

628.144  
CCHC  
C172  
V

C.1

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION  
COMISION DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

**CATASTRO INFRAESTRUCTURA SANITARIA  
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS  
DE VALPARAISO S.A.  
(ESVAL S.A.)**

**NOVIEMBRE 1994.**

- . 03897. -

CAMARA CHILENA DE  
LA CONSTRUCCION  
Centro Documentación

## C O N T E N I D O

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES BASICOS Y AREAS DE SERVICIO	4
3. INFRAESTRUCTURA	17
4. COBERTURA Y CALIDAD DE AGUAS	56
5. PROGRAMA DE INVERSIONES	70
6. OBRAS EN EJECUCION	76
BIBLIOGRAFIA	

## 1. INTRODUCCION

La Comisión de Infraestructura Sanitaria de la Cámara Chilena de la Construcción, ha contratado los servicios de la firma Consultores en Gestión de Empresas C.G.E. Ltda. para la ejecución del catastro de la infraestructura sanitaria chilena. El estudio comprende esta introducción y cinco capítulos, los que se describen brevemente a continuación.

En el primer capítulo se entregan los antecedentes básicos correspondientes a cada una de las empresas de agua potable y alcantarillado del país, enfatizando aspectos tales como propiedad, organización, áreas de servicios cubiertas, volumen anual de ventas, tanto físicas como valoradas, Balance y Estado de Resultados para los años 1992 y 1993 y tarifas medias y metas a diciembre de 1993. Esto, complementado con los planos de los territorios operacionales, incluyendo área actual abastecida y área de expansión futura, para las principales ciudades atendidas por cada Empresa. El área actual corresponde a la atendida normalmente por la empresa a la fecha de la elaboración de los planes de desarrollo. El área de expansión corresponde a la zona a atender en el período de previsión de los planes de desarrollo y una vez ejecutadas las obras allí incluidas.

La información requerida para este capítulo fue obtenida, fundamentalmente, a partir de las memorias anuales facilitadas por las Empresas y de antecedentes proporcionados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (S.S.S.). Se ha incluido las tarifas medias y meta, que corresponden, en el primer caso, al valor medio, efectivamente cobrado, de los servicios de agua potable y alcantarillado expresado como metro cúbico de agua potable y, en el segundo caso, a la tarifa media determinada por los costos del estudio tarifario. Esta diferencia radica en que los decretos correspondientes establecieron plazos para alcanzar las tarifas reales.

En el segundo capítulo se resume la infraestructura en explotación para todos los servicios administrados por las Empresas, incluyendo información cuantitativa y caracterización de las fuentes de producción, estanques de regulación y redes de agua potable y alcantarillado. Además, en cada caso se describe la disposición final de las aguas servidas, especificando el tipo de tratamiento realizado, si existe.

Los antecedentes utilizados para este capítulo fueron extraídos de la información que contienen los Planes de Desarrollo de las Empresas, los que en su mayor parte, se encuentran parcialmente aprobados por parte de la S.S.S., siendo facilitados por esta misma entidad. Se hace presente que los planes citados, fueron elaborados con diferentes grados de detalle de la información catastral, por lo ésta que debió homogeneizarse para su presentación. En algunos casos la información se obtuvo directamente de la Empresa o de estudios realizados por C.G.E. Ltda.

El tercer capítulo analiza las coberturas actuales de agua potable y alcantarillado de aguas servidas, detalladas por servicio y resumidas por Empresa, así como la distribución de arranques por tipo de usuario. Estos valores fueron extraídos de antecedentes facilitados por la S.S.S., complementados con información censal de 1992 y los datos globales entregados por las Empresas. En el caso del agua potable rural la información señalada proviene del estudio "Análisis Tarifario para Sistemas de Agua Potable Rural" ejecutado en 1994 por la empresa INECON Ltda. para CORFO y del Censo de 1992.

Adicionalmente, en dicho capítulo se revisa la cobertura actual respecto del tratamiento de aguas servidas y se analiza brevemente la situación general del país en relación a la calidad bacteriológica y físico-química del agua potable. Con el propósito de comparar la situación nacional con la de los países de América latina, se ha incluido indicadores al respecto.

En el cuarto capítulo se entregan los programas de desarrollo valorizados, para cada Empresa y sus servicios, entre los años 1993 y 2003, incluyendo el detalle de las obras y sus respectivos montos para las principales ciudades. Esta información fue extraída de los Planes de Desarrollo de las Empresas. Como se indicó anteriormente, estos planes están parcialmente aprobados.

Finalmente, el quinto capítulo da cuenta, en forma resumida, de las principales obras en ejecución durante el año 1994 para cada Empresa. Estos antecedentes fueron facilitados por la S.S.S. y corresponden a informes mensuales enviados por las distintas Empresas CORFO a dicha Institución. Para el resto de las prestadoras, la información se obtuvo directamente de ellas.

En este estudio se ha incluido la información de las 18 empresas de agua potable y alcantarillado que atienden las principales ciudades del país y representan más del 99,5% de los clientes atendidos. Existen además, otras 35 empresas, que atienden sectores muy pequeños de población, normalmente con menos de 500 clientes.

Cabe hacer notar que las localidades correspondientes al litoral sur de la V Región, se administran bajo la modalidad de gestión con inversión, por parte de una empresa privada y que recientemente se ha transferido al sector privado la propiedad de los servicios de la ciudad de Valdivia.

**2. ANTECEDENTES BASICOS Y AREAS DE SERVICIO**

**Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso S.A. (ESVAL.S.A.)**

**a) Propiedad:**

Corporación de Fomento de la Producción	64,78%
Fisco de Chile	35%
Otros accionistas	0,08%

**b) Tipo de Organización:**

Sociedad Anónima constituida por escritura pública del 12 de Junio de 1989 ante el Notario Público de Santiago, don Raúl Undurraga Laso e inscrita en el Registro de Comercio de Valparaíso a fojas 449 N°469 de 1989. Un extracto de los estatutos fue publicado en el Diario Oficial del 15 de Junio del mismo año.

**c) Dirección Superior:**

**- Directorio**

Sr. Alfonso Ansieta Núñez, Presidente  
 Sr. Gustavo Silva Cabello, Vicepresidente  
 Sr. Pedro Elissetche Hurtado, Director  
 Sr. José Manuel Cortínez Castillo, Director  
 Sr. Juan Pishedda Larraín, Director  
 Sr. Armando Barrientos Miranda, Director  
 Sr. Victor Brito Carreño, Director

Blanco 738, Valparaíso

**Ejecutivos**

Ing. Adolfo Andrade Thamm, Gerente General  
Ing. Luis Cornejo Saldaña, Gerente de Ingeniería  
Abog. Jorge Montero Uriarte, Fiscal  
Ing. Manuel Alvarez Calderón, Gerente de Operaciones  
Ing. Com. Jaime Reyes Leverton, Gerente de Administración y Finanzas  
Juan Arriagada Arens, Gerente Comunicaciones y Medioambiente  
Ing. Luis Mansilla Maturana, Gerente de Desarrollo  
Andrés Peirano Robledo, Gerente Recursos Humanos  
Ing. Com. Patricio Gazzolo Menares, Subgerente Comercial  
Ing. Miguel Toro Fuentes, Subgerente Asistencia Técnica

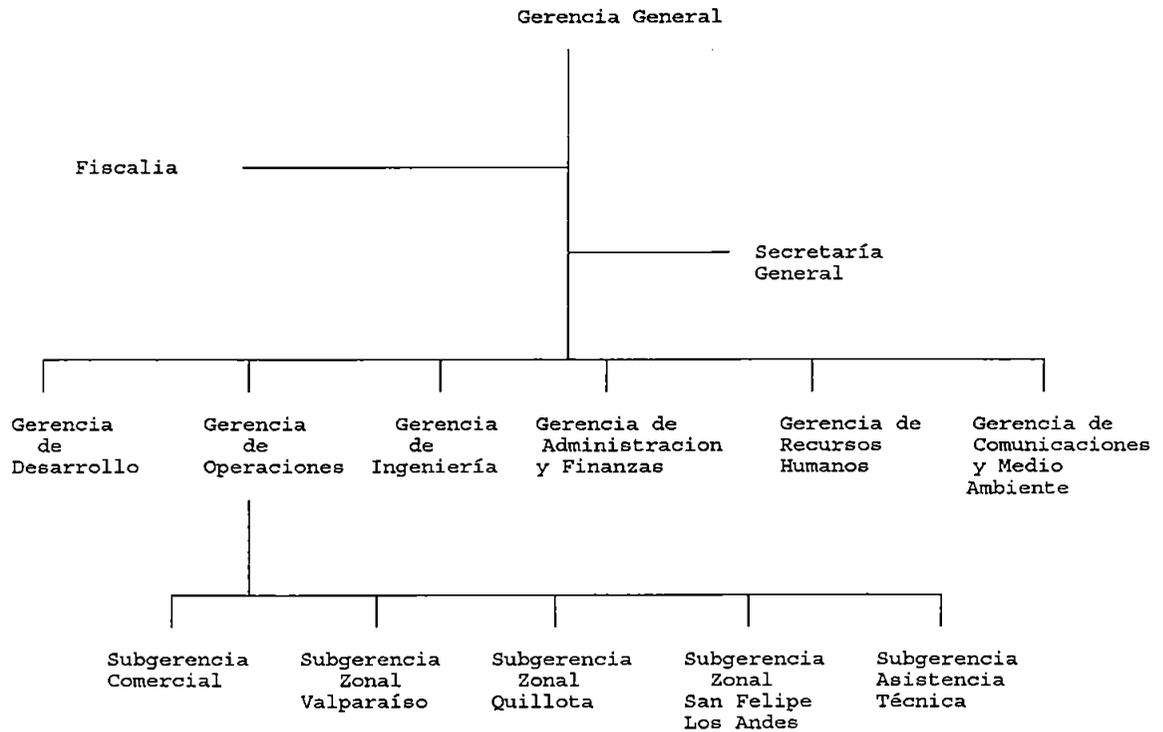
Blanco 738, Valparaíso  
Teléfono: 252084  
Fax : 253296

Ing. Luis Villalobos Flores, Subgerente Zonal Valaparíso  
San Ignacio 352, Valparaíso  
Teléfono: 213266

C.C. Ricardo Lalanne Saez, Subgerente Zonal Quillota  
San Martín 310, Quillota  
Teléfono: 310071

C.C. Hugo Martínez Iturrieta, Subgerente Zonal San Felipe -  
Los Andes  
Salinas 348, San Felipe  
Teléfono: 510125

## d) Organigrama



## e) Dotación de Personal

Profesionales y Jefaturas	:	155
Administrativos	:	276
Operarios y Servicios Menores	:	403
Total	:	834

## f) Area de Servicio

Los sistemas de agua potable y alcantarillado atienden a las localidades urbanas de la V Región, pertenecientes a las provincias de Valparaíso, Quillota, Petorca, San Felipe y Los Andes. Los servicios de las comunas de Algarrobo, El Tabo, El Quisco, Las Cruces y San Antonio, denominados en conjunto Litoral Sur y ubicados en la provincia de San Antonio, fueron entregados en concesión por Esva S.A., en 1993, a la sociedad Aguas Quinta S.A. para su gestión.

Adicionalmente, presta asesoría técnica, administrativa y contable a 68 sistemas de agua potable rural de la Región.

**g) Clientes**

-	Agua Potable	268.240
-	Alcantarillado	219.366

**h) Cobertura de servicio**

-	Agua Potable	96,1%
-	Alcantarillado	83,4%

**i) Producción y Ventas**

Producción		Facturación		Consumo Medio	
miles	m3/año	miles	m3/año	miles \$/año	m3/cliente/mes
	145.172		83.151	14.580.787(*)	26

(\*) Incluye alcantarillado

## j) Balance y Estado de Resultados

**BALANCE GENERAL**

<b>ACTIVOS</b>	<b>1993</b> m\$	<b>1992</b> m\$
<b>Activo Circulante</b>		
Disponible	376.748	442.916
Depósitos a plazo	--	5.310
Valores negociables	--	29.712
Deudores por ventas	3.138.347	2.474.071
Deudores varios	235.211	46.857
Existencias	349.067	333.228
Impuestos por recuperar	162.041	1.602
Gastos pagados por anticipado	48.273	82.127
Otros activos circulantes	295.204	849.488
	-----	-----
Total Activo Circulante	4.604.891	4.265.311
<b>Activo Fijo</b>		
Terrenos	1.110.230	1.120.990
Construcciones y obras de infraest.	75.249.447	74.932.749
Maquinarias y equipos	1.779.603	1.724.856
Otros activos fijos	15.504.772	7.876.191
	-----	-----
Subtotal	93.644.052	85.654.786
Depreciación acumulada	(22.156.763)	(20.199.781)
	-----	-----
Total Activo Fijo neto	71.487.289	65.455.005
<b>Otros Activos</b>		
Intangibles	131.077	85.199
Inversiones en otras sociedades	3.713	3.713
Otros	314.855	201.662
	-----	-----
Total Otros Activos	449.645	290.574
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>76.541.825</b>	<b>70.010.890</b>

<b>PASIVOS</b>	<b>1993</b> m\$	<b>1992</b> m\$
<b>Pasivo Circulante</b>		
Obligaciones con bancos e instituciones financieras	32.705	293.802
Obligaciones con bancos e instituciones financieras de largo plazo y venc.en un año	369.924	277.083
Obligaciones de largo plazo con venc. en un año	66.514	61.528
Cuentas por pagar	557.154	373.248
Documentos y cuentas por pagar empresas relacionadas	--	94.573
Cuentas por pagar a empresas relacionadas de largo plazo con venc. en un año	20.291	21.030
Provisiones	685.034	317.741
Retenciones	285.059	233.005
Otros pasivos circulantes	354.976	193.374
	-----	-----
Total Pasivo Circulante	2.371.657	1.865.384
<b>Pasivo Largo Plazo</b>		
Obligaciones con bancos e instituciones financieras	6.031.475	1.705.692
Documentos y cuentas por pagar empresas relacionadas	515.054	478.595
Obligaciones de largo plazo	51.066	107.812
	-----	-----
Total Pasivo Largo Plazo	6.597.595	2.292.099
<b>Patrimonio</b>		
Capital pagado	62.186.073	62.186.073
Aportes por capitalizar	680.246	680.246
Otras reservas	141.765	141.765
Utilidades acumuladas	1.800.445	625.256
Utilidad neta del ejercicio	2.764.044	2.220.067
	-----	-----
Total Patrimonio	67.572.573	65.853.407
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>76.541.825</b>	<b>70.010.890</b>

**ESTADO DE RESULTADOS**

	1993 m\$	1992 m\$
<b>Resultado Operacional</b>		
Ingresos de explotación	13.860.838	11.833.996
Menos:		
Gastos de explotación	(5.500.627)	(5.273.095)
	-----	-----
Margen de explotación	8.360.211	6.560.901
Menos:		
Gastos de administración y ventas	(5.675.869)	(4.372.652)
	-----	-----
Resultado Operacional	2.684.342	2.188.249
<b>Resultado No Operacional</b>		
Ingresos financieros	123.995	195.884
Otros ingresos fuera de la explotación	917.131	306.350
Gastos financieros	(184.187)	(141.968)
Otros egresos fuera de la explotación	(222.612)	(100.440)
Corrección monetaria	(554.625)	(128.008)
	-----	-----
Resultado No Operacional	79.702	31.818
Resultado antes de impuesto a la renta	2.764.044	2.220.067
Impuesto a la renta	--	--
Utilidad neta del ejercicio	2.764.044	2.220.067

**k) Tarifas Medias**

A diciembre de 1993 la tarifa media de la Empresa, ascendía a \$166,4/m<sup>3</sup>, IVA excluido. Este valor representa un 100% del máximo autorizado y un 87,12% de la tarifa meta, de acuerdo al decreto tarifario vigente. La tarifa media, a diciembre de 1992, era \$ 131,8/m<sup>3</sup>.

