



## ESTUDIO TARIFARIO EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS AGUAS SANTIAGO PONIENTE S.A. PERIODO 2008 - 2012

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Presentación

El presente documento corresponde al “Estudio Tarifario de la Empresa Aguas Santiago Poniente S.A., para el Cuarto Proceso Tarifario. Las fórmulas tarifarias que se calcularán tendrán un período de vigencia de cinco años a contar del 30 de diciembre de 2007.

El estudio tiene como objetivo determinar los cargos tarifarios aplicables a la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado de aguas servidas que presta la Empresa Aguas Santiago Poniente S.A. en la Región metropolitana.

En los capítulos siguientes se presenta el cálculo de tarifas para las concesiones de servicios sanitarios; producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, correspondientes al período tarifario (2008-2012), las que se han obtenido de acuerdo con la normativa vigente y según las Bases Definitivas del Estudio Tarifario, elaboradas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

#### 1.2 Antecedentes Generales de la Empresa Aguas Santiago poniente S.A.

Con fecha 26 de enero de 1996 Servicios de Agua Potable de Barrancas S.A. presentó la solicitud de concesión destinada a atender un proyecto de carácter industrial denominado Loteo Industrial Lo Prado, a desarrollarse en los terrenos del Fundo Casas de Lo Prado, Comuna de Pudahuel, Provincia de Santiago, Región Metropolitana.

Con fecha 22 de septiembre de 1997, a través del Decreto N° 870, el Ministerio de Obras Públicas otorgó las concesiones solicitadas de producción y distribución de Agua Potable, de recolección y disposición de aguas servidas, a la empresa Servicios de Agua Potable Barrancas S.A., en la comuna de Pudahuel, Región Metropolitana.



**Cuadro N° 1.1**  
**Localidades Atendidas por Aguas Santiago poniente S.A**

Número	Sistema	Localidades
1	A.S.P	A.S.P.

**Cuadro N° 1.2**  
**Población y Clientes Atendidas por Aguas Santiago Poniente S.A Año 2006**

Localidad	Habitantes	Clientes AP	Clientes AS
A.S.P	10,184	2,734	2,656

La Empresa Aguas Santiago Poniente S.A. es manejada por el grupo Enersis. La administración está a cargo de un Directorio integrado por 6 Directores uno de los cuales ejerce como Presidente del Directorio y otro como Gerente General.

JORGE ALE YARAD	GERENTE GENERAL
ANDRES SALAS ESTRADES	DIRECTOR
CRISTOBAL SANCHEZ ROMERO	DIRECTOR
JOSE GUZMAN NIETO	DIRECTOR
LUIS EDWARDS MERY	DIRECTOR
VICTOR JARPA RIVEROS	PRESIDENTE



### 1.3 Marco legal

El proceso de fijación tarifaria se realiza de acuerdo con el DL. M.O.P. N° 70/88, su Reglamento el D.S. MINECON N° 453/89 y la Ley 19.549 publicada en el Diario Oficial con fecha 04.02.98.

Las fórmulas tarifarias de los servicios de agua potable y alcantarillado, correspondientes al proceso de fijación tarifaria, serán válidas por cinco años.

El procedimiento administrativo utilizado para la determinación de fórmulas tarifarias, se rige por lo dispuesto en la normativa vigente y en especial por los artículos 10º, 12º y 13º del DFL N° 70 y lo señalado en el Título I en sus artículos 1º al 9º del Reglamento.

### 1.4 Objetivos de la Regulación y Procedimiento de Cálculo de Tarifas

La regulación tarifaria existente para el sector sanitario, tiene el objetivo de compatibilizar la conveniencia social de la existencia de un monopolio natural, con la óptima asignación de recursos, lo que implica poner límites a la empresa monopólica, para fijar libremente el precio de venta de los servicios sanitarios que ofrece, a través de establecer por la autoridad, un precio máximo de venta. De esta forma se contrarresta la ineficiencia del monopolio y a su vez se permite a la empresa una gestión autónoma, siendo el rol de la Superintendencia de Servicios Sanitarios meramente normativo y contralor y en ningún caso de gestor.

Conceptualmente, dicho precio máximo de venta es el precio que existiría en un mercado perfectamente competitivo sin distorsiones, es decir, un precio eficiente desde el punto de vista de la asignación de recursos.

La inexistencia práctica de un mercado competitivo obliga a simular el funcionamiento de dicho mercado y estimar el respectivo precio competitivo, basándose en el mismo criterio utilizado por el mercado competitivo: costo marginal.

Parte central de esta simulación es la construcción de una empresa modelo, una empresa nueva que inicia sus operaciones en un mercado perfectamente competitivo, cuyo dimensionamiento y nivel de eficiencia son óptimos.

Esta empresa modelo tiene dos expresiones:

- La primera, dimensionada para satisfacer la demanda en un horizonte de a lo menos, los próximos 15 años, con el objetivo de calcular el Costo Incremental de Desarrollo (CID) y determinar las tarifas de eficiencia.
- La segunda, dimensionada para satisfacer la demanda anualizada de los próximos 5 años, con el objetivo de calcular el Costo Total de Largo Plazo y determinar las tarifas de autofinanciamiento.



Por tanto, la empresa modelo es una construcción teórica en el sentido de que difiere de la empresa real existente, y debe cumplir dos requisitos básicos:

- Requisito de eficiencia, propio de un mercado competitivo, lo que implica una inversión eficiente en función de la senda de expansión óptima para la demanda que la legislación define y una operación eficiente que permita satisfacer la demanda al mínimo costo.
- Requisito de realismo, en el sentido de que la empresa modelo, si bien es una elaboración teórica, debe ser posible de construirse y operarse en el mundo real, al representar una modelación técnica factible que permite satisfacer la demanda pertinente en el marco de las normas vigentes y las tecnologías existentes.

La consecuencia de lo anterior es que la información de modelamiento, diseños y precios no puede ser auto referente a la empresa real monopolio natural, pues precisamente son las distorsiones monopólicas lo que el sistema de tarificación busca evitar y corregir.

Las fuentes de información para el diseño de la empresa modelo son diversas y con un fuerte componente de realismo:

- Diseños de ingeniería;
- Diferentes modelamientos y soluciones reales observadas en los más de 300 servicios sanitarios que se encuentran en operación en el país;
- Experiencias internacionales;
- Optimizaciones de lo existente a través de eliminar ineficiencias observadas en la empresa real tales como, duplicidades, sobredimensionamientos y otros.

El procedimiento que se sigue para el cálculo de las tarifas se resume en los siguientes pasos:

- a) Se proyecta la demanda por servicios de agua potable y de aguas servidas para un período de 15 años. Esta proyección se basa en los consumos observados en los últimos años, los que corresponden por tanto, a las tarifas vigentes.
- b) Se calcula la tasa de costo de capital, que refleja la rentabilidad normal, es decir, la rentabilidad que obtendría la empresa sanitaria si el mercado fuera perfectamente competitivo.
- c) Se calcula el Costo Incremental de Desarrollo (CID) de la forma siguiente:
  - Se diseña una empresa eficiente que satisface la demanda del año base;
  - Se elabora un plan de inversiones destinado a satisfacer la creciente demanda del año 1 al año 15;
  - Se calcula la producción incremental (año  $i$  – año 0) para satisfacer la demanda incremental de los próximos 15 años.
  - Se determinan los costos operacionales incrementales asociados a la producción incremental.
  - Se calcula el CID sobre la base de la fórmula establecida en la normativa vigente: ello asegura un VAN incremental igual a cero para la empresa modelo.



- d) Se calculan las tarifas de eficiencia a partir del CID, aplicando las fórmulas establecidas en la normativa vigente. De esta forma se dispone de la estructura tarifaria de eficiencia.
- e) Se determina el Costo Total de Largo Plazo de la empresa modelo dimensionada para satisfacer la demanda anualizada de los próximos 5 años ( $Q^*$ ). Dicho monto de recursos anuales corresponde a la recaudación que debiera obtener la empresa modelo para alcanzar un VAN total igual a 0.
- f) Si las tarifas de eficiencia que se obtienen a partir del CID aplicadas al  $Q^*$  no permiten alcanzar una recaudación equivalente al costo total de largo plazo y por tanto, generan un VAN total distinto a cero, se deberá determinar y aplicar lo que la legislación denomina "factor de ajuste por autofinanciamiento". Por lo tanto, el factor de ajuste por autofinanciamiento (FAA) es el procedimiento utilizado por el modelo tarifario para pasar de las tarifas de eficiencia, que aseguran una rentabilidad normal sobre activos incrementales (VAN incremental = 0), a las tarifas de autofinanciamiento que aseguran una rentabilidad normal sobre la totalidad de los activos de la empresa (VAN total = 0).
- g) Se aplica el FAA a las tarifas de eficiencia obteniéndose las tarifas de autofinanciamiento, que corresponden a las tarifas a pagar por el consumidor, previa agrupación de sistemas sanitarios similares con el objeto de simplificar el esquema tarifario. La legislación reconoce que este factor de ajuste puede ser mayor o menor que uno, es decir, las tarifas de eficiencia pueden ser superiores o inferiores a las de autofinanciamiento.

En síntesis, se puede concluir lo siguiente:

- La tarificación según costo marginal de largo plazo contenida en el modelo tarifario chileno, busca una eficiente asignación de recursos junto a una estabilidad de precios reales de los servicios sanitarios en el largo plazo.
- La demanda proyectada a la tarifa calculada debe necesariamente ser satisfecha por la empresa sanitaria.
- La empresa modelo representa el competidor eficiente de la empresa real, elaborado no a partir de la realidad de ésta, sino de configuraciones óptimas pero alcanzables en el mundo real.



## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El presente estudio, corresponde al Estudio Tarifario para los servicios de agua potable y alcantarillado que presta la Empresa Aguas Santiago Poniente S.A.

El período de vigencia de las fórmulas tarifarias para Aguas Santiago Poniente S.A se inicia a contar del 30-diciembre -2007 y la vigencia es de cinco años, a contar de esa fecha.

En el estudio se presentan los antecedentes y criterios utilizados para el cálculo tarifario de los sistemas de agua potable y de aguas servidas de la empresa Aguas Santiago Poniente S.A.

El informe se ha estructurado, en los siguientes capítulos:

### \* **Capítulo 1: Introducción**

Este capítulo contiene los antecedentes generales del Estudio Tarifario, una caracterización básica de la Empresa Aguas Santiago Poniente S.A y una breve descripción del marco legal vigente que rige el proceso de fijación tarifaria. Incluye también un resumen de los objetivos de la regulación y del procedimiento de cálculo de la tarifa.

### \* **Capítulo 2: Descripción General del Estudio**

Se resume el contenido de cada uno de los capítulos del informe.

### \* **Capítulo 3: Caracterización de los Sistemas a Tarificar**

En este capítulo se presenta un resumen de la infraestructura de la empresa.

### \* **Capítulo 4: Proyección de Demanda**

Contiene la información utilizada y los criterios adoptados para el cálculo de la demanda de agua potable y caudales de aguas servidas de los Servicios Sanitarios de Aguas Santiago Poniente S.A.

### \* **Capítulo 5: Determinación de la Tasa de Costo de Capital**

Se presenta la metodología y el cálculo de la tasa de costo de capital para el siguiente período tarifario, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

### \* **Capítulo 6: Determinación del Valor del Agua Cruda**

En este capítulo se resumen los valores de agua cruda adoptados para la tarificación del sistema de producción de Aguas Santiago Poniente S.A.



\* **Capítulo 7: Definición de la Empresa Modelo (Proyecto de Reposición Q\*)**

Contiene la demanda de autofinanciamiento, considerada para el modelamiento de los sistemas, el dimensionamiento y valorización de la infraestructura de agua potable y aguas servidas de la Empresa Modelo.

Se incluye la metodología y cálculo de costos de la Rotura y Reposición de Pavimentos por sistema, la definición y costos de la Infraestructura de Apoyo y las Otras Inversiones, separadas en Administración y Ventas y Operación y Mantenimiento.

\* **Capítulo 8: Metodología para la Determinación de los Gastos Eficientes de la Empresa Modelo**

En este capítulo se encuentra el cálculo de los Gastos Eficientes de la Empresa Modelo, incluyendo: Costo de Recursos Humanos, Gastos Generales, Recursos asociados a la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura, Costos Institucionales y los recursos correspondientes a Externalización de Actividades.

\* **Capítulo 9: Determinación de los Aportes de Terceros.**

En este capítulo se presentan los antecedentes, criterios y resultados correspondientes a la valoración de los aportes a terceros de la Empresa.

\* **Capítulo 10: Determinación de los Resultados del Estudio Tarifario.**

Corresponde al cálculo de los Costos Incrementales de Desarrollo, al cálculo de las Tarifas Eficientes, a la Determinación del Costo Total de Largo Plazo y la Determinación de las Tarifas de Autofinanciamiento, por sistema y al nivel de empresa.

También se incluyen en este capítulo el procedimiento y cálculo de los polinomios de indexación para los distintos cargos tarifarios, la Determinación de Aportes de Financiamiento Reembolsables y la Determinación de Tarifas por Interconexión de Agua Potable y por Interconexión de Aguas Servidas

\* **Capítulo 11: Determinación de Cargos por Otras Prestaciones Sujetas a Fijación Tarifaria**

En este capítulo se presenta la metodología utilizada y las tarifas determinadas para las otras prestaciones de la empresa: tarifas por Riles, tarifas por corte y reposición, de suministro, tarifas por mantención y reparación de grifos de incendio, tarifas por verificación de medidores y la metodología para la obtención de los cobros por revisión de proyectos de modificación de infraestructura.

Finalmente se presentan en Anexos, los antecedentes de respaldo y resultados de los estudios y análisis realizados en los capítulos del Informe.



### 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS A TARIFICAR

En este capítulo se entrega un resumen de la infraestructura real y de expansión de los servicios de agua potable y alcantarillado de Aguas Santiago Poniente S.A., la cual se ha obtenido de las siguientes fuentes de información:

- Planes de Desarrollo de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Santiago Poniente S.A. del 2006.
- Base de Datos de Infraestructura de Aguas Santiago Poniente S.A. Diciembre de 2006.

La empresa Aguas Santiago Poniente S.A, en la actualidad abastece a un total de aproximadamente 2.700 clientes, tanto en el área del Parque de Negocios ENEA como en sus zonas residenciales en la comuna de Pudahuel-Aeropuerto.

ASP atiende su territorio operacional con los servicios de Producción, Distribución, Recolección, Tratamiento y Disposición.



### 3.1. Etapa de Producción

ASP se abastece exclusivamente con aguas subterráneas, las que son captadas a través de sondajes ubicados en diversos puntos del área de servicio.

#### 3.1.1. Fuentes de Abastecimiento

El sistema de producción está formado por sondajes, cuyas aguas son elevadas y conducidas al estanque de regulación, por medio de impulsiones.

Actualmente ASP cuenta con 7 sondajes productivos, de los cuales 2 son de operación normal, 4 son de uso eventual y 1 se encuentra construido pero no está habilitado (uso futuro). La capacidad de explotación total de estos sondajes es de 595 l/s. Las aguas cumplen la Norma NCh 409 en todos sus parámetros.

El detalle de los sondajes productivos de ASP es el siguiente:

**CUADRO Nº3.1**  
**SONDAJES OPERATIVOS**

Sondaje	Profundidad (M)	Diámetro (Pulg)	Caudal (L/S)	Estado	Der. Agua (Lts/S)
Pozo 7	114	12	74	Operativo, para Emergencia	74
Pozo 8	80	12	63	Uso futuro, construido, no habilitado	63
Pozo 11	108	12	68	En uso	68
Pozo 13	131	14	100	Operativo, para Emergencia	Derechos en Trámite por 2 l/s, según el Art. 4 y 6 transitorio del Nuevo código de Aguas
Pozo 14	104	12	70	En uso	70
Pozo 17	122	14	120	Operativo, para Emergencia	Derechos en Trámite por 2 l/s
Pozo 23	131	14	100	Operativo, para Emergencia	Se está tramitando el traslado de 42 l/s desde el Pozo 2

En total ASP cuenta con 580 l/s de derechos de agua subterránea, según el siguiente detalle:



**CUADRO N°3.2**  
**DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS CONSTITUIDOS**

Captación	Derechos Constituidos y/o en Uso		
	l/s	Res. DGA	Inscripcion
Pozo N° 1	41	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 2	48	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 3	70	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 4	56	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 5	74	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 6	16	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 7	74	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 8	63	N°261 del 14/06/95	Fjs. 295 N° 414 de 1995
Pozo N° 11	68	N°674 del 10/08/99	Fjs. 240 N° 274 de 2001
Pozo N° 14	70	N°666 del 10/08/99	Fjs. 239 N° 273 de 2001
Total	580		

**3.1.2. Plantas Elevadoras**

Las características de las plantas elevadoras Tipo C de los sondeos existentes son las siguientes:

**CUADRO N° 3.3**  
**PLANTAS ELEVADORAS TIPO C**

Nombre de Identificación	Caudal (l/s)	Alt.Elev (m)	Generador	Nivel de Monitoreo	Nivel de Control
PEAP Pozo 7	74		No	Manual	Automático Local
PEAP Pozo 11	68	42	No	Manual	Automático Local
PEAP Pozo 14	69	60	No	Manual	Automático Local
PEAP Pozo 17	3	36	No	Manual	Automático Local
PEAP Pozo 23	100	42	No	Manual	Automático Local



### 3.1.3. Desinfección

La desinfección de las aguas se realiza en las cañerías de impulsión, a la salida de los sondajes, por medio de la aplicación de hipoclorito de sodio.

**CUADRO N° 3.4**  
**CENTROS DE CLORACIÓN**

Nombre	Tipo tecnología	Nivel de Monitoreo	Nivel de Control
P 17	Hipoclorito de sodio	Manual	Automático
P11	Hipoclorito de sodio	Manual	Automático
P14	Hipoclorito de sodio	Manual	Automático

### 3.1.4. Fluoruración

No existe fluoruración en el sistema.

### 3.1.5. Impulsiones a Estanques

La mayoría de las impulsiones tiene diámetros de 200 mm y son de acero y/o cemento-asbesto.

**CUADRO N° 3.5**  
**IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN**

Nombre Identificación	D (mm)	L (m)	Origen	Destino
Imp. Pozo 17	63	199	Pozo 17	Estanque de 100 m3 (F.S.)
Imp Pozo 11-14 (Tramo 1)	350	399	Pozo 14	Imp Pozo 11-14 (Tramo 2) – Pozo 11
Imp Pozo 11-14 (Tramo 2)	400	483	Imp Pozo 11-14 (Tramo 1)	Imp Pozo 11-14 (Tramo 3)
Imp Pozo 11-14 (Tramo 3)	700	75	Imp Pozo 11-14 (Tramo 2)	Estanque 3000 m3



### 3.2. Etapa de Distribución

#### 3.2.1. Sectores de Distribución

El sistema de distribución de ASP actualmente consta de un único sector de distribución.

#### 3.2.2. Estanque de Regulación

El sistema de Distribución de ASP cuenta con un único estanque de regulación de hormigón armado, cuyas características son las siguientes:

**CUADRO N° 3.6**  
**ESTANQUE DE REGULACIÓN**

Nombre Identificación	Tipo	Material	Volumen (m3)	Cota radier (msnm)	Nivel de Monitoreo	Nivel de Control
Estanque Sistema Oriente	SE	H.A.	3000	478,08	Automático Local	Automático Local

#### 3.2.3. Plantas Elevadoras

El sistema ASP cuenta con una planta elevadora aguas abajo del estanque para la presurización de la red, las características son las siguientes:

**CUADRO N° 3.7**  
**PLANTAS ELEVADORA DE DISTRIBUCION**

Nombre Identificación	Caudal (l/s)	Alt.Elev (m)	Generador	Nivel de Monitoreo	Nivel de Control
Presurizadora Sistema Oriente	58,33	33	Si	Automático Local	Automático Local



### 3.2.4. Conducciones de Distribución

**CUADRO N° 3.8**  
**CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN**

Nombre Identificación	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Alimentadora (sur)	500	125
Alimentadora (norte)	350	184
Alimentadora a Canaan-Los Olmos	160	1.364

### 3.2.5. Red de Distribución de Agua Potable

El detalle de cañerías por diámetro y por sector de distribución, informado por ASP es el siguiente:

**CUADRO N° 3.9**  
**RED DE DISTRIBUCIÓN**

Diámetro (mm)	Material				Total general
	AC	ACERO	HDPE	PVC	
90				220	220
110			604	13519	14123
150		100			100
160			3522	8172	11694
200			1135	4238	5373
250	874	34	900	681	2489
300	1985	123			2108
350	190				190
355			481		481
400			733		733
500			267		267
Total general	3049	257	7642	26830	37778



### 3.2.6. Arranques

A continuación se entrega el número de arranques existentes totales al 31 de Diciembre de 2006, por diámetro.

**CUADRO Nº 3.10**  
**ARRANQUES POR DIAMETRO A DIC.2006**

Diámetro (mm)	Nº de Arranques
13	1.728
19	674
25	18
32	2
38	20
50	32
80	1
Total	2.475



### 3.3. Etapa de Recolección y Disposición

El sistema de recolección de ASP cuenta con servicio de alcantarillado separado de aguas servidas, cuyos componentes principales son: red de recolección de aguas servidas de aproximadamente 28 km de longitud, plantas elevadoras y emisario terrestre.

El sistema de recolección de ASP actualmente consta de cuatro sectores, Los Maitenes, El Comendador, el sector Centro y el sector La Oración. Los dos primeros descargan mediante PEAS al Sector Centro, posteriormente las aguas gravitacionales del sector Centro se juntan con el aporte por elevación del sector La Oración en la planta elevadora que incorpora las aguas de todo el sistema a la PTAS Barrancas.

Las aguas tratadas son descargadas mediante un emisario a un canal que las conduce al Río Mapocho.

#### 3.3.1. Uniones Domiciliarias

Las uniones existentes a diciembre del 2006 se muestran en la tabla siguiente, asociadas al diámetro del arranque correspondiente

**CUADRO Nº 3.11**  
**UNIONES DOMICILIARIAS ASP A DIC.2006**

Diámetro (*) (mm)	Nº de Uniones
13	1.707
19	640
25	12
38	13
50	26
80	1
Total	2.399

(\*) Información del diámetro de arranque asociado



### 3.3.2. Red de Recolección

Las aguas servidas son recolectadas mediante una red de tuberías, cuyo detalle por diámetro y material, se resume en el cuadro siguiente:

**CUADRO Nº 3.12  
RED DE RECOLECCION**

Diámetro (mm)	Material				Total general
	C.A.R.	C.C	HDPE	PVC	
180				7430	7430
200				8882	8882
225			553		553
250			531	4923	5454
300		829	88	208	1125
315				1143	1143
350		1428			1428
400	640				640
450		263			263
500		692			692
600			302		302
Total general	640	3212	1474	22586	27912

### 3.3.3. Plantas Elevadoras

La red de colectores cuenta con tres plantas elevadoras cuyo objetivo es permitir el desagüe de los sectores bajos del territorio, sin posibilidad de descarga gravitacional de las aguas servidas.

