tendrán que competir los productores chilenos, reciben un precio superior (US$ 0.20/litro o más).

Por consiguiente, se estima que la adopción de un precio para la leche natural relacionado con el precio de importación de la leche en polvo (como sustituto) constituye una suposición bastante conservadora, máxime teniendo en cuenta que el precio pagado actualmente a los productores de leche en el área del proyecto es del orden de los $ 4,00/litro, el cual corresponde a unos US$ 0.15/lt.

e) Remolacha

La proyección del precio internacional del azúcar para 1985 muestra una tendencia al aumento del precio de alrededor de 30% en relación al precio actual: US$ 0.12/lb frente a US$ .. 0.09/lb (en dólares constantes de 1974). Este precio previsto es sólo el 50% del alcanzado en 1974, que fue de US$ 0.25/lb (en dólares constantes de 1974).

El precio proyectado en dólares de 1977 es de US$ 0.15 - 0.16/lb. Agregando los costos de fletes y seguros resulta un precio CIF Chile del orden de los US$ 0.16 - 0.17/lb. Para los efectos del presente estudio se ha considerado el límite inferior. Para convertir el precio previsto del azúcar a términos de remolacha (materia prima) se han utilizado las normas de IANSA, en la puerta de la fábrica (deduciendo los costos de transporte desde el campo hasta la planta). El precio de la remolacha así fijado es de US$ 38,50/t.

f) Tabaco

Según las proyecciones del Banco Mundial para 1985, el precio del tabaco de una calidad comparable al cultivado en el Proyecto se mantendrá constante durante todo este período a un nivel de US$ 1.600/t (CIF Chile) a precios de 1977. Este valor ha sido utilizado en la evaluación económica, mientras que para el

análisis financiero se ha utilizado el precio que la Compañía Chilena de Tabacos está dispuesta a pagar a los productores para los tipos de tabacos que ella está importando (Virginia y Burley), que es en promedio de US$ 1.112/t. Esta decisión se ha tomado teniendo en cuenta que no existe un mercado libre de este producto en Chile.

g) Carne

Según la información consignada en los registros del Banco Central, la mayor parte de la carne importada a Chile es carne congelada deshuesada (70 a 75%). En el primer semestre de 1977 se importaron 874 toneladas, con un valor CIF de US$ 1.031.450, lo que representa un precio medio de US$ 1.180/t. Para convertir esta cifra a precio de peso vivo se ha considerado que el 70% de la carne importada es deshuesada y el 30% con huesos; aplicando rendimientos de 40% del peso vivo en carne deshuesada y 55% en carcasas (con huesos) se obtiene un rendimiento promedio de 44,5%. Convirtiendo el precio de US$ 1.180/t a precio de peso vivo resulta: US$ 525/t (1.180 x 0,445).

Según las proyecciones del Banco Mundial, los precios de la carne previstos para 1985 serán (a precios constantes) superiores en un 40% a los precios actuales. Por lo tanto, el precio futuro previsible (peso vivo) resulta ser de 525 x 1,4 = = US$ 735/t. A los efectos del presente análisis se ha considerado una pérdida de 5% con respecto a este valor, aplicándose en consecuencia un precio de US$ 700/t de carne peso vivo.

3. PRODUCTOS DE EXPORTACION

Dado que no existen proyecciones de precios mundiales para los productos de exportación previstos en el plan agrícola, se han utilizado los precios FOB Chile registrados en los últimos tiempos, así como pronósticos de exportadores de los referidos productos, para fijar los precios utilizados en el análisis. Para obtener el precio neto al productor en puerta de la finca se han tomado en cuenta todos los costos, desde la cosecha hasta el puerto: empaque, clasificación, flete, embarque, comisiones, etc.

a) Manzana

Los registros de exportación de manzana demuestran que el precio FOB por caja (de 20 kg netos) varía entre US$ 6,00 y 7,00. En el análisis se ha considerado un precio medio de US$ 6,50/caja, equivalente a US$ 325,00/t (FOB).

