

628.144  
CCHC  
C172  
II  
c.1

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION  
COMISION DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

**CATASTRO INFRAESTRUCTURA SANITARIA  
EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS  
DE ANTOFAGASTA S.A.  
(ESSAN S.A.)**

—  
NOVIEMBRE 1994.

—03300—  
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	14
4. COBERTURA Y CALIDAD DE AGUAS	20
5. PROGRAMA DE INVERSIONES	32
6. OBRAS EN EJECUCION	38
BIBLIOGRAFIA	

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 Servicios Sanitarios de Antofagasta S.A.  
(ESSAN.S.A.)**

### a) Propiedad:

Corporación de Fomento de la Producción	99%
Fisco de Chile	1%

### b) Tipo de Organización:

Sociedad Anónima constituida por escritura pública del 06 de Abril de 1990, ante el Notario Público de Santiago don Kamel Saquel Zaror. Un extracto de la misma fue publicado en el Diario Oficial del 11 de mayo de 1990, rectificado con fecha 14 de Mayo de 1990, e inscrito en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces de Antofagasta a fojas 411, N° 169 de 1990.

### c) Dirección Superior:

#### - Directorio

Sr. Roberto de Groote González, Presidente  
 Sra. Rosalba Peñailillo Jara, Vicepresidente  
 Sr. Hernán Herrera Russel, Director  
 Sr. Marco Simúnovic Petricio, Director  
 Sr. Mario Bugeño Muñoz, Director  
 Sr. Mario Schellman Balacco, Director  
 Sr. Jorge Jordá Valenzuela, Director

Manuel Verbal 1545, Antofagasta.

**Ejecutivos**

Ing. Renato Agurto Vargas, Gerente General  
C.C. Calixto Díaz Miranda, Gerente de Operaciones  
Ing. Com. Verónica Artal Riedes, Gerente Administración  
y Finanzas  
Ing. Alberto Cáceres Valencia, Gerente de Ingeniería  
Ing. Com. Aurora Williams Baussa, Gerente Comercial  
Sic. Aldo Rivera Torres, Subgerente de Recursos Humanos  
Ing. Roberto Montolio Milano, Jefe Unidad Planificación  
Abog. Marcelo Leppes López, Asesor Jurídico  
Pdista. Héctor Araya Gálvez, Jefe Relaciones Públicas  
Ing. Mario Arenas Jofré, Jefe Unidad Nuevos Recursos

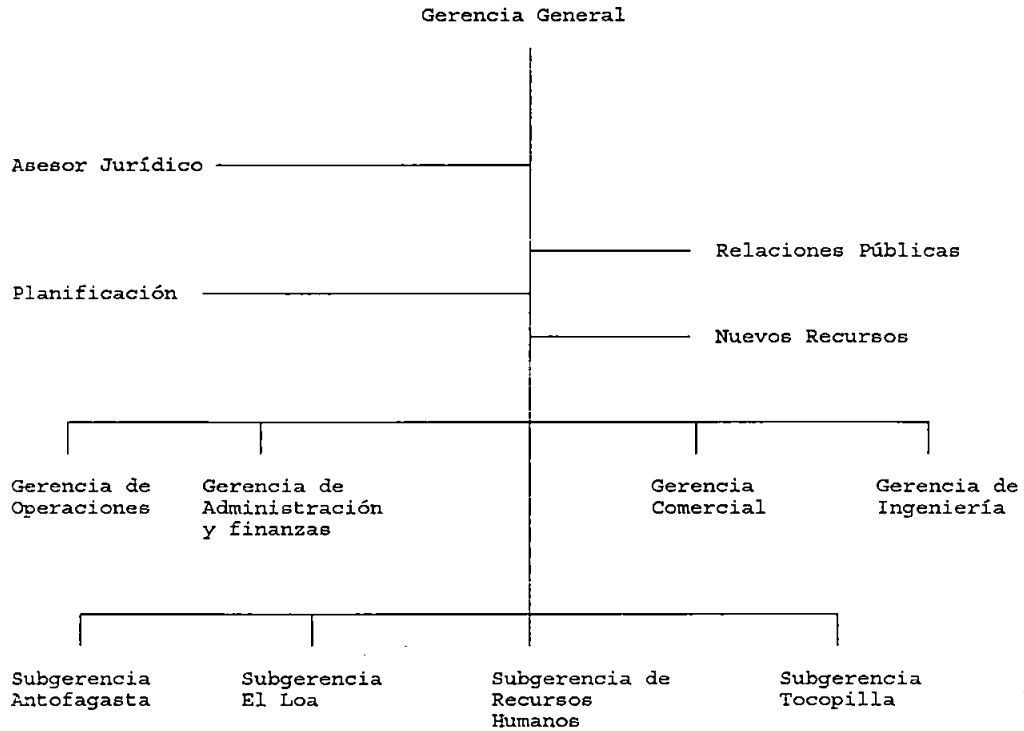
Manuel Verbal 1545, Antofagasta  
Teléfono: 251016-267979  
Fax : 221896