En el cuadro siguiente, se resumen las capacidades de las plantas elevadoras existentes.

**CUADRO Nº 3.13  
PLANTAS ELEVADORAS A.S.**

Nombre Identificación	Tipo Planta	Caudal Diseño (l/s)	H (m)	Generador	Nivel de Monitoreo	Nivel de Control
PEAS Los Maitenes	B	7	20	No	Automático Local	Automático Local
PEAS El Comendador	A	100	14,5	Si	Automático Local	Automático Local
PEAS La Oración	A	90	28	Si	Automático Local	Automático Local
PEAS PTAS 1	B	56,6	12,6	Si	Automático Local	Automático Local
PEAS PTAS 2	B	44	11,3	Si	Automático Local	Automático Local

La empresa contempla en el corto plazo dar de baja la PTAS Los Maitenes, incorporando esta área a la PEAS La Oración.



### 3.3.4. Impulsiones de AS

Las impulsiones de las PEAS existentes presentan las siguientes características:

**CUADRO Nº 3.14  
IMPULSIONES DE A.S.**

Nombre Identificación	D (mm)	Longitud (m)			Origen	Destino
		PVC	Acero	HDPE		
Impulsión El Comendador (Tramo 1)	315			342	PEAS El Comendador	Tramo 2
Impulsión El Comendador (Tramo 2)	250		52		Tramo 1	Red Centro
Impulsión Los Maitenes	90	382			PEAS Los Maitenes	Red Centro
Impulsión La Oración (Tramo 1)	315			1994	PEAS La Oración	Tramo 2
Impulsión La Oración (Tramo 2)	300		72		Tramo 1	Tramo 3
Impulsión La Oración (Tramo 3)	315			320	Tramo 2	PEAS PTAS Nº2
Impulsión PEAS PTAS Nº1	250			77,5	PEAS PTAS Nº1	PTAS
Impulsión PEAS PTAS Nº2 (Cañerías paralelas)	160	50			PEAS PTAS Nº2	PTAS
Impulsión PEAS PTAS Nº2 (Cañerías paralelas)	160	50			PEAS PTAS Nº2	PTAS

### 3.3.5. Emisarios de AS

Los Emisarios de AS que existen en el sistema de ASP son los siguientes:

**CUADRO Nº 3.15  
EMISARIOS DE AS**

Nombre Identificación	D (mm)	Longitud (m)			Origen	Destino
		PVC	Acero	HDPE		
Emisario aguas servidas (cruce Av. Vespucio)	500		58		Red Centro	PTAS
Emisario aguas servidas a PTAS (Tramos Paralelos)	315	128			Red Centro	PTAS
Emisario aguas servidas a PTAS (Tramos Paralelos)	250	128			Red Centro	PTAS
Emisario aguas servidas tratadas a a canal de Aguas Lluvias	500			177	PTAS	Descarga a Río Mapocho



### 3.3.6. Planta de Tratamiento de AS

La sanitaria dispone de una planta de tratamiento del tipo Lodos Activados, que cuenta con un sistema de desinfección, cámara de rejillas, desarenador, desgrasador y con una capacidad de tratar 56,6 [L/s]. La desinfección del efluente se realiza con gas cloro

La planta cuenta con un grupo electrógeno fijo de 250 KVA.

**CUADRO Nº 3.16**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AS**

Nombre Identificación	Tipo Tratamiento	Q (l/s)	Desinfección	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Cámara de Rejas (Si/No)	Nivel de Monitoreo	Nivel de Control
PTAS Barrancas	Lodos Activados	56	cloro	SI	SI	SI	Automático	Automático



#### **4. PROYECCION DE LA DEMANDA**

##### **4.1. Objetivo y Metodología de Trabajo**

El estudio de demanda de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la empresa Aguas Santiago Poniente S.A. tiene por objetivo proyectar los consumos de agua potable y de aguas servidas para el periodo 2007–2022, siendo el año base el 2006 y el periodo a tarificar el comprendido entre los años 2008 – 2012.

El Territorio Operacional de ASP presenta dos sectores de desarrollo, denominados Oriente y Poniente. El Sector Oriente corresponde al sector actualmente desarrollado, y se compone de un sector residencial bien delimitado y un sector no residencial que ocupa la mayor parte de la superficie del sector. El Sector Poniente no presente desarrollo, salvo por algunos clientes no residenciales que se ubican aledaños a vías como Ruta 68 y Costanera Norte, sin embargo según las proyecciones del Plan de Desarrollo del año 2006 el sector iniciaría su desarrollo en el año 2009 ocupándose con clientes residenciales y no residenciales.

La metodología de trabajo consistió en revisar las proyecciones de demanda de la empresa Aguas Santiago Poniente S.A., estableciendo la pertinencia de sus supuestos, premisas y criterios de proyección, a partir de lo cual se desarrolló un diálogo e intercambio de antecedentes con la empresa que permitió concordar en una proyección única de demanda.

La secuencia de etapas que se aplicó en la proyección de la demanda es la siguiente:

- Análisis estadístico de clientes regulados por sector de desarrollo.
- Proyección de clientes regulados, por sectores de desarrollo.
- Análisis estadístico de la relación entre población y clientes.
- Estimación y proyección de la población por sector de desarrollo.
- Análisis estadístico de consumos de AP regulados por sector de desarrollo.
- Estimación y proyección de consumos AP para cada sector de desarrollo.
- Estimación y proyección de facturación de aguas servidas para cada sector de desarrollo.



#### 4.2. Definición de Sectores Tarifarios

De acuerdo al análisis realizado en el presente estudio, se puede apreciar que dentro del territorio operacional de ASP se distinguen dos sectores bien delimitados espacialmente, cuyos consumos totales son similares, pero que difieren en los siguientes aspectos:

- Densificación
- Metros de red por cliente
- Porcentajes de Redes Aportadas por Terceros

En virtud de lo anterior se justifica separar el sistema ASP en dos sectores tarifarios:

- Sector Tarifario 1: Alta Densidad
- Sector Tarifario 2: Baja Densidad

La separación en sectores tarifarios es válida sólo para Distribución y Recolección; dado que en las etapas de Producción y Disposición la infraestructura es común para ambos sectores se debe definir un único sector tarifario.

En Anexo se incluye plano con la sectorización indicada.



#### 4.3. Caudales de Agua Potable

El caudal de agua potable corresponde al flujo de agua requerido para satisfacer la demanda, es decir, el consumo total de agua potable del sistema, lo que implica producir un volumen superior debido a la existencia de pérdidas de agua. Para fines de dimensionamiento de las obras de infraestructura sanitaria, se distinguen los siguientes tipos de caudales:

- Caudal Medio
- Caudal Máximo Diario
- Caudal Máximo Horario

El cálculo de los diferentes caudales requiere disponer del valor de las siguientes variables:

- a) Niveles de pérdida:
  - Para la etapa de producción se considerará para las fuentes que cuentan con plantas de tratamiento de agua potable una pérdida del 5% del volumen producido.
  - En la etapa de distribución, la pérdida será de un 15% del volumen producido descontadas las pérdidas en las plantas de tratamiento.
- b) Coeficiente del Mes de Máximo Consumo (CMMC): Se adoptará el mayor de los últimos tres años (2004 – 2005 – 2006).
- c) Coeficiente del Día de Máximo Consumo (CDMC): El coeficiente de consumo máximo diario será de 1,10, valor típicamente utilizado en los sistemas sanitarios.
- d) Factor Máximo Diario: Es una variable resultado de los dos coeficientes anteriores, en cuanto corresponde al producto del CMMC y el CDMC, por lo que su valor queda automáticamente determinado.
- e) Factor Máximo Horario: Se utiliza el valor normal de los diseños de ingeniería sanitaria de 1,5.

#### 4.4. Consumos y Caudales de Aguas Servidas

La proyección de los consumos de aguas servidas, es decir, las aguas servidas descargadas por los clientes de alcantarillado, está relacionada directamente con la cobertura de aguas servidas, el coeficiente de recuperación y la facturación anual de aguas servidas.

La cobertura global de los sistemas de recolección de Aguas Santiago Poniente S.A. es de un 100%, porcentaje que se mantiene durante el período de análisis.

Se ha considerado un coeficiente de recuperación de 0,8 constante, según lo indicado en las Bases.



#### 4.5. Proyección de Población Abastecida con AP

**Cuadro N° 4.1**  
**Proyección Población Abastecida con AP**

Año	Sector Oriente	Sector Poniente	Total Empresa.
2007	11.314	0	11.314
2008	12.440	0	12.440
2009	13.205	360	13.565
2010	13.969	720	14.689
2011	14.620	1.193	15.813
2012	14.620	2.317	16.937
2017	14.785	7.760	22.545
2022	14.884	13.256	28.140
Q*	13.692	845	14.537

#### 4.6. Proyección de Clientes de Agua Potable

##### 4.6.1. Información Histórica

En el Cuadro siguiente se presentan los datos históricos de clientes de agua potable, determinados a partir de la información contenida en el SIFAC.

**Cuadro N° 4.2**  
**Datos Históricos Clientes de Agua Potable**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2002	1.407	79	1.486	0	0	0	1.407	79	1.486
2003	1.584	122	1.706	0	0	0	1.584	122	1.706
2004	1.973	149	2.122	0	0	0	1.973	149	2.122
2005	2.155	169	2.324	0	0	0	2.155	169	2.324
2006	2.547	187	2.734	0	0	0	2.547	187	2.734



#### 4.6.2. Índice de Habitantes por Cliente

El Cuadro siguiente presenta el índice de habitantes por cliente promedio utilizado para estimar el número total de clientes a partir de las proyecciones de población.

**Cuadro N° 4.3**  
**Índice Hab/viv**

Año	Sector Oriente	Sector Poniente	Total Empresa.
2007	4,00	-	4,00
2008	4,00	-	4,00
2009	4,00	4,00	4,00
2010	4,00	4,00	4,00
2011	4,00	4,00	4,00
2012	4,00	4,00	4,00
2017	4,00	4,00	4,00
2022	4,00	4,00	4,00

#### 4.6.3. Proyección de Clientes

**Cuadro N° 4.4**  
**Proyección de Clientes AP**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2007	2.829	216	3.045	0	0	0	2.829	216	3.045
2008	3.110	246	3.356	0	0	0	3.110	246	3.356
2009	3.301	263	3.565	90	12	102	3.391	275	3.667
2010	3.492	281	3.773	180	24	204	3.672	305	3.977
2011	3.655	298	3.953	298	36	334	3.953	334	4.287
2012	3.655	316	3.971	579	48	627	4.234	364	4.598
2017	3.696	408	4.104	1.940	103	2.043	5.636	510	6.147
2022	3.721	496	4.217	3.314	160	3.474	7.035	657	7.692
<b>Q*</b>	<b>3.423</b>	<b>278</b>	<b>3.701</b>	<b>211</b>	<b>22</b>	<b>234</b>	<b>3.634</b>	<b>301</b>	<b>3.935</b>



#### 4.7. Proyección de Arranques de Agua Potable

Para la proyección de arranques se ha considerado que cada cliente nuevo será un nuevo arranque.

**Cuadro N° 4.5**  
**Proyección de Arranques de AP**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2007	2.637	149	2.786	0	0	0	2.637	149	2.786
2008	2.918	179	3.097	0	0	0	2.918	179	3.097
2009	3.114	199	3.314	85	9	94	3.199	208	3.408
2010	3.310	219	3.529	171	19	189	3.480	238	3.718
2011	3.477	238	3.716	284	29	313	3.761	267	4.028
2012	3.489	257	3.747	553	39	592	4.042	297	4.339
2017	3.530	349	3.880	1.914	94	2.008	5.444	443	5.888
2022	3.555	438	3.993	3.288	151	3.439	6.843	590	7.433
<b>Q*</b>	<b>3.241</b>	<b>216</b>	<b>3.457</b>	<b>201</b>	<b>18</b>	<b>219</b>	<b>3.442</b>	<b>234</b>	<b>3.676</b>

#### 4.8. Proyección de Consumos de Agua Potable

##### 4.8.1. Antecedentes Históricos

En el Cuadro siguiente, se presentan los antecedentes de consumo anual histórico de Aguas Santiago Poniente S.A. a partir del año 2002.

**Cuadro N° 4.6**  
**Consumos Históricos de Agua Potable (m<sup>3</sup>)**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2002	71.232	136.696	207.928	0	0	0	71.232	136.696	207.928
2003	192.441	173.696	366.137	0	0	0	192.441	173.696	366.137
2004	235.061	214.135	449.196	0	0	0	235.061	214.135	449.196
2005	288.577	270.817	559.394	0	0	0	288.577	270.817	559.394
2006	349.240	357.762	707.002	0	0	0	349.240	357.762	707.002



Con los consumos históricos y la población asociada a los clientes históricos (considerando 4 hab/viv), se obtienen las siguientes dotaciones:

**Cuadro N° 4.7**  
**Dotaciones Residenciales Históricas**  
**(l/hab/día)**

Año	Sector Oriente	Sector Poniente	Total Empresa.
2002	35	-	35
2003	83	-	83
2004	82	-	82
2005	92	-	92
2006	94	-	94

#### 4.8.2. Proyección de Dotaciones

La proyección adoptada de dotaciones se muestra en los cuadros a continuación.

**Cuadro N° 4.8**  
**Proyección de Dotaciones Residenciales**  
**(l/hab/día)**

Año	Sector Oriente	Sector Poniente	Total Empresa.
2007	100,34	0,00	100,34
2008	105,60	0,00	105,60
2009	109,98	109,98	109,98
2010	113,70	113,70	113,70
2011	116,88	116,88	116,88
2012	119,64	119,64	119,64
2017	119,64	119,64	119,64
2022	119,64	119,64	119,64

#### 4.8.3. 4.7.3. Consumos Totales

En el siguiente Cuadro se entrega la proyección de demanda de agua potable, para cada sector.



**Cuadro N° 4.9 (a)**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable**

**Sector Oriente**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida AP (hab)	Clientes AP			Arranques			Índices		Consumos Unitarios AP			Consumos Regulados AP		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ arranque	Resid.	No Resid.	Total	Resid. m³	No Resid. m³	Total m³
2002	5.628	100,00%	5.628	1.407	79	1.486	1.407	40	1.447	4,00	1,03	4,22	144,19	11,66	71.232	136.696	207.928
2003	6.336	100,00%	6.336	1.584	122	1.706	1.520	67	1.587	4,00	1,07	10,12	118,64	17,88	192.441	173.696	366.137
2004	7.892	100,00%	7.892	1.973	149	2.122	1.781	83	1.864	4,00	1,14	9,93	119,76	17,64	235.061	214.135	449.196
2005	8.620	100,00%	8.620	2.155	169	2.324	1.963	102	2.065	4,00	1,13	11,16	133,54	20,06	288.577	270.817	559.394
2006	10.188	100,00%	10.188	2.547	187	2.734	2.355	120	2.475	4,00	1,10	11,43	159,43	21,55	349.240	357.762	707.002
2007	11.314	100,00%	11.314	2.829	216	3.045	2.637	149	2.786	4,00	1,09	12,21	158,46	22,61	414.377	411.617	825.994
2008	12.440	100,00%	12.440	3.110	246	3.356	2.918	179	3.097	4,00	1,08	12,85	157,72	23,46	479.481	465.446	944.926
2009	13.205	100,00%	13.205	3.301	263	3.565	3.114	199	3.314	4,00	1,08	13,38	157,15	24,00	530.101	496.618	1.026.719
2010	13.969	100,00%	13.969	3.492	281	3.773	3.310	219	3.529	4,00	1,07	13,83	156,68	24,46	579.713	527.898	1.107.611
2011	14.620	100,00%	14.620	3.655	298	3.953	3.477	238	3.716	4,00	1,06	14,22	156,30	24,94	623.695	559.250	1.182.945
2012	14.620	100,00%	14.620	3.655	316	3.971	3.489	257	3.747	4,00	1,06	14,56	155,97	25,80	638.414	590.651	1.229.065
2013	14.661	100,00%	14.661	3.665	334	4.000	3.500	276	3.776	4,00	1,06	14,56	155,70	26,35	640.214	624.670	1.264.884
2014	14.698	100,00%	14.698	3.674	353	4.027	3.509	295	3.803	4,00	1,06	14,56	155,46	26,90	641.802	658.341	1.300.144
2015	14.730	100,00%	14.730	3.682	371	4.054	3.517	313	3.830	4,00	1,06	14,56	155,26	27,44	643.215	691.729	1.334.944
2016	14.759	100,00%	14.759	3.690	390	4.079	3.524	331	3.855	4,00	1,06	14,56	155,08	27,97	644.478	724.883	1.369.361
2017	14.785	100,00%	14.785	3.696	408	4.104	3.530	349	3.880	4,00	1,06	14,56	154,92	28,50	645.616	757.651	1.403.266
2018	14.808	100,00%	14.808	3.702	425	4.128	3.536	367	3.904	4,00	1,06	14,56	154,78	29,01	646.645	790.246	1.436.891
2019	14.830	100,00%	14.830	3.707	443	4.151	3.542	385	3.927	4,00	1,06	14,56	154,65	29,52	647.581	822.692	1.470.273
2020	14.849	100,00%	14.849	3.712	461	4.173	3.547	403	3.950	4,00	1,06	14,56	154,54	30,02	648.435	855.007	1.503.443
2021	14.867	100,00%	14.867	3.717	479	4.196	3.551	421	3.972	4,00	1,06	14,56	154,43	30,52	649.219	887.207	1.536.425
2022	14.884	100,00%	14.884	3.721	496	4.217	3.555	438	3.993	4,00	1,06	14,56	154,34	31,01	649.939	919.302	1.569.241
<b>Q*</b>	<b>13.692</b>	<b>100,00%</b>	<b>13.692</b>	<b>3.423</b>	<b>278</b>	<b>3.701</b>	<b>3.241</b>	<b>216</b>	<b>3.457</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>	<b>13,75</b>	<b>156,77</b>	<b>24,50</b>	<b>564.689</b>	<b>523.745</b>	<b>1.088.434</b>



**Cuadro N° 4.9 (b)**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable**

**Sector Poniente**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida AP (hab)	Clientes AP			Arranques			Índices		Consumos Unitarios AP			Consumos AP		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.)	Total	Hab/ clientes	clientes/ arranque	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m³	No Resind. m³	Total m³
2002																	
2003																	
2004																	
2005																	
2006																	
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	360	100,00%	360	90	12	102	85	9	94	4,00	1,09	13,38	157,15	30,29	14.452	22.629	37.081
2010	720	100,00%	720	180	24	204	171	19	189	4,00	1,08	13,83	156,68	30,64	29.879	45.124	75.003
2011	1.193	100,00%	1.193	298	36	334	284	29	313	4,00	1,07	14,22	156,30	29,52	50.904	67.520	118.424
2012	2.317	100,00%	2.317	579	48	627	553	39	592	4,00	1,06	14,56	155,97	25,38	101.160	89.841	191.000
2013	3.398	100,00%	3.398	850	59	908	823	50	873	4,00	1,04	14,56	155,70	23,67	148.390	109.516	257.906
2014	4.484	100,00%	4.484	1.121	69	1.190	1.095	61	1.155	4,00	1,03	14,56	155,46	22,77	195.807	129.513	325.320
2015	5.573	100,00%	5.573	1.393	80	1.474	1.367	72	1.439	4,00	1,02	14,56	155,26	22,23	243.376	149.766	393.142
2016	6.666	100,00%	6.666	1.666	91	1.758	1.640	83	1.723	4,00	1,02	14,56	155,08	21,87	291.070	170.227	461.297
2017	7.760	100,00%	7.760	1.940	103	2.043	1.914	94	2.008	4,00	1,02	14,56	154,92	21,62	338.865	191.048	529.913
2018	8.857	100,00%	8.857	2.214	114	2.328	2.188	105	2.293	4,00	1,02	14,56	154,78	21,43	386.744	212.014	598.758
2019	9.955	100,00%	9.955	2.489	126	2.614	2.462	117	2.579	4,00	1,01	14,56	154,65	21,29	434.693	233.102	667.795
2020	11.054	100,00%	11.054	2.764	137	2.901	2.737	128	2.866	4,00	1,01	14,56	154,54	21,17	482.698	254.296	736.994
2021	12.154	100,00%	12.154	3.039	149	3.187	3.012	140	3.152	4,00	1,01	14,56	154,43	21,08	530.751	275.579	806.329
2022	13.256	100,00%	13.256	3.314	160	3.474	3.288	151	3.439	4,00	1,01	14,56	154,34	21,01	578.842	296.939	875.781

<b>Q*</b>	<b>845</b>	<b>100,00%</b>	<b>845</b>	<b>211</b>	<b>22</b>	<b>234</b>	<b>201</b>	<b>18</b>	<b>219</b>	<b>4,00</b>	<b>0,83</b>	<b>14,24</b>	<b>156,35</b>	<b>27,85</b>	<b>36.089</b>	<b>41.989</b>	<b>78.079</b>
-----------	------------	----------------	------------	------------	-----------	------------	------------	-----------	------------	-------------	-------------	--------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------



**Cuadro N° 4.9 (c)**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable**

**TOTAL EMPRESA**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida AP (hab)	Clientes AP			Arranques			Índices		Consumos Unitarios AP			Consumos AP		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ arranque	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m <sup>3</sup>	No Resind. m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2002	5.628	100,00%	5.628	1.407	79	1.486	1.407	40	1.447	4,00	1,03	4,22	144,19	11,66	71.232	136.696	207.928
2003	6.336	100,00%	6.336	1.584	122	1.706	1.520	67	1.587	4,00	1,07	10,12	118,64	17,88	192.441	173.696	366.137
2004	7.892	100,00%	7.892	1.973	149	2.122	1.781	83	1.864	4,00	1,14	9,93	119,76	17,64	235.061	214.135	449.196
2005	8.620	100,00%	8.620	2.155	169	2.324	1.963	102	2.065	4,00	1,13	11,16	133,54	20,06	288.577	270.817	559.394
2006	10.188	100,00%	10.188	2.547	187	2.734	2.355	120	2.475	4,00	1,10	11,43	159,43	21,55	349.240	357.762	707.002
2007	11.314	100,00%	11.314	2.829	216	3.045	2.637	149	2.786	4,00	1,09	12,21	158,46	22,61	414.377	411.617	825.994
2008	12.440	100,00%	12.440	3.110	246	3.356	2.918	179	3.097	4,00	1,08	12,85	157,72	23,46	479.481	465.446	944.926
2009	13.565	100,00%	13.565	3.391	275	3.667	3.199	208	3.408	4,00	1,08	13,38	157,15	24,18	544.553	519.247	1.063.800
2010	14.689	100,00%	14.689	3.672	305	3.977	3.480	238	3.718	4,00	1,07	13,83	156,68	24,78	609.592	573.022	1.182.614
2011	15.813	100,00%	15.813	3.953	334	4.287	3.761	267	4.028	4,00	1,06	14,22	156,30	25,29	674.599	626.770	1.301.369
2012	16.937	100,00%	16.937	4.234	364	4.598	4.042	297	4.339	4,00	1,06	14,56	155,97	25,74	739.574	680.491	1.420.065
2013	18.059	100,00%	18.059	4.515	393	4.908	4.323	326	4.649	4,00	1,06	14,56	155,70	25,86	788.604	734.186	1.522.790
2014	19.182	100,00%	19.182	4.795	422	5.218	4.603	355	4.959	4,00	1,05	14,56	155,46	25,96	837.610	787.854	1.625.464
2015	20.303	100,00%	20.303	5.076	452	5.528	4.884	385	5.269	4,00	1,05	14,56	155,26	26,05	886.591	841.495	1.728.086
2016	21.425	100,00%	21.425	5.356	481	5.837	5.164	414	5.578	4,00	1,05	14,56	155,08	26,14	935.548	895.110	1.830.658
2017	22.545	100,00%	22.545	5.636	510	6.147	5.444	443	5.888	4,00	1,04	14,56	154,92	26,21	984.481	948.698	1.933.179
2018	23.665	100,00%	23.665	5.916	540	6.456	5.724	473	6.197	4,00	1,04	14,56	154,78	26,28	1.033.389	1.002.260	2.035.649
2019	24.785	100,00%	24.785	6.196	569	6.765	6.004	502	6.506	4,00	1,04	14,56	154,65	26,34	1.082.274	1.055.795	2.138.068
2020	25.904	100,00%	25.904	6.476	598	7.074	6.284	531	6.815	4,00	1,04	14,56	154,54	26,39	1.131.134	1.109.303	2.240.437
2021	27.022	100,00%	27.022	6.755	627	7.383	6.563	560	7.124	4,00	1,04	14,56	154,43	26,44	1.179.969	1.162.785	2.342.755
2022	28.140	100,00%	28.140	7.035	657	7.692	6.843	590	7.433	4,00	1,03	14,56	<b>154,34</b>	26,49	1.228.781	1.216.241	2.445.022