**1) Calidad del Servicio**

Las principales restricciones de calidad del servicio prestado se refieren al abastecimiento de agua potable de los litorales norte y sur, con racionamientos parciales de verano y, a la falta de tratamiento de las aguas servidas del Gran Valparaíso. Las dos últimas restricciones están en proceso de ser resueltas.



EMPRESA SANITARIA  
DE VALPARAISO S.A.

LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL  
DE VIÑA DEL MAR

LAM. 1 DE 2



AREA DE EXPANSION FUTURA



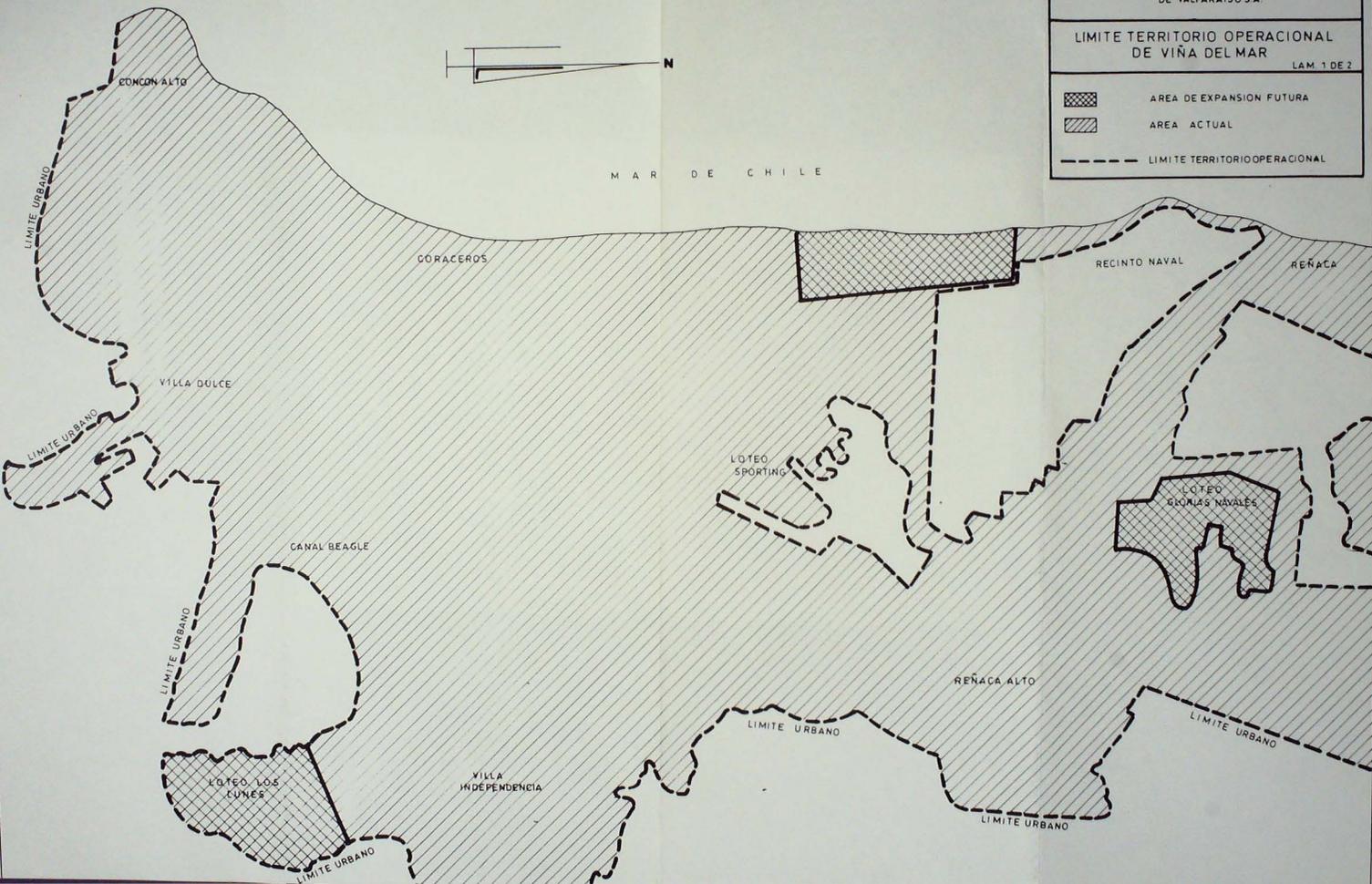
AREA ACTUAL

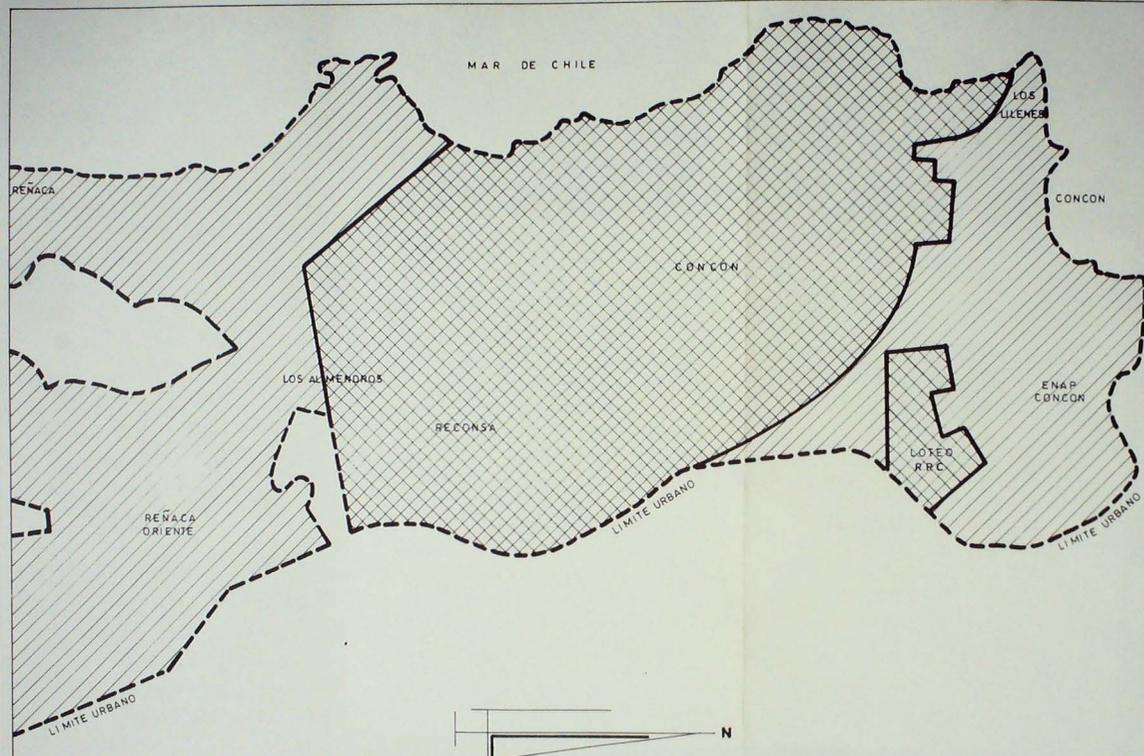


LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL

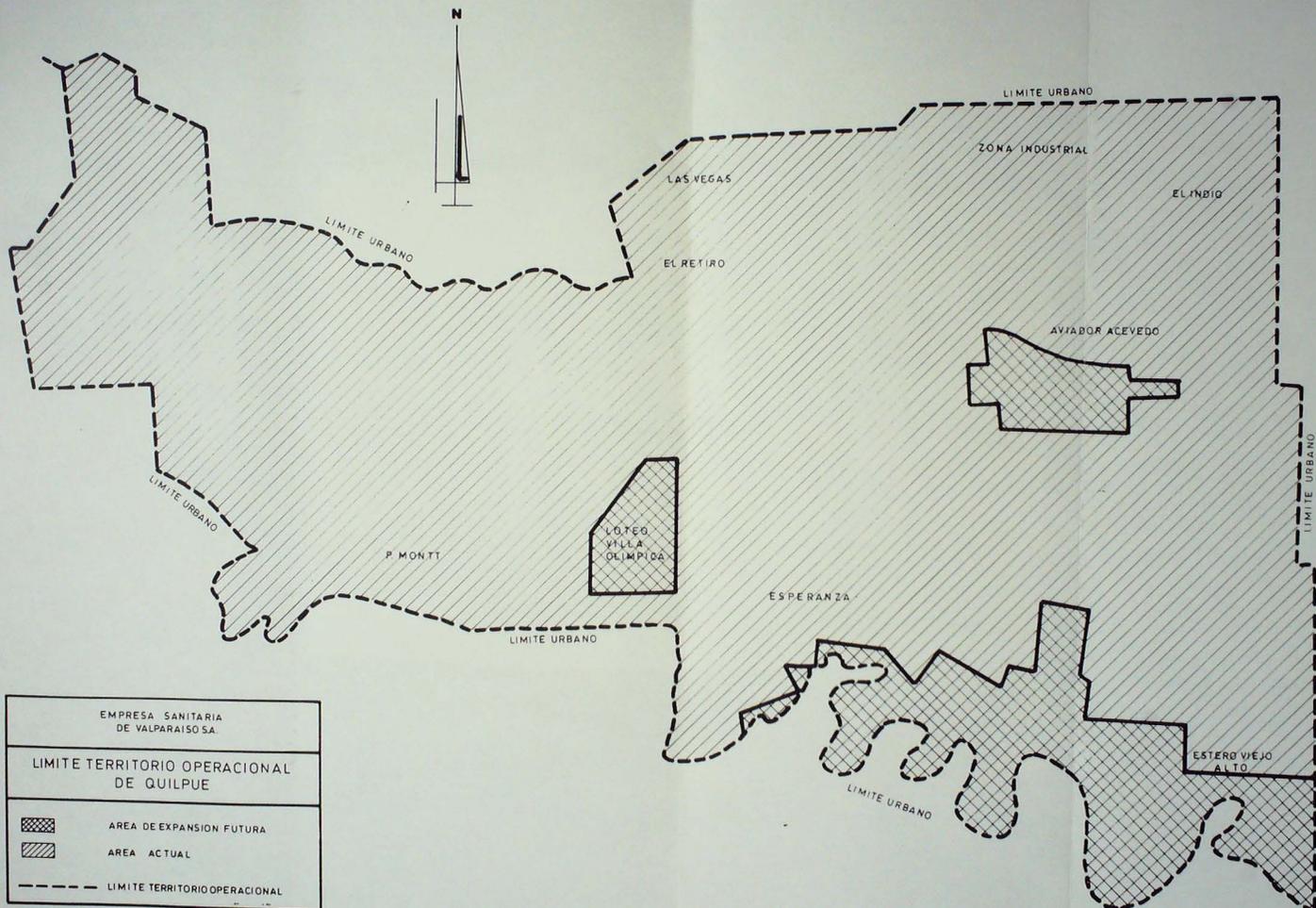


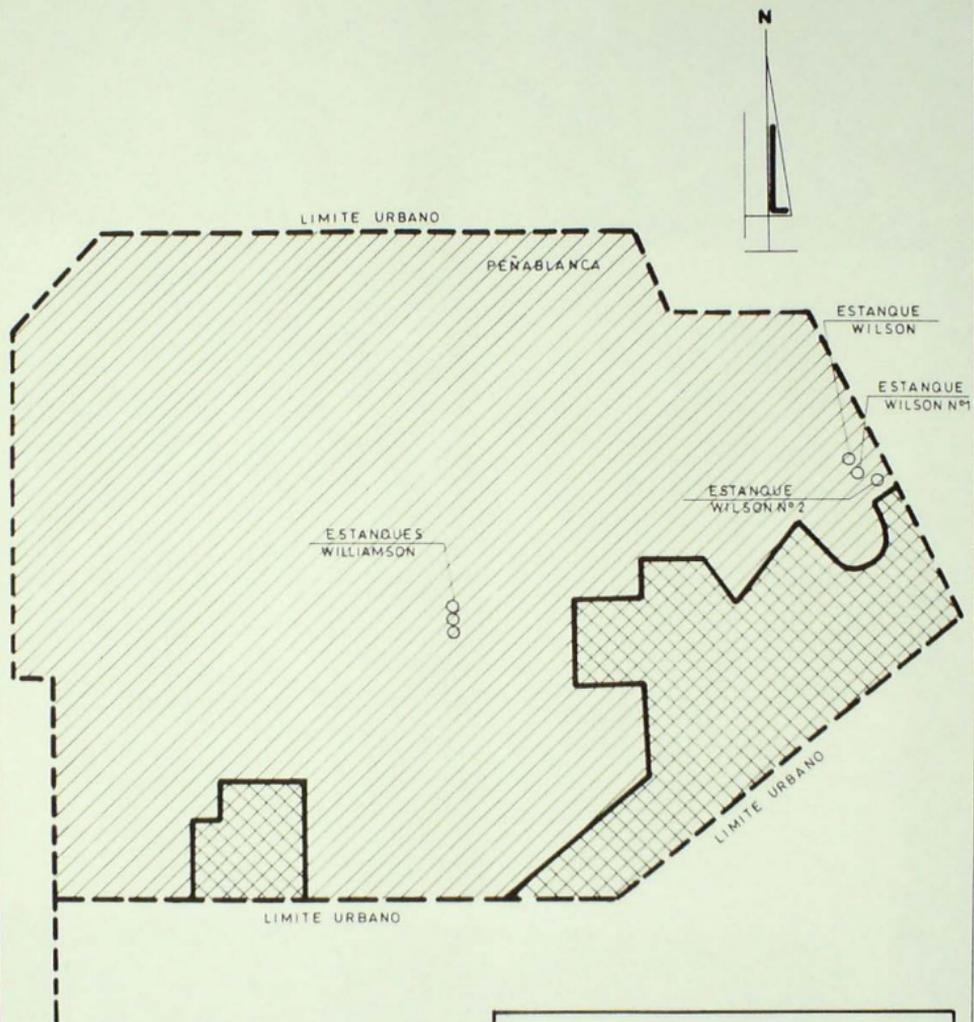
M A R D E C H I L E





EMPRESA SANITARIA DE VALPARAISO S.A.	
LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL DE VIÑA DEL MAR	
LAM. 2 DE 2	
	AREA DE EXPANSION FUTURA
	AREA ACTUAL
	LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL





EMPRESA SANITARIA DE VALPARAISO SA.	
LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL DE VILLA ALEMANA	
	AREA DE EXPANSION FUTURA
	AREA ACTUAL
	LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL

### 3. INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA

**Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso S.A.  
(ESVAL S.A.)**

#### 3.1. Gran Valparaíso

Este sistema está compuesto por los centros urbanos de las actuales comunas de Valparaíso (incluyendo Placilla), Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana.

##### a) Agua Potable

- Producción

##### **Sistema Las Vegas**

Este sistema, situado en el sector de Romeral en la provincia de Quillota, se abastece desde el río Aconcagua mediante 2 tipos de captaciones. La primera corresponde a una captación subterránea formada por un túnel-dren ubicado a 37 metros de profundidad y con una longitud total de galerías captantes de 2.793 metros. La producción media de esta fuente es de 2.100 litros por segundo. La segunda es una captación superficial desde el citado río, con una capacidad de 1.000 litros por segundo y una producción efectiva de 500, cuyas aguas son tratadas en una planta de filtros rápidos, ubicada en el sector de la puntilla de Romeral. En conjunto, el sistema Las Vegas tiene una producción efectiva promedio de 2,6 metros cúbicos por segundo.

El agua captada a través de estas dos fuentes es conducida a los centros de consumo mediante el acueducto Las Vegas, el que tiene una longitud aproximada de 84 kilómetros. Mayoritariamente es de hormigón armado con un diámetro de 1,4 metros y en los tramos en que trabaja a presión (sifones) se utiliza una combinación de acero y concreto, con diámetros entre 1 y 1,4 metros.

Todo el caudal producido por el sistema y conducido a través del acueducto, es tratado con cloro y flúor en las instalaciones de Pachacama.

En su recorrido, el acueducto alimenta totalmente a las ciudades de Villa Alemana, Quilpué y parcialmente a Viña del Mar y Valparaíso.

### **Sistema Peñuelas**

Este sistema, ubicado a un costado de la ruta 68 que une las ciudades de Santiago y Viña del Mar, se abastece del embalse Peñuelas, con una producción de 360 litros por segundo. Sus aguas son tratadas en una planta de filtros rápidos, la que tiene una capacidad de 500 a 550 litros por segundo y una producción efectiva promedio de 345. Adicionalmente, existe una planta de filtros lentos que, en general, no se opera, manteniéndose como respaldo a la de filtros rápidos.

El agua producida es conducida a los centros de consumo mediante el acueducto Peñuelas, el que tiene una longitud aproximada de 19 kilómetros. Es de albañilería y tiene sección transversal del tipo herradura, con un ancho de base y altura de 0,8 metros. Los tramos a presión son de hormigón armado y fierro fundido, con tuberías 750 a 850 milímetros de diámetro.

En su recorrido, el acueducto abastece a la localidad de Placilla y algunos arranques particulares para llegar finalmente al estanque Vigía de Valparaíso. Todo el caudal producido por el sistema recibe tratamiento con cloro y flúor.

### **Sistema Con-Cón**

Este sistema se encuentra situado al costado sur del río Aconcagua en la localidad del mismo nombre. El abastecimiento se efectúa mediante una captación superficial desde el río Aconcagua, con una producción efectiva de 790 litros por segundo en período peak y una capacidad superior a los 1.000 litros por segundo. Desde este punto, las aguas son conducidas a una planta elevadora de baja presión, con una capacidad de bombeo de 2.200 litros por segundo, la que impulsa hasta la planta de tratamiento de filtros rápidos. El agua tratada es impulsada a un punto alto entre Reñaca y Con-Cón a través de una planta elevadora de alta presión, de 2.000 litros por segundo de capacidad, mediante una impulsión de acero, denominada 3a Impulsión, de 1.200 y 1.250 milímetros de diámetro y de 16 kilómetros de longitud. Todo el caudal producido es tratado con cloro y flúor.

## Sondajes

En general, los sondajes de la zona se encuentran fuera de uso y corresponden a antiguos sistemas de abastecimiento o a soluciones de emergencia, por lo que no se pueden considerar dentro de las captaciones.

### - Regulación y distribución

En el Gran Valparaíso existen un total de 58 estanques de regulación, de los cuales 50 corresponden a estanques semienterrados o enterrados, con un volumen de regulación de 106.909 metros cúbicos y 8 son elevados con un volumen total de regulación de 6.700 metros cúbicos. En su mayoría son de hormigón armado o albañilería.

La capacidad de elevación en la zona, excluyendo la planta de Con-Cón, está dada por la existencia de 19 plantas elevadoras en uso, lo que representa una capacidad instalada de 1.586 litros por segundo.

Las impulsiones que totalizan 15.231 metros, con diámetros entre 100 y 700 milímetros, son en su mayoría de cemento asbesto y acero.

Dentro de las redes de distribución del Gran Valparaíso, existen cuatro matrices alimentadoras principales: Vigía-Vizcachas, de 12.424 metros de longitud es, en su mayoría, de fierro fundido y hormigón armado con diámetros entre 200 y 900 milímetros; Ex-Primera Impulsión, de 23.655 metros es de acero y con diámetros entre 600 y 700 milímetros; Chorrillos-Santa Inés, de 3.502 metros es de acero y de 700 milímetros y Gran Alimentadora, de 10.800 metros es de acero y de 700 milímetros de diámetro.