C.C. Leonel Rojo Bravo, Subgerente Antofagasta  
Pedro Aguirre Cerda 6496, Antofagasta  
Teléfono: 231381-231349  
Fax : 224547

C.C. Ubaldo Argüelles Toro, Subgerente El Loa  
Vargas 2394, Calama  
Teléfono: 341352  
Fax : 341352

C.C. Percy Casanova Reyes, Subgerente Tocopilla  
Prat 1180, Tocopilla  
Teléfono: 813266  
Fax : 813266

## d) Organigrama



## e) Dotación de Personal

Profesionales y Jefaturas	:	137
Administrativos	:	47
Operarios y Servicios Menores	:	134
Total	:	318

## f) Area de Servicio

Comprende las localidades urbanas de Antofagasta, Calama, Tocopilla, Mejillones y Taltal.

Adicionalmente, la Empresa presta asesoría técnica, administrativa y contable a 5 sistemas de agua potable rural de la Región.



g) **Clientes**

- Agua Potable : 85.940
- Alcantarillado: 69.323

h) **Cobertura de servicio**

- Agua Potable 99,9%
- Alcantarillado 82,7%

i) **Producción y Ventas**

Producción		Facturación		Consumo Medio	
miles	m3/año	miles	m3/año	miles \$/año	m3/cliente/mes
	36.400		22.579	6.454.859 (*)	22

(\*) 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	165.278	242.461
Valores negociables	803.328	1.895.557
Deudores por ventas	2.138.067	2.039.729
Deudores varios	23.679	41.839
Existencias	317.061	321.957
Impuestos por recuperar	40.085	47.583
Otros activos circulantes	17.393	15.126
	-----	-----
Total Activo Circulante	3.504.891	4.604.252
<b>Activo Fijo</b>		
Terrenos	837.578	837.578
Construcciones y obras de infraest.	53.422.185	51.039.823
Maquinarias y equipos	640.772	591.721
Otros activos fijos	864.940	861.869
	-----	-----
Subtotal	55.765.475	53.330.991
Depreciación acumulada	(7.998.780)	(6.222.365)
	-----	-----
Total Activo Fijo neto	47.766.695	47.108.626
<b>Otros Activos</b>		
Deudores a largo plazo	318.799	275.436
Derecho de aprovechamiento de aguas	4.562.703	4.562.703
Otros	271.278	88.453
	-----	-----
Total Otros Activos	5.152.780	4.926.592
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>56.424.366</b>	<b>56.639.470</b>

<b>PASIVOS</b>	<b>1993</b> m\$	<b>1992</b> m\$
<b>Pasivo Circulante</b>		
Obligaciones largo plazo con vencimiento dentro del año	11.439	16.410
Cuentas por pagar	860.667	1.897.609
Documentos y cuentas por pagar empresas relacionadas	1.075.300	1.093.048
Provisiones	101.857	123.866
Retenciones	131.836	151.879
Impuesto a la renta	1.180	1.593
	-----	-----
Total Pasivo Circulante	2.182.279	3.284.405
<b>Pasivo Largo Plazo</b>		
Documentos y cuentas por pagar empresas relacionadas	17.742.442	18.712.576
Otros pasivos a largo plazo	420.934	68.656
	-----	-----
Total Pasivo Largo Plazo	18.163.376	18.781.232
<b>Patrimonio</b>		
Capital pagado	36.688.150	36.688.150
Otras reservas	3.682.476	2.387.991
Resultados acumulados:		
De años anteriores	(4.502.310)	(3.116.816)
Del año	210.395	(1.385.492)
	-----	-----
Total Patrimonio Neto	36.078.711	34.573.833
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>56.424.366</b>	<b>56.639.470</b>