<b>Q*</b>	14.537	100,00%	14.537	3.634	301	3.935	3.442	234	3.676	4,00	1,07	13,78	156,74	24,70	600.778	565.735	1.166.513
-----------	--------	---------	--------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	------	------	-------	--------	-------	---------	---------	-----------



**Cuadro N° 4.9 (d)**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable**

**SECTOR TARIFARIO 1: Alta Densidad**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida AP (hab)	Clientes AP			Arranques			Índices		Consumos Unitarios AP			Consumos AP		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ arranque	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m <sup>3</sup>	No Resind. m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2002	5.628	100,00%	5.628	1.407		1.407	1.407		1.407	4,00	1,00	4,22		4,22	71.232		71.232
2003	6.336	100,00%	6.336	1.584		1.584	1.520		1.520	4,00	1,04	10,12		10,12	192.441		192.441
2004	7.892	100,00%	7.892	1.973		1.973	1.781		1.781	4,00	1,11	9,93		9,93	235.061		235.061
2005	8.620	100,00%	8.620	2.155		2.155	1.963		1.963	4,00	1,10	11,16		11,16	288.577		288.577
2006	10.188	100,00%	10.188	2.547		2.547	2.355		2.355	4,00	1,08	11,43		11,43	349.240		349.240
2007	11.314	100,00%	11.314	2.829		2.829	2.637		2.637	4,00	1,07	12,21		12,21	414.377		414.377
2008	12.440	100,00%	12.440	3.110		3.110	2.918		2.918	4,00	1,07	12,85		12,85	479.481		479.481
2009	13.205	100,00%	13.205	3.301		3.301	3.114		3.114	4,00	1,06	13,38		13,38	530.101		530.101
2010	13.969	100,00%	13.969	3.492		3.492	3.310		3.310	4,00	1,06	13,83		13,83	579.713		579.713
2011	14.620	100,00%	14.620	3.655		3.655	3.477		3.477	4,00	1,05	14,22		14,22	623.695		623.695
2012	14.620	100,00%	14.620	3.655		3.655	3.489		3.489	4,00	1,05	14,56		14,56	638.414		638.414
2013	14.766	100,00%	14.766	3.692		3.692	3.500		3.500	4,00	1,05	14,56		14,56	644.798		644.798
2014	14.698	100,00%	14.698	3.674		3.674	3.509		3.509	4,00	1,05	14,56		14,56	641.802		641.802
2015	14.730	100,00%	14.730	3.682		3.682	3.517		3.517	4,00	1,05	14,56		14,56	643.215		643.215
2016	14.759	100,00%	14.759	3.690		3.690	3.524		3.524	4,00	1,05	14,56		14,56	644.478		644.478
2017	14.785	100,00%	14.785	3.696		3.696	3.530		3.530	4,00	1,05	14,56		14,56	645.616		645.616
2018	14.808	100,00%	14.808	3.702		3.702	3.536		3.536	4,00	1,05	14,56		14,56	646.645		646.645
2019	14.830	100,00%	14.830	3.707		3.707	3.542		3.542	4,00	1,05	14,56		14,56	647.581		647.581
2020	14.849	100,00%	14.849	3.712		3.712	3.547		3.547	4,00	1,05	14,56		14,56	648.435		648.435
2021	14.867	100,00%	14.867	3.717		3.717	3.551		3.551	4,00	1,05	14,56		14,56	649.219		649.219
2022	14.884	100,00%	14.884	3.721		3.721	3.555		3.555	4,00	1,05	14,56		14,56	649.939		649.939

<b>Q*</b>	<b>13.692</b>	<b>100,00%</b>	<b>13.692</b>	<b>3.423</b>	<b>0</b>	<b>3.423</b>	<b>3.241</b>	<b>0</b>	<b>3.241</b>	<b>4,00</b>	<b>1,06</b>	<b>13,71</b>	<b>0,00</b>	<b>13,71</b>	<b>564.689</b>	<b>0</b>	<b>564.689</b>
-----------	---------------	----------------	---------------	--------------	----------	--------------	--------------	----------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	----------------	----------	----------------



**Cuadro N° 4.9 (e)**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable**

**SECTOR TARIFARIO 2: Baja Densidad**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida AP (hab)	Clientes AP			Arranques			Índices		Consumos Unitarios AP			Consumos AP		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ arranque	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m³	No Resind. m³	Total m³
2002		100,00%			79	79		40	40		1,98		144,19	144,19		136.696	136.696
2003		100,00%			122	122		67	67		1,82		118,64	118,64		173.696	173.696
2004		100,00%			149	149		83	83		1,80		119,76	119,76		214.135	214.135
2005		100,00%			169	169		102	102		1,66		133,54	133,54		270.817	270.817
2006		100,00%			187	187		120	120		1,56		159,43	159,43		357.762	357.762
2007	0	100,00%	0	0	216	216	0	149	149	0	1,45	0	158,46	158,46	0	411.617	411.617
2008	0	100,00%	0	0	246	246	0	179	179	0	1,37	0	157,72	157,72	0	465.446	465.446
2009	360	100,00%	360	90	275	365	85	208	293	4,00	1,25	13,38	157,15	121,73	14.452	519.247	533.699
2010	720	100,00%	720	180	305	485	171	238	408	4,00	1,19	13,83	156,68	103,64	29.879	573.022	602.901
2011	1.193	100,00%	1.193	298	334	632	284	267	551	4,00	1,15	14,22	156,30	89,29	50.904	626.770	677.674
2012	2.317	100,00%	2.317	579	364	943	553	297	849	4,00	1,11	14,56	155,97	69,09	101.160	680.491	781.651
2013	3.398	100,00%	3.398	850	393	1.243	823	326	1.149	4,00	1,08	14,56	155,70	59,19	148.390	734.186	882.576
2014	4.484	100,00%	4.484	1.121	422	1.543	1.095	355	1.450	4,00	1,06	14,56	155,46	53,11	195.807	787.854	983.661
2015	5.573	100,00%	5.573	1.393	452	1.845	1.367	385	1.752	4,00	1,05	14,56	155,26	49,00	243.376	841.495	1.084.872
2016	6.666	100,00%	6.666	1.666	481	2.147	1.640	414	2.054	4,00	1,05	14,56	155,08	46,03	291.070	895.110	1.186.180
2017	7.760	100,00%	7.760	1.940	510	2.450	1.914	443	2.357	4,00	1,04	14,56	154,92	43,79	338.865	948.698	1.287.563
2018	8.857	100,00%	8.857	2.214	540	2.754	2.188	473	2.661	4,00	1,04	14,56	154,78	42,03	386.744	1.002.260	1.389.004
2019	9.955	100,00%	9.955	2.489	569	3.058	2.462	502	2.964	4,00	1,03	14,56	154,65	40,62	434.693	1.055.795	1.490.487
2020	11.054	100,00%	11.054	2.764	598	3.362	2.737	531	3.268	4,00	1,03	14,56	154,54	39,46	482.698	1.109.303	1.592.002
2021	12.154	100,00%	12.154	3.039	627	3.666	3.012	560	3.573	4,00	1,03	14,56	154,43	38,50	530.751	1.162.785	1.693.536
2022	13.256	100,00%	13.256	3.314	657	3.971	3.288	590	3.877	4,00	1,02	14,56	<b>154,34</b>	37,67	578.842	1.216.241	1.795.083

Q*	845	100,00%	845	211	301	512	201	234	435	4,00	1,22	13,71	156,82	111,14	36.089	565.735	601.824
----	-----	---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-------	--------	--------	--------	---------	---------



#### 4.9. Estacionalidad de la Demanda

De acuerdo a lo indicado en las Bases, el presente estudio mantendrá la estructura tarifaria de los meses punta y no punta definido en el proceso tarifario anterior, el cual considera un periodo punta entre el 1 de Diciembre hasta el 31 de Marzo del año siguiente.

**Cuadro 4.10**  
**Factores de Consumo**

	Año	Consumo AP No Punta	Consumo AP Punta	Sobreconsumo	Total
m3 anuales	2002	126.148	58.383	23.397	207.928
	2003	215.267	110.066	40.804	366.137
	2004	265.441	138.522	45.233	449.196
	2005	353.419	167.312	54.055	574.786
	2006	430.168	224.707	78.681	733.556
	<b>Total</b>		<b>1.390.443</b>	<b>698.990</b>	<b>242.170</b>
%	2002	60,67%	28,08%	11,25%	100,00%
	2003	58,79%	30,06%	11,14%	100,00%
	2004	59,09%	30,84%	10,07%	100,00%
	2005	61,49%	29,11%	9,40%	100,00%
	2006	58,64%	30,63%	10,73%	100,00%
	<b>Total</b>		<b>59,74%</b>	<b>29,74%</b>	<b>10,52%</b>

Para los factores de consumo estacionales se consideró el comportamiento histórico de los consumos de la empresa, adoptándose los factores medios obtenidos a de los consumos de los años 2002-2006.

#### 4.10. Demanda de Clientes No Regulados

De acuerdo a lo informado por la empresa, existe venta de agua potable a granel desde dos pilones ubicados al interior del territorio operacional, constituyendo consumos no regulados.

**Cuadro 4.11**  
**Consumos No regulados Agua Potable**

Año	Total Empresa.
2002	
2003	
2004	
2005	11.554
2006	26.554
Q*	26.554

Se ha considerado que los consumos No Regulados se mantienen constantes en todo el horizonte de análisis, en el valor que se informado para el año 2006.



#### 4.11. Proyección de Población Saneada

La población saneada se determina con la población de agua potable afectada de la cobertura. Debido a que el 100% de los clientes residenciales cuenta con servicio de alcantarillado, la población saneada es igual a la población abastecida.

**Cuadro Nº 4.12  
Población Saneada**

Año	Sector Oriente	Sector Poniente	Total Empresa.
2007	11.314	0	11.314
2008	12.440	0	12.440
2009	13.205	360	13.565
2010	13.969	720	14.689
2011	14.620	1.193	15.813
2012	14.620	2.317	16.937
2017	14.785	7.760	22.545
2022	14.884	13.256	28.140
<b>Q*</b>	<b>13.692</b>	<b>845</b>	<b>14.537</b>

#### 4.12. Proyección de Clientes de Aguas Servidas

##### 4.12.1. Información Histórica

En el Cuadro siguiente se presentan los datos históricos de clientes de aguas servidas, determinados a partir de la información contenida en el SIFAC.

**Cuadro Nº 4.13  
Datos Históricos Clientes Aguas Servidas**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2002	1.407	76	1.483				1.407	76	1.483
2003	1.584	83	1.667				1.584	83	1.667
2004	1.973	89	2.062				1.973	89	2.062
2005	2.155	98	2.253				2.155	98	2.253
2006	2.547	109	2.656				2.547	109	2.656



#### 4.12.2. Proyección de Clientes

Con el índice habitacional se determinan los clientes.

**Cuadro N° 4.14**  
**Proyección de Clientes de AS**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2007	2.829	138	2.967	0	0	0	2.829	138	2.967
2008	3.110	168	3.278	0	0	0	3.110	168	3.278
2009	3.301	189	3.490	90	9	99	3.391	197	3.589
2010	3.492	209	3.701	180	18	198	3.672	227	3.899
2011	3.655	229	3.884	298	28	326	3.953	256	4.209
2012	3.655	248	3.903	579	38	617	4.234	286	4.520
2017	3.696	345	4.041	1.940	87	2.027	5.636	432	6.069
2022	3.721	437	4.158	3.314	141	3.455	7.035	579	7.614
<b>Q*</b>	<b>3.423</b>	<b>206</b>	<b>3.629</b>	<b>211</b>	<b>17</b>	<b>228</b>	<b>3.634</b>	<b>223</b>	<b>3.857</b>

#### 4.13. Proyección de Uniones Domiciliarias

Para la proyección de uniones se ha considerado que cada cliente nuevo será un nuevo arranque.

**Cuadro N° 4.15**  
**Proyección de Uniones Domiciliarias**

Año	Sector Oriente			Sector Poniente			Total		
	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total	Resid	No Resind.	Total
2007	2.637	73	2.710	0	0	0	2.637	73	2.710
2008	2.918	103	3.021	0	0	0	2.918	103	3.021
2009	3.114	127	3.241	85	6	91	3.199	132	3.332
2010	3.310	149	3.459	171	13	183	3.480	162	3.642
2011	3.477	171	3.648	284	21	304	3.761	191	3.952
2012	3.489	191	3.681	553	29	582	4.042	221	4.263
2017	3.570	293	3.864	1.874	74	1.948	5.444	367	5.812
2022	3.619	388	4.008	3.223	125	3.349	6.843	514	7.357
<b>Q*</b>	<b>3.241</b>	<b>145</b>	<b>3.386</b>	<b>201</b>	<b>13</b>	<b>214</b>	<b>3.442</b>	<b>158</b>	<b>3.600</b>

#### 4.14. Proyección de la Facturación de Agua Servida

En el siguiente Cuadro se entrega la proyección de la facturación de aguas servidas, para cada sector.



**Cuadro N° 4.16 (a)**  
**Proyección de Facturación de AS**

**Sector Oriente**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes AS			UD			Índices		Facturación Unitaria AS			Facturación Regulados AS		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ UD	Resid.	No Resid.	Total	Resid. m <sup>3</sup>	No Resid. m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2002	5.628	100,0%	5.628	1.407	76	1.483	1.407	11	1.418	4,00	1,05	4,22	87,2	8,47	71.232	79.534	150.766
2003	6336	100,0%	6.336	1.584	83	1.667	1.520	30	1.550	4,00	1,08	10,12	122,9	15,74	192.441	122.362	314.803
2004	7892	100,0%	7.892	1.973	89	2.062	1.781	25	1.806	4,00	1,14	9,93	141,7	15,62	235.061	151.379	386.440
2005	8620	100,0%	8.620	2.155	98	2.253	1.963	33	1.996	4,00	1,13	11,16	133,7	16,49	288.577	157.216	445.793
2006	10188	100,0%	10.188	2.547	109	2.656	2.355	44	2.399	4,00	1,11	11,43	180,7	18,37	349.240	236.405	585.645
2007	11.314	100,0%	11.314	2.829	138	2.967	2.637	73	2.710	4,00	1,09	12,21	176,6	19,88	414.377	293.453	707.830
2008	12.440	100,0%	12.440	3.110	168	3.278	2.918	103	3.021	4,00	1,09	12,85	172,5	21,03	479.481	347.552	827.033
2009	13.205	100,0%	13.205	3.301	189	3.490	3.114	127	3.241	4,00	1,08	13,38	168,4	21,76	530.101	381.328	911.429
2010	13.969	100,0%	13.969	3.492	209	3.701	3.310	149	3.459	4,00	1,07	13,83	164,2	22,32	579.713	411.719	991.431
2011	14.620	100,0%	14.620	3.655	229	3.884	3.477	171	3.648	4,00	1,06	14,22	160,1	22,81	623.695	439.156	1.062.851
2012	14.620	100,0%	14.620	3.655	248	3.903	3.489	191	3.681	4,00	1,06	14,56	156,0	23,54	638.414	463.934	1.102.348
2013	14.661	100,0%	14.661	3.665	268	3.933	3.509	213	3.722	4,00	1,06	14,56	155,7	24,17	640.214	500.674	1.140.888
2014	14.698	100,0%	14.698	3.674	288	3.962	3.527	233	3.761	4,00	1,05	14,56	155,5	24,79	641.802	536.748	1.178.550
2015	14.730	100,0%	14.730	3.682	307	3.990	3.543	254	3.797	4,00	1,05	14,56	155,3	25,39	643.215	572.271	1.215.485
2016	14.759	100,0%	14.759	3.690	326	4.016	3.557	274	3.831	4,00	1,05	14,56	155,1	25,98	644.478	607.333	1.251.811
2017	14.785	100,0%	14.785	3.696	345	4.041	3.570	293	3.864	4,00	1,05	14,56	154,9	26,55	645.616	641.846	1.287.462
2018	14.808	100,0%	14.808	3.702	364	4.066	3.582	313	3.895	4,00	1,04	14,56	154,8	27,11	646.645	676.019	1.322.664
2019	14.830	100,0%	14.830	3.707	383	4.090	3.593	332	3.924	4,00	1,04	14,56	154,7	27,66	647.581	709.898	1.357.478
2020	14.849	100,0%	14.849	3.712	401	4.113	3.602	351	3.953	4,00	1,04	14,56	154,5	28,20	648.435	743.519	1.391.955
2021	14.867	100,0%	14.867	3.717	419	4.136	3.611	370	3.981	4,00	1,04	14,56	154,4	28,73	649.219	776.915	1.426.134
2022	14.884	100,0%	14.884	3.721	437	4.158	3.619	388	4.008	4,00	1,04	14,56	154,3	29,26	649.939	810.110	1.460.050

<b>Q*</b>	<b>13.692</b>	<b>100%</b>	<b>13.692</b>	<b>3.423</b>	<b>206</b>	<b>3.629</b>	<b>3.241</b>	<b>145</b>	<b>3.386</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>	<b>13,75</b>	<b>163,99</b>	<b>22,26</b>	<b>564.689</b>	<b>404.804</b>	<b>969.493</b>
-----------	---------------	-------------	---------------	--------------	------------	--------------	--------------	------------	--------------	-------------	-------------	--------------	---------------	--------------	----------------	----------------	----------------



**Cuadro N° 4.16 (b)**  
**Proyección de Facturación de AS**

**Sector Poniente**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes AS			UD			Índices		Facturación Unitaria AS			Facturación Regulados AS		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ UD	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m <sup>3</sup>	No Resind. m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2002																	
2003																	
2004																	
2005																	
2006																	
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	360	100,0%	360	90	9	99	85	6	91	4,00	1,09	13,38	168,4	21,76	14.452	17.376	31.828
2010	720	100,0%	720	180	18	198	171	13	183	4,00	1,08	13,83	164,2	22,32	29.879	35.193	65.072
2011	1.193	100,0%	1.193	298	28	326	284	21	304	4,00	1,07	14,22	160,1	22,81	50.904	53.020	103.924
2012	2.317	100,0%	2.317	579	38	617	553	29	582	4,00	1,06	14,56	156,0	23,54	101.160	70.566	171.726
2013	3.398	100,0%	3.398	850	47	897	813	37	851	4,00	1,05	14,56	155,7	24,17	148.390	87.778	236.168
2014	4.484	100,0%	4.484	1.121	57	1.178	1.076	46	1.122	4,00	1,05	14,56	155,5	24,79	195.807	105.592	301.399
2015	5.573	100,0%	5.573	1.393	67	1.460	1.341	55	1.396	4,00	1,05	14,56	155,3	25,39	243.376	123.902	367.278
2016	6.666	100,0%	6.666	1.666	77	1.743	1.607	64	1.671	4,00	1,04	14,56	155,1	25,98	291.070	142.623	433.693
2017	7.760	100,0%	7.760	1.940	87	2.027	1.874	74	1.948	4,00	1,04	14,56	154,9	26,55	338.865	161.847	500.712
2018	8.857	100,0%	8.857	2.214	98	2.312	2.142	84	2.226	4,00	1,04	14,56	154,8	27,11	386.744	181.368	568.112
2019	9.955	100,0%	9.955	2.489	108	2.597	2.412	94	2.506	4,00	1,04	14,56	154,7	27,66	434.693	201.143	635.836
2020	11.054	100,0%	11.054	2.764	119	2.883	2.682	104	2.786	4,00	1,03	14,56	154,5	28,20	482.698	221.137	703.835
2021	12.154	100,0%	12.154	3.039	130	3.169	2.952	115	3.067	4,00	1,03	14,56	154,4	28,73	530.751	241.321	772.071
2022	13.256	100,0%	13.256	3.314	141	3.455	3.223	125	3.349	4,00	1,03	14,56	154,3	29,26	578.842	261.669	840.511

<b>Q*</b>	<b>845</b>	<b>100%</b>	<b>845</b>	<b>211</b>	<b>17</b>	<b>228</b>	<b>201</b>	<b>13</b>	<b>214</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>	<b>14,2383396</b>	<b>160,26</b>	<b>25,16</b>	<b>36.089</b>	<b>32.844</b>	<b>68.933</b>
-----------	------------	-------------	------------	------------	-----------	------------	------------	-----------	------------	-------------	-------------	-------------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------