Los costos de comercialización de este producto (desde la cosecha hasta el embarque) son los siguientes (en US$):

	Por caja	Por tonelada
Materiales de empaque	1,50	75,00
Refrigeración	0,60	30,00
Empacado	0,50	25,00
Flete (350 km)	0,30	15,00
Gastos de embarque	0,30	15,00
Comisiones	0,30	15,00
Total	3,50	175,00

El precio al productor en puerta de la finca que resulta de lo anterior es de US$ 150 por tonelada de fruta exportable.

b) Uva de mesa

El precio medio obtenido en la exportación de uva de mesa es de US$ 6,00 por caja de 10 kg netos, o sea 600,00 US$/t (FOB).

Los costos de comercialización (desde la cosecha hasta el embarque) son los siguientes (en US$):

	Por caja	Por tonelada
Materiales de empaque	1,35	135,00
Refrigeración	0,25	25,00
Empacado	0,50	50,00
Flete	0,20	20,00
Gastos de embarque	0,25	25,00
Comisiones	0,30	30,00
Total	2,85	285,00

Resulta así un precio al productor en puerta de la finca de US$ 315 por tonelada de uva exportable.

c) Cebolla

El precio FOB de la cebolla es por término medio de US$ 4,50/caja de 23 kg netos, o sea US$ 195/t FOB. Los costos desde la cosecha hasta el embarque son los siguientes (en US$):

	Por caja	Por tonelada
Materiales de empaque	0,923	40,0
Empacado	0,172	7,5
Flete	0,263	11,4
Gastos de embarque	0,350	15,2
Comisiones	0,250	10,9
Total	1,958	85,0

Precio al productor que se obtiene una vez deducidos los costos es de US$ 110/t.

A los efectos de la evaluación económica del proyecto se ha considerado solamente la parte exportable de la producción de cebolla, sin tomar en cuenta la calidad no exportable, ya que en caso de producirse excedentes, el precio local bajaría probablemente a un nivel muy bajo.

4. PRODUCTOS QUE NO AFECTAN EL COMERCIO EXTERIOR

a) Uva vinífera

El precio de la uva vinífera suele fijarse en términos de caldo, de modo que para fijar el precio de la materia prima se ha restado de este precio el costo de maquila y guarda (15% del precio del caldo). El rendimiento de la uva es de 65%, o sea que 1,53 kg de uva equivalen a 1 kg de caldo.

El precio de la arroba de caldo es de PUS$ 4,73 (40 lt). Ese precio convertido a materia prima de uva resulta en PUS$ 65/t.

b) Tomate

Para este producto se ha considerado el precio pagado por la industria conservera, que es de PUS$ 68/t.

c) Manzana para el mercado local

Evidentemente no toda la producción será exportada y a los efectos del presente análisis se ha supuesto que el 30% de la producción será comercializado en el mercado local; como éste es relativamente limitado, se ha supuesto que el precio local bajará en el futuro, cuando las nuevas áreas entren en producción. Por lo tanto para la fase inicial, antes de que las nuevas plantaciones entren en producción, se ha adoptado un precio de PUS$ 75/t bajando después hasta PUS$ 25/t.

d) Uva de mesa para el mercado local

Considerando que solamente un 60% de la producción programada será exportada, se ha estimado un precio para la venta en el mercado local de PUS$ 50/t.

B. DATOS BASICOS SOBRE INVERSIONES AGROPECUARIAS

1. GANADERIA - ZONAS I, II, III

1.1 Situación actual

El área de pastos de las zonas I, II, III es de 38.245 ha. Se considera un establecimiento de pastos (trébol rosado) asociado con trigo. Se cargaron los costos de inversión al trigo y solamente la semilla a la inversión del pasto. Una ha de pastos está representada por: 70% pradera artificial, 15% pradera natural mejorada y 15% pradera natural. Se tomó como representativa de una ha artificial mejorada el 75% de una ha.

Semillas por ha: 15 kilos a $ 45 el kilo = $ 675

Costo de establecimiento de pastos por ha:
$ 675 x 0,75 = $ 506 (precio de mercado).

Estos $ 506 (precio mercado) corresponden a PUS$ 22 a precios económicos. Como la pradera dura 4 años, la inversión por año es de 5,5 PUS$/año.

1.2 Situación futura - predios lecheros

La superficie final será de 16.800 ha. Las inversiones que se deben realizar son las siguientes:

a) Ganado - En la actualidad existen 27.250 vacas, las cuales a futuro llegarán a 33.630, es decir que deberá aumentarse la masa en 6.380 vacas, lo que representa una inversión de 0,38 animales/ha. El precio del animal es de PUS$ 225, de donde resulta un costo de PUS$ 86 por ha.