**ESTADO DE RESULTADOS**

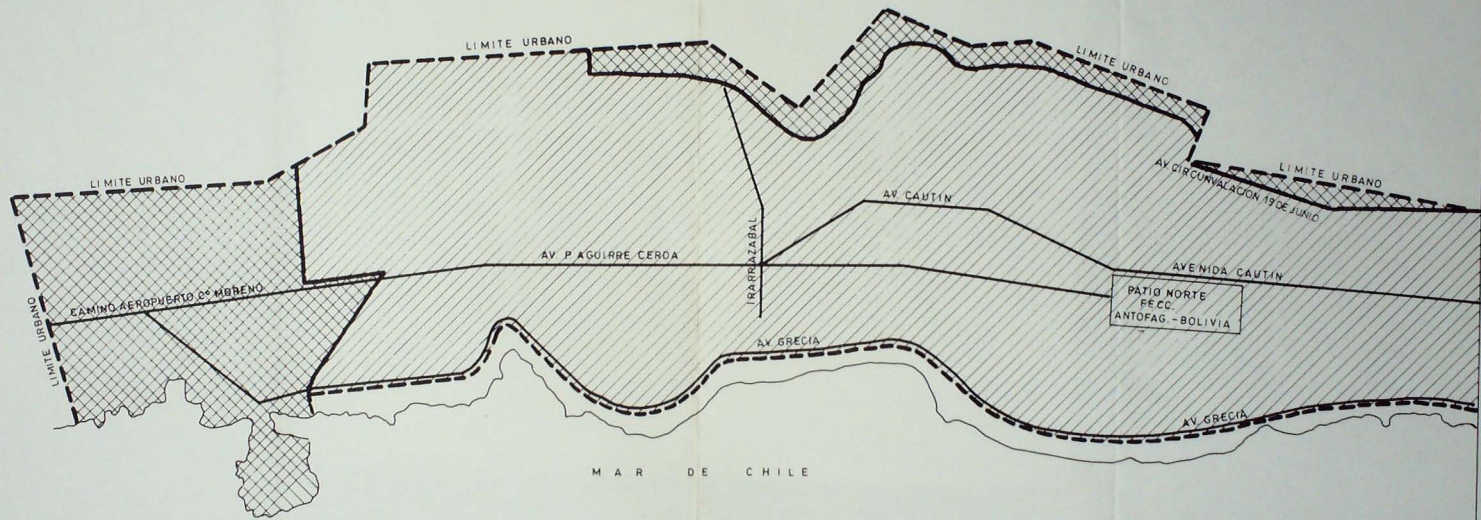
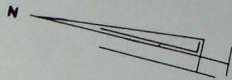
	1993 m\$	1992 m\$
<b>Resultado Operacional</b>		
Ingresos de explotación	6.336.678	5.854.723
Menos:		
Cóustos de explotación	(3.380.735)	(4.031.035)
	-----	-----
Margen de explotación	2.955.943	1.823.688
Menos:		
Gastos de administración y ventas	(1.014.606)	(1.087.641)
	-----	-----
Resultado Operacional	1.941.337	736.047
<b>Resultado No Operacional</b>		
Ingresos financieros	214.363	253.785
Otros ingresos fuera de la explotación	181.085	174.834
Gastos financieros	(1.576.672)	(1.697.526)
Otros egresos fuera de la explotación	(107.946)	(588.719)
Corrección monetaria	(440.592)	(262.320)
	-----	-----
Resultado No Operacional	(1.729.762)	(2.119.946)
Resultados antes de Impuesto a la Renta	211.575	(1.383.899)
Impuesto a la Renta	(1.180)	(1.593)
Utilidad (pérdida) del año	210.395	(1.385.492)

**k) Tarifas Medias**

A diciembre de 1993 la tarifa media de la Empresa, ascendía a \$ 272,3/m<sup>3</sup>, IVA excluido. Este valor representa un 58% del máximo autorizado y un 55% de la tarifa meta, de acuerdo al decreto tarifario vigente. La tarifa media, a diciembre de 1992, era \$ 236,6/m<sup>3</sup>.