**Cuadro N° 4.16 (c)  
Proyección de Facturación de AS**

**TOTAL EMPRESA**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes AS			UD			Índices		Facturación Unitaria AS			Facturación Regulados AS		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ UD	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m <sup>3</sup>	No Resind. m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2002	5.628	100,0%	5.628	1.407	76	1.483	1.407	11	1.418	4,00	1,05	4,22	87,2	8,47	71.232	79.534	150.766
2003	6336	100,0%	6.336	1.584	83	1.667	1.520	30	1.550	4,00	1,08	10,12	122,9	15,74	192.441	122.362	314.803
2004	7892	100,0%	7.892	1.973	89	2.062	1.781	25	1.806	4,00	1,14	9,93	141,7	15,62	235.061	151.379	386.440
2005	8620	100,0%	8.620	2.155	98	2.253	1.963	33	1.996	4,00	1,13	11,16	133,7	16,49	288.577	157.216	445.793
2006	10188	100,0%	10.188	2.547	109	2.656	2.355	44	2.399	4,00	1,11	11,43	180,7	18,37	349.240	236.405	585.645
2007	11.314	100,0%	11.314	2.829	138	2.967	2.637	73	2.710	4,00	1,09	12,21	176,6	19,88	414.377	293.453	707.830
2008	12.440	100,0%	12.440	3.110	168	3.278	2.918	103	3.021	4,00	1,09	12,85	172,5	21,03	479.481	347.552	827.033
2009	13.565	100,0%	13.565	3.391	197	3.589	3.199	132	3.332	4,00	1,08	13,38	168,4	21,90	544.553	398.704	943.257
2010	14.689	100,0%	14.689	3.672	227	3.899	3.480	162	3.642	4,00	1,07	13,83	164,2	22,58	609.592	446.911	1.056.504
2011	15.813	100,0%	15.813	3.953	256	4.209	3.761	191	3.952	4,00	1,07	14,22	160,1	23,10	674.599	492.176	1.166.775
2012	16.937	100,0%	16.937	4.234	286	4.520	4.042	221	4.263	4,00	1,06	14,56	156,0	23,49	739.574	534.500	1.274.074
2013	18.059	100,0%	18.059	4.515	315	4.830	4.323	250	4.573	4,00	1,06	14,56	155,7	23,76	788.604	588.451	1.377.055
2014	19.182	100,0%	19.182	4.795	344	5.140	4.603	279	4.883	4,00	1,05	14,56	155,5	24,00	837.610	642.340	1.479.949
2015	20.303	100,0%	20.303	5.076	374	5.450	4.884	309	5.193	4,00	1,05	14,56	155,3	24,20	886.591	696.173	1.582.764
2016	21.425	100,0%	21.425	5.356	403	5.759	5.164	338	5.502	4,00	1,05	14,56	155,1	24,39	935.548	749.956	1.685.504
2017	22.545	100,0%	22.545	5.636	432	6.069	5.444	367	5.812	4,00	1,04	14,56	154,9	24,56	984.481	803.693	1.788.173
2018	23.665	100,0%	23.665	5.916	462	6.378	5.724	397	6.121	4,00	1,04	14,56	154,8	24,70	1.033.389	857.387	1.890.776
2019	24.785	100,0%	24.785	6.196	491	6.687	6.004	426	6.430	4,00	1,04	14,56	154,7	24,84	1.082.274	911.041	1.993.314
2020	25.904	100,0%	25.904	6.476	520	6.996	6.284	455	6.739	4,00	1,04	14,56	154,5	24,96	1.131.134	964.656	2.095.790
2021	27.022	100,0%	27.022	6.755	549	7.305	6.563	484	7.048	4,00	1,04	14,56	154,4	25,08	1.179.969	1.018.236	2.198.205
2022	28.140	100,0%	28.140	7.035	579	7.614	6.843	514	7.357	4,00	1,03	14,56	154,3	25,18	1.228.781	1.071.780	2.300.561

<b>Q*</b>	<b>14.537</b>	<b>100%</b>	<b>14.537</b>	<b>3.634</b>	<b>223</b>	<b>3.857</b>	<b>3.442</b>	<b>158</b>	<b>3.600</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>	<b>13,78</b>	<b>163,70</b>	<b>22,44</b>	<b>600.778</b>	<b>437.648</b>	<b>1.038.426</b>
-----------	---------------	-------------	---------------	--------------	------------	--------------	--------------	------------	--------------	-------------	-------------	--------------	---------------	--------------	----------------	----------------	------------------



**Cuadro N° 4.16 (d)**  
**Proyección de Facturación de AS**

**SECTOR TARIFARIO 1: Alta Densidad**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes AS			UD			Índices		Facturación Unitaria AS			Facturación Regulados AS		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ UD	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m <sup>3</sup>	No Resind. m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
2002	5.628	100,0%	5.628	1.407		1.407	1.407		1.407	4,00	1,00	4,22		4,22	71.232		71.232
2003	6336	100,0%	6.336	1.584		1.584	1.520		1.520	4,00	1,04	10,12		10,12	192.441		192.441
2004	7892	100,0%	7.892	1.973		1.973	1.781		1.781	4,00	1,11	9,93		9,93	235.061		235.061
2005	8620	100,0%	8.620	2.155		2.155	1.963		1.963	4,00	1,10	11,16		11,16	288.577		288.577
2006	10188	100,0%	10.188	2.547		2.547	2.355		2.355	4,00	1,08	11,43		11,43	349.240		349.240
2007	11.314	100,0%	11.314	2.829		2.829	2.637		2.637	4,00	1,07	12,21		12,21	414.377		414.377
2008	12.440	100,0%	12.440	3.110		3.110	2.918		2.918	4,00	1,07	12,85		12,85	479.481		479.481
2009	13.205	100,0%	13.205	3.301		3.301	3.114		3.114	4,00	1,06	13,38		13,38	530.101		530.101
2010	13.969	100,0%	13.969	3.492		3.492	3.310		3.310	4,00	1,06	13,83		13,83	579.713		579.713
2011	14.620	100,0%	14.620	3.655		3.655	3.477		3.477	4,00	1,05	14,22		14,22	623.695		623.695
2012	14.620	100,0%	14.620	3.655		3.655	3.489		3.489	4,00	1,05	14,56		14,56	638.414		638.414
2013	14.661	100,0%	14.661	3.665		3.665	3.509		3.509	4,00	1,04	14,56		14,56	640.214		640.214
2014	14.698	100,0%	14.698	3.674		3.674	3.527		3.527	4,00	1,04	14,56		14,56	641.802		641.802
2015	14.730	100,0%	14.730	3.682		3.682	3.543		3.543	4,00	1,04	14,56		14,56	643.215		643.215
2016	14.759	100,0%	14.759	3.690		3.690	3.557		3.557	4,00	1,04	14,56		14,56	644.478		644.478
2017	14.785	100,0%	14.785	3.696		3.696	3.570		3.570	4,00	1,04	14,56		14,56	645.616		645.616
2018	14.808	100,0%	14.808	3.702		3.702	3.582		3.582	4,00	1,03	14,56		14,56	646.645		646.645
2019	14.830	100,0%	14.830	3.707		3.707	3.593		3.593	4,00	1,03	14,56		14,56	647.581		647.581
2020	14.849	100,0%	14.849	3.712		3.712	3.602		3.602	4,00	1,03	14,56		14,56	648.435		648.435
2021	14.867	100,0%	14.867	3.717		3.717	3.611		3.611	4,00	1,03	14,56		14,56	649.219		649.219
2022	14.884	100,0%	14.884	3.721		3.721	3.619		3.619	4,00	1,03	14,56		14,56	649.939		649.939

<b>Q*</b>	<b>13.692</b>	<b>100%</b>	<b>13.692</b>	<b>3.423</b>	<b>0</b>	<b>3.423</b>	<b>3.241</b>	<b>0</b>	<b>3.241</b>	<b>4,00</b>	<b>1,06</b>	<b>13,71</b>	<b>0,00</b>	<b>13,71</b>	<b>564.689</b>	<b>0</b>	<b>564.689</b>
-----------	---------------	-------------	---------------	--------------	----------	--------------	--------------	----------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	----------------	----------	----------------



**Cuadro N° 4.16 (e)**  
**Proyección de Facturación de AS**

**SECTOR TARIFARIO 2: Baja Densidad**

Año	Población Territorio Operacional (hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes AS			UD			Índices		Facturación Unitaria AS			Facturación Regulados AS		
				Resid.	No Resid.	Total	Resid.	No Resid.	Total	Hab/ clientes	clientes/ UD	Resid.	No Resind.	Total	Resid. m³	No Resind. m³	Total m³
2002		100,0%			76	76		11	11		6,91		87,2	87,2		79.534	79.534
2003		100,0%			83	83		30	30		2,77		122,9	122,9		122.362	122.362
2004		100,0%			89	89		25	25		3,56		141,7	141,7		151.379	151.379
2005		100,0%			98	98		33	33		2,97		133,7	133,7		157.216	157.216
2006		100,0%			109	109		44	44		2,48		180,7	180,7		236.405	236.405
2007	0	100,0%	0	0	138	138	0	73	73	0	1,88	12,21	176,6	176,6	0	293.453	293.453
2008	0	100,0%	0	0	168	168	0	103	103	0	1,63	12,85	172,5	172,5	0	347.552	347.552
2009	360	100,0%	360	90	197	287	85	132	217	4,00	1,32	13,38	168,4	119,8	14.452	398.704	413.156
2010	720	100,0%	720	180	227	407	171	162	332	4,00	1,22	13,83	164,2	97,7	29.879	446.911	476.791
2011	1.193	100,0%	1.193	298	256	554	284	191	475	4,00	1,17	14,22	160,1	81,6	50.904	492.176	543.080
2012	2.317	100,0%	2.317	579	286	865	553	221	773	4,00	1,12	14,56	156,0	61,3	101.160	534.500	635.660
2013	3.398	100,0%	3.398	850	315	1.165	813	250	1.063	4,00	1,10	14,56	155,7	52,7	148.390	588.451	736.841
2014	4.484	100,0%	4.484	1.121	344	1.465	1.076	279	1.355	4,00	1,08	14,56	155,5	47,7	195.807	642.340	838.147
2015	5.573	100,0%	5.573	1.393	374	1.767	1.341	309	1.649	4,00	1,07	14,56	155,3	44,3	243.376	696.173	939.549
2016	6.666	100,0%	6.666	1.666	403	2.069	1.607	338	1.945	4,00	1,06	14,56	155,1	41,9	291.070	749.956	1.041.026
2017	7.760	100,0%	7.760	1.940	432	2.372	1.874	367	2.241	4,00	1,06	14,56	154,9	40,1	338.865	803.693	1.142.558
2018	8.857	100,0%	8.857	2.214	462	2.676	2.142	397	2.539	4,00	1,05	14,56	154,8	38,7	386.744	857.387	1.244.131
2019	9.955	100,0%	9.955	2.489	491	2.980	2.412	426	2.837	4,00	1,05	14,56	154,7	37,6	434.693	911.041	1.345.734
2020	11.054	100,0%	11.054	2.764	520	3.284	2.682	455	3.137	4,00	1,05	14,56	154,5	36,7	482.698	964.656	1.447.355
2021	12.154	100,0%	12.154	3.039	549	3.588	2.952	484	3.437	4,00	1,04	14,56	154,4	36,0	530.751	1.018.236	1.548.986
2022	13.256	100,0%	13.256	3.314	579	3.893	3.223	514	3.737	4,00	1,04	14,56	154,3	35,3	578.842	1.071.780	1.650.621

<b>Q*</b>	<b>845</b>	<b>100%</b>	<b>845</b>	<b>211</b>	<b>223</b>	<b>434</b>	<b>201</b>	<b>158</b>	<b>359</b>	<b>4,00</b>	<b>1,21</b>	<b>13,71</b>	<b>164,79</b>	<b>75,77</b>	<b>36.089</b>	<b>437.648</b>	<b>473.737</b>
-----------	------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	--------------	---------------	--------------	---------------	----------------	----------------



## 5.- DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL

### 5.1.- Aspectos Generales

De acuerdo con la legislación vigente, la tasa de costo de capital corresponderá a la tasa interna de retorno promedio ofrecida por el Banco Central de Chile, para sus instrumentos reajustables en moneda nacional de plazo igual o mayor a ocho años, más un premio por riesgo que no podrá ser inferior al 3% ni superior a 3,5%. En todo caso, la tasa de costo de capital no podrá ser inferior al 7%.

### 5.2.- Tasa Interna de Retorno Promedio

En virtud de lo señalado en las bases definitivas del estudio tarifario; lo informado en el oficio SISS N° 2358, del 28 de mayo de 2007, la serie temporal de datos seleccionada para establecer el promedio, es la contenida en la tablas 1:

Tabla 1.  
Tasa de interés de los instrumentos del  
Banco Central de Chile  
BCU (10 años)

Jun-06	3,33
Jul-06	3,21
Ago-06	3,05
Sep-06	3,03
Oct-06	2,94
Nov-06	2,72

Fuente: Banco Central de Chile

En consecuencia, se determina que la tasa interna de retorno promedio para el prestador es de 3,09%, la que se obtiene utilizando las series de tasas antes detalladas, considerando el promedio de seis meses.

### 5.3.- Premio por Riesgo

El artículo 39 del mencionado reglamento especifica la determinación del premio por riesgo, que corresponde a la suma ponderada del *premio por riesgo asociado al tamaño* y el *premio por riesgo asociado al tipo de usuario*. Según se detalla a continuación, el premio por riesgo para la empresa Santiago Poniente S.A., en adelante, la empresa, o la concesionaria, es de **3,38%**.

#### 5.3.1.- Premio por Riesgo Asociado a Tamaño

El premio por riesgo asociado a tamaño se determina con la suma simple del Patrimonio, los Activos y las Ventas, para el año 2006. Esta información se obtiene de los Estados



Financieros de la Empresa para 2006, el cual se presenta en U.F. al 31 de Diciembre de 2006. Dado el tamaño de la empresa, ésta se clasifica por el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.1**  
**PREMIO POR TAMAÑO**  
**(Estados Financieros a Diciembre de 2006)**  
**U.F.= \$ 18.336,38**

Tamaño (Miles de UF)	Premio
< 4.950	3,5
4.951 - 15.000	3,4
15.001 - 25.000	3,3
25.001 - 35.000	3,2
35.001 - 45.000	3,1
> 45.001	3,0

La suma respectiva arrojó como resultado un valor inferior a 4.950 miles de unidades de fomento. Esto determina un premio por riesgo asociado a tamaño para Aguas Santiago Poniente de **3,5%**

**5.3.2.- Premio por Riesgo Asociado al Tipo de Usuario**

El premio asociado al tipo de usuario se determina tomando en cuenta dos variables: porcentaje de facturación de clientes residenciales sobre el total facturado y el porcentaje de consumo estacional de balnearios sobre el consumo total. Para esta concesionaria este Premio es igual a 3,25%, lo cual corresponde al promedio del componente residencial con el de efecto de estacionalidad por balnearios.

**5.3.2.1.- Porcentaje de Facturación de Clientes Residenciales Sobre el Total Facturado**

Con la estadística de facturación se obtiene el porcentaje de clientes residenciales que tiene la empresa, el cual se clasifica en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.2**  
**COMPONENTE DEL PREMIO POR RIESGO ASOCIADO AL TIPO DE USUARIO**  
**(Facturación del Año 2006)**

% m <sup>3</sup> facturados a clientes tipo residencial	Componente del premio por riesgo asociado al tipo de usuario
<65,01	3,5%
65,01-70,00	3,4%
70,01-75,00	3,3%
75,01-80,00	3,2%
80,01-85,00	3,1%
≥85,01	3,0%



El porcentaje asociado a clientes residenciales es de 47,61%, lo que indica un premio de 3,5% para Aguas Santiago Poniente.

### 5.3.2.2.- Porcentaje de Consumo de Balnearios con Alta Estacionalidad Sobre el Consumo Total Empresa

El consumo de algunos balnearios es más sensible al ciclo económico que el resto de los servicios de las empresas. En tal sentido el consumo de "balnearios" tendría una mayor correlación con el ciclo económico que otro tipo de localidades, lo que involucra un riesgo no diversificable que debería ser considerado en el premio por riesgo del cálculo de la tasa de costo de capital. Para ello se introduce este componente del premio por riesgo a través de la siguiente metodología.

Con la estadística de facturación de consumo de 2004 se determinó el porcentaje de consumo de los balnearios con alta estacionalidad sobre el total de consumo de la empresa. Para determinar el premio asociado a esta variable se ordenan todas las empresas y se relativiza en forma lineal el premio con aquella que obtenga el máximo porcentaje, con cota superior de 50%.

$$\frac{Y * 0,5}{Z} + 3,0 = \text{Premio}$$

Y : Porcentaje obtenido por la Empresa (0%)

Z : Variable de escala que indica el porcentaje más alto obtenido por una empresa (7,14%).

El porcentaje de consumo balneario con alta estacionalidad sobre el total para la empresa es de 0%, lo que implica un premio de 3,0% por este concepto.

Así, el premio por riesgo por tipo de cliente para la concesionaria es de 3,25%, suma de residencial y estacional en balnearios.

### 5.4.- Resultados

La suma de la tasa interna de retorno (3,09%) más el premio por riesgo (3,38%), alcanzando a un 6,47% para la empresa Santiago Poniente S.A., por lo que la tasa de costo de capital es **7,0%**, de acuerdo a lo dispuesto por la normativa vigente (DFL N°70/88 y DS N°453/89).



## 6. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL AGUA CRUDA

### 6.1. Introducción y Objetivos

Uno de los aspectos a considerar en el proceso de calculo tarifario, es el valor del agua cruda, asociado a las fuentes de agua en donde se emplazan las captaciones requeridas por la empresa modelo.

De acuerdo con lo anterior, la presente metodología establece la forma en que se abordará la determinación del valor del agua cruda en las localidades en estudio.

Se determinarán los precios de la inversión en derechos de aprovechamiento de agua, requeridos para abastecer cada sistema de la empresa modelo, de acuerdo con el procedimiento que se expone a continuación.

### 6.2. Lineamientos Metodológicos

- a) Se calculará un valor único del l/s para cada fuente de abastecimiento de agua cruda que se considere, asignándose dicho valor a cada una de las captaciones que correspondan a dicha fuente;
- b) Dicho valor se determinará en base a una metodología basada en información de las transacciones efectivas de derechos de agua;
- c) En caso de que la metodología indicada en el punto anterior no pueda utilizarse por falta o insuficiencia de información de transacciones, se ocuparán las metodologías de valorización indirecta descritas las Bases Definitivas del estudio.

### 6.3. Valor del Agua Cruda

#### 6.3.1. Mercado de agua

De acuerdo a la información de la DGA la situación de disponibilidad de derechos de agua de las fuentes de agua cruda que abastecen a la empresa Aguas Santiago Poniente S.A se muestran en el cuadro 6.1.



**Cuadro Nº 6.1**  
**Disponibilidad de Derechos de Agua**

Acuífero	Tipo de fuente	Sector (*)	Situación
Santiago Central	Subterránea	Cerrillos, Cerro Navia, Conchalí, Curacaví, El Bosque, Estación Central, Huechuraba, Independencia, Isla de Maipo, La Cisterna, La Florida, La Granja, La Reina, Las Condes, Lo Barnechea, Lo Espejo, Lo Prado, Macul, Maipú, Melipilla, Ñuñoa, Padre Hurtado, Pedro Aguirre Cerda, Peñaflo, Peñalolén, Providencia, Pudahuel, Puente Alto, Quilicura, Quinta Normal, Recoleta, Renca, San Bernardo, San Joaquín, San José de Maipo, San Miguel, San Ramón, Santiago, Talagante, Vitacura,	Sin disponibilidad

(\*) Fuente: Informe de zonificación hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V. DGA, 2002

En este caso se calculó el valor del agua cruda (VAC) para todas las fuentes ya que no hay posibilidad de obtener nuevos derechos de agua, por la vía de solicitarlos a la DGA.

El mercado de los derechos de aguas subterráneas se definió por las transacciones efectuadas dentro de un mismo acuífero, en el cual no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento.

### 6.3.2. Base de Transacciones

La base de transacciones fue obtenida a partir de los datos registrados en los conservadores de bienes raíces de las comunas de Peñaflo, Talagante y Santiago, aplicando los siguientes criterios de depuración definidos en las bases:

**Cuadro Nº 6.2**  
**Depuración de la Base de Transacciones**

Restricción
Transacciones con fecha fuera del período
Inexistencia de la información del número de acciones o del caudal que se transa.
Imprecisión del valor de la transacción.
Imposibilidad de identificar el tipo de ejercicio de que se trata o transacciones que corresponden a derechos que no sean consuntivos, permanentes o continuos.
Compraventas en conjunto con otros bienes.
Tratos con calidad de herencias, derechos de aguas originales y trasposos simbólicos entre familiares.
Caudal transado inferior a 0,05 l/s.



### 6.3.3. Valor del Agua Cruda

En Anexo se presenta la base de transacciones y en el cuadro 6.3 siguiente se muestran los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 6.3**  
**Valor del Agua Cruda en Fuentes Subterráneas**

Fuente	VAC UF/l/s
Santiago Central	82,68

### 6.4. Derechos de Agua Requeridos en la Empresa Modelo

De acuerdo a la demanda, se deberán adquirir 76,4 l/s de derechos de acuerdo al siguiente detalle:

**Cuadro N° 6.3**  
**Valorización de caudales de empresa modelo**

Sistema	Sondaje	Precio Unitario (UF/l/s)	Derechos Requeridos (l/s)	Inversión (UF)
ASP	Pozo 11	82,68	38,2	3.159,22
	Pozo 13	82,68	38,2	3.159,22
<b>Totales</b>			<b>76,4</b>	<b>6.318,44</b>



## **7. DEFINICIÓN DE LA EMPRESA MODELO**

### **7.1 Introducción.**

El presente capítulo, contiene la demanda de autofinanciamiento considerada para el modelamiento de los sistemas, la metodología y cálculo del valor de los terrenos involucrados en la empresa modelo y los precios unitarios adoptados para la valorización de la infraestructura.

Se describe, además la metodología para definir la infraestructura de agua potable y aguas servidas de la Empresa Modelo y se indica el dimensionamiento de la infraestructura modelada.

Se incluye también la metodología y cálculo de los costos de la Rotura y Reposición de Pavimentos, la definición y costos de la Infraestructura de Apoyo y de Otras Inversiones.

Se debe tener presente que la empresa realiza prestaciones no reguladas por concepto de venta de agua a granel y por tratamiento de RILes, por consiguiente el dimensionamiento de las obras se ha realizado con la suma de las demandas de los clientes Regulados y No Regulados.



## **7.2. Determinación de la Demanda de Autofinanciamiento**

### **7.2.1 Demandas a Considerar para el Diseño de la Empresa Modelo**

Las demandas se calculan de acuerdo con los criterios señalados en el Capítulo 3, “Criterios para el cálculo de la demanda de Planificación”, de las Bases Tarifarias Definitivas.

El dimensionamiento de la infraestructura asociada al proyecto de reposición de la empresa, se efectúa para satisfacer la demanda anual actualizada o demanda de autofinanciamiento ( $Q^*$ ). El dimensionamiento sólo difiere del estrictamente asociado a esta demanda, por consideraciones de tamaños comerciales de componentes de la infraestructura, existentes en el mercado.

En los cuadros siguientes se presentan las demanda de autofinanciamiento obtenida del estudio de demanda.



**Cuadro 7.2.1**  
**Demanda de Autofinanciamiento Agua Potable de Aguas Santiago Poniente**

Clientes	Sector	Pobl. Resid. Hab	Pobl. Equiv. No Resid. Hab	Pobl. Total Equivalente Hab	Cobertura AP %	Pobl. Total Abastecida Hab	Clientes AP N°			Arranques N°	Consumos AP m3
							Resid.	No Resid.	Total		
Regulados	Sector Tarifario 1	13.692	0	13.692	100,00%	13.692	3.423	0	3.423	3.241	564.689
	Sector Tarifario 2	845	26.469	27.314	100,00%	27.314	211	301	512	435	601.824
	<b>Total Empresa</b>	<b>14.537</b>	<b>26.469</b>	<b>41.006</b>	<b>100,00%</b>	<b>41.006</b>	<b>3.634</b>	<b>301</b>	<b>3.935</b>	<b>3.676</b>	<b>1.166.513</b>
No Regulados	<b>Total Empresa</b>	-	-	-	<b>100,00%</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>26.554</b>
Reg. más No Regulados	<b>Total Empresa</b>	<b>14.537</b>	<b>26.469</b>	<b>41.006</b>	<b>100,00%</b>	<b>41.006</b>	<b>3.634</b>	<b>303</b>	<b>3.937</b>	<b>3.676</b>	<b>1.193.067</b>

Nota: Para la población equivalente no residencial se consideró la población equivalente definida en el PD, igual a 88 habitantes por cada cliente no residencial.