La red de distribución es en su mayoría de cemento asbesto, con una longitud total de 1.669.842 metros, de los cuales 496.424 corresponden a Valparaíso, 706.011 a Viña del Mar y 467.407 a Quilpué y Villa Alemana, con diámetros que van desde 50 a 900 milímetros.

**b) Alcantarillado**

Los sistemas de alcantarillado de las ciudades y localidades del Gran Valparaíso, son independientes en la actualidad y sus descargas, sin tratamiento, vierten al mar, sea directamente o a través del estero Quilpué - Viña.

Debe hacerse presente, que esta situación tiene un carácter de transición, dado que se encuentra muy avanzada la construcción de una solución integral para la unificación y adecuada disposición de los efluentes. Esta consiste en la recolección conjunta de los caudales de Villa Alemana - Belloto, Quilpué, Viña del Mar - Reñaca y Valparaíso, para ser dispuestos, con tratamiento preliminar y elevación mecánica, en el mar, empleando un túnel, denominado Bustamante, que vierte en los acantilados de Playa Ancha, en un lugar que asegura que no llegue contaminación a las playas de Valparaíso y Viña. Las localidades de Con-Cón y Placilla, recibirán soluciones independientes, mediante emisario submarino y lagunas de estabilización, respectivamente.

**b.1) Villa Alemana - Quilpué**

El sistema de alcantarillado es totalmente gravitacional y vierte, sin tratamiento, en el estero Quilpué mediante nueve descargas, que corresponden a un número equivalente de sectores. La red totaliza 436 kilómetros en diámetros predominantemente de 175 y 200 milímetros, llegándose a 1.000 milímetros como diámetro máximo a nivel de descarga. El material es mayoritariamente cemento comprimido.

En la actualidad se encuentra construido, a la espera del término de las obras en Viña del Mar y Valparaíso para su puesta en funcionamiento, un colector interceptor que recogerá los caudales de la totalidad de las descargas y las conducirá al colector El Salto de Viña del Mar, el que a su vez los enviará a la planta elevadora de Viña, desde donde serán impulsados a Valparaíso en conjunto con los caudales de Viña - Reñaca, donde serán reelevados y dispuestos mediante el túnel Bustamante en el mar. Este colector interceptor tiene una longitud de 15 kilómetros, en tubería de 600 a 1.200 milímetros de cemento comprimido.

## b.2) Con - Cón

La localidad de Con-Cón, descarga gravitacionalmente en el mar en tres puntos y en una cuarta descarga al río Aconcagua. En el futuro, este caudal que corresponde al 5% del total del conjunto, Con-Cón, Reñaca y Viña, descargará en un emisario submarino. La red totaliza 27 kilómetros en cemento comprimido, con diámetros mayoritariamente de 175 y 200 milímetros, con un máximo de 400 milímetros.

## b.3) Viña del Mar - Reñaca

Reñaca recoge sus caudales, 9,5% del total del conjunto, incluido Con-Cón, impulsándolos hasta la planta elevadora de Viña. Este porcentaje del caudal, junto con el 42,5% del total del conjunto, es elevado hasta el mar mediante una planta elevadora, que impulsa al mar. El resto de los efluentes, se dispone directamente al océano, mediante 5 descargas adicionales. El desarrollo de la red, básicamente de cemento comprimido, alcanza 467 kilómetros, con diámetros mayoritariamente entre 150 y 200 milímetros, con un máximo de 1.000 milímetros.

De acuerdo con la solución en construcción, la totalidad de las aguas de Viña y Reñaca, se impulsarán a Valparaíso, donde serán dispuestas en el mar, vía túnel Bustamante.

## b.4) Valparaíso

El sistema es gravitacional sólo parcialmente. El 58,9% de los caudales descarga con elevación mecánica, en el túnel Bustamante, construido entre la zona portuaria y los acantilados de Playa Ancha, en Loma Larga, donde dispone apropiadamente en el mar. El resto de los efluentes, se entrega al mar, sea directamente o mediante cauces municipales de aguas lluvias y quebradas naturales. La longitud de redes totaliza 349 kilómetros, mayoritariamente cemento comprimido y arcilla, con diámetros básicamente entre 150 y 200 milímetros, con un máximo de 900 milímetros.

En la solución que se construye, la totalidad del caudal se vertirá vía túnel, con un tratamiento preliminar.

La localidad de Placilla, dispondrá de una solución independiente, con lagunas de estabilización.

### 3.2. Los Andes y Localidades Satélites

Este sistema corresponde a la ciudad de Los Andes y a las localidades ubicadas en su periferia, Calle Larga, Rinconada, San Rafael, Curimón y Tierras Blancas.

#### a) Agua Potable

##### - Captaciones

El sistema se abastece desde una captación superficial en el canal La Petaca, que portea aguas del río Aconcagua, la que tiene una capacidad efectiva de 33 litros por segundo y alimenta la planta de filtros El Sauce. Desde la napa subterránea, existen dos captaciones. La primera corresponde a una batería de 5 sondajes ubicado en el sector El Sauce con una producción efectiva de 230 litros por segundo. y la segunda, a un sondaje ubicado en la localidad de Rinconada con una producción del orden de 10 litros por segundo.

##### - Conducciones

**La Petaca - El Sauce:** Aducción de cemento asbesto de 350 milímetros de diámetro y 600 m de largo.

**El Sauce - Estanque Esmeralda:** Aducción de acero con un diámetro medio de 550 milímetros y una longitud de 4800 m.

**El Sauce - Estanque Minera Andina:** Aducción de 350 milímetros de diámetro y de 1340 m de longitud.

##### - Tratamiento

El caudal proveniente de La Petaca es tratado en una planta de filtros lentos ubicada en el sector El Sauce con una capacidad de 33 litros por segundo.

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 7.300 metros cúbicos, distribuida en 8 estanques, en su mayoría de hormigón armado y semienterrados.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto, tiene una longitud total de 202,3 kilómetros, en diámetros entre 75 y 300 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema de alcantarillado, completamente gravitacional, se limita a la ciudad de Los Andes, dado que las localidades satélites no cuentan con este servicio. La red de recolección, de cemento comprimido en su mayor parte, tiene una longitud total de 105 kilómetros, con diámetros entre 175 y 1200 milímetros y descarga sin tratamiento al río Aconcagua en cinco puntos.