1) **Calidad del Servicio**

Las principales restricciones de calidad del servicio prestado se refieren a la falta de tratamiento de las aguas servidas de las localidades, especialmente las costeras y a la restricción del abastecimiento de agua potable de Taltal, sujeto a racionamiento parcial del suministro.



EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DE ANTOFAGASTA S.A.	
LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL DE ANTOFAGASTA LAM. 1 DE 2	
	AREA DE EXPANSION FUTURA
	AREA ACTUAL
	LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS  
DE ANTOFAGASTA S.A.

LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL  
DE ANTOFAGASTA LAM 2 DE 2

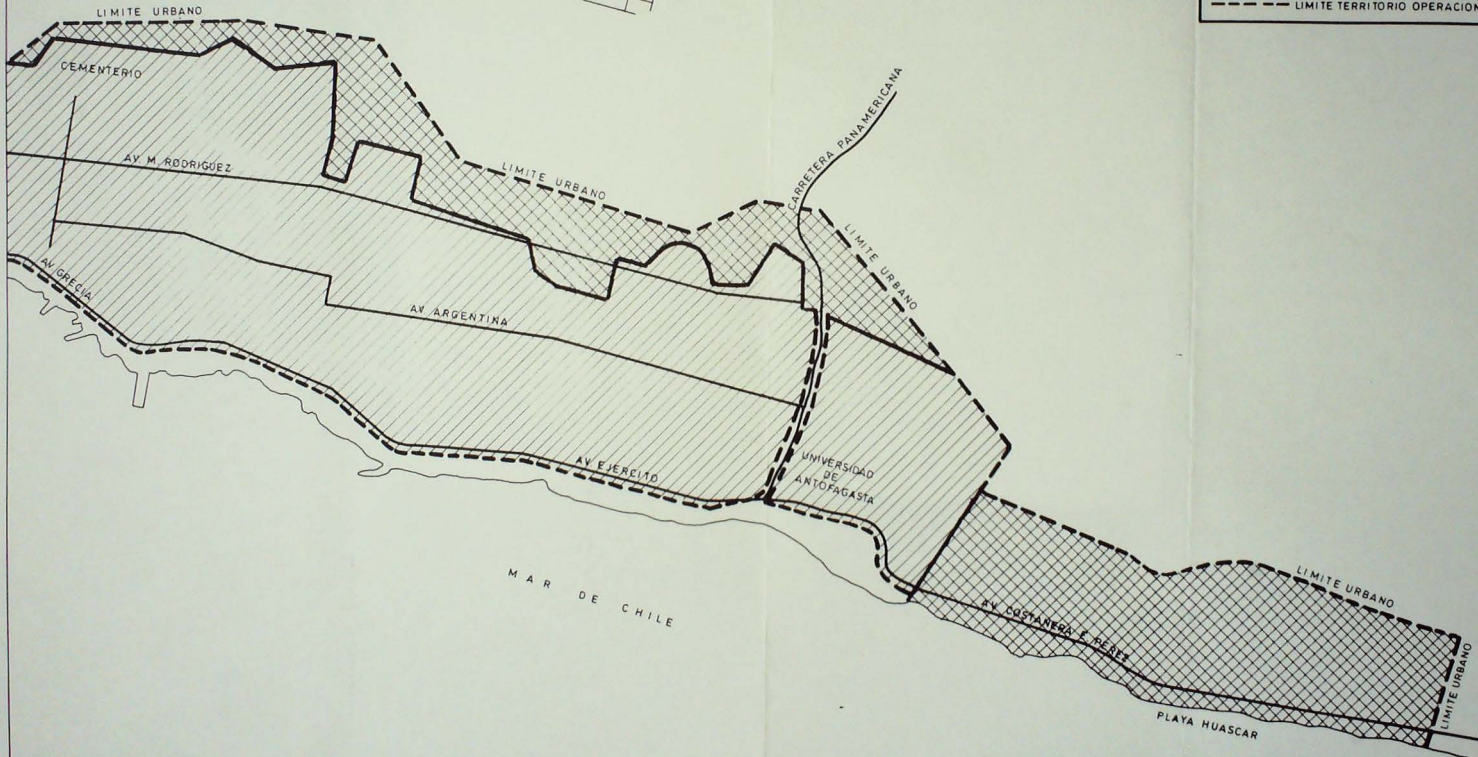
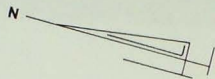


AREA DE EXPANSION FUTURA



AREA ACTUAL

--- LIMITE TERRITORIO OPERACIONAL



### 3. INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA

#### **Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta S.A. (ESSAN S.A.)**

La II Región se caracteriza por poseer un sistema de producción de agua potable, el Gran Sistema Norte, común para varias ciudades y un Sistema Sur, independiente.