**Cuadro 7.2.2**  
**Demanda de Autofinanciamiento Aguas Servidas de Aguas Santiago Poniente**

Clientes	Sector	Pobl. Resid. Hab	Pobl. Equiv. No Resid. Hab	Pobl. Total Equivalente Hab	Cobertura AS %	Pobl. Total Saneada Hab	Clientes AS N°			UD N°	Facturación AS m3
							Resid.	No Resid.	Total		
Regulados	Sector Tarifario 1	13.692	0	13.692	100,00%	13.692	3.423	0	3.423	3.241	564.689
	Sector Tarifario 2	845	19.605	20.450	100,00%	20.450	211	223	434	359	473.737
	<b>Total Empresa</b>	<b>14.537</b>	<b>19.605</b>	<b>34.142</b>	<b>100,00%</b>	<b>34.142</b>	<b>3.634</b>	<b>223</b>	<b>3.857</b>	<b>3.600</b>	<b>1.038.426</b>

Nota: Para la población equivalente no residencial se consideró la población equivalente definida en el PD, igual a 88 habitantes por cada cliente no residencial.



### 7.2.2 Demanda Sectorizada Aplicable a la Empresa Modelo

La proyección de demanda a nivel de sistema, se desagrega o desglosa por sectores tarifarios de acuerdo a lo siguiente:

**Cuadro 7.2.3**  
**Sistemas y Sectores Tarifarios de Aguas Santiago Poniente S.A.**

Número de Sistema	Sistema	Sector de Consumo	Sector Tarifario
1	ASP	Alta Densidad	1
		Baja Densidad	2

### 7.2.3 Factores de Dimensionamiento

En el Cuadro siguiente se presentan los factores de dimensionamiento, a partir de los cuales se obtienen los caudales de agua potable para el sistema.

**Cuadro 7.2.4**  
**Factores de Dimensionamiento ASP**

CALCULO COEFICIENTE CMMC			
AÑO	Consumo Medio (m3/mes)	Mes Mayor Consumo Anual (m3/mes)	CMMC
2004	37.433	53.667	1,434
2005	47.899	67.583	1,411
2006	61.130	95.423	1,561
FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO			
CMMC	CDMC	FDMC	FMH
1,561	1,1	1,717	1,5



### 7.2.4 Caudales de Agua Potable

En los Cuadros siguientes, se entrega la proyección de caudales de agua potable para los sistemas y sectores de consumos de Aguas Santiago Poniente S.A, determinados con una tasa de costo de capital de 7,00%.

**Cuadro 7.2.5  
Caudales de Agua Potable por Sistema y Sector de Consumo**

Sector Tarifario	Sector de Consumo	Clientes N°	Población Equivalente Hab	Consumo Anual m <sup>3</sup>	Dotación Media Consumo			Qmed Cons. l/s	Qmaxd Cons. l/s	Qmaxd Prod. l/s
					l/hab/día	m <sup>3</sup> /cli/mes	m <sup>3</sup> /cli/año			
1	Residencial Oriente	3.423	13.692	564.689	112,99	13,75	164,97	17,91	30,74	36,17
2	No Residencia Oriente	278	24499,8467	523.745	58,57	156,77	1881,22	16,61	28,52	33,55
	Poniente	234	2814,27462	78.079	76,01	27,85	334,24	2,48	4,25	5,00
Total Regulados		3.935	41.006	1.166.513	77,94	24,70	296,44	36,99	63,51	74,72
Total No Regulados		2		26.554	-	1106,42	13277,00	0,84	1,45	1,70
Total Empresa		3.937	41.006	1.193.067	79,71	25,25	303,04	37,83	64,96	76,42

Nota: Para la población equivalente y para la dotación en l/hab/día se considera que cada cliente No Residencial equivale a 88 hab, valor definido en el PD de ASP.

### 7.2.5 Caudales de Aguas Servidas

En el cuadro siguiente se presentan los porcentajes de clientes, y por ende de población, que descargan a cada área tributaria.

**Tabla 7.2.6  
Poblaciones Aportantes por Área Tributaria de AS  
Aguas Santiago Poniente**

Sector Saneado	Área Tributaria	Porcentaje de Población Saneada respecto a Sector (%)
Oriente	PEAS Comendador	25,10%
	PEAS La Oración	10,60%
	Gravitacional Centro	64,30%
Poniente	PEAS Poniente	100,00%



Para el cálculo de los caudales medios y máximos horario de aguas servidas se considera lo señalado en los puntos 6.6.11 de la Norma NCh 1.105 Of. 98. En los Cuadros siguientes, se entrega la proyección de caudales de aguas servidas, determinados con una tasa de costo de capital de 7,00%.

**Tabla 7.2.7**  
**Caudales de Aguas Servidas**  
**Aguas Santiago Poniente S.A**

Nombre Area Trbutaria	Población gravitacional Hab	Harmon	Qmaxh Gravitacional l/s	Caudal aportante PEAS l/s	Población Total Aportante (hab)	Qmed AS l/s	Qmaxd AS l/s
PEAS Comendador	7.981	3,05	18,84	0,00	7.981	6,17	18,84
Gravitacional Centro	20.444	2,64	41,79	18,84	28.425	21,99	60,63
PEAS La Oración	3.370	3,40	8,86	6,17	5.718	4,36	15,03
PEAS Poniente	2.348	3,53	6,17	0,00	2.348	1,75	6,17
PTAS	20.444	2,64	41,79	33,87	34.143	26,34	75,67



## **7.2. Determinación de la Demanda de Autofinanciamiento**

### **7.2.1 Demandas a Considerar para el Diseño de la Empresa Modelo**

Las demandas se calculan de acuerdo con los criterios señalados en el Capítulo 3, “Criterios para el cálculo de la demanda de Planificación”, de las Bases Tarifarias Definitivas.

El dimensionamiento de la infraestructura asociada al proyecto de reposición de la empresa, se efectúa para satisfacer la demanda anual actualizada o demanda de autofinanciamiento ( $Q^*$ ). El dimensionamiento sólo difiere del estrictamente asociado a esta demanda, por consideraciones de tamaños comerciales de componentes de la infraestructura, existentes en el mercado.

En los cuadros siguientes se presentan las demanda de autofinanciamiento obtenida del estudio de demanda.



**Cuadro 7.2.1**  
**Demanda de Autofinanciamiento Agua Potable de Aguas Santiago Poniente**

Clientes	Sector	Pobl. Resid. Hab	Pobl. Equiv. No Resid. Hab	Pobl. Total Equivalente Hab	Cobertura AP %	Pobl. Total Abastecida Hab	Clientes AP N°			Arranques N°	Consumos AP m3
							Resid.	No Resid.	Total		
Regulados	Sector Tarifario 1	13.692	0	13.692	100,00%	13.692	3.423	0	3.423	3.241	564.689
	Sector Tarifario 2	845	26.469	27.314	100,00%	27.314	211	301	512	435	601.824
	<b>Total Empresa</b>	<b>14.537</b>	<b>26.469</b>	<b>41.006</b>	<b>100,00%</b>	<b>41.006</b>	<b>3.634</b>	<b>301</b>	<b>3.935</b>	<b>3.676</b>	<b>1.166.513</b>
No Regulados	<b>Total Empresa</b>	-	-	-	<b>100,00%</b>	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>26.554</b>
Reg. más No Regulados	<b>Total Empresa</b>	<b>14.537</b>	<b>26.469</b>	<b>41.006</b>	<b>100,00%</b>	<b>41.006</b>	<b>3.634</b>	<b>303</b>	<b>3.937</b>	<b>3.676</b>	<b>1.193.067</b>

Nota: Para la población equivalente no residencial se consideró la población equivalente definida en el PD, igual a 88 habitantes por cada cliente no residencial.

**Cuadro 7.2.2**  
**Demanda de Autofinanciamiento Aguas Servidas de Aguas Santiago Poniente**

Clientes	Sector	Pobl. Resid. Hab	Pobl. Equiv. No Resid. Hab	Pobl. Total Equivalente Hab	Cobertura AS %	Pobl. Total Saneada Hab	Clientes AS N°			UD N°	Facturación AS m3
							Resid.	No Resid.	Total		
Regulados	Sector Tarifario 1	13.692	0	13.692	100,00%	13.692	3.423	0	3.423	3.241	564.689
	Sector Tarifario 2	845	19.605	20.450	100,00%	20.450	211	223	434	359	473.737
	<b>Total Empresa</b>	<b>14.537</b>	<b>19.605</b>	<b>34.142</b>	<b>100,00%</b>	<b>34.142</b>	<b>3.634</b>	<b>223</b>	<b>3.857</b>	<b>3.600</b>	<b>1.038.426</b>

Nota: Para la población equivalente no residencial se consideró la población equivalente definida en el PD, igual a 88 habitantes por cada cliente no residencial.



### 7.2.2 Demanda Sectorizada Aplicable a la Empresa Modelo

La proyección de demanda a nivel de sistema, se desagrega o desglosa por sectores tarifarios de acuerdo a lo siguiente:

**Cuadro 7.2.3**  
**Sistemas y Sectores Tarifarios de Aguas Santiago Poniente S.A.**

Número de Sistema	Sistema	Sector de Consumo	Sector Tarifario
1	ASP	Alta Densidad	1
		Baja Densidad	2

### 7.2.3 Factores de Dimensionamiento

En el Cuadro siguiente se presentan los factores de dimensionamiento, a partir de los cuales se obtienen los caudales de agua potable para el sistema.

**Cuadro 7.2.4**  
**Factores de Dimensionamiento ASP**

CALCULO COEFICIENTE CMMC			
AÑO	Consumo Medio (m3/mes)	Mes Mayor Consumo Anual (m3/mes)	CMMC
2004	37.433	53.667	1,434
2005	47.899	67.583	1,411
2006	61.130	95.423	1,561
FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO			
CMMC	CDMC	FDMC	FMH
1,561	1,1	1,717	1,5



### 7.2.4 Caudales de Agua Potable

En los Cuadros siguientes, se entrega la proyección de caudales de agua potable para los sistemas y sectores de consumos de Aguas Santiago Poniente S.A, determinados con una tasa de costo de capital de 7,00%.

**Cuadro 7.2.5  
Caudales de Agua Potable por Sistema y Sector de Consumo**

Sector Tarifario	Sector de Consumo	Clientes N°	Población Equivalente Hab	Consumo Anual m³	Dotación Media Consumo			Qmed Cons. l/s	Qmaxd Cons. l/s	Qmaxd Prod. l/s
					l/hab/día	m³/cli/mes	m³/cli/año			
1	Residencial Oriente	3.423	13.692	564.689	112,99	13,75	164,97	17,91	30,74	36,17
2	No Residencia Oriente	278	24499,8467	523.745	58,57	156,77	1881,22	16,61	28,52	33,55
	Poniente	234	2814,27462	78.079	76,01	27,85	334,24	2,48	4,25	5,00
Total Regulados		3.935	41.006	1.166.513	77,94	24,70	296,44	36,99	63,51	74,72
Total No Regulados		2		26.554	-	1106,42	13277,00	0,84	1,45	1,70
Total Empresa		3.937	41.006	1.193.067	79,71	25,25	303,04	37,83	64,96	76,42

Nota: Para la población equivalente y para la dotación en l/hab/día se considera que cada cliente No Residencial equivale a 88 hab, valor definido en el PD de ASP.

### 7.2.5 Caudales de Aguas Servidas

En el cuadro siguiente se presentan los porcentajes de clientes, y por ende de población, que descargan a cada área tributaria.

**Tabla 7.2.6  
Poblaciones Aportantes por Área Tributaria de AS  
Aguas Santiago Poniente**

Sector Saneado	Área Tributaria	Porcentaje de Población Saneada respecto a Sector (%)
Oriente	PEAS Comendador	25,10%
	PEAS La Oración	10,60%
	Gravitacional Centro	64,30%
Poniente	PEAS Poniente	100,00%



Para el cálculo de los caudales medios y máximos horario de aguas servidas se considera lo señalado en los puntos 6.6.11 de la Norma NCh 1.105 Of. 98. En los Cuadros siguientes, se entrega la proyección de caudales de aguas servidas, determinados con una tasa de costo de capital de 7,00%.

**Tabla 7.2.7**  
**Caudales de Aguas Servidas**  
**Aguas Santiago Poniente S.A**

Nombre Area Trbutaria	Población gravitacional Hab	Harmon	Qmaxh Gravitacional l/s	Caudal aportante PEAS l/s	Población Total Aportante (hab)	Qmed AS l/s	Qmaxd AS l/s
PEAS Comendador	7.981	3,05	18,84	0,00	7.981	6,17	18,84
Gravitacional Centro	20.444	2,64	41,79	18,84	28.425	21,99	60,63
PEAS La Oración	3.370	3,40	8,86	6,17	5.718	4,36	15,03
PEAS Poniente	2.348	3,53	6,17	0,00	2.348	1,75	6,17
PTAS	20.444	2,64	41,79	33,87	34.143	26,34	75,67



### **7.3 Otros Antecedentes**

#### **7.3.1 Precios Unitarios**

Para la valorización de la infraestructura de la empresa modelo se ha utilizado el Sistema de Valorización de Infraestructura (SVI), el que ha sido desarrollado perfeccionado y mejorado por la SISS, en el transcurso de los distintos procesos de los estudios tarifarios.

El SVI permite a la SISS, determinar en forma sustentada técnica y económicamente, los costos de inversión para valorizar la “empresa modelo”, utilizada para la determinación de tarifas de cada una de las Empresas Sanitarias del país. El sistema es auditable y se actualiza periódicamente.

El Sistema de Valorización de Infraestructura, está diseñado para resolver los siguientes aspectos centrales, relacionados con el proceso de determinación de costos de inversión:

- Contar con un proceso sistematizado y permanente de captura y actualización de precios,
- Ser representativo del costo real de las obras para cada región del país.
- Disponer de metodologías, criterios y sustentos que permitan homogeneizar la valorización de infraestructura en los diferentes procesos tarifarios e incorporar en la estimación de los costos, las economías de escala en la construcción de las obras y en la adquisición de insumos relevantes.
- Contar con un sistema que refleje de manera adecuada la estructura de costos de cada infraestructura, para la correcta determinación de los polinomios de indexación.
- Contar con un sistema que permita agrupar los componentes de una infraestructura para incorporar en el cálculo tarifario el valor de la inversión en reposición una vez que los componentes cumplen su vida útil.
- Contar con una metodología que permita incorporar cambios normativos, tecnológicos y de precios relativos.

Para resolver los aspectos citados, se ha desarrollado el Sistema de Valorización de Infraestructura (SVI) el que se estructura en los siguientes niveles:

- Nivel Antecedentes de Precios: Está constituido por información de costos que se recopilan periódicamente.
- Nivel Precios Unitarios y Costos Indirectos: Precios unitarios eficientes que permiten valorizar el costo directo de inversión de las obras tipo y determinar los costos indirectos en función del tamaño y tipo de obra.
- Nivel Costos de Inversión por Tipo de Obra: Esta etapa se estructura utilizando matrices para la mayoría de las obras y funciones de costo para otras.
- Nivel Costos de Inversión por Servicio: Para el cálculo de la inversión requerida por la Empresa Modelo para la infraestructura considerada como tipo, se ocupará la integración de los costos correspondientes a los distintos tipos de obras necesarios en la



empresa para satisfacer una cierta demanda en forma eficiente, al mínimo costo y con niveles de calidad predefinidos, dado el nivel de desarrollo tecnológico existente.

### **7.3.2 Precios Unitarios de Terrenos**

La empresa Aguas Santiago Poniente S.A., tiene su área de concesión en la comuna de Pudahuel de la Región Metropolitana, y atiende al Parque de Negocios ENEA y a zonas residenciales.

El método utilizado para la determinación del valor de los terrenos, considera la adopción de valores de mercado. La aplicación de este criterio consiste en asignar un valor a los terrenos en función de su uso actual, características y ubicación en que se encuentran.

Se entiende como valor de mercado aquél que un comprador interesado en el bien, adecuadamente informado y actuando de buena fe, estaría dispuesto a pagar por el bien. Este deberá también ser aproximadamente acorde al precio que tendrá un interesado en vender el bien, estando adecuadamente informado, no sometido a situaciones financieras apremiantes y actuando de buena fe. El valor asignado de esta manera a un bien debiera poder generar una transacción equitativa entre dos partes que cumplen con los requisitos señalados.

Para la determinación del precio unitario de cada recinto, se recopiló información de ofertas de ventas en las siguientes fuentes:

1. Diario El Mercurio de Santiago, Suplemento Propiedades, desde año 2002 al 2006.
2. Colliers Internacional, Agentes Inmobiliarios.
3. ENEA. Parque de Negocios.

Todas las ofertas informadas entran en la muestra, no se hizo una selección de acuerdo si el terreno contaba con una mayor o menor urbanización.

Posteriormente cada una de las ofertas se clasificó en una base de datos, la cual entrega para cada oferta: la superficie del terreno o inmueble, su ubicación, el valor total y unitario de la venta (UF/m<sup>2</sup>).

El Parque de Negocios ENEA presenta 5 etapas de desarrollo, las que tienen una valorización pareja, ocupadas por viviendas y por empresas. Existe un sector contiguo al aeropuerto con restricción de ocupación, por lo tanto, el terreno tiene un valor distinto e inferior al resto del Parque de Negocios. Este sector, en particular, es relevante dado que en él se encuentra instalada la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.

Al poniente de la Avenida Américo Vespucio existe un sector con clasificación PDUC, o proyecto de Desarrollo Urbano Condicionado, con una superficie de 400 Ha, la cual se encuentra en proceso de Urbanización a nivel de informes previos por parte del SEREMI de agricultura vivienda y urbanismo, como de la Municipalidad de Pudahuel. Se proyecta que el PDUC-ENEA será aprobado durante este año 2007. De las 400 hectáreas, 100 están destinadas a parques y vialidad, 150 a nuevas empresas y 150 a viviendas. El proyecto PDUC-ENEA prioriza los usos no habitacionales por la densidad mínima normada que es de 70 hab/há.



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

En el cuadro siguiente se presentan las bases de datos recogida en la comuna de Pudahuel, para estimar el valor del terreno de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Se utilizan para esta estimación terrenos superiores a 1 ha., con características similares al terreno requerido. Esta muestra arroja un valor de 0,84 UF/m<sup>2</sup>.

VALORIZACION DE VENTA DE TERRENOS DE PUDAHUEL							
Sector	Superficie m <sup>2</sup>	Ubicación	Valor UF del día	Valor Nominal \$	Valor Inmueble UF	UF/m <sup>2</sup>	Fuente
Pudahuel	24.150	Américo Vespucio / Lado superm. Ribeiro Alt. 4700	16.856,67	20.000.000,00	1.186,47	0,05	El Mercurio (25/04/2004)
Pudahuel	200.000	ZODUC Aeropuerto				0,30	El Mercurio (16/05/2004)
Pudahuel	20.000	Estrella / San Pablo				2,00	El Mercurio (23/05/2004)
Pudahuel	250.000	Aeropuerto				0,25	El Mercurio (18/07/2004)
Pudahuel	112.500	San Pablo / Altura 9300	17.115,21	18.500.000,00	1.080,91	0,01	El Mercurio (15/08/2004)
Pudahuel	10.000	Ruta 68	17.285,29	55.000.000,00	3.181,90	0,32	El Mercurio (12/12/2004)
Pudahuel	38.000	Lo Echevers	17.255,38		30.300,00	0,80	El Mercurio (13/02/2005)
Pudahuel	19.000	Fiorentino				2,65	El Mercurio (27/03/2005)
Pudahuel	22.580	Noviciado (Urbano)	17.470,06	60.000.000,00	3.434,45	0,15	El Mercurio (19/06/2005)
Pudahuel	250.000	Pudahuel	17.683,98		7.500,00	0,03	El Mercurio (11/09/2005)
Pudahuel	25.000	San Pablo	17.985,62		50.000,00	2,00	El Mercurio (30/04/2006)
Pudahuel	13.000	José Joaquín Pérez	18.010,74		19.500,00	1,50	El Mercurio (07/05/2006)
					PROMEDIO	0,84	promedio ponderado

Para el resto del sector del Parque de Negocios se utiliza el valor determinado en el siguiente cuadro:

### Colliers Internacional

Código	Tipo	Operacion	Ubicación	Precio	Superficie
<a href="#">coll_SC-3088</a>	Sitio	Venta	Enea , Pudahuel	UF 2,75	0/4.775 m <sup>2</sup>
<a href="#">coll_SC-3085</a>	Sitio	Venta	Enea , Pudahuel	UF 2,75	0/3.962 m <sup>2</sup>
<a href="#">coll_SC-3086</a>	Sitio	Venta	Enea , Pudahuel	UF 2,75	0/4.233 m <sup>2</sup>
<a href="#">coll_SC-3087</a>	Sitio	Venta	Enea , Pudahuel	UF 2,75	0/4.504 m <sup>2</sup>



### 7.3.3 Superficies Modeladas e Inversión en Terrenos

Los recintos a considerar corresponden a aquellos que forman parte de la solución modelada. La base del modelamiento la constituye las obras reales de la empresa coincidentes con el modelo planteado, las cuales fueron analizadas y depuradas con criterios de eficiencia.

Se deberá considerar una superficie de terreno mínima y necesaria para el emplazamiento, habilitación y operación de cada infraestructura, tomando en consideración, los requerimientos y tamaño de la infraestructura dimensionada a la demanda que enfrenta la empresa modelo y el efecto de agrupar obras en un mismo recinto.

En el cuadro siguiente se presentan los terrenos modelados y sus superficies:

DESCRIPCION	SUPERFICIE (m2)	PRECIO (UF/m2)	INVERSION (UF)	OBSERVACIÓN
Terreno Estanque	1415	2,75	3.891,25	
Terreno PEAS Comendador	352	2,75	968,00	
Terreno PEAS La Oración	322	2,75	885,50	
Terreno PEAS Poniente	320	2,75	880,00	
Terreno PTAS	11900	0,84	9.996,00	
Terreno Pozo 11	100	0	0,00	BNUP
Terreno Pozo 13	100	0	0,00	BNUP
Terreno Pozo 14	100	0	0,00	BNUP
<b>TOTAL</b>	<b>14609</b>		<b>16.620,75</b>	



## 7.4 Sistemas Modelados y Dimensionamiento de las Instalaciones

En este punto se presenta el dimensionamiento de los componentes de la infraestructura de agua potable y de aguas servidas de la Empresa Modelo, con excepción de redes de distribución de agua potable y redes de recolección de aguas servidas, las que se tratan en el punto 7.5.