**3.3. San Esteban**

**a) Agua Potable**

- Captaciones

El sistema se abastece desde 2 sondajes con una producción individual de 30 litros por segundo.

- Conducciones

La impulsión tiene un desarrollo de 1165 m, de cemento asbesto y de 250 milímetros de diámetro.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 500 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de hormigón armado y semienterrado.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto, tiene una longitud total de 53 kilómetros, en diámetros entre 75 y 300 milímetros.

**b) Alcantarillado**

Un sector de la localidad cuenta con sistema de alcantarillado. Este, gravitacionalmente, conduce las aguas hasta una planta de tratamiento en base a lagunas de estabilización, la que finalmente descarga en el río Aconcagua.

La red tiene una longitud de 4,2 kilómetros, en diámetros hasta 300 milímetros y es de cemento comprimido, en su mayoría.

**3.4. Santa María - El Almendral**

Corresponde a las localidades de Santa María, El Almendral y el Sector Alto de la ciudad de San Felipe.

**a) Agua Potable****- Captaciones**

El sistema se abastece desde la napa subterránea del río Aconcagua mediante 2 sondajes, ubicados en los recintos Chepical y El Llano, con una producción global de 70 litros por segundo.

**- Conducciones**

Las impulsiones corresponden a 2 tuberías, de 200 milímetros cada una. La primera es de PVC, de 1080 m de longitud y la segunda es de acero, de 310 m.

**- Tratamiento**

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

**- Regulación**

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 1000 metros cúbicos y corresponde a 3 estanques de hormigón armado, semienterrados.

**- Distribución**

La red de distribución, de fierro fundido y cemento asbesto, tiene una longitud total de 58 kilómetros, en diámetros entre 75 y 300 milímetros.

**b) Alcantarillado****b.1) El Almendral - Sector Alto de San Felipe**

El sistema es completamente gravitacional y descarga sus aguas, sin tratamiento, a través de los colectores de San Felipe al río Aconcagua.

La red tiene una longitud de 12,7 kilómetros, un diámetro de hasta 350 milímetros y es de cemento comprimido, en su mayoría.

**b.2) Santa María**

El sistema utiliza elevación para transportar sus aguas a la planta de tratamiento. Esta última consiste en lagunas de estabilización con una superficie total de 16.000 metros cuadrados, cuya descarga se efectúa en el río Aconcagua.

La red tiene una longitud de 10,5 kilómetros, un diámetro de hasta 300 milímetros y es de cemento comprimido y PVC, en su mayor parte.

**3.5. San Felipe**

Corresponde a la ciudad de San Felipe exceptuando el Sector Alto que es abastecido por el sistema Santa María - El Almendral.

**a) Agua Potable****- Captaciones**

El sistema se abastece desde la napa subterránea del río Aconcagua mediante 3 sondajes, con una capacidad de 200 litros por segundo.

- Conducciones

Las impulsiones son de muy corta longitud porque el estanque se encuentra muy próximo a los sondeos.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 2.000 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de hormigón armado, elevado.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto y PVC en su mayoría, tiene una longitud total de 122 kilómetros, en diámetros entre 75 y 300 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema, completamente gravitacional, atiende a la ciudad de San Felipe y adicionalmente a la localidad de El Almendral. Para los efectos de descripción de infraestructura, las redes del Sector Alto de la ciudad y las de El Almendral fueron descritas anteriormente. La disposición de las aguas, sin tratamiento, se efectúa en el río Aconcagua, a través de 5 descargas.

La red de recolección tiene una longitud de 90 kilómetros, diámetros hasta 1200 milímetros y es de cemento comprimido.

### 3.6. Putaendo

#### a) Agua Potable

##### - Captaciones

El sistema se abastece desde 2 fuentes. La primera, de origen superficial, proviene del Canal La Compañía, con una producción de 25 litros por segundo y la segunda, corresponde a un sondaje de uso ocasional que inyecta directamente a la red de distribución, con una producción de 15 litros por segundo.

##### - Conducciones

La aducción al estanque es de fierro fundido, de 200 milímetros de diámetro y de 200 m de longitud.

##### - Tratamiento

Corresponde a una planta de filtros rápidos, con una capacidad de 25 litros por segundo.

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

##### - Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 500 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de albañilería, semienterrado.

##### - Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto y fierro fundido, tiene una longitud total de 49,6 kilómetros, en diámetros entre 50 y 200 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema es gravitacional excepto la red que atiende el hospital psiquiátrico que tiene su correspondiente elevación. La totalidad del caudal es tratado en 2 lagunas de estabilización, de 8.000 m<sup>2</sup> cada una. La descarga final, posterior al tratamiento, se realiza en el río Putaendo.

La red de recolección, de 12,4 kilómetros, en tuberías de hasta 300 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

**3.7. Catemu**

**a) Agua Potable**

- Captaciones

El sistema se abastece de la napa subterránea, desde donde se capta de una noria, con una capacidad de 27 litros por segundo.

- Conducción

Los caudales provenientes de la noria son conducidos, mecánicamente mediante bombas ubicadas junto a la noria, a una impulsión, de cemento asbesto, de 125 milímetros de diámetro y de 320 m de longitud.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 300 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de hormigón armado, semienterrado.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto en su mayoría, tiene una longitud total de 11,2 kilómetros, en diámetros entre 75 y 125 milímetros.

b) **Alcantarillado**

El sistema en su totalidad requiere de elevación, lo cual se realiza mediante una corta impulsión que conduce las aguas a una planta de tratamiento. Esta última está formada por 2 lagunas de estabilización de 7.700 m<sup>2</sup> totales cuya descarga se efectúa en el Estero Catemu.

La red de recolección, de 11 kilómetros, en tuberías de hasta 250 milímetros, es casi en su mayoría de PVC.

3.8. **Llay-Llay**

a) **Agua Potable**

- Captaciones

El sistema se abastece de 2 fuentes, una sub-superficial en base a dren, con una capacidad de 16 litros por segundo y la otra, en base a 2 sondajes, con una producción global de 70 litros por segundo.

- Conducción

**Drenes Lo Campo:** Aducción que conduce las aguas hasta el estanque, de cemento asbesto, de 200 y 250 milímetros de diámetro y de 10,4 kilómetros de longitud.

**Sondajes:** Impulsión que conduce las aguas al estanque, de cemento asbesto en su mayoría, de 350 milímetros de diámetro y de 2,2 kilómetros de longitud

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 1000 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de hormigón armado, semienterrado.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto en su mayoría, tiene una longitud total de 36,3 kilómetros, en diámetros entre 75 y 250 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema, en su mayor parte, requiere de elevación y conduce las aguas a una planta de tratamiento formada por 2 lagunas de estabilización de 19.000 m<sup>2</sup> totales cuya descarga se efectúa en el Estero Los Loros.

La red de recolección, de 32,9 kilómetros, en tuberías de hasta 450 milímetros, es en su mayoría de cemento comprimido y PVC.

**3.9. Hijuelas - Artificio**

El servicio de agua potable es independiente para las localidades de Hijuelas y Artificio, sin embargo, se tratan juntas por poseer un sistema común de alcantarillado.

a) **Agua Potable**

a.1) Hijuelas

- Captaciones

El sistema se abastece de la napa subterránea, a partir de 2 sondajes, con una producción total de 28,5 litros por segundo.

- Conducción

La impulsión que conduce las aguas hasta el estanque es de cemento asbesto, de 150 milímetros de diámetro y de 7,3 kilómetros de longitud y tiene gastos en camino.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 300 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de hormigón armado, semienterrado, ubicado a los pies.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto y PVC, tiene una longitud total de 17,9 kilómetros, en diámetros entre 75 y 150 milímetros.

a.2)           **Artificio**

-               **Captaciones**

El sistema se abastece de la napa subterránea, a partir de 1 sondaje, con una capacidad de 27 litros por segundo.

-               **Conducción**

La impulsión que conduce las aguas hasta el estanque es de PVC, de 200 milímetros de diámetro y de 0,5 kilómetros de longitud.

-               **Tratamiento**

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

-               **Regulación**

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 500 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque de hormigón armado, elevado.

-               **Distribución**

La red de distribución, de cemento asbesto y PVC, tiene una longitud total de 20,6 kilómetros, en diámetros entre 75 y 200 milímetros.

b)              **Alcantarillado**

El sistema es completamente gravitacional y descarga las aguas sin tratamiento en dos puntos. El primero, correspondiente al río Aconcagua y el segundo al Estero Los Litres que también desemboca en el mencionado río.

La red de recolección, de 25,4 kilómetros, en tuberías de hasta 350 milímetros, es de cemento comprimido y PVC.

### 3.10. La Calera

#### a) Agua Potable

##### - Captaciones

El sistema se abastece desde 2 fuentes. Una, de origen superficial, proviene del Acueducto Las Vegas y capta las aguas en Pachacama, con una capacidad máxima de 200 litros por segundo, sin embargo, su uso depende de los requerimientos de agua del Gran Valparaíso. Las fuentes efectivamente utilizadas corresponden a una planta de 6 sondajes, con una producción estimada de 171 litros por segundo y a un sondaje independiente que inyecta directamente a la red, con una producción de 10 litros por segundo.

##### - Conducciones

**Planta de sondajes:** Impulsión a los estanques, de acero, de 300 milímetros de diámetro y de 1,3 kilómetros de longitud.

**Pachacama:** Aducción a los estanques, de cemento asbesto, de 350 y 400 milímetros de diámetro y 18,4 kilómetros de desarrollo.

##### - Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

##### - Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 2000 metros cúbicos y corresponde a 2 estanques de hormigón armado, semienterrados, ubicados en el mismo recinto.

- **Distribución**

La red de distribución, de cemento asbesto en su mayoría, tiene una longitud total de 73,9 kilómetros, en diámetros entre 75 y 400 milímetros.

b) **Alcantarillado**

El sistema es gravitacional y descarga las aguas, sin tratamiento, en dos puntos del río Aconcagua.

La red de recolección, de 68,2 kilómetros, en tuberías de hasta 700 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

3.11. **Nogales**

a) **Agua Potable**

- **Captaciones**

El sistema se abastece de la napa subterránea mediante una planta de 3 sondajes, con una producción global estimada de 20 litros por segundo y un sondaje independiente que inyecta directamente a la red, con una producción de 15 litros por segundo.

- **Conducciones**

**Planta de sondajes:** Impulsión al estanque Nogales, de acero y cemento asbesto, de 200 milímetros de diámetro y de 0,8 kilómetros de longitud.

**Aducción a planta elevadora Polígono:** de PVC, de 100 milímetros de diámetro y 0,5 kilómetros de desarrollo.

**Impulsión al estanque Polígono:** de PVC, de 100 milímetros de diámetro y 0,1 kilómetros de longitud.

- **Tratamiento**

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- **Regulación**

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 600 metros cúbicos y corresponde a 2 estanques, uno de 500 y el otro de 100 metros cúbicos, de hormigón armado, semienterrados.

- **Distribución**

La red de distribución, de cemento asbesto y PVC, tiene una longitud total de 16,9 kilómetros, en diámetros entre 75 y 200 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema utiliza elevación para conducir las aguas hasta la planta de tratamiento. Esta última consiste en una laguna de estabilización de 20.000 metros cuadrados, cuya descarga final se efectúa en el Estero El Litre.

La red de recolección, de 13,7 kilómetros, en tuberías de hasta 250 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

**3.12. Quillota**

Este servicio, en el caso del agua potable, atiende la ciudad de Quillota y la localidad de la Cruz y en el caso del alcantarillado, adicionalmente, recoge los caudales de la localidad rural de Boco.

a) **Agua Potable**

- Captaciones

El sistema se abastece de dos fuentes. La primera, de origen superficial obtiene las aguas de los canales Waddington y Serrano, con una capacidad potencial de 200 litros por segundo y efectiva de 84 y la segunda, proveniente de la napa subterránea, corresponde a la planta Parrones, con 9 sondajes y una producción global estimada de 250 litros por segundo y dos sondajes independientes que inyectan directamente a la red, con una producción de 15 y 25 litros por segundo.

- Conducciones

**Planta Parrones - Cerro Mayaca:** 2 impulsiones a los estanques Cerro Mayaca, de cemento asbesto, de 300 milímetros de diámetro y 720 metros de longitud.

Aducción de acero, de 300 milímetros de diámetro y 500 metros de longitud.

- Tratamiento

El caudal proveniente de la fuente superficial es tratado en una planta de filtros rápidos, con una capacidad efectiva de 80 litros por segundo.

Todo el caudal producido por el sistema, a excepción del originado en los dos sondajes independientes, es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 3000 metros cúbicos y corresponde a 3 grupos de estanques, de hormigón armado y semienterrados.

- **Distribución**

La red de distribución, de cemento asbesto, tiene una longitud total de 172,3 kilómetros, en diámetros entre 75 y 300 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema es gravitacional a excepción del sector Poniente que utiliza elevación. Las aguas son descargadas, sin tratamiento, al río Aconcagua.

La red de recolección, de 153,4 kilómetros, en tuberías de hasta 700 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

**3.13. San Pedro**

**a) Agua Potable**

- **Captaciones**

El sistema se abastece de la napa subterránea mediante 2 sondajes de uso alternativo, con una producción de 7 litros por segundo.

- **Conducciones**

Impulsión al estanque, de 200 milímetros de diámetro y 0,7 kilómetros de longitud, de acero y cemento asbesto.

- **Tratamiento**

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y flúor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 500 metros cúbicos y corresponde a 1 estanque, de hormigón armado y semienterrado.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto, tiene una longitud total de 9,6 kilómetros, en diámetros entre 75 y 200 milímetros.

b) Alcantarillado

El sistema, que atiende una reducida parte de la localidad, es gravitacional y descarga sin tratamiento, salvo una fosa séptica, al estero San Pedro.