El Gran Sistema Norte abastece a las ciudades de Antofagasta (y por medio de un subsistema a Mejillones), Calama y Tocopilla. El sistema Sur atiende a Taltal. La distribución, al igual que los sistemas de alcantarillado, son independientes para cada ciudad y localidad. Todos los servicios entregan sus aguas desinfectadas con cloro.

#### **Gran Sistema Norte**

##### a) **Agua Potable**

##### - **Captaciones**

**Lequena:** Captación del Río Loa, para 576 litros por segundo de diseño y 520 litros efectivos por segundo.

**Quinchamale:** Captación sobre el Río Loa, para 400 litros por segundo de diseño y 350 efectivos.

**Toconce:** Captación sobre el Río Toconce (recibe aportes del Hojalar y Linzor) para 610 litros por segundo de diseño y 450 efectivos.

##### - **Conducciones**

Existen tres conducciones desde las captaciones hasta el estanque de mezcla de Cerro Topater, en Calama. Este estanque es de hormigón armado, semienterrado, de 2.000 metros cúbicos de capacidad.



**Lequena:** Conduce en forma enteramente gravitacional las aguas de la captación de ese nombre hasta el estanque de mezcla de Topater (Calama). Su desarrollo es de 103 kilómetros, en acero, en diámetros entre 500 y 800 milímetros y su capacidad 520 litros por segundo.

**Quinchamale:** Conduce en forma gravitacional las aguas de la captación homónima hasta el estanque Topater. Su desarrollo alcanza 73,3 kilómetros, en diámetros principalmente de 700 milímetros, en acero y hierro dúctil. la capacidad es de 400 litros por segundo.

**Toconce:** Conduce las aguas desde la captación del mismo nombre al estanque de mezcla. El desarrollo alcanza 89,5 kilómetros, en acero y hierro dúctil de 500 y 600 milímetros, con una capacidad de 620 litros por segundo.

**Conducciones entre Calama y Antofagasta:** Existen dos aducciones denominadas Antigua y Nueva. La primera, con 200 kilómetros de desarrollo es mayoritariamente de acero, en diámetros de 500 y 600 milímetros, con una capacidad de porteo del orden de 300 litros por segundo. La segunda, de 208 kilómetros, es de hierro dúctil con revestimiento de mortero interior, de 600 y 700 milímetros de diámetro. Incluye en camino cuatro estanques semienterrados, de hormigón armado, con una capacidad total de 35.000 metros cúbicos.

**Conducción desde Antofagasta a Mejillones:** Desde el aeropuerto de Cerro Moreno se conduce los caudales para esa localidad, 19 litros por segundo, por una aducción de 33,7 kilómetros, básicamente de cemento asbesto y hierro dúctil, en diámetros de 150 a 200 milímetros.

Dispone, para proporcionar altura geométrica a la línea gravitacional, de un sistema de elevación formado por dos estanques de hormigón armado con una capacidad total de 2.000 metros cúbicos, la planta de bombeo correspondiente y una corta impulsión.

**Conducción desde Topater a Tocopilla:** Los caudales destinados a la ciudad de Tocopilla y a localidades de la Pampa, se portean desde Calama mediante una aducción de 134 kilómetros, en fierro fundido y acero, con diámetros de 200 y 550 milímetros. Dispone de dos estanques de hormigón armado, con un volumen total de 20.000 metros cúbicos. El caudal de porteo alcanza 165 litros por segundo.

- Tratamiento

La planta Cerro Topater, ubicada en Cerro Topater - Calama, destinada al abatimiento de arsénico, es de tecnología patentada (Berkefeld - Alemania). Su capacidad es de 500 litros por segundo y 550 en sobre carga. Recientemente, ha sido mejorada y puesta a punto. Esta instalación trata los caudales para Calama y Tocopilla, pero tiene flexibilidad para tratar aguas destinadas a Antofagasta.