   Esta inversión se hace una sola vez en la vida del Proyecto.

b) Instalación de ordeña (vida útil: 20 años)

Patio de concentración y sala-establo (empedrado y radier) para 20 vacas, (10 ha)	PUS$ 200,-
Techo de eucaliptus-pizarreño	240,-
Albañilería: 26 m^2	80,-
Costo total	PUS$ 520,-

   El costo resultante por hectárea es de PUS$ 52, equivalente a PUS$ 37 a precios económicos, pero como solamente el 75% del área tendrá inversiones de este tipo, se obtiene en definitiva un costo de PUS$ 28/ha (precio económico).

c) Henar (vida útil: 20 años)

Se consideró una construcción que permitiera almacenar lo producido en una parcela promedio de 14 ha, con 7 ha de pasto, 3,5 de trigo y 3,5 de frejol. La necesidad de almacenaje expresada en volumen sería de 350 m^3, para lo cual se requerirá un galpón de 60 m^2 por 6 de altura.

El costo del galpón es el siguiente:

Radier	PUS$ 300 precio mercado
Techo	960
Albañilería	450
Total	PUS$ 1.710 precio mercado

Para un predio de 14 ha (incluyendo el almacenaje de trigo y frejol, que es un 7% en volumen del total) el costo para almacenaje de forraje (7 ha) sería de PUS$ 1.590 (precio mercado) pero se henifica 0,4 ha de cada ha de pasto.

El costo por ha del henar es de PUS$ 91, que transformado a precio económico es PUS$ 61, pero como solamente el 75% del área necesita henar, este costo es de PUS$ 46 por ha.

d) Cercos internos (vida útil: 20 años)

Para 1 km de cierro, con postes cada 3 metros y de 4 hebras, se tiene un costo de:

Postes	$ 5.195,-
Alambre	7.720,-
Mano de obra	910,-
Total	$ 13.825,-

Esta cifra equivale a PUS$ 726 (precio mercado). Se calculó que por ha se necesitan 45 m de cerco, lo que da un valor de PUS$ 33 (precio mercado), correspondiente a PUS$ 25,5 a precio económico.

e) Establecimiento de pastos

Del total del área con establecimientos de pastos, un 55% tendrá trébol asociado con trigo (los costos de establecimiento se cargaron al trigo, excepto la semilla de trébol), un 25% con alfalfa y el 20% restante con mezcla forrajera.

Los costos de implantación por ha-año son los siguientes:

Trébol $ 675 (precio mercado, 3 años pastoreo) = PUS$ 9,6 precio económico
Alfalfa $ 3.865 (precio mercado, 5 años pastoreo) = PUS$ 33,79 precio económico
Mezcla forrajera $ 3.615 (15 años pastoreo) = PUS$ 10,45 precio económico

	Inversión por ha (PUS$)	Area neta (ha)	Inversión total (PUS$)
Zonas I, II y III	160,53	27.215	4.368.824
Zona de Nilahue	588,20	3.190	1.876.358
Total Etapa I		30.405	6.245.182

4. RESUMEN DE INVERSIONES EN FRUTICULTURA A PRECIOS ECONOMICOS EN ETAPA I

Tipo de frutal	Costos unitarios de inversión (en PUS$/ha) (1)							Costos totales de inversión				
	Mano de Obra	Plantas	Pesticidas herbicidas	Labores mecanicas	Fertilizantes	Otros materiales	Total por (ha)	Zonas I, II, III Area (ha)	Zonas I, II, III Monto (10^3 PUS$)	Nilahue Area (ha)	Nilahue Monto (10^3 PUS$)	Total Miles de PUS$
Hoja caduca (manzano)	317	388	92	469	101	16	1.383	1.290	1.784,0	655	905,9	2.689,9
Hoja perenne (limonero)	231	405	73	444	101	11	1.265	675	853,9	365	461,7	1.315,6
Uva de mesa	338	182	39	510	236	2.143	3.448	1.930	6.654,6	570	1.965,4	8.620,0
Uva vinífera	338	182	39	510	236	2.143	3.448	2.505	8.637,2	685	2.361,9	10.999,1
Total												23.624,6

(1) Incluye las inversiones en los tres primeros años de implantación de un huerto.