La red de recolección, de 2,9 kilómetros, en tuberías de 175 y 200 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

3.14. Limache

a) Agua Potable

- Captaciones

El sistema se abastece de dos fuentes. La primera, de origen superficial, capta las aguas del acueducto Las Vegas, con una extracción de 100 litros por segundo y la segunda corresponde a un pozo hincado, en las inmediaciones del Estero Limache que inyecta directamente a la red, con una producción de hasta 20 litros por segundo.

- Conducciones

**Las Vegas:** Aducción de fierro fundido, de 250 milímetros de diámetro y 1,3 kilómetros de desarrollo.

**Impulsión a la red:** de 200 milímetros de diámetro y 0,4 kilómetros de longitud, de fierro fundido.

**Impulsión reelevadora:** de 100 milímetros de diámetro, de 0,7 kilómetros de desarrollo y de cemento asbesto.

- **Tratamiento**

El caudal producido por el pozo hincado es tratado con cloro y flúor, el restante viene tratado desde el Acueducto las Vegas.

- **Regulación**

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 2200 metros cúbicos y corresponde a 2 estanques, de hormigón armado y semienterrados, uno de los cuales funciona a los pies.

- **Distribución**

La red de distribución, de cemento asbesto, tiene una longitud total de 90,6 kilómetros, en diámetros entre 75 y 200 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema es gravitacional y descarga, sin tratamiento, al Estero Limache, en tres puntos.

La red de recolección, de 69 kilómetros, en tuberías de hasta 350 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

### 3.15. Quintero

#### a) Agua Potable

##### - Captaciones

El sistema se abastece desde la napa subsuperficial de Ritoque, donde se capta el recurso mediante 4 mallas de punteras y 3 pozos hincados. Se cuenta con dos plantas elevadoras, una para elevar desde las fuentes a un estanque de acumulación y otra, para impulsar los caudales hasta la ciudad. El caudal máximo del conjunto alcanza los 120 litros por segundo.

##### - Conducciones

**Ritoque- Estanque Victoria:** Impulsión de cemento asbesto de 300 milímetros de diámetro y 4,9 kilómetros de largo.

**Estanque Victoria-Estanque La Cruz:** Impulsión de cemento asbesto, con un diámetro de 300 milímetros y una longitud de 670 m.

**Estanque Victoria-Estanque Peninsular:** Impulsión cemento asbesto y PVC, de 200 y 250 milímetros de diámetro y de 2,1 kilómetros de longitud.

##### - Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

##### - Regulación

La capacidad de regulación del sistema es de 1.500 metros cúbicos en dos estanques semienterrados, más 350 m<sup>3</sup> en un estanque elevado. Se requiere de reelevación para el sector La Península.

##### - Distribución

La red de distribución, mayoritariamente de cemento asbesto, tiene una longitud total del orden de 60 kilómetros.

**b) Alcantarillado**

La red de recolección, de cemento asbesto y comprimido en su mayor parte, tiene una longitud total de 54 kilómetros, con diámetros entre 175 y 600 milímetros. La mayor parte del caudal es impulsado, mediante una tubería de cemento asbesto de 1,6 kilómetros de longitud y 300 milímetros de diámetro, hasta su descarga, sin tratamiento al mar.

**3.16.- Puchuncaví****a) Agua Potable****- Captaciones**

El sistema se abastece desde 2 sondajes en operación, con una producción media total del orden de 3 litros por segundo. La producción es reelevada desde pozo de aspiración hasta el estanque.

**- Conducciones**

La impulsión tiene un desarrollo de 335 m, de cemento asbesto y de 100 milímetros de diámetro.

**- Tratamiento**

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

**- Regulación**

La capacidad de regulación del sistema es de 200 metros cúbicos y corresponde a un estanque de hormigón armado semienterrado.

- Distribución

La red de distribución, de PVC y cemento asbesto, tiene una longitud total de 9 kilómetros, en diámetros entre 75 y 150 milímetros.

b) Alcantarillado

La localidad no dispone de este sistema.

3.17. Zapallar-La Laguna-Cachagua

El sistema de agua potable es común estas localidades.

a) Agua Potable

- Captaciones

El sistema se abastece desde la napa subsuperficial de los esteros Catapilco y Canela, mediante punteras, drenes y pozos hincados. El caudal proveniente del estero Catapilco se destina a Cachagua y Zapallar, mientras que el del Canela, preferentemente a La Laguna. Adicionalmente, existe un pozo hincado en Zapallar. La producción global en verano depende de las características del año, variando entre 8 y 40 litros por segundo.

- Conducciones

**Catapilco Bajo-Alto:** Impulsión de acero, de 250 milímetros de diámetro y 330 metros de longitud.

**Catapilco Alto-Zapallar:** Aducción mayoritariamente de cemento asbesto, en diámetros de 150 a 250 milímetros, con una longitud de 12,5 kilómetros.

**Planta Laguna-Estanque:** Impulsión mayoritariamente de PVC, de 420 metros de longitud y 110 milímetros de diámetro.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

La capacidad de regulación del sistema es de 795 metros cúbicos y corresponde a estanques semienterrados, 4 de hormigón armado y uno de albañilería.

- Distribución

La red de distribución de La Laguna, de cemento asbesto y PVC, tiene una longitud total de 11 kilómetros, en diámetros entre 75 y 125 milímetros. La de Cachagua totaliza 12 kilómetros, en materiales análogos, con diámetros que alcanzan 220 milímetros. La red de Zapallar, por su parte alcanza 13 kilómetros, en diámetros y materiales similares a Cachagua.

b) Alcantarillado

Las localidades no cuentan con sistema de alcantarillado.

3.18. Papudo

a) Agua Potable

- Captaciones

**Embalse Estero Agua Salada:** Corresponde a un pequeño tranque que embalsa las aguas del estero, las provenientes de la quebrada El Tigre y las de fuentes menores de la napa subsuperficial del mismo estero. Su producción en verano, de acuerdo a la pluviometría, varía entre 32 y 14 litros por segundo. Se requiere de elevación mecánica para su conducción a la distribución.

**El Francés:** Captación de quebradas que refuerza los caudales procedentes del estero, con caudales de verano de 3 a 0,5 litros por segundo.

- Conducciones

**El Tigre-Embalse:** Antigua aducción de acero, de 100 milímetros de diámetro y 3,2 kilómetros de longitud.

**Embalse:** Dentro del recinto, para las diferentes fuentes, existen impulsiones de diámetros de hasta 200 milímetros, en varios materiales, que totalizan 900 metros de longitud.

**Embalse-Localidad:** desde el embalse se portean los caudales con una impulsión de cemento asbesto, de 200 milímetros de diámetro y 500 metros de longitud.

**El Francés:** Aducción de cemento asbesto, acero y Pvc, con diámetros de 100 a 200 milímetros, con un desarrollo total de 6 kilómetros.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

Se cuenta con un estanque de regulación de 230 metros cúbicos, de albañilería semienterrado.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto, PVC y fierro fundido, tiene un desarrollo de 20 kilómetros, en diámetros entre 75 y 200 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema particular, completamente gravitacional, atiende parte de la localidad, con redes de diámetros de hasta 200 milímetros, que mayoritariamente descargan al mar, en 4 puntos más un sector que infiltra en terreno.

**3.19. La Ligua**

**a) Agua Potable**

- Captaciones

El sistema se abastece desde tres fuentes. La primera, corresponde a un conjunto de dos sondajes, dos pozos hincados y un dren, que impulsan su producción. La segunda, corresponde a un pozo hincado, que impulsa directamente a la red. La otra, corresponde a un sondaje que impulsa a estanque en el sector Placilla, El caudal total en años secos es del orden de 50 litros por segundo.

- Conducciones

se cuenta con un conjunto de aducciones e impulsiones que totalizan 8,3 kilómetros, en diámetros desde 100 hasta 200 milímetros en fierro fundido, asbesto cemento y acero.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

La capacidad de regulación del sistema es de 1.550 metros cúbicos y corresponde a cuatro estanques de hormigón armado, semienterrados.

- **Distribución**

La red de distribución, de cemento asbesto, fierro fundido y PVC, tiene una longitud total de 55 kilómetros, en diámetros entre 50 y 200 milímetros.

b) **Alcantarillado**

El sistema es completamente gravitacional. La descarga se realiza al río La Ligua, sin tratamiento.

La red de recolección, de 31 kilómetros, en tuberías de hasta 400 milímetros, es casi en su mayoría de cemento comprimido.

**3.20. Petorca**

a) **Agua Potable**

- **Captaciones**

El sistema se abastece de la napa subsuperficial del río Petorca, desde donde se capta mediante un dren, con una capacidad de 3 litros por segundo, en veranos secos.

- **Conducción**

Los caudales provenientes del dren son conducidos por una aducción, mayoritariamente de cemento asbesto, de 200 milímetros de diámetro y 1,8 kilómetros de longitud.

- **Tratamiento**

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

La capacidad de regulación y reserva del sistema es de 600 metros cúbicos y corresponde a dos estanques de hormigón armado, semienterrados. Existe reelevación para un sector de la localidad, el que se impulsa mediante una tubería de 420 metros, de 75 milímetros de diámetro, en PVC y cemento asbesto.

- Distribución

La red de distribución, de PVC y cemento asbesto, tiene una longitud total de 8,3 kilómetros, en diámetros entre 75 y 200 milímetros.

b) Alcantarillado

La localidad no cuenta con este servicio.

3.21. Chicolco

a) Agua Potable

- Captaciones

El sistema se abastece mediante un dren, con una producción de verano de 5 a 3 litros por segundo.

- Conducciones

La aducción desde el dren a la localidad es de fierro fundido, de 150 milímetros de diámetro y de 1.200 m de longitud.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

El sistema no cuenta con estanque.

- Distribución

La red de distribución, de fierro fundido, PVC y cemento asbesto, tiene una longitud total de 9,5 kilómetros, en diámetros entre 75 y 150 milímetros.

**b) Alcantarillado**

La localidad no cuenta con servicio de alcantarillado.

**3.22. Cabildo**

**a) Agua Potable**

- Captaciones

El sistema se abastece de un dren que capta las aguas subsuperficiales del río La Ligua, con una alta capacidad de producción, de 40 litros por segundo en verano seco. Parte de la producción se debe elevar desde un pozo de aspiración de 50 m3.

- Conducción

La conducción relevante corresponde a la aducción entre el dren y el pozo de aspiración, básicamente de cemento asbesto, de 250 a 400 milímetros de diámetro y longitud de 3,2 kilómetros.

- Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

La capacidad de regulación del sistema es de 1.000 metros cúbicos y corresponde a 2 estanques de hormigón armado, semienterrados.

- Distribución

La red de distribución, de cemento asbesto y PVC en su mayoría, tiene una longitud total de 33 kilómetros, en diámetros entre 50 a 250 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema es gravitacional y conduce las aguas a una planta de tratamiento formada por 3 lagunas de estabilización de 25.000 m<sup>2</sup> totales ,cuya descarga se efectúa en un canal de regadío.

La red de recolección, de 25 kilómetros, en tuberías de hasta 500 milímetros, es en su mayoría de cemento comprimido.

**3.23. Litoral Sur**

**a) Agua Potable**

El Litoral Sur, que comprende las ciudades de San Antonio y Cartagena y las localidades de El Tabo, El Quisco y Algarrobo, se abastece de agua potable de un sistema común, basado en aguas superficiales y subterráneas del río Maipo, complementado con fuentes secundarias subterráneas para El Tabo y Algarrobo.

- Captaciones

**Superficial de San Juan de Llolleo:** Captación del Río Maipo, para 1.000 litros por segundo de diseño y 500 litros efectivos por segundo.

**Sondajes de San Juan de Llolleo:** Captación sobre los recursos subterráneos del Río Maipo, en base a 7 pozos profundos, para 250 litros por segundo, empleados preferentemente en verano, que vierten sus caudales en un estanque de carga de 100 metros cúbicos, desde el que se conducen, por una corta aducción hasta la planta elevadora de alta de la planta de tratamiento.

**Sondajes El Membrillo:** Captación sobre los recursos subterráneos del estero El Membrillo, basado en dos sondajes con una capacidad conjunta de 25 litros por segundo.

**Sondajes San Jerónimo:** Capta los recursos subterráneos del estero San Jerónimo, mediante 3 sondajes con una producción de 25 litros por segundo.

- Tratamiento

La planta San Juan, ubicada en Llolleo, destinada al abatimiento de turbiedad, es de reciente construcción, siendo su capacidad de 500 litros por segundo y 550 en sobrecarga. Esta instalación trata la mayor parte de los caudales para las ciudades y localidades del Litoral Sur. Para su empleo, se requiere de dos estaciones de elevación de caudales, una para bombear desde el río a la planta y otra, para elevar los caudales tratados al estanque ubicado a la cabeza del sistema de conducción, empleando para este efecto una impulsión de acero, de 900 milímetros y 1 kilómetro de longitud.

La totalidad de los caudales suministrados a la población, reciben desinfección mediante cloro y agregado de flúor.

- Conducciones

**San Juan-Algarrobo:** Los caudales producidos por la planta de tratamiento y sondajes de San Juan, son conducidos por un complejo sistema de aducciones e impulsiones hasta Algarrobo, abasteciendo en camino a las ciudades y localidades del Litoral. Se inicia mediante dos aducciones entre el estanque de carga y el Cartagena Bajo, la Antigua, en diámetros entre 400 y 700 milímetros, de hormigón y acero, con una longitud de 13.6 kilómetros y, la Nueva, de cemento asbesto y acero, con diámetros entre 400 y 600 milímetros, con un desarrollo de 13,3 kilómetros. Ambas líneas abastecen en camino a San Antonio.

Para el abastecimiento de la localidad de Llolleo, desde un segundo estanque, ubicado en las cercanías del de carga, nace una aducción de fierro fundido de 325 milímetros y 3,9 kilómetros de longitud.