En Salar del Carmen, en las afueras de Antofagasta, se encuentran dos plantas de abastecimiento de arsénico (tecnología patentada Berkefeld) con una capacidad conjunta de 1000 litros por segundo y 1100 en sobrecarga. Trata las aguas de Antofagasta y Mejillones.

- Distribución

**Antofagasta**

Existen dos alimentadoras principales (Norte y Sur), ambas de hierro dúctil. La primera de 5,7 kilómetros y diámetros de 250 y 400 milímetros. La segunda, de 10,7 kilómetros de desarrollo, con diámetros de 600 y 200 milímetros.

- Regulación

A la cabeza de la ciudad se dispone de dos estanques metálicos con una capacidad total de 25.000 metros cúbicos. En la ciudad se cuenta con 17 estanques, tanto en acero como hormigón armado, con una capacidad total de 40.700 metros cúbicos.

- Distribución

La red se caracteriza por fuertes pendientes que exigen la instalación de válvulas reductores de presión, tiene un desarrollo de 405 kilómetros con diámetros comprendidos entre 75 y 250 milímetros, preferentemente de asbesto cemento.

**Mejillones**

- Regulación

La localidad cuenta con un estanque de hormigón armado, de 1.000 metros cúbicos de capacidad.

- Distribución

La red totaliza 14,5 kilómetros, mayoritariamente en cemento asbesto, con diámetros entre 75 y 200 milímetros.

**Calama**

Se cuenta con tres alimentadoras que totalizan 6.230 metros, en cemento asbesto, en diámetros entre 600 y 350 milímetros.

- Regulación

Se dispone de 3 estanques, 1 de acero y 2 de hormigón armado, con una regulación total de 6.900 metros cúbicos.

- Distribución

Las redes, mayoritariamente de cementos asbesto, totaliza 213 kilómetros, en diámetros de 75 a 300 milímetros.

**Tocopilla**

- Regulación

Se cuenta con 5 estanques, de hormigón armado y acero, que totalizan 4.300 metros cúbicos.

- **Distribución**

Totalizan 54 kilómetros, en cemento asbesto, de 75 a 250 milímetros.

**b) Alcantarillado**

**Antofagasta**

El sistema de alcantarillado es casi totalmente gravitacional y vierte, salvo una pequeña parte, al mar con descargas cortas. El 3% del caudal se trata en una planta convencional de lodos activados. La red totaliza 342 kilómetros en diámetros predominantemente de 175 y 200 milímetros, llegándose a 900 milímetros como diámetro máximo a nivel de descarga. El material es cemento comprimido y cemento asbesto.

**Mejillones**

El sistema es gravitacional, descargando con un emisario submarino corto. El desarrollo de la red alcanza 15 kilómetros, con diámetros entre 150 y 300 milímetros, en cemento comprimido.

**Calama**

El sistema es completamente gravitacional y descarga, sin tratamiento, en la pampa. La longitud de redes totaliza 199 kilómetros, en mayoritariamente cemento comprimido y PVC, con diámetros entre 175 y 700 milímetros.

**Tocopilla**

El sistema es completamente gravitacional y vierte por medio de 4 descargas directas al mar. La red alcanza 46 kilómetros, predominantemente en cemento comprimido y en los sectores nuevos, en PVC, con diámetros entre 175 y 500 milímetros.

**Sistema Sur - TalTal****a) Agua Potable****- Captación**

Se realiza de la napa subterránea, en el sector Agua Verde, en base a cuatro sondajes abastecidos de energía eléctrica por generación propia, con un caudal de 24 litros por segundo.

**- Conducción**

La conducción entre Agua Verde y Taltal es completamente gravitacional, tiene 63 kilómetros de longitud, en cemento asbesto de 100 a 150 milímetros, con una capacidad por porteo de 20 litros por segundo. Cuenta con un estanque de carga de acero de 250 metros cúbicos de capacidad.

**- Regulación**

La localidad cuenta con un estanque semienterrado, de 3.200 metros cúbicos de capacidad, de hormigón armado.

**- Distribución**

La red alcanza 24 kilómetros, principalmente de cemento asbesto y PVC, con diámetros entre 75 y 150 milímetros.

**b) Alcantarillado**

El sistema es completamente gravitacional y descarga por medio de emisario corto al mar. La red alcanza 20 kilómetros, en diámetros predominantemente entre 175 y 600 milímetros, con cemento asbesto como material principal.