En terminos generales la empresa modelo ha considerado las soluciones reales que posee la empresa real, tomando como base del modelamiento la información entregada por la empresa, las cuales fueron analizadas y depuradas con criterios de eficiencia y dimensionadas con la demanda que enfrenta la empresa modelo.

Se debe tener presente que la empresa realiza prestaciones no reguladas por concepto de venta de agua a granel y por tratamiento de RILes, por consiguiente el dimensionamiento de las obras se ha realizado con la suma de las demandas de los clientes Regulados y No Regulados.

### 7.4.1 Infraestructura de Agua Potable

#### 7.4.1.1 Etapa de Producción

Toda la etapa de producción comparte instalaciones con la prestación no regulada Venta de Agua a Granel.

##### a. Sondajes de la Empresa Modelo

Se indican en el cuadro siguiente, los sondajes considerados en el modelo y sus caudales máximos diarios.

Nombre	Profundidad (m)	Diámetro (mm)
POZO 13	131	14
SONDAJE POZO 11	108	12
SONDAJE POZO 14	104	12



**b. Plantas Elevadoras de Producción Modeladas (tipo C)**

Se indican en el cuadro siguiente, las plantas elevadoras asociadas a los sondajes considerados en el modelo, sus caudales máximos y caudales medios de operación.

DESCRIPCION	CAUDAL (l/s)	H (m)	Construcción en cámara
PEAP POZO 13	38,2	32	Si
PEAP POZO 11	38,2	28	Si
PEAP POZO 14	22,9	36	Si

**c. Conducciones de Producción**

Las conducciones de producción consideradas como obras tipo se dimensionaron aplicando el criterio de velocidad definido en las Bases, en tanto que los materiales se seleccionaron del listado de materiales eficientes del SVI de la SISS.

El listado de las conducciones de producción modeladas es el siguiente:

Descripción	Presión (A:Alta/B: Baja)	D (mm)	L (m)
IMPULSION POZO 11-14 TRAMO 1	B	160	399
IMPULSION POZO 11-14 TRAMO 3	B	300	75
IMPULSION POZO 13	B	200	470
IMPULSION POZO11-14 TRAMO 2	B	250	483

**d. Centro de Cloración**

Para los centros de cloración los caudales de diseño corresponden a las demandas de producción.

Descripción	Caudal (l/s)	Tecnología
Centro de cloración ASP	76,42	CILINDRO DE GAS CLORO



**e. Centro de Fluoruración**

Para los centros de fluoruración los caudales de diseño corresponden a las demandas de producción.

Descripción	Caudal (l/s)	Tecnología
Centro de Fluoruración ASP	76,42	FLUORURO DE SODIO

**7.4.1.2 Etapa de Distribución**

En la etapa de distribución se considera que las obras que comparten instalaciones con la prestación no regulada Venta de Agua a Granel, son las siguientes:

- Estanque de Regulación
- Planta Elevadora de Distribución
- Conducciones de Distribución, salvo la Alimentadora Sector Poniente.

**a. Estanques de Regulación**

El cálculo del volumen de estanque modelado se ha determinado de acuerdo a la normativa vigente, el cual se muestra en el cuadro siguiente:

Descripción	Q Máx diario (l/s)	Población (hab)	Vol regulación m3	Vol Reserva m3	Vol Incendio m3	Volumen estanque m3
Estanque Sector Oriente	76,42	41.006	990	550	346	1.540,6

El estanque modelado es semienterrado.

**b. Plantas Elevadoras Distribución**

Se ha considerado la planta elevadora requerida para entregarle la presión requerida a la red, en ausencia de estanque elevado.

DESCRIPCION	CAUDAL (l/s)	H (m)	Tipo
PRESURIZADORA	124,4	33	A



**c. Conducciones de Distribución**

Las conducciones de distribución consideradas como obras tipo se dimensionaron aplicando el criterio de velocidad definido en las Bases, en tanto que los materiales se seleccionaron del listado de materiales eficientes del SVI de la SISS.

El listado de las conducciones de producción modeladas es el siguiente:

<b>Descripción</b>	<b>Presión (A:Alta/B: Baja)</b>	<b>D (mm)</b>	<b>L (m)</b>
ALIMENTADORA NORTE	B	200	184
ALIMENTADORA SUR	B	300	125
ALIMENTADORA SECTOR PONIENTE	B	160	1085



## 7.4.2 Infraestructura de Aguas Servidas

En terminos generales la empresa modelo ha considerado las soluciones reales que posee la empresa real, tomando como base del modelamiento la información entregada por la empresa, las cuales fueron analizadas y depuradas con criterios de eficiencia y dimensionadas con la demanda que enfrenta la empresa modelo.

Se debe tener presente que la obra Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, comparte instalaciones con la prestación no regulada Tratamiento de RILes.

### 7.4.2.1 Etapa de Recolección

#### a. Plantas Elevadoras Aguas Servidas

Para el cálculo de los caudales de diseño de las plantas elevadoras se ha considerado el aporte gravitacional directo y, donde corresponda, el aporte de plantas elevadoras ubicadas aguas arriba.

Las alturas de elevación se han obtenido con las alturas geométricas informadas por la empresa y con las perdidas obtenidas con los caudales de bombeo.

Nombre Identificación	Caudal (l/s)	H (m)	H radier (m)	Tipo
PEAS COMENDADOR	18,8	13,3	3,5	1

#### b. Impulsiones de Aguas Servidas

El dimensionamiento de las impulsiones de aguas servidas se realizó con el criterio de velocidad de las bases, considerando un diámetro mínimo de 75 mm.

Descripción	D (mm)	L (m)
IMPULSION PEAS COMENDADOR TRAMO 2	160	52
IMPULSION PEAS COMENDADOR TRAMO 1	160	342



#### 7.4.2.2 Etapa de Disposición

##### a. Plantas Elevadoras Aguas Servidas

Para el cálculo de los caudales de diseño de las plantas elevadoras se ha considerado el aporte gravitacional directo y, donde corresponda, el aporte de plantas elevadoras ubicadas aguas arriba.

Las alturas de elevación se han obtenido con las alturas geométricas informadas por la empresa y con las pérdidas obtenidas con los caudales de bombeo.

Nombre Identificación	Caudal (l/s)	H (m)	H radier (m)	Tipo
PEAS LA ORACION	15	56,7	6	1
PEAS PONIENTE	6,2	22,7	3	1

##### b. Impulsiones de Aguas Servidas

El dimensionamiento de las impulsiones de aguas servidas se realizó con el criterio de velocidad de las bases, considerando un diámetro mínimo de 75 mm.

Descripción	D (mm)	L (m)
IMPULSION PEAS PONIENTE	100	1700
IMPLSION PEAS LA ORACION TRAMO 1	125	1922
IMPULSION PEAS LA ORACION TRAMO 2	125	72



**c. Emisarios Terrestres**

Se han dimensionado los emisarios terrestres considerando los criterios definidos en las Bases y en la norma chilena. La pendiente adoptada para el dimensionamiento de los colectores, corresponde al mayor valor entre la pendiente informada por la empresa y las mínimas recomendables de la norma chilena NCh 1105. En caso de no existir información se adopta la pendiente del 5‰ de las Bases.

Las demandas se han obtenido a partir de las coberturas de clientes y facturación informada por la empresa, para cada área tributaria.

El listado de los emisarios terrestres que se modelaron son los siguientes:

DESCRIPCION	Diámetro (mm)	Longitud (m)
EMISARIO AS PTAS	350	128
EMISARIO AS CRUCE VESPUCIO	350	58

**7.4.2.3 Etapa de Tratamiento**

**a. Plantas Elevadoras Aguas Servidas**

Para el cálculo de los caudales de diseño de las plantas elevadoras se ha considerado el aporte gravitacional directo y, donde corresponda, el aporte de plantas elevadoras ubicadas aguas arriba.

Las alturas de elevación se han obtenido con las alturas geométricas informadas por la empresa y con las pérdidas obtenidas con los caudales de bombeo.

Nombre Identificación	Caudal (l/s)	H (m)	H radier (m)	Tipo
PEAS PTAS N°1	75,7	9	5	1



**b. Impulsiones de Aguas Servidas**

El dimensionamiento de las impulsiones de aguas servidas se realizó con el criterio de velocidad de las bases, considerando un diámetro mínimo de 75 mm.

Descripción	D (mm)	L (m)
IMPULSION PEAS PTAS 1	300	78

**c. Emisarios Terrestres**

Se han dimensionado los emisarios terrestres considerando los criterios definidos en las Bases y en la norma chilena. La pendiente adoptada para el dimensionamiento de los colectores, corresponde al mayor valor entre la pendiente informada por la empresa y las mínimas recomendables de la norma chilena NCh 1105. En caso de no existir información se adopta la pendiente del 5‰ de las Bases.

Las demandas se han obtenido a partir de las coberturas de clientes y facturación informada por la empresa, para cada área tributaria.

El listado de los emisarios terrestres que se modelaron son los siguientes:

DESCRIPCION	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	Longitud (m)
EMISARIO AGUA TRATADA	3	350	177

**d. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas**

Se presenta en Anexo la valorización de la PTAS de la empresa modelo de ASP y en el cuadro siguiente se resumen las características principales de ésta obra:

Descripción	Tipo de Tratamiento	Carga de Diseño Total kgDBO5/día	Qmax horario l/s
Lodos Activados ASP	Lodos Activados	1.364	75,67

Se debe tener presente que la obra Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, comparte instalaciones con la prestación no regulada Tratamiento de RILes.



## **7.5. Determinación de Redes Eficientes.**

### **7.5.1. Red de Distribución de Agua Potable**

#### **7.5.1.1. Establecimiento de la Red Total Base Real Diciembre de 2006**

##### **a) Solicitud de información en las Bases Tarifarias**

La información del catastro de redes de agua potable deberá corresponder a la informada periódicamente a la Superintendencia, desagregada y ordenada de acuerdo a lo solicitado en las bases tarifarias.

La empresa deberá entregar la desagregación de la red de distribución, en los sectores de red por sistema definidos.

Para cada localidad, la empresa deberá acompañar esta información con los siguientes set de planos de planta:

- Sectores de consumo y conducciones de distribución con la identificación, características de cada una de ellas y puntos de entrega a sectores.
- Esquema general de los sistemas de la empresa real, identificando las conducciones de distribución y los respectivos sectores de red que abastecen.

La información de conducciones de distribución identificadas en plano de planta o esquemas, no deberán ser repetidas en el catastro de redes mayores.

Las redes totales base de agua potable corresponderán al stock a diciembre de 2006 de redes reales informadas por la empresa sanitaria, desglosadas por "localidad/sector de red", de acuerdo a la definición de localidad y sector de red.

##### **b) Información presentada por la empresa**

A continuación se resume en cuadros, la información presentada por la empresa para el proceso tarifario para redes. Esta información considera todos los atributos y características de las redes informadas por la empresa en la etapa de entrega de información.



**CUADRO Nº 7.5.1.1**  
**RED DE DISTRIBUCIÓN PROCESO 2006**

Diámetro (mm)	Longitud (m)	
	Sector Oriente	Sector Poniente <sup>1</sup>
50		
75		
90	220	
100		
110	14.123	
125		
140		
150	100	
160 <sup>2</sup>	13.058	
175		
180		
200	5.373	1.550
225		
250	2.489	
280		
300	2108	
315		700
350	190	
355	481	
400	733	300
450		
500	267	
600		
630		
700		
800		
<b>Total</b>	<b>39.142</b>	<b>2.550</b>

- 1 Las redes del sector Poniente corresponden a la infraestructura de distribución comprometida por la empresa en el Plan de Desarrollo 2006
- 2 Se incluyen 1360 m de cañería de 160 mm correspondientes a la Alimentadora Canaan, la cual se definió como conducción mayor.



### 7.5.1.2. Análisis de Paralelismos en Redes de Agua Potable

#### a) Paralelismos Informados por la Empresa

La información de duplicidad o paralelismo en redes de distribución presentados por la Empresa, contiene por cada paralelismo reportado: el sistema, las características de las cañerías involucradas (diámetro, longitud y material), la calle y su ancho, datos para ubicar la duplicidad, y finalmente se entrega la justificación del paralelismo.

Un paralelismo está formado por dos, tres o más cañerías. Cualquiera sea el número de canalizaciones, sólo existe una justificación. Por lo tanto, se supone que todas las cañerías de una misma duplicidad tienen la misma justificación.

#### a) Metodología de Verificación de Paralelismos

La metodología emplea como información base la tabla de paralelismos informada por la Empresa y se fundamenta en la utilización de criterios que permiten verificar las justificaciones realizadas por la Empresa, para obtener, en forma definitiva, los paralelismos totales a descontar de la red de distribución, que corresponderán a los paralelismos sin justificación y a los paralelismos con justificación no aceptada por la SISS.

Según las Bases, se considera que para una misma calle se debe disponer de una sola cañería de la red para cada uno de los servicios (agua potable y alcantarillado). En caso de existir paralelismos no justificados, la tubería no eliminada corresponde a la de mayor diámetro. Se mantiene su diámetro nominal, eliminándose el resto de las tuberías paralelas.

La metodología utiliza los criterios de verificación para obtener de cada una de las justificaciones de paralelismos informadas, las longitudes por diámetros a descontar de la red de distribución total de cada localidad.

Para cada justificación de paralelismo se adoptan los siguientes criterios:

##### ***i. No justificados por la empresa***

La Empresa, en su listado con todas las duplicidades de cañerías en las redes de distribución, reconoce la existencia de paralelismos no justificados. Este criterio permite encontrar un primer grupo de redes ineficientes.

##### ***ii. Justificados por ancho de calle mayor o igual a 20 m***

En estos casos la SISS acepta la justificación de paralelismos considerando que la empresa en sus criterios de Factibilidad de servicio a clientes, indica que acepta arranques de hasta 20 m de largo. Sin embargo, cuando hay tres cañerías paralelas, sólo se acepta una paralela además de la cañería principal. En estos casos se eligen las



dos cañerías de mayor diámetro, mientras que la(s) restante(s) se consideran ineficientes y como paralelismos a descontar de la red.

***iii. Justificados por servir a áreas distintas***

En este caso los paralelismos son aceptados cuando las cañerías mencionadas pertenecen o abastecen a distintos sectores de distribución.

Los paralelismos informados por la Empresa, justificados por esta causa, se comprueban revisando los planos de duplicidades. La duplicidad debe estar ubicada en un límite de sector de red. Finalmente, se acepta una cañería por cada uno de los distintos sectores de distribución que participan en este paralelismo, las demás se eliminan aceptando las cañerías de mayor diámetro como constituyentes de la red eficiente.

***iv. Justificados por clasificación de la tuberías***

Este criterio permite justificar paralelismos en los casos donde las tuberías involucradas cumplen distintas funciones, es decir, una tubería es una conducción y la otra es una cañería de red.

Dado que los antecedentes entregados por la empresa están separadas las conducciones de la red, se ha optado por no considerar aquellas duplicidades que ya consideran duplicidad por paralelismo con conducción.

**b) Paralelismos No Justificados en la Red de Agua Potable**

Aplicados los criterios de verificación de paralelismos informados por la empresa y/o no aceptados por la SISS, según la metodología explicada anteriormente, a continuación se entregan todos los paralelismos ineficientes que deben descontarse de la red real por sistema.



**CUADRO Nº 7.5.1.2**  
**DUPLICIDADES NO JUSTIFICADAS POR LOCALIDAD**

Diámetro (mm)	Longitud (m)	
	Sector Oriente	Sector Poniente
50		
75		
90		
100		
110	406	
125		
140		
150		
160	913	
175		
180		
200		
225		
250		
280		
300		
315		
350		
355		
400		
450		
500		
600		
630		
700		
800		
<b>Total</b>	<b>1.319</b>	<b>0</b>



**c) Red Base descontados Paralelismos No Justificadas**

En el cuadro siguiente se presenta la red base de distribución de agua potable sin duplicidades.

**CUADRO Nº 7.5.1.3  
RED DE DISTRIBUCIÓN PROCESO 2006  
SIN DUPLICIDADES**

Diámetro (mm)	Longitud (m)	
	Sector Oriente	Sector Poniente
50		
75		
90	220	
100		
110	13.717	
125		
140		
150	100	
160	12.145	
175		
180		
200	5.373	1.550
225		
250	2.489	
280		
300	2108	
315		700
350	190	
355	481	
400	733	300
450		
500	267	
600		
630		
700		
800		
<b>Total</b>	<b>37.823</b>	<b>2.550</b>



### 7.5.1.3. Determinación de la Red Base Normalizada

Después de descontar las duplicidades no justificadas, las Bases proponen varias etapas para construir la red base normalizada para el cálculo de las redes modeladas eficientes de agua potable.

La metodología utilizada es la siguiente:

#### a) Normalización de Diámetros

El sistema de valorización de infraestructura de la Superintendencia selecciona el material eficiente para cada diámetro de tubería. Una vez definido el material, se clasifican los diámetros informados en los diámetros comerciales que existen en el mercado. Las tuberías son normalizadas al diámetro igual o inmediatamente superior al diámetro nominal informado. La única excepción a esa regla corresponde a las tuberías de agua potable de diámetro inferior a 100 mm (las informadas como 25, 40, 50 ó 75 mm) que son normalizadas a 75 mm.

Se asigna el diámetro nominal 75mm en agua potable a las cañerías sin diámetro clasificado.

En las tablas siguientes, se presenta la correspondencia entre los diámetros nominales informados y los diámetros comerciales.

**CUADRO Nº 7.5.1.4**  
**CORRESPONDENCIA DIÁMETROS INFORMADOS Y COMERCIALES**  
**EN AGUA POTABLE**

<b>Diámetros informados [mm]</b>	<b>Diámetro nominal [mm]</b>	<b>Material Eficiente</b>
menor igual a 75	75	PVC
90, 100 y 110	110	PVC
125	125	PVC
150 y 160	160	PVC
200	200	PVC
225 y 250	250	PVC
280, 300 y 315	315	PVC
350 y 355	355	PVC
400	400	PVC
450	450	PVC



### b) Aplicación normativa de diámetros mínimos

El uso de diámetros menores a 100 mm en agua potable es posible en los pasajes. Se utiliza cañerías de 75 mm en la red de distribución.

Para los sectores de red, la Empresa no informa los pasajes. Como no hay información del SERVIU, respecto al porcentaje de metros lineales de pasajes respecto a los metros lineales totales de calles de los sectores involucrados, se adoptan los porcentajes de excepción previstos en las Bases Tarifarias: 6% de la longitud de la red de diámetro menor a 100 mm en AP pueden permanecer en 75.

### c) Redes Mayores y Menores

El número de arranques define el diámetro de corte entre la red menor y la red mayor. Los diámetros disponibles en el mercado modifican nominalmente los diámetros de corte definidos en las Bases.

**CUADRO Nº 7.5.1.5**  
**DIÁMETROS DE CORTE**  
**ENTRE RED MENOR Y RED MAYOR EN AP**

Nº arranques o Nº UD	Diámetro máximo de red menor AP (mm)
$N^{\circ} < 1.500$	160
$1.500 < N^{\circ} < 5.000$	200
$5.000 < N^{\circ} < 20.000$	250
$20.000 < N^{\circ} < 100.000$	315

### d) Dimensionamiento de Redes Mayores

Se determina un diámetro máximo de las redes mayores función del  $Q_{\text{máx}} h^*$ . Las cañerías de diámetros reales mayores a dicho límite se dimensionan y valorizan con ese diámetro máximo.

El diámetro máximo se calcula considerando una velocidad de 1,5 m/s para el  $Q_{\text{máx}} h^*$  del sector de red. En el caso del abastecimiento de un sector desde otro agua arriba, se suman los  $Q_{\text{máx}} h^*$  de los sectores para calcular  $D_{\text{max}}$ . Para identificar, los sectores de red concatenados, se utilizó el esquema real de AP y los planos de redes, concluyéndose que todos los sectores de distribución son abastecidos directamente desde un estanque, o sea, no hay sectores de red concatenados.



#### **7.5.1.4. Determinación de la Red de Autofinanciamiento**

El Sector Poniente corresponde a un sector nuevo con desarrollo independiente del Sector Oriente, por consiguiente la determinación de la red de autofinanciamiento para éste se determinará aplicando el procedimiento en forma separada. Como red mayor, en el sector Poniente, se considera la red principal planificada por la empresa en el Plan de Desarrollo.

##### **a) Determinación de Red Mayor Eficiente de Autofinanciamiento**

Las redes mayores de autofinanciamiento son las mismas que las establecidas en la Red Base de distribución de agua potable y alcantarillado.

##### **b) Determinación de Red Menor Eficiente de Autofinanciamiento**

Se sigue la metodología definida en las Bases. Para determinar la longitud\* de la red menor, se calcula un indicador de densidad de la red menor: metros de red menor por arranque en el año 2006. Se supone que en el año\* el indicador de densidad es el mismo que en 2006. Entonces, se puede calcular la longitud de la red menor con ese indicador de densidad y el número\* de arranques (considerando los clientes no conectados). Se guarda la misma distribución por diámetro en la red proyectada en el año\* que la de la red actual.

El número de arranques al autofinanciamiento se obtiene de la proyección de demanda considerando constante los porcentajes de arranques de cada sector de distribución respecto al total del sistema, existente al año 2006.

El cálculo del indicador se entrega en los cuadros siguientes.



**CUADRO Nº 7.5.1.6**  
**RESULTADO RED EFICIENTE AUTOFINANCIAMIENTO**  
**AP SECTOR ORIENTE**

RESULTADO RED EFICIENTE  
AUTOFINANCIAMIENTO

Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AP SECTOR ORIENTE
75	0
110	19468
125	0
140	0
160	16563
180	0
200	7505
250	2489
315	2108
355	1671
400	0
450	0
500	0
560	0
630	0
710	0
800	0
900	0
1.000	0
<b>Total</b>	<b>49804</b>

RESULTADO RED EFICIENTE  
AUTOFINANCIAMIENTO  
APORTES DE TERCEROS

Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AP SECTOR ORIENTE
75	0
110	18786
125	0
140	0
160	15302
180	0
200	3064
250	252
315	-238
355	-295
400	0
450	0
500	0
560	0
630	0
710	0
800	0
900	0
1.000	0
<b>Total</b>	<b>36.872</b>

%	<b>74,0%</b>
---	--------------

 Red menor

Deq (mm) menor total=	150,24
L eq (m) menor total=	46.025
Deq (mm) mayor total=	332,69
L eq (m) mayor total=	3.779

 Red menor

Deq (mm) menor AT=	138,77
L eq (m) menor AT=	37.405
Deq (mm) mayor AT=	337,14
L eq (m) mayor AT=	-532



**CUADRO Nº 7.5.1.7**  
**RESULTADO RED EFICIENTE AUTOFINANCIAMIENTO**  
**AP SECTOR PONIENTE**

RESULTADO RED EFICIENTE  
AUTOFINANCIAMIENTO

Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AP SECTOR PONIENTE
75	0
110	2.669
125	0
140	0
160	2.550
180	0
200	0
250	0
315	0
355	0
400	0
450	0
500	0
560	0
630	0
710	0
800	0
900	0
1.000	0
<b>Total</b>	<b>5.219</b>

RESULTADO RED EFICIENTE  
AUTOFINANCIAMIENTO  
APORTES DE TERCEROS

Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AP SECTOR PONIENTE
75	0
110	2.669
125	0
140	0
160	0
180	0
200	0
250	0
315	0
355	0
400	0
450	0
500	0
560	0
630	0
710	0
800	0
900	0
1.000	0
<b>Total</b>	<b>2.669</b>

%	51,1%
---	-------

 Red menor

Deq (mm) menor total=	110,00
L eq (m) menor total=	2.669
Deq (mm) mayor total=	160,00
L eq (m) mayor total=	2.550

 Red menor

Deq (mm) menor AT=	110,00
L eq (m) menor AT=	2.669
Deq (mm) mayor AT=	-
L eq (m) mayor AT=	0



## **7.5.2. Red de Recolección de Aguas Servidas**

### **7.5.2.1. Establecimiento de la Red Total Base Real Diciembre de 2006**

#### **a) Solicitud de información en las Bases Tarifarias**

La información del catastro de redes de agua potable deberá corresponder a la informada periódicamente a la Superintendencia, desagregada y ordenada de acuerdo a lo solicitado en las bases tarifarias.