Los caudales recepcionados en Cartagena Bajo son impulsados hasta el estanque Cartagena Alto, mediante tres cañerías de 0,6 kilómetros de longitud, dos de ellas de 250 milímetros de diámetro, de asbesto cemento y acero. La tercera es de acero de 350 milímetros.

Con la cota proporcionada por este estanque, los caudales son conducidos gravitacionalmente hasta San Sebastián, Las Cruces, El Tabo, El Quisco y teniendo su destino final en Algarrobo. La conducción principal tiene una longitud de 27,4 kilómetros, básicamente en cemento asbesto, con diámetros entre 250 y 600 milímetros. Durante el verano, se emplea bombas booster para aumentar la capacidad de porteo.

**El Membrillo-El Tabo:** Esta conducción corresponde a una impulsión, requiriéndose de una planta elevadora que impulsa los caudales de los sondajes hasta el estanque de regulación de El Tabo. La impulsión es mayoritariamente de acero, en diámetros de 200 y 250 milímetros, con un desarrollo de 5,5 kilómetros.

**San Jerónimo-Algarrobo:** Esta conducción corresponde primero a una corta impulsión y luego a una aducción. Los caudales provenientes de los sondajes se acumulan en un estanque de 100 metros cúbicos, desde donde son impulsados a un estanque de carga de similares características, desde el que, gravitacionalmente, se envían las aguas hasta el estanque de regulación de Algarrobo. La impulsión es de cemento asbesto y acero, en diámetros de 250 milímetros, con un desarrollo de 400 metros.

#### - Distribución y Regulación

El sistema cuenta con 19 estanques de regulación y carga semienterrados de hormigón armado, con una capacidad total de 29.940 metros cúbicos.

Para la atención de un sector de El Quisco, se cuenta con un estanque elevado, de hormigón armado, de 100 metros cúbicos de capacidad.

Por las condiciones topográficas de la zona, se requieren de plantas reelevadoras para atender sectores altos, ubicándose 3 de ellas en San Antonio y 2 en El Quisco, para caudales totales de 89 y 16 litros por segundo, respectivamente.

Las redes de distribución son mayoritariamente de cemento asbesto y PVC. Las longitudes y diámetros por localidad son los siguientes: San Antonio, 196 kilómetros con diámetros hasta 400 milímetros. Cartagena, incluyendo San Sebastián y las Cruces, 118 kilómetros, con diámetros mayoritariamente entre 75 y 200 milímetros. El Tabo, El Quisco y Algarrobo, alcanzan respectivamente 26, 52 y 61 kilómetros, con rangos de diámetro similares a los anteriores.

**b) Alcantarillado**

San Antonio, Cartagena y Algarrobo poseen sistemas de alcantarillado con coberturas altas, mientras que el resto de las localidades carecen de éste o poseen sistemas restringidos.

**b.1) San Antonio**

El sistema de alcantarillado es casi totalmente gravitacional, salvo caudales menores de Llolleo y Barrancas. La red totaliza 115 kilómetros, en diámetros predominantemente de 175 y 200 milímetros, llegándose a 700 milímetros como diámetro máximo a nivel de descarga. El material es mayoritariamente cemento comprimido. Las descargas se realizan directa o indirectamente, mediante descargas marinas cortas o al río Maipo y al estero San Juan, totalizando 9 puntos de descarga.

**b.2) Cartagena**

El sistema opera gravitacionalmente durante el invierno, descargando en dos puntos al mar, uno de ellos con emisario submarino. Durante el verano, se impulsan los caudales del sector sur al norte, empleando un túnel excavado en roca, para disponer el total de los caudales en el emisario submarino, de 500 metros de longitud. El desarrollo de la red alcanza 35 kilómetros, con diámetros mayoritariamente entre 175 y 200 milímetros, en cemento comprimido, llegándose a 500 milímetros a nivel de descarga.

## b.3) El Tabo

El sistema es completamente gravitacional y atiende solamente dos sectores del centro de la localidad, los que vierten directamente al mar, mediante dos descargas cortas independientes. La longitud de redes totaliza 9 kilómetros, mayoritariamente en cemento comprimido de 175 y 200 milímetros.

## b.4) El Quisco

El sistema es completamente gravitacional y vierte por medio de 2 descargas directas al mar. La red alcanza 12 kilómetros, predominantemente en cemento comprimido en diámetros de 175 y 200 milímetros.

## b.5) Algarrobo

Por las características de la localidad, el sistema de alcantarillado está compuesto de tres subsistemas con elevación, los cuales descargan en un cuarto, gravitacional, el que a su vez, mediante un emisario submarino, vierte en el mar. Las redes, mayoritariamente de cemento comprimido en diámetros de 175 y 200 milímetros, con un máximo de 500 a nivel de descarga, totaliza 41 kilómetros.

**3.24. Casablanca**

## a) Agua Potable

## - Captaciones

El sistema se abastece mediante tres sondajes, con una producción de 60 litros por segundo. Desde los sondajes a través de impulsiones de corta longitud, las aguas son conducidas al estanque de regulación.

## - Tratamiento

Todo el caudal producido por el sistema es tratado con cloro y fluor.

- Regulación

El sistema cuenta con un estanque de 500 m<sup>3</sup> elevado.

- Distribución

La red de distribución, tiene una longitud total de 26.401 metros lineales.

**b) Alcantarillado**

El sistema de recolección de la localidad requiere de elevación para la totalidad del caudal, disponiéndose de una planta elevadora al ingreso de la planta de tratamiento, compuesta por dos lagunas de estabilización de 1,1 hectáreas cada una. La red totaliza 21 kilómetros, mayoritariamente de cemento comprimido, tiene diámetro máximo a nivel de descarga de 450 milímetros.

#### 4. COBERTURAS Y CALIDAD DE AGUAS

##### 4.1. Coberturas de Agua Potable y de Alcantarillado

###### 4.1.1. Antecedentes Generales

La determinación de las coberturas de agua potable y alcantarillado es una de las tareas más difíciles de realizar, tanto por la definición del concepto en sí, como por la determinación de quienes se ajustan a éste. En nuestro país se acepta como concepto de vivienda abastecida, la que cuenta con agua potable, segura y proveniente de la red pública mediante una conexión intradomiciliaria.

El Instituto Nacional de Estadísticas realizó durante el Censo de abril de 1992 un detenido estudio de acceso al agua potable, bajo el mismo concepto antes mencionado, referente a las viviendas particulares. Las viviendas particulares excluyen solamente la población que a la fecha del censo habitaba viviendas colectivas, entre las que se incluyen hospitales, cuarteles, conventos y otros, representando una población de 13.094.923 personas, equivalentes al 98,1% de la población censada.

En el caso urbano, se contabilizaron 2.594.359 viviendas, con una población asociada de 10.949.720 habitantes. De éstas viviendas, 2.509.052 tienen agua potable, procedente de la red pública dentro de la propiedad, con una población asociada de 10.608.221 habitantes, lo que representa un 96,9% de la población urbana residente en viviendas particulares.

En el caso rural, de las 506.997 viviendas particulares que corresponden a 2.145.203 habitantes, están dotadas de agua potable en las condiciones precedentemente señaladas 215.040 viviendas, con 903.862 personas asociadas, lo que corresponde a un 42,1% de cobertura intradomiciliaria.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, la población que reside en viviendas particulares, tendría a nivel nacional, un 87,9% de cobertura intradomicilia de agua segura, procedente de redes públicas.

Por otra parte, de acuerdo con la metodología del censo, el saldo de los habitantes no contabilizados en las viviendas particulares corresponden a los incluidos en viviendas colectivas. Esto significa 253.478 habitantes, equivalentes al 1,9% de la población nacional.

Dado que estos habitantes corresponden, de hecho, a población abastecida mayoritariamente en forma adecuada, debe considerarse que mejorarán los indicadores anteriores, estimándose un total nacional de cobertura del orden del 90%, con un indicador de abastecimiento urbano superior al 98%.

En lo que se refiere a alcantarillado, el criterio del Censo es contabilizar de igual manera a los que se encuentran conectados a la red pública o a sistemas de fosa séptica y pozo absorbente.

En la situación urbana 2.098.734 viviendas con 8.879.002 habitantes disponen de este tipo de conexiones, representando un 81,1%, mientras que en el sector rural las viviendas alcanzarían a 70.530, con 280.624 habitantes, equivalente al 13,1%. El promedio de cobertura nacional alcanzaría al 70,0%, con 2.169.264 viviendas y 9.159.626 habitantes.

La Oficina Sanitaria Panamericana, en su informe "Condiciones de salud en las Américas", edición de 1994, basada en los reportes de los países correspondientes al año 1992, señala los siguientes porcentajes de acceso al agua potable:

País	Cobertura Total %	Cobertura Urbana %	Cobertura Rural %
Argentina	64	73	17
Bolivia	56	82	21
Brasil	92	99	68
Colombia	90	90	90
Cuba	98	100	91
Chile	87	100	31
Ecuador	64	79	45
El Salvador	55	95	16
Guatemala	64	84	51
Haití	40	55	34
Honduras	69	90	54
Jamaica	70	92	48
México	83	90	66
Nicaragua	57	74	30
Perú	58	76	24
R. Dominicana	61	75	40
Uruguay	83	93	s/i
Venezuela	68	68	67

De las cifras anteriores, se concluye que el 87% asignado a Chile es consistente con la información nacional, lo que significaría una posición de privilegio dentro de países similares latinoamericanos. Esta posición relativa debe considerarse cuidadosamente, dado que el concepto de acceso al agua es diferente de acuerdo con la Oficina Sanitaria Panamericana, criterio frecuentemente utilizado por otros países del área, dado que se considera aceptable la disponibilidad cercana, a 200 metros o menos de una fuente segura, no necesariamente intradomiciliaria. Si consideramos adicionalmente que la tasa de mortalidad infantil nacional es la más baja de América latina, tasa relacionada bastante cercanamente con el acceso al agua potable, debemos considerar que nuestras coberturas se encuentran, de hecho, en el segmento alto del subcontinente.

En lo referente a saneamiento de las aguas servidas, el informe citado precedentemente señala los siguientes indicadores:

País	Cobertura Total %	Cobertura Urbana %	Cobertura Rural %
Argentina	89	100-39	29
Bolivia	44	64-63	18
Brasil	73	83-40	35
Colombia	56	70-65	27
Cuba	92	100-39	68
Chile	83	100-86	6
Ecuador	54	69-61	35
El Salvador	72	91-65	53
Guatemala	71	82-47	64
Haití	24	43-s/i	16
Honduras	64	91-50	45
Jamaica	74	89-18	59
México	66	81-64	29
Nicaragua	s/i	s/i	s/i
Perú	45	60-60	17
R. Dominicana	60	75-24	38
Uruguay	82	92-48	s/i
Venezuela	55	55-33	59

Estas cifras deben analizarse desde dos puntos de vista. Para la Oficina Sanitaria Panamericana, se considera atendida una vivienda cuando cuenta con una solución sanitaria aceptable, incluyendo fosas y pozos sépticos y letrinas. En la tabla anterior, las coberturas totales, rurales y la primera cifra de las urbanas reflejan este criterio, en el cual Chile se encuentra en el tercer lugar. La segunda cifra de la cobertura urbana, se refiere conexiones domiciliarias de alcantarillado, donde nuestro país ocupa el primer lugar.

Las cifras entregadas por la OPS, son en términos generales, mejores para Chile que las que se derivan de la información nacional, que indican, incluyendo fosas sépticas, coberturas de 70% y 81% para el total y el área urbana, coincidiendo en el 86% para las conexiones domiciliarias urbanas. En el caso rural, esa institución asigna un 6% al sector rural, inferior a la información censal nacional.

Otras dos fuentes de información acerca de coberturas, son las empresas sanitarias, que generan información dentro de su ámbito de operación y la Superintendencia de Servicios Sanitarios, que la elabora a nivel del país.

La información de estas empresas y la de la Superintendencia son consistentes entre sí, con diferencias en general mínimas y que en casos contados alcanza al 1,5%. Por otra parte, estas estimaciones son muy coherentes con la estadística proporcionada por el Censo, especialmente para agua potable. En el caso del alcantarillado, la información global es compatible, pero dado que se incorporan como atendidas las viviendas con fosa y pozo, sería levemente inferior la información censal respecto de la de las empresas y la Superintendencia, sin perder validez.

El estudio elaborado por la Superintendencia corresponde a la determinación de coberturas a nivel de localidad urbana, basado en la información proporcionada por las empresas de servicios sanitarios y en la censal disponible. Este estudio no es directamente comparable, a nivel local, con los resultados del Censo, toda vez que los territorios operacionales de las empresas sanitarias no coinciden con la diferenciación urbana y rural del censo, dado que estos territorios abarcan segmentos de ambas situaciones.

Para el sector sanitario, se entiende por urbanos aquellos servicios construidos bajo las normas tradicionales, mientras que se denominan rurales a los que se rigen por normas menos exigentes. En todo caso, considerando que las estimaciones de la Superintendencia corresponden perfectamente con la conclusión global del censo para agua potable y que no existen distorsiones de significación para alcantarillado, que las poblaciones adoptadas y las entregadas por el Censo para la categoría urbana son coherentes, debe reconocerse esta información como la de mayor confianza a nivel de localidades. Estas estimaciones se incluyen en el presente Capítulo.

En cuanto a la cobertura rural a nivel local, es aún más difícil de precisar, dado que las instalaciones corresponden a población rural concentrada y, dentro de estas localidades, a segmentos atendidos dentro de parámetros de concentración.

De esta manera, la estadística que se incluye a continuación en la columna (1), se refiere a la cobertura de los servicios rurales donde éstos existen, vale decir a que población que atienden respecto de la que podrían atender. En la columna (2),

se indica la cobertura medida como habitantes atendidos respecto a los habitantes totales rurales de la región respectiva. La información proviene del estudio "Análisis Tarifario para Sistemas de Agua Potable Rural", realizado por la consultora INECON Ltda. en 1994, para la Corporación de Fomento de la Producción y del Censo 1992.