#### **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 Maipu 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 Servicios Sanitarios de Antofagasta - ESSAN S.A.

SERVICIO	AGUA POTABLE		Uniones	%	ALCANTARILLADO	
	Arranques	%			T.T.A.S.	%
Antofagasta	48.521	99,9	39.932	84,5	L.A.	8,0
Mejillones	1.467	99,0	1.370	93,0	Sin	0
Taltal	2.533	100,0	1.736	77,0	Sin	0
Calama	24.070	100,0	18.505	76,9	Sin	0
Tocopilla	6.099	100,0	5.431	90,0	Sin	0
Empresa	82.690	99,9	66.974	82,7		5,0

SERVICIO	ARRANQUES (%)			
	Residenciales	Comerciales	Industriales	Otros
Antofagasta	96,0	3,0	0,5	0,5
Mejillones	96,9	2,2	0,6	0,3
Taltal	92,5	7,1	0,2	0,2
Calama	94,9	4,9	0,1	0,1
Tocopilla	95,0	4,5	0,3	0,2
Empresa	95,5	3,8	0,4	0,3

### 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 entidades 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 permitió, por una parte verificar en terreno el cumplimiento de la

normativa y actualizar las políticas al respecto.

#### **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 II REGION

Actualizado a Octubre de 1994  
(Miles US\$)

TOTAL II REGION	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
Obras Agua Potable	2.977	13.200	294	0	13	16.485
Obras Alcantarillado	1.679	9.263	8.547	0	0	19.489
TOTAL	4.656	22.463	8.841	0	13	35.974

PROGRAMA DE INVERSIONES II REGION

(MUS\$ a Octubre de 1994)

DESCRIPCION DE LA OBRA	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
<b>AGUA POTABLE</b>						
<b>PRODUCCION</b>						
<b>Obras de captacion y conduccion :</b>						
Corresponde al canje de A.S. producidas en Calama por aguas de riego utilizadas por los agricultores desde el Embalse Chonchi. Se contempla la construcción de la I Etapa correspondiente a las obras en Calama, para un caudal de 50 l/s. Aducción en acero e=8,35 mm de diámetros entre 200 y 400 mm. Longitud total 75 Km.	50	1.137				1.188
<b>Captación agua desde vertiente Ojos de Opache para Q=170 l/s.</b>						
Obra de captación, estructura de h.armado y vertedero de descarga. Planta elevadora Q=230 l/s, H= 30 m. Impulsión en acero e=8,35mm D=450 mm, Longitud=40 m Planta osmosis inversa, 3 módulos 57 l/s. Aducción en asbesto cemento de diámetros 300 y 350 mm. Longitud= 4.940 m.	234	12.063				12.297
Aducción Agua Verde Taita. Son 83 Km en tubería de PVC, diámetros de 110, 140,160 y 200 mm.	1.867					1.867
<b>SUBTOTAL PRODUCCION</b>	<b>2.251</b>	<b>13.200</b>				<b>15.451</b>

## PROGRAMA DE INVERSIONES II REGION

(MUS\$ a Octubre de 1994)

DESCRIPCION DE LA OBRA	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
<b>MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REGULACION Y DISTRIBUCION</b>						
<b>ANTOFAGASTA</b>						
Construcción de alimentadores a estanques de regulación, corresponde a 570 metros lineales de cañerías de acero de diámetros 200 a 400 mm, 5 diafragmas de diámetros 200 a 350 mm y 5 válvulas de tipo convencional o control de nivel de diámetros 200 a 300 mm.	140					140
Redes de distribución con 5.235 metros lineales de cañerías de PVC de diámetros entre 160 y 315 mm. Extension de redes de distribución con 37.708 metros lineales	381					381
<b>CALAMA</b>						
Redes de distribución con 2.780 metros lineales en tuberías de PVC de diámetros de 200 a 315 mm			294			294
<b>TOCOPILLA</b>						
Das estaciones reductoras, incluyen 2 válvulas y cámara de hormigón armado	70					70
Cuatro conexiones y 33 desconexiones de redes necesarias para la sectorización del sistema	7					7
Cañerías de conexión y refuerzos con 793 metros lineales de PVC de diámetros entre 110 y 250 mm.	40					40
<b>TALTAL</b>						
Mejoramiento de Interconexiones hidráulicas de los Estanques Bajo y Alto	47					47
Sets conexiones y catorce desconexiones de redes para la sectorización del sistema	3					3
Tuberías en cemento asbesto con 1.539 metros lineales en diámetros 75 a 200 mm	37					37
Redes de distribución con 570 metros lineales de tuberías de cemento asbesto de diámetro 100 mm					13	13
<b>SUBTOTAL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REGULACION Y DISTRIBUCION</b>	<b>728</b>	<b>0</b>	<b>294</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>1.034</b>
<b>TOTAL AGUA POTABLE</b>	<b>2.877</b>	<b>13.200</b>	<b>294</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>16.485</b>