La empresa deberá entregar la desagregación de la red de distribución, en los sectores de red por sistema definidos.

Para cada localidad, la empresa deberá acompañar esta información con los siguientes set de planos de planta:

- Sectores de consumo y conducciones de distribución con la identificación, características de cada una de ellas y puntos de entrega a sectores.
- Esquema general de los sistemas de la empresa real, identificando las conducciones de distribución y los respectivos sectores de red que abastecen.

La información de conducciones de distribución identificadas en plano de planta o esquemas, no deberán ser repetidas en el catastro de redes mayores.

Las redes totales base de agua potable corresponderán al stock a diciembre de 2006 de redes reales informadas por la empresa sanitaria, desglosadas por "localidad/sector de red", de acuerdo a la definición de localidad y sector de red.

#### **b) Información presentada por la empresa**

A continuación se resume en cuadros, la información presentada por la empresa para el proceso tarifario para redes.



**CUADRO Nº 7.5.2.1**  
**RED DE RECOLECCIÓN PROCESO 2006**

Diámetro (mm)	Longitud (m)	
	Sector Oriente	Sector Poniente <sup>3</sup>
110		
140		
150		
160		
175		
180	7.430	
200	8.882	
225		
250	6.007	1.400
280		
300	1.125	
315	1.143	
350	1.428	
355		
375		
400	640	1.080
450	263	
500	692	
550		
600	302	
630		
700		
750		
800		
900		
1.000		
1.200		
<b>TOTAL</b>	<b>27.912</b>	<b>2.480</b>

<sup>3</sup> Las redes del sector Poniente corresponden a la infraestructura de distribución comprometida por la empresa en el Plan de Desarrollo 2006



### 7.5.2.2. Análisis de Paralelismos en Redes de Aguas Servidas

#### a) Paralelismos Informados por la Empresa

La información de duplicidad o paralelismo en redes de recolección presentados por la Empresa, contiene por cada paralelismo reportado: el sistema, las características de las cañerías involucradas (diámetro, longitud y material), la calle y su ancho, datos para ubicar la duplicidad, y finalmente se entrega la justificación del paralelismo.

Un paralelismo está formado por dos, tres o más cañerías. Cualquiera sea el número de canalizaciones, sólo existe una justificación. Por lo tanto, se supone que todas las cañerías de una misma duplicidad tienen la misma justificación.

#### b) Metodología de Verificación de Paralelismos

La metodología emplea como información base la tabla de paralelismos informada por la Empresa y se fundamenta en la utilización de criterios que permiten verificar las justificaciones realizadas por la Empresa, para obtener, en forma definitiva, los paralelismos totales a descontar de la red de distribución, que corresponderán a los paralelismos sin justificación y a los paralelismos con justificación no aceptada por la SISS.

Según las Bases, se considera que para una misma calle se debe disponer de una sola cañería de la red para cada uno de los servicios (agua potable y alcantarillado). En caso de existir paralelismos no justificados, la tubería no eliminada corresponde a la de mayor diámetro. Se mantiene su diámetro nominal, eliminándose el resto de las tuberías paralelas.

La metodología utiliza los criterios de verificación para obtener de cada una de las justificaciones de paralelismos informadas, las longitudes por diámetros a descontar de la red de distribución total de cada localidad.

Para cada justificación de paralelismo se adoptan los siguientes criterios:

##### *i. No justificados por la empresa*

La Empresa, en su listado con todas las duplicidades de cañerías en las redes de recolección, reconoce la existencia de paralelismos no justificados. Este criterio permite encontrar un primer grupo de redes ineficientes.

##### *ii. Justificados por ancho de calle mayor o igual a 38 m*

En estos casos la SISS acepta la justificación de paralelismos considerando que la empresa en sus criterios de Factibilidad de servicio a clientes, indica que acepta uniones domiciliarias de hasta 20 m de largo. Sin embargo, cuando hay tres cañerías paralelas, sólo se acepta una paralela además de la cañería principal. En estos casos se eligen las



dos cañerías de mayor diámetro, mientras que la(s) restante(s) se consideran ineficientes y como paralelismos a descontar de la red.

***iii. Justificados por servir a áreas distintas***

En este caso los paralelismos son aceptados cuando las cañerías mencionadas pertenecen o abastecen a distintos sectores de recolección.

Los paralelismos informados por la Empresa, justificados por esta causa, se comprueban revisando los planos de duplicidades. La duplicidad debe estar ubicada en un límite de sector de red. Finalmente, se acepta una cañería por cada uno de los distintos sectores de recolección que participan en este paralelismo, las demás se eliminan aceptando las cañerías de mayor diámetro como constituyentes de la red eficiente.

***iv. Justificados por clasificación de la tuberías***

Este criterio permite justificar paralelismos en los casos donde las tuberías involucradas cumplen distintas funciones, es decir, una tubería es una conducción y la otra es una cañería de red.

Dado que los antecedentes entregados por la empresa están separadas las conducciones de la red, se ha optado por no considerar aquellas duplicidades que consideran duplicidad por paralelismo con conducción.

**c) Paralelismos No Justificados en la Red de Aguas Servidas**

Aplicados los criterios de verificación de paralelismos informados por la empresa y/o no aceptados por la SISS, según la metodología explicada anteriormente, a continuación se entregan todos los paralelismos ineficientes que deben descontarse de la red real por sistema.



**CUADRO Nº 7.5.2.2**  
**DUPLICIDADES NO JUSTIFICADAS POR LOCALIDAD**

Diámetro (mm)	Longitud (m)	
	Sector Oriente	Sector Poniente
110		
140		
150		
160	151	
175		
180		
200		
225		
250		
280		
300		
315		
350		
355		
375		
400		
450		
500		
550		
600		
630		
700		
750		
800		
900		
1.000		
1.200		
<b>TOTAL</b>	<b>151</b>	<b>-</b>



**d) Red Base descontados Paralelismos No Justificadas**

En el cuadro siguiente se presenta la red base de recolección sin duplicidades.

**CUADRO Nº 7.5.2.3**  
**RED DE RECOLECCIÓN PROCESO 2006**  
**SIN DUPLICIDADES**

Diámetro (mm)	Longitud (m)	
	Sector Oriente	Sector Poniente
110		
140		
150	-151	
160		
175		
180	7.430	
200	8.882	
225		
250	6.007	1.400
280		
300	1.125	
315	1.143	
350	1.428	
355		
375		
400	640	1.080
450	263	
500	692	
550		
600	302	
630		
700		
750		
800		
900		
1.000		
1.200		
<b>TOTAL</b>	<b>27.761</b>	<b>2.480</b>



### 7.5.2.3. Determinación de la Red Base Normalizada

Después de descontar las duplicidades no justificadas, las Bases proponen varias etapas para construir la red base normalizada para el cálculo de las redes modeladas eficientes de agua potable.

La metodología utilizada es la siguiente:

#### a) Normalización de Diámetros

El sistema de valorización de infraestructura de la Superintendencia selecciona el material eficiente para cada diámetro de tubería. Una vez definido el material, se clasifican los diámetros informados en los diámetros comerciales que existen en el mercado. Las tuberías son normalizadas al diámetro igual o inmediatamente superior al diámetro nominal informado. La única excepción a esa regla corresponde a las tuberías de aguas servidas de diámetro inferior a 180 mm (las informadas como 110, 150, 160 ó 175 mm) que son normalizadas a 180 mm.

Se asigna el diámetro nominal 180 mm en aguas servidas a las cañerías sin diámetro clasificado.

En las tablas siguientes, se presenta la correspondencia entre los diámetros nominales informados y los diámetros comerciales.

**CUADRO Nº 7.5.2.4**  
**CORRESPONDENCIA DIÁMETROS INFORMADOS Y COMERCIALES**  
**EN AGUAS SERVIDAS**

<b>Diámetros informados [mm]</b>	<b>Diámetro nominal [mm]</b>	<b>Material Eficiente</b>
menor igual a 180	180	PVC TII
200	200	ADS N12
225 y 250	250	ADS N12
280, 300 y 315	315	ADS N12
350 y 355	355	ADS N12
400	400	ADS N12
450	450	ADS N12
500	500	ADS N12



### b) Aplicación normativa de diámetros mínimos

El uso de diámetros menores a 200 mm en aguas servidas es posible en los pasajes. Se utiliza cañerías de 180 mm en la red de colectores.

Para los sectores de red, la Empresa no informa los pasajes. Como no hay información del SERVIU, respecto al porcentaje de metros lineales de pasajes respecto a los metros lineales totales de calles de los sectores involucrados, se adoptan los porcentajes de excepción previstos en las Bases: 8% de la longitud de la red de diámetro menor a 200 mm en AS pueden permanecer en 180 mm.

### c) Redes Mayores y Menores

El número de arranques define el diámetro de corte entre la red menor y la red mayor. Los diámetros disponibles en el mercado modifican nominalmente los diámetros de corte definidos en las Bases.

**CUADRO Nº 7.5.2.5**  
**DIÁMETROS DE CORTE**  
**ENTRE RED MENOR Y RED MAYOR EN AS**

Nº arranques o Nº UD	Diámetro máximo de red menor AP (mm)
$N^{\circ} < 1.500$	200
$1.500 < N^{\circ} < 5.000$	250
$5.000 < N^{\circ} < 20.000$	315
$20.000 < N^{\circ} < 100.000$	400

### d) Dimensionamiento de Redes Mayores

Se determina un diámetro máximo de las redes mayores función del  $Q_{\text{máx h}^*}$ . Las cañerías de diámetros reales mayores a dicho límite se dimensionan y valorizan con ese diámetro máximo.

Para la redes mayores de aguas servidas de cada localidad, se considerará su diámetro nominal real, con un máximo calculado para portear la demanda ( $Q^*$ ) asociada a cada sector de red, con una pendiente media de un 5 ‰ (cinco por mil) y una altura de escurrimiento  $H/D = 0,70$  para  $D < 1.000$  mm y  $H/D = 0,8$  para  $D \geq 1.000$  mm. Las cañerías de diámetros mayores al máximo así determinado, se valorizarán con el diámetro máximo calculado, y las de diámetro menor, se valorizarán a su diámetro real normalizado. En ningún caso el caudal a utilizar para efectos de este dimensionamiento, podrá ser superior al  $Q^*$  del mayor sector de consumo modelado en cada localidad.



La empresa podrá modificar en casos justificados la pendiente media del 5 ‰ (siete por mil) establecida para el cálculo del diámetro máximo de los sectores de red de colectores, siempre y cuando presente el respaldo para todos y cada uno de sus sistemas de acuerdo al formato indicado en las Bases Tarifarias. En este caso en particular, la empresa no presenta antecedentes.

Para el caso en que coinciden el diámetro de corte de red mayor con el diámetro máximo de red menor se ha permitido esta situación, cuidando siempre de que se apliquen los criterios correspondientes a cada una de las longitudes, principalmente que la red menor sea proyectado y la mayor no.

#### 7.5.2.4. Determinación de la Red de Autofinanciamiento

El Sector Poniente corresponde a un sector nuevo con desarrollo independiente del Sector Oriente, por consiguiente la determinación de la red de autofinanciamiento para éste se determinará aplicando el procedimiento en forma separada. Como red mayor, en el sector Poniente, se considera la red principal planificada por la empresa en el Plan de Desarrollo.

##### a) Determinación de Red Mayor Eficiente de Autofinanciamiento

Como no son informados por la Empresa proyectos de extensiones de redes mayores, entonces las redes mayores de autofinanciamiento son las mismas que las establecidas en la Red Base de distribución de agua potable y alcantarillado.

##### b) Determinación de Red Menor Eficiente de Autofinanciamiento

Se sigue la metodología definida en las Bases.

En el caso de la red menor de alcantarillado de autofinanciamiento de cada sector de red, la metodología considera la comparación de los indicadores: a)  $I_D$ , indicador densificado utilizado en el cálculo del crecimiento de la red menor de agua potable, y b)  $I_R$ , indicador de metros de red menor de alcantarillado (sin duplicidades no justificadas) por unión domiciliaria en el año base.

$$I_R = \frac{L_{RMenorASBase}}{UD_{Base}}$$

Donde:

- $I_R$ : Indicador de red menor de recolección.  
 $L_{RMenorASBase}$ : Longitud de red menor AS al año base, sin duplicidades no justificadas (red total menor base optimizada).  
 $UD_{Base}$ : Número de uniones domiciliarias en el año base.



Si el indicador de alcantarillado es menor al indicador de agua potable, la longitud de red menor al Q\* queda expresada por la siguiente expresión:

$$L_{RMenorASQ^*} = I_R \cdot UD_{Q^*}$$

Donde:

$L_{RMenorASQ^*}$ : Longitud de red menor AS al autofinanciamiento.

$I_R$ : Indicador de red menor de recolección.

$UD_{Q^*}$ : Número de uniones domiciliarias en el año Q\*.

Si el indicador de alcantarillado es mayor al indicador de agua potable, entonces el indicador de metros de red por unión domiciliaria, será estimado a partir de la metodología indicada en las Bases Tarifarias.



**CUADRO Nº 7.5.2.6**  
**RESULTADO RED EFICIENTE AUTOFINANCIAMIENTO**  
**AS SECTOR ORIENTE**

**RESULTADO COLECTORES EFICIENTE  
AUTOFINANCIAMIENTO**

Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AS SECTOR ORIENTE
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
180	822
200	21990
250	8479
315	2268
355	3325
400	0
450	0
500	0
600	0
700	0
800	0
1.200	0
1.000	0
1.200	0
<b>Total</b>	<b>36.885</b>

**RESULTADO COLECTORES EFICIENTE  
AUTOFINANCIAMIENTO  
APORTE TERCEROS**

Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AS SECTOR ORIENTE
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
180	834
200	22066
250	8321
315	511
355	245
400	0
450	0
500	0
600	0
700	0
800	0
1.200	0
1.000	0
1.200	0
<b>Total</b>	<b>31.978</b>
<b>%</b>	<b>86,7%</b>

Red Menor

Deq (mm) menor total=	219,92
L eq (m) menor total=	33.560
Deq (mm) mayor total=	355
L eq (m) mayor total=	3.325


Red Menor

Deq (mm) menor AT=	214,44
L eq (m) menor AT=	31.733
Deq (mm) mayor AT=	355
L eq (m) mayor AT=	245




**CUADRO Nº 7.5.2.7**  
**RESULTADO RED EFICIENTE AUTOFINANCIAMIENTO**  
**AS SECTOR PONIENTE**

RESULTADO COLECTORES EFICIENTE AUTOFINANCIAMIENTO		RESULTADO COLECTORES EFICIENTE AUTOFINANCIAMIENTO APORTE TERCEROS	
Diámetro (mm)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Longitud (m)
	AS SECTOR PONIENTE		AS SECTOR PONIENTE
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
180	158	180	158
200	4296	200	1816
250	0	250	0
315	0	315	0
355	0	355	0
400	0	400	0
450	0	450	0
500	0	500	0
600	0	600	0
700	0	700	0
800	0	800	0
1.200	0	1.200	0
1.000	0	1.000	0
1.200	0	1.200	0
<b>Total</b>	<b>4.454</b>	<b>Total</b>	<b>1.974</b>
		<b>%</b>	<b>44,3%</b>

 Red Menor

Deq (mm) menor total=	199,29
L eq (m) menor total=	4.454
Deq (mm) mayor total=	-
L eq (m) mayor total=	-

 Red Menor

Deq (mm) menor AT=	198,40
L eq (m) menor AT=	1.974
Deq (mm) mayor AT=	-
L eq (m) mayor AT=	-



## 7.6.- Estudio de Rotura y Reposición de Pavimentos

### 7.6.1.- Introducción. Antecedentes Solicitados en Bases

#### 7.6.1.1.- Criterios Generales

Las longitudes de redes consideradas para el cálculo de roturas y reposiciones de pavimentos se determinaron de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Redes de distribución de agua potable y arranques: se consideran sujetas a rotura solo las redes del año base (año 2006). Lo anterior significa que todas las nuevas redes de AP y arranques proyectados al año\* se instalarán en zonas no urbanizadas y dichas calles se pavimentarán con posterioridad a la instalación de las redes y arranques.
- Redes de recolección y Uniones Domiciliarias: se consideran sujetas a rotura las redes del año base más aquellas que exceden a la longitud de AP instalada entre año base y año\* (nuevas urbanizaciones). Para las UD's se utilizará el mismo criterio anterior, considerando la cantidad de arranques instalados entre año base y año\*. Lo anterior significa que junto a lo existente el año base se deben considerar las instalaciones de AS originadas por el aumento de cobertura y que se instalan en sectores que cuentan con AP y por lo tanto se asumen urbanizadas, lo anterior se resume en la expresión siguiente:

$$\text{Lred Asproyectada} = \text{Lred Asbase} + (\text{Lred}^* \text{ AS} - \text{Lredbase AS}) - (\text{Lred}^* \text{ AP} - \text{Lredbase AP})$$

En consecuencia, respecto de las longitudes de redes las bases distinguen entre:

Longitud de red al año base y longitud de red al autofinanciamiento.

La red al autofinanciamiento se obtiene de agregar a la red del año base la red proyectada que se instalará para dar servicio a los nuevos clientes que se incorporan entre el año base y el año\*, los cuales se obtienen de las proyecciones de demanda efectuadas.

Geográficamente, lo anterior implica en términos generales, que la red base se encuentra instalada en aquella parte de la localidad consolidada en la cual se encuentran los clientes existentes al año base y las extensiones de red se instalan en aquella parte de la localidad que actualmente no se encuentra consolidada y en la cual al año base no existen clientes.

La metodología para estimar los costos asociados a rotura y reposición de pavimentos, presentada por la empresa, incluye el levantamiento de una muestra de perfiles longitudinales y transversales de las calles en las cuales se desarrollan las redes existentes, red al año base, y obviamente estos perfiles no pueden ser representativos de las "calles futuras" donde se instalaran las extensiones de redes o "redes asociadas al crecimiento".



Por lo señalado, la caracterización del espacio público que se obtiene de los perfiles, es sólo representativa y se debe aplicar sólo a la red base, respecto de las redes asociadas al crecimiento, se debe distinguir entre lo que sucede con la red de distribución de agua potable y con la red de recolección de aguas servidas.

En el caso de la red de distribución, considerando que la cobertura de agua potable es prácticamente un 100%, el crecimiento de la red se desarrollara íntegramente fuera del área consolidada, es decir en sectores en los cuales no existe urbanización y por lo tanto no cuenta con calles pavimentadas. De esta forma, dicho crecimiento de redes se materializa en calles de tierra y no dan origen a rotura y reposición de pavimentos.

De igual forma el análisis para los arranques de agua potable nos señala que se deben considerar sujetos a rotura los arranques existentes al año base.

En el caso de la red de recolección, la situación es diferente ya que las coberturas de aguas servidas en muchas localidades no son un 100%, en consecuencia parte del crecimiento de redes se materializará en zonas consolidadas que actualmente cuentan con redes de distribución de agua potable y que se encuentran incorporadas en la caracterización del espacio público entregado. Otra parte del crecimiento de redes de recolección se materializa en conjunto con el crecimiento de redes de agua potable, en calles de tierra y no dan origen a rotura y reposición de pavimentos.

Por lo tanto en el caso de las redes de recolección, se consideran sujetas a rotura las del año base más aquellas que exceden a los metros de cañería de AP instalados entre año base y año\*.

Análogamente para las Uniones Domiciliarias se consideran sujetas a rotura las uniones del año base más aquellas uniones que exceden a los arranques instalados entre año base y año \*

Lo anterior significa que para el caso del agua servida, redes de recolección y uniones, son sujeto de rotura lo existente en el año base y las instalaciones de AS originadas por el aumento de cobertura y que se instalan en sectores que cuentan con AP y por lo tanto se asumen urbanizadas.

Las redes de la empresa modelo, considerarán una componente de paso bajo pavimento, la que dependiendo del tipo de faena de menor costo seleccionada, podrá o no significar rotura y reposición de pavimentos.

Para ellos se deberán contemplar las siguientes consideraciones y criterios generales:

- La instalación de las redes de distribución y recolección de la empresa modelo deberá ser consistente con el concepto de empresa nueva que inicia su operación, por lo cual se considera que el trazado de las redes será tal que minimice los costos asociados a rotura y reposición de pavimentos, optimizando la ubicación de las tuberías bajo carpetas de menor costo.



- Consistentemente con lo anterior, se deberán evaluar todas aquellas tecnologías de construcción disponibles en el mercado de manera tal de minimizar la rotura y reposición de pavimentos.
- La empresa modelo considerará las actividades de coordinación con otros servicios, públicos o privados, que impliquen evitar la componente de costo asociada a rotura y reposición de pavimentos durante la instalación de tuberías de redes de distribución y recolección.

Se incluyen dentro de esta categoría aquellos proyectos de extensión o reposición de tuberías de distribución y/o recolección, realizados en coordinación con autopistas concesionadas, vías licitadas o cualquier obra de reparación o reposición de pavimento realizadas por otras instituciones o empresas durante los últimos 5 años.