Región	N° de Servicios Rurales	Arranques N°	Cobertura % (1)	Cobertura % (2)
I	17	1.827	88,5	36,7
II	5	741	72,3	20,6
III	19	1.235	94,2	23,9
IV	111	13.008	97,6	43,6
V	68	13.213	91,3	53,5
VI	110	23.268	96,4	50,9
VII	135	22.415	85,8	36,1
VIII	97	15.090	92,2	23,4
IX	67	10.034	98,4	18,5
X	74	10.733	97,1	17,5
XI	20	2.701	98,7	45,7
XII	3	113	96,3	4,9
MET	62	16.260	90,4	54,0

De lo anteriormente expuesto, se puede concluir que operan 768 servicios rurales, que atienden una o más localidades, con un total de 940, con 130.638 conexiones domiciliarias y una población asociada superior a 760.000 habitantes. La cobertura media (2) corresponde a un 32,8%, inferior al resultado nacional de 42,1% obtenido directamente del censo de 1992, debido a la no coincidencia de la definición de ruralidad. En efecto, las empresas que atienden sectores rurales desde sus servicios urbanos, los incluyen en categoría urbana. En términos generales, puede estimarse que la gran mayoría de los poblados concentrados cuenta con este tipo de instalaciones, 2/3 del total, siendo de un costo superior atender a los restantes, no obstante lo cual continúan los programas de nuevas instalaciones. Se debe hacer notar que no existirían en la actualidad programas establecidos y permanentes referentes a la población rural dispersa, la que en términos generales resuelve y debe resolver su problema de agua segura y disposición de aguas servidas en términos diferentes a la población concentrada, vale decir, con soluciones individuales o colectivas muy reducidas.

En el siguiente punto, se incorpora la información de detalle de las coberturas urbanas, basada en antecedentes de la Superintendencia, en que se indica para cada localidad, empresa y región, los arranques de agua potable, las uniones de alcantarillado, la existencia de tratamiento de aguas servidas y su tipo, así como las coberturas respectivas, medidas sobre la población total.

Al respecto debe mencionarse que, en agua potable, la cobertura media de 98,0% es alta y que todas las empresas se encuentran cerca del promedio, siendo las más altas las de EAPLOC S.A., Manquehue S.A y Los Domínicos S.A., con 100% y ESSAN S.A., ESSMAG S.A., el Servicio de Maipú y EMOS S.A., todas superiores al 99,4%. Las coberturas más bajas, son del orden del 95%.

En el caso del alcantarillado urbano, con un promedio nacional más bajo, del 86,4, el rango de variación es mayor, dado que existen empresas como Manquehue S.A. con 100% y otras como el Servicio de Maipú, EMOS S.A., ESMAG S.A. y ESSAT S.A., que bordean o superan el 96%, mientras que empresas de regiones con gran ruralidad alcanzan valores entre 68 y 74%, tales como ESSBIO S.A., ESSEL S.A., ESSAL S.A., EMSSA S.A. y ESSAR S.A..

La situación de tratamiento de aguas servidas es diferente, ya que la cobertura nacional es de sólo un 9,6%, destacándose regiones con coberturas tan altas como ESSAT S.A, ESSCO S.A. y Servicomunal S.A., con niveles de tratamiento de 95,5, 81,5 y 77,0% y, EMSSAT S.A. con 50,5%, empresas con uso intensivo de emisarios submarinos y lagunas de estabilización, mientras que el resto de las instituciones tienen valores entre 4,2 y 0%.

Indudablemente el tratamiento de aguas servidas es el campo de las obras sanitarias donde existen mayores requerimientos, situación así comprendida, lo que se refleja en los planes de desarrollo de las empresas, que consideran este tipo de obra. Por otra parte, en el breve plazo se incorporarán las obras del Gran Valparaíso y en el mediano, las del Gran Santiago, las que en conjunto cambiarán radicalmente los actuales porcentajes de disposición adecuada.

En las tablas que se acompañan a continuación, se indican las coberturas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas y la distribución porcentual de los arranques por tipo de usuario. Esta información corresponde a diciembre de 1993.

Las coberturas están medidas como población dotada del respectivo servicio respecto a la población total, sea de la ciudad, empresa o total nacional. En lo que se refiere a tratamiento de aguas servidas, se ha señalado en las tablas los emisarios submarinos, adecuadamente diseñados y construidos, con la sigla E.S., las plantas convencionales de lodos activados como L.A., las lagunas de estabilización como L.E. y las zanjas de oxidación como Z.O.

La clasificación de arranques por tipo de usuario, ha perdido importancia desde que las tarifas no discriminan este tipo de categorías, siendo todavía útil la clasificación para fines de estimación de demandas. Las tablas incluyen los porcentajes de usuarios residenciales, comerciales e industriales. La clasificación otros se refiere a puntos de venta de agua a granel, a pilones de poblaciones, a arranques provisionales y a especiales. Dado que se ha eliminado la categoría fiscales, que son clientes sin preferencia tarifaria, las empresas los han incluido en las categorías anteriores, preferentemente comerciales e industriales.

4.1.2. Cobertura Urbana y Distribución de Arranques por Tipo de Usuario de la Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso - ESVAL S.A.

SERVICIO	AGUA POTABLE		Uniones	ALCANTARILLADO		
	Arranques	%		%	T.T.A.S.	%
Valparaíso	59.537	96,0	52.835	85,5	Sin	0
Viña-Concón	72.385	96,5	63.411	92,5	Sin	0
Quilpué	26.241	93,5	21.830	84,0	Sin	0
Villa Alemana	18.167	98,8	16.024	87,0	Sin	0
Casablanca	2.196	90,0	1.863	80,0	L.E.	80,0
Quintero	4.979	93,0	3.801	80,0	Sin	0
Puchuncaví	519	80,0	0	0	Sin	0
Quillota	13.865	98,3	12.689	93,0	Sin	0
San Pedro	696	76,0	0	0	Sin	0
La Cruz	1.425	80,0	965	60,0	Sin	0
La Calera	7.834	95,0	5.663	70,0	Sin	0
Artificio	1.663	90,0	912	55,0	Sin	0
Nogales	1.480	98,5	1.002	70,0	L.E.	70,0
Hijuelas	1.101	90,0	470	40,0	Sin	0
Limache	6.871	99,0	5.639	87,0	Sin	0
La Ligua	3.792	99,9	2.766	79,0	Sin	0
Placilla	699	97,0	0	0	Sin	0
Petorca	657	89,0	0	0	Sin	0
Chincolco	464	90,0	0	0	Sin	0
Cabildo	2.666	99,0	2.202	82,0	L.E.	82,0
Zapallar	1.864	95,0	0	0	Sin	0
Papudo	1.444	96,8	0	0	Sin	0
San Felipe	12.080	99,8	11.316	95,0	Sin	0
Real Curimón	958	95,0	0	0	Sin	0
Putendo	2.146	99,0	1.080	51,1	L.E.	51,1
Santa María	1.472	97,7	0	0	Sin	0
Llay-Llay	3.384	93,9	2.929	84,4	L.E.	84,4
Catemu	1.159	99,9	820	73,0	L.E.	73,0
Los Andes	11.823	99,8	11.148	95,0	Sin	0
San Esteban	2.210	98,4	0	0	Sin	0
Calle Larga	1.389	86,0	0	0	Sin	0
Rinconada	1.074	84,0	0	0	Sin	0
San Antonio	19.629	99,0	16.961	88,0	Sin	0
Cartagena	4.119	96,6	2.627	73,0	Sin	0
San Sebastián	2.236	86,0	0	0	Sin	0
El Tabo	1.446	64,6	551	40,0	Sin	0
Las Cruces	1.830	60,7	0	0	Sin	0
El Quisco	2.845	66,9	388	15,0	Sin	0
Algarrobo	3.233	90,0	2.209	83,0	Sin	0
Empresa	303.578	96,1	242.101	83,4		3,4

SERVICIO	ARRANQUES (%)			
	Residenciales	Comerciales	Industriales	Otros
Valparaíso	93,0	5,8	0,4	0,8
Viña-Concón	94,6	5,0	0,2	0,2
Quilpué	95,4	4,1	0,3	0,2
Villa Alemana	96,4	3,2	0,2	0,2
Casablanca	93,3	6,0	0,3	0,4
Quintero	95,0	4,2	0,2	0,6
Puchuncaví	92,7	6,6	0,0	0,7
Quillota - La Cruz	93,3	5,6	0,2	0,9
San Pedro	95,4	3,6	0,1	0,9
La Calera	91,1	8,2	0,2	0,5
Artificio	94,6	4,9	0,1	0,4
Nogales	92,8	5,9	0,1	1,2
Hijuelas	94,0	4,5	0,5	1,0
Limache	93,7	5,1	0,7	0,5
La Ligua - Placilla	86,4	12,7	0,3	0,6
Petorca	89,8	8,1	0,6	1,5
Chincolco	91,4	7,3	0,4	0,9
Cabildo	90,8	8,4	0,3	0,5
Zapallar	96,7	2,8	0,0	0,5
Papudo	92,7	6,5	0,2	0,6
San Felipe-Curimón	91,2	7,0	1,1	0,7
Putendo	93,0	5,5	0,5	1,0
Santa María	92,6	6,2	0,4	0,8
Llay-Llay	90,4	8,9	0,3	0,4
Catemu	90,3	8,5	0,3	0,9
Los Andes y Satel.	93,8	5,3	0,5	0,4
San Esteban	94,4	4,4	0,5	0,7
San Antonio	92,5	6,0	0,3	1,2
Cartagena-S.Sebast.	94,3	5,2	0,1	0,4
El Tabo-Las Cruces	96,7	3,0	0,0	0,3
El Quisco	95,5	4,4	0,0	0,1
Algarrobo	96,1	3,8	0,0	0,1
Empresa	93,8	5,4	0,3	0,5

### 4.1.3. Cobertura Urbana y Distribución de Arranques por Tipo de Usuario a Nivel Nacional

EMPRESA	AGUA POTABLE		Uniones	ALCANTARILLADO		T.T.A.S. %
	Arranques	%		%	%	
ESSAT S.A.	77.664	98,3	73.842	95,5	95,5	
ESSAN S.A.	82.690	99,9	66.974	82,7	4,2	
EMSSAT S.A.	52.994	98,6	43.446	82,9	50,5	
ESSCO S.A.	93.127	97,2	76.812	81,5	81,5	
ESVAL S.A.	303.578	96,1	242.101	83,4	3,4	
ESSEL S.A.	102.278	96,6	72.873	71,6	5,7	
ESSAM S.A.	113.463	98,3	98.229	86,9	0	
ESSBIO S.A.	267.993	94,9	193.203	68,6	8,1	
ESSAR S.A.	105.347	98,0	83.604	74,0	1,9	
ESSAL S.A.	114.313	95,0	82.214	72,0	2,2	
EMSSA S.A.	13.968	99,4	9.742	72,0	2,9	
ESMAG S.A.	33.493	99,5	32.153	96,0	0	
EMOS S.A.	945.712	99,4	915.012	96,4	2,8	
EAPLOC S.A.	50.559	100,0	48.807	95,2	0	
MANQUEHUE S.A.	1.431	100,0	1.357	100,0	0	
DOMINICOS S.A.	1.825	100,0	1.487	83,0	0	
MAIPU	93.587	99,5	82.130	97,9	0	
SERVICOMUNAL	8.678	94,8	6.366	77,0	77,0	
SAN BORJA	3.044	100,0	0	0	0	
OTROS URBANOS	37.000	99,7	24.000	61,0	0	
TOTAL	2.502.744	98,0	2.154.352	86,4	9,6	

EMPRESA	ARRANQUES (%)			
	Residenciales	Comerciales	Industriales	Otros
ESSAT S.A.	91,1	3,1	4,2	1,6
ESSAN S.A.	95,5	3,8	0,4	0,3
EMSSAT S.A.	93,7	4,3	0,4	1,6
ESSCO S.A.	94,1	5,5	0,4	0,0
ESVAL S.A.	93,8	5,4	0,3	0,5
ESSEL S.A.	95,3	4,2	0,3	0,2
ESSAM S.A.	93,7	6,1	0,2	0,0
ESSBIO S.A.	91,8	6,1	1,1	1,0
ESSAR S.A.	89,6	8,3	0,3	1,8
ESSAL S.A.	90,5	7,4	0,5	1,6
EMSSA S.A.	93,8	5,5	0,1	0,6
ESMAG S.A.	93,9	5,5	0,1	0,5
EMOS S.A.	94,2	5,4	0,4	0,0
EAPLOC S.A.	96,7	3,2	0,0	0,1
MANQUEHUE S.A.	94,8	3,2	0,0	2,0
DOMINICOS S.A.	96,7	3,2	0,0	0,1
MAIPU	95,7	2,7	0,6	1,0
SERVICOMUNAL	99,2	0,4	0,0	0,4
TOTAL	93,6	5,4	0,6	0,4

## 4.2. Calidad de Aguas

### 4.2.1. Calidad Bacteriológica

La calidad bacteriológica del agua potable suministrada a la población, es controlada, en primer término, directamente por las empresas prestadoras del servicio, las que informan sus resultados tanto a la Superintendencia de Servicios Sanitarios como al Servicio de Salud. Estas entidades controladoras, realizan su fiscalización en dos instancias, la primera, el análisis mensual de la información remitida por las empresas y la segunda, con muestreos selectivos directos. En ambos casos, se realizan las comunicaciones pertinentes cuando se detectan problemas. Esto, aparte del control que realiza la Superintendencia de los laboratorios, sean de empresas de servicios sanitarios o de particulares que realizan los análisis.

El control por parte de las empresas es rutinario, basado en la norma chilena, que prescribe tanto el tipo de ensayos (NCh 409/1.Of 84) como la frecuencia y condiciones en que debe realizarse el muestreo (NCh 409.2 Of 84). Los indicadores son de tipo preventivo, basado en la medición de cloro residual libre en los puntos más desfavorables de la red, de acuerdo a sectores preestablecidos y comprobatorios, determinación de la eventual presencia de coliformes en el agua, que a su vez constituyen una evidencia de contaminación, que eventualmente podría ser patógena.