PROGRAMA DE INVERSIONES II REGION  
ANTOFAGASTA

(MUS\$ a Octubre de 1994)

DESCRIPCION DE LA OBRA	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
<b>ALCANTARILLADO</b>						
<b>Obras en redes:</b>						
<b>Reemplazo de colectores por capacidad.</b>						
Son 787 metros lineales de colectores de cemento asbesto en diámetros de 350 y 400 mm y 1.119 metros lineales de cañería de hormigón simple de diámetros 200 a 400 mm.	17	127				144
Son 281 metros lineales de cañería de hormigón simple de 400 mm	7	23				30
<b>Colectores Interceptores:</b>						
Son 6.873 metros lineales de colectores de cemento asbesto y cemento comprimido de diámetros entre 250 y 1.000 mm.	1.107	1.044				2.151
<b>Plantas elevadoras:</b>						
Cinco plantas elevadoras para los caudales siguientes:						
91 l/s H=22 m, impulsión en PVC D=355 mm de longitud 562 ml.						
33 l/s H=14 m, impulsión en PVC D=200 mm de longitud 140 ml.						
288 l/s H= 10 m, impulsión corta de acero						
375 l/s H=22 m, impulsión en acero D=550 mm de longitud 625 ml.						
19 l/s H= 15m, ompulsión en PVC D=200 mm de longitud 200 ml.	100	1.027				1.127
<b>Emissarios Submarinos:</b>						
Son 1.300 metros lineales de tubería de acero de D=400 mm, con cámara de carga de hormigón armado Q=80 l/s						
Son 1.300 metros lineales de tubería de acero de D=500 mm, con cámara de carga de hormigón armado Q=161 l/s						
Son 1.300 metros lineales de tubería de acero de D=900 mm, con cámara de carga de hormigón armado Q=1.013 l/s	50	67	3.422			3.539
<b>TOTAL ALCANTARILLADO ANTOFAGASTA</b>	<b>1.281</b>	<b>2.288</b>	<b>3.422</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.991</b>

PROGRAMA DE INVERSIONES ALCANTARILLADO II REGION  
RESTANTES LOCALIDADES

(MUS\$ a Octubre de 1994)

LOCALIDAD	1993	1994	1995	1996	1997 -2003	TOTAL
MEJILLONES	33	493	0	0	0	526
CALAMA	230	4.717	5.100	0	0	10.046
TOCOPILLA	133	1.731	0	0	0	1.864
TALTAL	97	1.298	0	0	0	1.395
<b>TOTAL OBRAS ALCANTARILLADO RESTANTES LOCALIDADES</b>	<b>493</b>	<b>8.239</b>	<b>5.100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13.831</b>

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 ESSAN 1994

Las inversiones más importantes durante 1994 son:	Monto de la Inversión (miles de \$)	Avance Abril 1994 (%)
1. Estudios de Ingeniería	220.900	10
2. Vehículos y maquinarias	415.700	0
3. Conservación revestimiento Aducción Calama-Antofagasta	1.000.000	10
4. Mejoramiento sistema distribución Antofagasta	127.110	0
5. Mejoramiento Aducción Taltal	210.000	29
6. Instalac.sistema recuperación agua lavado filtros II Reg.	92.100	0
7. Conservación y reparación Infraestructura Sanitaria ESSAN	759.000	15
8. Ampliación capacidad y extensión Infraest.Sanitaria ESSAN	110.000	0
9. Conservación y reparación estanque Caracoles Antofagasta	115.600	0
10. Obras con Fondos SERVIU y otros	829.370	10
11. Otras obras	700.790	34
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>4.580.570</b>	<b>14</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