Los resultados de ambos controles a lo largo del país indican que la calidad bacteriológica del agua es muy buena, toda vez que los registros de la Superintendencia revelan que, en su gran mayoría, los muestreos se cumplen, los análisis se realizan y la información se comunica oportunamente. Los resultados, por su parte, reflejan incumplimientos sólo ocasionales, con muy baja frecuencia y de carácter puntual, los que se resuelven apenas detectado el problema realizando los contramuestreos prescritos por la norma para asegurar que las deficiencias han sido resueltas.

Cabe señalar que a consecuencia de la presencia de cólera en países vecinos, se adoptaron exitosas medidas que impidieron su propagación en el territorio nacional, entre las que se incluyó un aumento de las dosis de cloro residual libre en las redes de agua potable y un incremento en el control por parte de las entidaes fiscalizadoras y de las propias empresas. Recientemente la Superintendencia de Servicios Sanitarios realizó un diagnóstico a nivel nacional de la desinfección del agua potable, lo que le

permitted, for one part verify in the field the fulfillment of the normative and update the policies in respect.

#### **4.2.2. Calidad Físico - Química**

Al igual que en el caso anterior, los prestadores realizan sus controles directamente, tanto en las fuentes como en las redes de distribución, sujetos a las normas antes señaladas.

En términos generales, la calidad de las aguas del país es adecuada y cumple con la norma. Esta incluye parámetros que no deben ser sobrepasados y otros, no críticos por no ser peligrosos, que pueden ser excedidos con aprobación del servicio de salud.

Especialmente respecto de estos parámetros no críticos, existen algunas ciudades con muestras cuyos análisis detectan uno o más indicadores excedidos, lo que ha sido detectado por la Superintendencia y se han adoptado las medidas para que sean corregidos, incorporándose las soluciones o tratamientos requeridos en los planes de desarrollo.

En este sentido puede indicarse que las muestras antes referidas, presentaron valores superiores a los de la norma en turbiedad, color y olor, generalmente en forma ocasional y, de fierro, manganeso, sulfatos, sólidos disueltos totales y cloruros. En algunos casos puntuales podría existir exceso ocasional de amonio o nitratos.

Debe insistirse en que la calidad general de las aguas en los servicios del país es buena y que la superación de los límites de la norma, en aquellos casos específicos en que ocurre, no significa un peligro inminente para la salud de la población.

#### **4.2.3. Normativa Chilena**

La actual normativa de calidad de aguas vigente, a contar de 1984, ha tendido a equiparar sus requerimientos con los establecidos en las normas internacionales. En este sentido, se han disminuído los contenidos máximos de sustancias químicas y se ha limitado la turbiedad.

Cabe hacer notar que no obstante lo anterior, para los parámetros correspondientes a cloruros, hierro, manganeso, nitratos, sulfatos, zinc y residuos sólidos filtrables, la norma considera flexibilidad en el sentido de permitir valores mayores a los indicados, cuando el Ministerio de Salud lo autoriza expresamente. Estos parámetros no son críticos en los niveles de autorización.

Por otra parte, las turbiedades aceptadas, de 5 NTU, si bien es cierto son bajas, superan a las establecidas en países de alto desarrollo, que en la práctica, no aceptan turbiedades constatables. En cuanto a desinfección, estos países tienden a eliminar la cloración con dosis importantes, reemplazándola por un proceso de esterilización en base a ozono, complementado con una cloración de bajas dosis, sólo para los efectos de mantener residuales en las redes. Lo indicado precedentemente, asegura una altísima calidad de las aguas, pero a un costo que lo hace prohibitivo para países en desarrollo, sin representar un beneficio comparable para la salud.

**5. PROGRAMA DE INVERSIONES**

A continuación se presenta el Programa de Inversiones de agua potable y alcantarillado, incluido en el Plan de Desarrollo de la Empresa. Las inversiones se presentan valorizadas en miles de dólares de octubre de 1994.

RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES V REGION

Actualizado a Octubre de 1994

LOCALIDAD	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
<b>GRAN VALPARAISO</b>						
Obras Agua Potable	(*)	6.475	17.580	11.629	22.384	58.068
Obras Alcantarillado	(*)	27.064	3.726	5.378	5.804	41.973
<b>RESTANTES LOCALIDADES</b>						
Obras Agua Potable	825	8.462	12.234	11.574	36.643	69.738
Obras Alcantarillado	1.100	11.572	16.338	8.770	55.118	92.898
<b>TOTAL V REGION</b>						
Obras Agua Potable	825	14.937	29.814	23.203	59.027	127.807
Obras Alcantarillado	1.100	38.636	20.064	14.148	60.922	134.872
<b>TOTAL</b>	1.925	53.574	49.879	37.352	119.949	262.678

(\*) : No se dispone de informacion

## PROGRAMA DE INVERSIONES V REGION

GRAN VALPARAISO  
(MUS\$ a Octubre de 1994)

DESCRIPCION DE LA OBRA	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
<b>AGUA POTABLE</b>					
<b>PRODUCCION</b>					
Pozos Limache		817			817
Embalse Poza Azul	843				843
Obras Embalse Los Aromos			1.123		1.123
Sistema Control Centralizado				1.016	1.016
Conducción Aromos-ConCon			1.051	6.205	7.256
Refuerzo III Impulsión				2.326	2.326
Nueva Planta ConCon	1.496	1.496		940	3.933
Rehabilitación Planta ConCon existente			1.051	2.892	3.943
Mejoramiento Planta Peñuelas		335			335
Futuras Plantas ConCon				3.991	3.991
<b>SUBTOTAL PRODUCCION</b>	<b>2.340</b>	<b>2.649</b>	<b>3.226</b>	<b>17.370</b>	<b>25.584</b>
<b>MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REGULACION Y DISTRIBUCION</b>					
<b>Aumento de Cobertura y Areas de expansión</b>					
Mej.Integral Sector 15 Edo.Aguirre	930	930		875	2.734
Mej.Integral Sect.8 y 12 Los Almendros	565	565			1.129
Mej.Integral Sect. 12 y 13 Wilson	1.229				1.229
<b>Nuevos Sistemas</b>					
Mej. Integral Sect. 3 El Palto		232		6	239
Mej. Integral Sect. 15 Chorrillos		1.138		181	1.319
Mej. Integral Sect. 18 Agua Santa/Recreo		765		52	817
Mej. Integral Sect. 1 Retiro		588		5	593
Mej. Integral Sect. ConCon Alto I y II		1.343			1.343
<b>Mejoramientos Generales</b>					
Quilpué-Villa Alemana		4.012		830	4.842
Viña del Mar(Norte)	1.097	1.789	4.487	3.027	10.399
Valparaiso/Viña del Mar(Sur)	315	3.570	3.917	39	7.841
<b>SUB TOTAL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REGULACION Y DISTRIBUCIO</b>	<b>4.136</b>	<b>14.931</b>	<b>8.403</b>	<b>5.015</b>	<b>32.485</b>
<b>TOTAL AGUA POTABLE GRAN VALPARAISO</b>	<b>6.475</b>	<b>17.580</b>	<b>11.629</b>	<b>22.384</b>	<b>58.068</b>

Nota: Plan de Desarrollo entregado por ESVAL

## PROGRAMA DE INVERSIONES V REGION

GRAN VALPARAISO  
(MUS\$ a Octubre de 1994)

DESCRIPCION DE LA OBRA	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
<b>ALCANTARILLADO</b>					
<b>Colectores y Plantas elevadoras:</b>					
Colector Viña-Valparaíso	7.912				7.912
Colector Reñaca-Viña	2.953				2.953
Colector Alvarez	583				583
Colector Con-Con		466	675		1.141
Colector Playa Ancha-Av. Altamirano		799			799
Colector Playa Ancha Alto		430			430
Colector Casino		271			271
Rehabilitación de redes		494			494
Plantas elevadoras Viña del Mar	5.927				5.927
Plantas elevadoras Valparaíso	7.478				7.478
Plantas elevadoras Quilpué		95			95
<b>Plantas de Tratamiento:</b>					
Planta de Tratamiento Valparaíso			1.857	2.982	4.839
Planta de Tratamiento Higuera		952	2.448	2.392	5.792
<b>SUB TOTAL OBRAS</b>	<b>24.853</b>	<b>3.507</b>	<b>4.980</b>	<b>5.374</b>	<b>38.714</b>
Ingeniería	2.211	220	399	430	3.260
<b>TOTAL ALCANTARILLADO GRAN VALPARAISO</b>	<b>27.064</b>	<b>3.726</b>	<b>5.378</b>	<b>5.804</b>	<b>41.973</b>

Nota: Plan de Desarrollo entregado por ESVAL

## PROGRAMA DE INVERSIONES AGUA POTABLE V REGION

## RESTANTES LOCALIDADES

(MUS\$ a Octubre de 1994)

LOCALIDAD	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
LOS ANDES	48	5	273	0	4.384	4.710
SAN ESTEBAN	0	2	62	0	463	528
SANTA MARIA	0	1	47	0	1.063	1.111
SAN FELIPE	0	1	55	0	577	633
PUTAENDO	0	1	40	0	797	837
CATEMU	0	0	18	0	94	110
HUJUELAS	11	0	4	0	340	355
LLAY-LLAY	0	1	31	0	215	247
ARTIFICIO-NOGALES	0	11	13	0	719	743
LA CALERA	548	41	47	0	2.285	2.901
QUILLOTA	48	619	568	800	1.828	3.863
SAN PEDRO	0	0	14	0	0	14
LIMACHE	68	0	42	0	1.556	1.666
LA CRUZ	90	0	20	0	864	974
LITORAL SUR	0	7.780	2.725	2.476	12.853	25.834
CASABLANCA	11	0	0	20	347	378
QUINTERO, LA LAGUNA, CACHAGUA ZAPALLAR Y PAPUDO	0	0	6.868	6.868	6.868	20.604
PUCHUNCAVI	0	0	150	150	150	449
LA LIGUA	0	0	668	668	668	2.005
PETORCA	0	0	198	198	198	594
CHINCOLCO	0	0	131	131	131	394
CABILDO	0	0	262	262	262	787
TOTAL OBRAS A.POTABLE RESTANTES LOCALIDADES	825	8.462	12.234	11.574	38.643	69.738

PROGRAMA DE INVERSIONES ALCANTARILLADO V REGION  
RESTANTES LOCALIDADES

(MUS\$ a Octubre de 1994)

LOCALIDAD	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
LOS ANDES - SAN FELIPE	0	74	403	0	17.403	17.880
SAN ESTEBAN	551	754	0	0	0	1.305
SANTA MARIA	538	444	0	0	0	982
PUTAENDO	0	0	0	34	175	209
CATEMU	0	0	0	26	360	386
HIJUELAS - ARTIFICIO	0	1	0	0	2.864	2.864
NOGALES	0	220	0	0	136	357
LLAY - LLAY	0	0	0	135	1.012	1.147
LA CALERA	0	1	0	85	5.688	5.774
QUILLOTA	0	1	0	257	6.788	7.046
SAN PEDRO	0	0	0	68	734	802
LIMACHE	0	2.296	2.296	0	0	4.593
CASABLANCA	11	0	180	178	40	409
LITORAL SUR	0	7.780	8.819	3.348	15.279	35.227
QUINTERO, LA LAGUNA, CACHAGUA ZAPALLAR, PAPUDO	0	0	1.871	1.871	1.871	5.612
PUGHUNCAVI	0	0	175	175	175	524
LA LIGUA	0	0	1.360	1.360	1.360	4.081
PETORCA	0	0	379	379	379	1.137
CHINCOLCO	0	0	209	209	209	627
CABILDO	0	0	645	645	645	1.938
TOTAL O. ALCANTARILLADO RESTANTES LOCALIDADES	1.100	11.572	16.338	8.770	55.118	92.898

**6. OBRAS EN EJECUCION**

Se presenta en el presente punto, el listado de obras anual de la empresa y el avance al mes de abril de 1994, de aquellas en ejecución.

**INVERSIONES ESVAL 1994**

Las inversiones más importantes durante 1994 son:	Monto de la Inversión (miles de \$)	Avance Abril 1994 (%)
1. Control Monitoreo Bahía de Valparaíso	430.000	22
2. Planta elevadora Valparaíso	842.000	24
3. Planta elevadora Viña del Mar	908.000	17
4. Planta de Tratamiento de A.P. Con-Cón	768.000	23
5. Colector Viña del Mar-Valparaíso	4.315.024	35
6. Pozos Limache	221.000	0
7. Colector Reñaca-Viña del Mar	395.000	8
8. Construcción Colectores Alvarez Casino	350.000	7
9. Mejoramiento servicio A.P. Los Andes	71.300	0
10. Mejoramiento servicio A.P. Quillota	176.000	0
11. Construcción embalse Poza Azul-Quilpué	272.000	40
12. Infraestructura A.P. y Alc.y reposición activos	1.368.781	20
13. Reposición de Plantas de Tratamiento	318.693	16
14. Obras financiadas con FNDR	1.032.504	24
15. Otras obras	1.590.202	15
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>13.058.504</b>	<b>24</b>

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Memoria 1990-1993 Superintendencia de Servicios Sanitarios
2. "Análisis Tarifario para Sistemas de Agua Potable Rural", INECON Ltda.(1994) para CORFO.
3. "Servicios Sanitarios - Coberturas", Superintendencia de Servicios Sanitarios (1994)
4. "Condiciones de Salud en Las Américas", OPS (1994)
5. Memorias año 1993 - Empresas Sanitarias
6. Planes de Desarrollo - Empresas Sanitarias
7. Fichas de Control de Inversiones año 1994 - Empresas Sanitarias para la Superintendencia de Servicios Sanitarios
8. Memoria año 1992 - Superintendencia de Servicios Sanitarios