#### **7.6.2.- Muestra presentada por la Empresa**

##### **a) Definiciones**

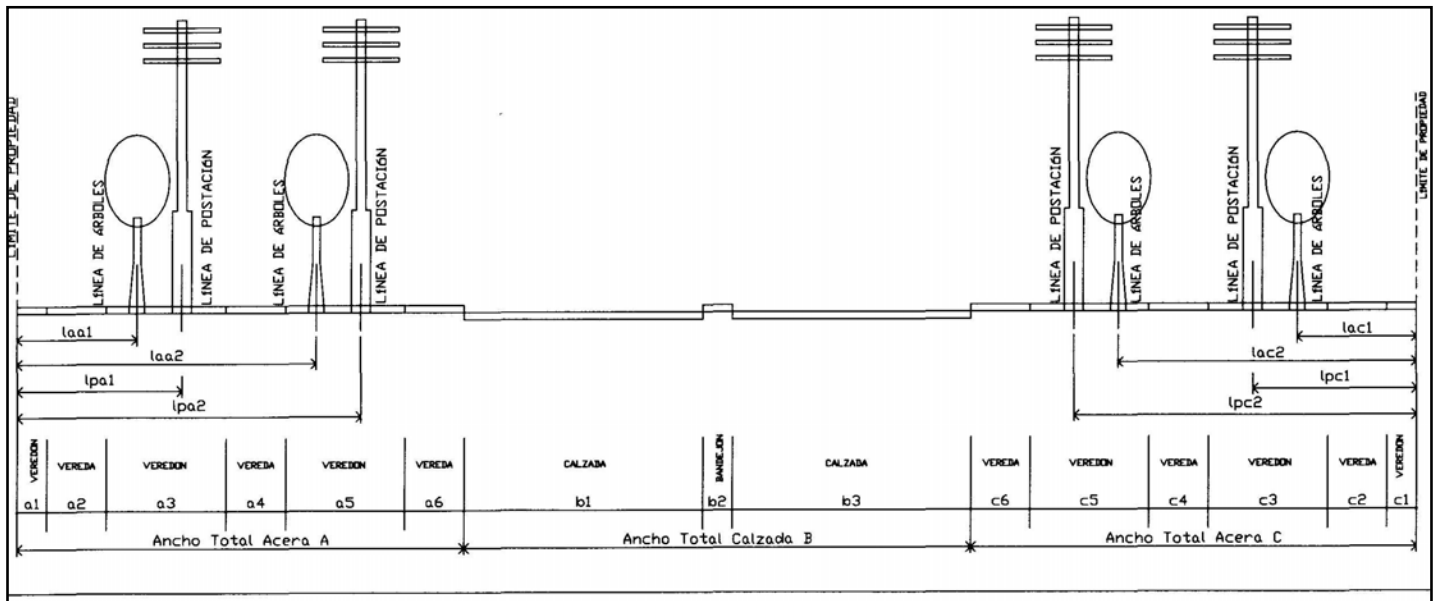
1. Corte transversal: perfil tipo de un único segmento de calle utilizado para determinar el número de cañerías y su trazado optimizado
2. Corte longitudinal: Largo del desarrollo de las cañerías frente a las líneas de propiedad para cada opción de trazado optimizado.
3. Las mediciones para intersecciones, bocacalles o esquinas corresponden a un corte transversal de la calle que define las intersecciones, bocacalles o esquinas. Este corte transversal es paralelo al corte longitudinal del desarrollo de las cañerías frente a las líneas de propiedad.

##### **b) Muestreo. Aspectos Generales**

1. La estimación de las características representativas del espacio público general, fue realizada en base a levantamiento en terreno de perfiles representativos.
2. La rotura y reposición de pavimentos en las redes de distribución y recolección está conformada por la componente de paso bajo pavimentos en los cruces de calles y la rotura longitudinal de pavimentos en el trazado de las tuberías, ya sea por cubiertas de veredas o calzadas.
3. La caracterización del espacio público fue hecha en base a perfiles transversales, según el esquema 1.



**ESQUEMA Nº 1**  
**PERFIL TRANSVERSAL TIPO PRESENTADO**  
**POR AGUAS SANTIAGO PONIENTE**



**c) Información sobre tipo de cubierta:**

A continuación se presentan los tipos de carpetas a considerar en el levantamiento de información de terreno:

1. Tipos de Calzada

- i. Hormigón
- ii. Concreto Asfáltico
- iii. Tierra

2. Tipos de Vereda:

- i. Hormigón Simple
- ii. Asfalto
- iii. Baldosa-Baldosín
- iv. Adoquín-Adocreto



3. Tipos de entradas de auto:

- i. Hormigón
- ii. Concreto Asfáltico
- iii. Adoquín-Adocreto

4. Tipos de acera sin cubierta dura

- i. Jardines
- ii. Suelo Descubierta
- iii. Otro

La muestra presentada por la empresa se resume en el cuadro siguiente:

**CUADRO Nº 7.6.1**

**MUESTRA PRESENTADA POR AGUAS SANTIAGO PONIENTE**

LOCALIDAD	Nº DE PERFILES TRANSVERSALES	Nº DE PERFILES LONGITUDINALES	LONGITUD RED LEVANTADA
Agua Potable	204	209	sin información

El análisis asume un marco muestral basado en la división de la red de distribución y la red de recolección en segmentos definidos de igual longitud y con igual probabilidad de ser seleccionados.

**7.6.3.- Trazado óptimo de las redes eficientes.**

El trazado de las redes eficiente de la empresa modelo se realiza optimizando el costo de la rotura y reposición de pavimentos asociada, por lo cual se privilegia la utilización de los espacios públicos de menor costo, tales como veredones de tierra o jardines.

Los aspectos a considerar en la aplicación de la metodología son los siguientes:

- Normativa vigente
  - Especificaciones SERVIU
  - Exigencias Municipales
  - Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
  - Normas de agua potable, alcantarillado, arranques y uniones domiciliarias.
- Criterios de Trazado
  - Instalación de una tubería de agua potable y otra de aguas servidas en una calle, a excepción de aquellas duplicidades que se consideren justificadas.
  - Tuberías se instarán en los espacios disponibles con cubiertas de menor costo.



- Permisos y derechos Municipales.
- Tipos de pavimentos a considerar.

<b>Tipo de Pavimento</b>	<b>Material</b>
Calzadas	- Hormigón Concreto Vibrado - Concreto Asfáltico - Suelo Descubierto - Otro
Aceras	- Hormigón simple - Baldosa – baldosín - Adoquín – Adocreto - Asfalto - Suelo descubierto
Entradas de Autos	- Hormigón simple - Concreto Asfáltico - Adoquín - Otro
Veredones	- Jardines - Suelo descubierto - Otro

#### **7.6.4.- Normativa vigente**

Para la cuantificación de la rotura y reposición de pavimentos asociada a la instalación de la empresa modelo se han considerado las disposiciones contenidas en los cuerpos legales y normativos que a continuación se enumeran:

- i. Especificaciones SERVIU. “Especificaciones para trabajos de ruptura y reposición de pavimentos en atravesos de calzada”.
- ii. Manual de Pavimentación y Aguas Lluvias. SERVIU.
- iii. D.S. MOP N° 411. Reglamento sobre conservación, reposición de pavimentación y trabajos por cuenta de particulares.
- iv. Exigencias Municipales
- v. Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- vi. Norma NCh 691 Agua Potable – Conducción, Regulación y Distribución.
- vii. Norma NCh 1105 Ingeniería Sanitaria – de Aguas Residuales – Diseño y Cálculo de Redes.
- viii. Norma NCh 2028 Of 98 Sistema de arranque de agua potable de 13-3 con tuberías plásticas.
- ix. Norma NCh 2038 Of 98 Agua Potable. Sistema de arranque con tubería de cobre – Especificaciones.
- x. Norma NCh 2592 Of 2001 Uniones domiciliarias de alcantarillado en tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) rígido – Requisitos Generales.
- xi. Norma NCh 2593 Of. 2002 Uniones Domiciliarias de alcantarillado en tubos de hormigón simple – Requisitos.



### 7.6.5- Alternativas de métodos constructivos

El trazado de las redes de agua potable y aguas servidas se realiza mediante el sistema de zanja abierta y no se consideran otras alternativas.

El mismo método es el que se aplica para la instalación conjunta de arranques y uniones domiciliarias. La aplicación de tuneleras para el atraveso de calzadas, fue desechada debido a que para la instalación de las uniones domiciliarias se debe romper pavimento y se puede utilizar la misma zanja para la instalación de los arranques.

Los detalles de las especificaciones geométricas de la zanja son los que se detallan en el Anexo "Rotura y Reposición de Pavimentos".

### 7.6.6.- Criterios de Instalación

Los criterios de instalación eficientes toman en consideración la normativa vigente, de forma tal de minimizar la rotura y reposición de pavimento por instalación simultánea de los servicios de agua potable y alcantarillado. Los principales criterios considerados son:

#### 1. Duplicidades

El ancho de calle determina la necesidad de instalar una o dos tuberías de agua potable y/o aguas servidas.

Se evalúa la probable existencia de duplicidad de AP y AS cuando el perfil de la calle mide entre los 20 m y los 38 m. Se considera que existe duplicidades de AP y AS si el perfil de la calle mide más de 38 m.

#### 2. Distancia entre tuberías.

La distancia entre tuberías se establece en la Norma Chilena Oficial (NCh691.Of98), Agua Potable – conducción, regulación y distribución. Dicha normativa especifica que: *"En los trazados paralelos a redes de alcantarillado de aguas servidas se debe tratar de mantener entre las tuberías de ambos sistemas, una distancia libre mínima de 2 m. con la excepciones autorizadas por la Autoridad Competente."*

#### 3. Espacios Mínimos requeridos para instalación de tuberías

Los espacios mínimos requeridos para la instalación de tuberías están condicionados a:

##### a) El ancho de zanja

Los anchos de zanja dependen del diámetro de las tuberías de agua potable y aguas servidas. Los anchos de zanja dan origen a los anchos unitarios de rotura que dependen del tipo de material de la cubierta.



Los anchos de zanja adoptados son los establecidos en las Bases Definitivas del proceso tarifario.

b) Ancho mínimo de rotura y reposición de pavimentos

Los anchos de rotura y reposición de pavimentos adoptados en el modelamiento de la instalación eficiente de las redes de agua potable y alcantarillado de la empresa modelo, son los dispuestos por el SERVIU Metropolitano, en caso que no se cuente con antecedentes, se adoptará el criterio de ancho de rotura indicado en las Bases Definitivas del Estudio Tarifario, en términos del tamaño y geometría de los tramos según el material de pavimento a reponer.

Los anchos considerados son los siguientes:

**Anchos Unitarios de Rotura y Reposición de Pavimentos**

Cubierta	Material	Ancho Unitario de Rotura y Reposición de Pavimentos (m)
Calzada	Hormigón	Roturas Transversales: Ancho mínimo de 2 m. Si Ancho de Zanja > 2 m, se repone ancho de zanja más 0,2 m. Roturas Longitudinales: De 0,0 m a 3,5 m, se repone calzada completa. De 3,5 m a 5,0 m, se repone 3,5 m. De 5,0 m a 7,0 m, se repone media calzada. Mayor de 7,0 m, se repone 3,5 m.
	Concreto Asfáltico	Roturas Transversales: Ancho mínimo de 2,0 m. Si Ancho de Zanja > 2,0 m, se repone ancho de zanja más 0,2 m. Roturas Longitudinales: De 0,0 m a 3,5 m, se repone calzada completa. De 3,5 m a 5,0 m, se repone 3,5 m. De 5,0 m a 7,0 m, se repone media calzada. Mayor de 7,0 m, se repone 3,5 m.
	Otro	Ancho de Zanja < 2m => 2 m. Ancho de Zanja ≥ 2m => Ancho de Zanja + 0,2 m.
Vereda	Hormigón Simple	Ancho medio de vereda
	Baldosa – Baldosín	Ancho de Zanja + 0,2 m.
	Adoquín	
	Asfalto	
Entrada de Auto	Hormigón	Ancho de Zanja + 0,2 m.
	Concreto Asfáltico	
	Adoquín	
	Otro	
Veredón	Jardín	Ancho de Zanja
	Suelo Descubierta	
	Otro	

4. Instalación conjunta

Se ha considerado que en los lugares donde existe trazado de tuberías de la red mayor de distribución de agua potable, se debe instalar una cañería paralela de distribución perteneciente a la red menor, de 110 mm de diámetro, la cual entrega efectivamente el



servicio de abastecimiento, toda vez que la funcionalidad de las cañerías de red mayor está asociada a la conducción. Para ello se aumentó el ancho de zanja en 0,25 m. más el diámetro del ducto menor, independiente del diámetro de la conducción mayor.

Siguiendo el mismo criterio anterior, para la red mayor de aguas servidas se instala simultáneamente una tubería de red menor, de diámetro 200 mm, con el colector de la red mayor. Para lo cual se aumentó el ancho de zanja en 0,35 m. más el diámetro del ducto menor, independiente del diámetro de la conducción mayor.

#### 5. Interferencias

Se considera que para las cañerías AS debe existir un ancho disponible libre, sin interferencias de ningún tipo, para su instalación. Los anchos están definidos como el espacio libre entre dos interferencias (árboles, postes y LO) descontando el espaciamiento mínimo libre a la interferencia. Para las cañerías de AP no se considera que las interferencias de árboles y postes sean una restricción válida, ya que la flexibilidad de instalación de las tuberías de AP permite sortear cualquier interferencia con piezas especiales sin aumentar el costo.

#### 6. Descuentos por roturas comunes

Para el caso de roturas y reposiciones comunes, producidas por la instalación de las redes de agua potable y por la instalación de los arranques, se ha considerado descontar esta rotura y reposición por partes iguales, tanto en la red de agua potable como en los arranques. Similar consideración se ha realizado para el caso de redes de aguas servidas y uniones domiciliarias.

#### 7. Descuentos por Coordinación con otros Servicios

La Empresa Modelo considerará las actividades de coordinación con otros servicios, públicos o privados, que impliquen evitar la componente de costo asociado a rotura y reposición de pavimentos durante la instalación de tuberías de redes de distribución y recolección. El descuento considerado para este caso es de 10 % aplicado a la rotura y reposición de pavimentos de calzada, aplicado tanto a las redes como a los arranques y las uniones domiciliarias.



#### **7.6.7.- Modelamiento**

Utilizando las bases de datos de los segmentos de la red menor de agua potable y de aguas servidas, construidas a partir de la información entregada por la empresa, así como la base de datos de los segmentos de calles seleccionados para la estimación de la rotura de las redes mayores de agua potable y alcantarillado, se construyó un modelo que incorpora las exigencias normativas, anchos mínimos y criterios de eficiencia descritos anteriormente.

Con dicho modelo se calculó, para cada uno de los diámetros medios de la red eficiente proyectada, los m<sup>2</sup> de rotura unitaria para las distintas cubiertas observadas en terreno.

La modelación y los resultados de su aplicación se presentan en el Anexo "Rotura y Reposición de Pavimentos".

#### **7.6.8.- RRP Red Aporte de Terceros**

Para determinar la Rotura y Reposición de pavimentos de la red Aportada por Terceros, se siguieron los mismos lineamientos metodológicos, normativos y de modelamiento indicados anteriormente.

#### **7.6.9.- RRP Arranques y Uniones Domiciliarias (UD)**

Para el cálculo de la RRP generada por los arranques y uniones domiciliarias se considera lo siguiente:

- Calzada: la mitad de los arranques cruza calzada con un ancho de rotura de 2 m. El cruce de las UD aprovechan la rotura generada por los arranques.
- Vereda: Cada arranque y UD rompe un cruce de vereda.
- Veredón: Cada arranque y UD rompe un cruce de veredón.

La rotura y reposición de pavimentos asociada al cruce de arranques y uniones domiciliarias se asigna a cada uno de ellos según su porcentaje respecto a la suma total de arranques y uniones.

#### **7.6.10.- Costos Unitarios de Rotura y Reposición de Pavimentos**

Para la determinación de los costos unitarios de rotura y reposición de pavimentos para las distintos tipos de cubiertas registradas en las muestras de calles de cada tipo de red, se analizaron las componentes de precio directo, gastos generales y utilidades, pago por permisos municipales y pagos por permisos solicitados por SERVIU, incluyendo en estos último los costos financieros de las boletas de garantía exigidas por dicho organismo.



Los costos directos se obtuvieron de la cubicación de las partidas de los siguientes tipos de pavimentos:

Tipo de Pavimento	Material
Calzadas	- Hormigón Concreto Vibrado - Concreto Asfáltico - Suelo Descubierta - Otro
Aceras	- Hormigón simple - Baldosa – baldosín - Adoquín – Adocreto - Asfalto
Entradas de Autos	- Hormigón simple - Concreto Asfáltico - Adoquín - Otro
Veredones	- Jardines - Suelo descubierta - Otro

Los costos directos obtenidos para la valorización de cada una de sus partidas son los siguientes:

**CUADRO Nº 7.6.2**

**COSTOS DIRECTOS UNITARIOS DE ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS (RRP)**

(UF al 31 de Diciembre de 2006)

Los Precios Unitarios no incluyen IVA, Gastos Generales y Utilidades

NUM	TIPO DE PAVIMENTO O CUBIERTA	UNIDAD	Costo Unitario (UF)
1.-	RRP: PAVIMENTO DE HORMIGÓN	m <sup>2</sup>	1,1473
2.-	RRP: PAVIMENTO: CONCRETO ASFALTICO	m <sup>2</sup>	1,0606
3.-	RRP: CALZADA DE TIERRA	m <sup>2</sup>	0,2030
4.-	RRP: ACERAS DE HORMIGON SIMPLE	m <sup>2</sup>	0,3770
5.-	RRP: ACERAS DE BALDOSAS DE 30 x 30	m <sup>2</sup>	0,5823
6.-	RRP: ACERAS DE ADOCRETOS	m <sup>2</sup>	0,5219
7.-	RRP: ACERAS DE ASFALTO	m <sup>2</sup>	0,3384
8.-	RRP: ENTRADA DE VEHICULOS EN HORMIGÓN	m <sup>2</sup>	0,4989
9.-	RRP: ENTRADA DE VEHICULOS ADOQUIN/PASTELÓN	m <sup>2</sup>	0,5219
10.-	RRP: ENTRADA DE VEHICULOS EN ASFALTO	m <sup>2</sup>	0,4936
11.-	RRP: VEREDONES CON JARDÍN	m <sup>2</sup>	0,1796
12.-	RRP: VEREDONES CON SUELO DESCUBIERTO	m <sup>2</sup>	-



Los costos indirectos considerados fueron los siguientes:

a. Gastos Generales y Utilidades

Los gastos generales y utilidades se calculan sobre los precios unitarios de rotura y reposición de pavimentos directos mostrados en el punto anterior y corresponden al valor considerado en el estudio tarifario.

b. Boletas de Garantía y Derechos de Inspección Exigidos por el SERVIU

Se han considerado los costos asociados a las boletas de garantía y derechos de inspección exigidos por el SERVIU, valorizando el proyecto completo de rotura y reposición de pavimentos de la instalación simultánea de las redes, arranques y uniones domiciliarias de la Región, valorizando el proyecto de acuerdo al procedimiento y precios establecidos por SERVIU.

El detalle del cálculo de este costo se encuentra en el Anexo "Rotura y Reposición de Pavimentos".

c. Permisos Municipales

Se han considerado los costos asociados a derechos y cobros por inspección exigidos por las municipalidades ubicadas en el territorio operacional de la empresa.

Las exigencias y el cálculo del costo unitario asociado a los permisos municipales se detalla en el Anexo "Rotura y Reposición de Pavimentos".

### **7.6.11.- Resultados y Valorización de la RRP**

A continuación se presentan los resultados obtenidos del cálculo de los m<sup>2</sup> asociados a la RRP y su valorización.

Cabe señalar que los valores de superficie de rotura incluyen vereda, veredón, entrada de autos y calzada.

Los valores de la rotura y reposición de pavimentos que se indican en la Tabla siguiente, son Costos Totales Netos, es decir, incluyen los Costos Indirectos señalados en punto anteriores.



**RESULTADO GENERAL DE ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

**CUADRO N°7.6.3**

ASP	LONG. RED (m)	ROTURA (m2)	COSTO (UF)	COSTO AT (UF)
RED MENOR AP	30.191	4.271	4.769	4.195
RED MAYOR AP	6.268	2.287	1.983	-
RED MENOR AS	22.135	7.626	11.836	11.811
RED MAYOR AS	5.593	5.873	9.745	1.314
<b>TOTAL</b>	<b>64.187</b>	<b>20.059</b>	<b>28.333</b>	<b>17.320</b>

**CUADRO N°7.6.4**

ASP	ROTURA (m2)	COSTO (UF)
ARRANQUES	16.657	14.064
UD	17.640	13.865
<b>TOTAL</b>	<b>34.298</b>	<b>27.929</b>



## 7.7. Infraestructura de Apoyo

Para el dimensionamiento y valorización de la Infraestructura de Apoyo del sistema, se ha tenido en consideración la información entregada por la empresa, la cual ha sido verificada en cuanto a su consistencia y razonabilidad.

### 7.7.1 Telemetría

De acuerdo con la información entregada por Aguas Santiago Poniente, esta no cuenta con telemetría.

### 7.7.2 Grupos Generadores

#### 7.7.2.1 Antecedentes de la Empresa

De acuerdo a la información entregada por Aguas Santiago Poniente S.A. en la Tabla N° 42, los Grupos Electrónicos existentes son los que se indican a continuación:

**Cuadro N° 7.7.1**  
**Grupos Electrónicos Existentes No ligados a Recintos**

Nombre	Tipo (fijo o móvil)	Capacidad o potencia (KVA)
Presurizadora red AP	Fijo	150
PEAS El Comendador	Fijo	45
PEAS La Oración	Fijo	150
PTAS Barrancas	Fijo	250



### 7.7.2.2 Grupos Generadores Modelados

Considerando que la empresa modelo, debe contar con los elementos de seguridad (respaldos) necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas, se aplicarán los siguientes criterios para la definición de los Grupos Generadores:

- Se consideran Grupos Generadores en todas las PEAS
- Se consideran Grupos Generadores en aquellas PEAP que abastecen a sectores de distribución.
- Se considera grupos generadores en plantas de tratamiento de AS para el respaldo de los procesos básicos.

En total se consideran 4 generadores Fijos. En el siguiente cuadro se indican los grupos generadores modelados:

**Cuadro N° 7.7.2  
Grupos Electrógenos Modelados**

<b>Generador Asociado a Recinto</b>	<b>Tipo (fijo o móvil)</b>	<b>Potencia KVA</b>
Generador Presurizadora Sistema Oriente -CTLP	Fijo	154
Generador PEAS Comendador -CTLP	Fijo	11
Generador PEAS La Oración -CTLP	Fijo	35
Generador PEAS Poniente -CTLP	Fijo	6
Generador PTAS -CTLP	Fijo	250



### 7.7.3 Equipos Amortiguadores de Golpe de Ariete

#### 7.7.3.1 Antecedentes de la Empresa

De acuerdo a la información entregada por la empresa en la Tabla N° 43, los Sistemas Antigolpe de Ariete existentes son los que se indican a continuación:

**Cuadro N° 7.7.3  
Equipos Hidroneumáticos Existentes**

Nombre	Volumen (l)
Presurizadora red AP	4000
PEAS El Comendador	900
PEAS La Oración	6000

#### 7.7.3.2 Sistema Antigolpe de Ariete Modelados

En la tabla siguiente se presentan las características de los equipos modelados.

**Cuadro N° 7.7.4  
Sistemas Antigolpe de Ariete Modelados**

Instalación	Volumen (lts)
Golpe de Ariete Presurizadora Sistema Oriente -CTLP	4000
GOLPE ARIETE LA ORACION	6000
GOLPE ARIETE EL COMENDADOR	900



#### 7.7.4 Macromedidores

##### 7.7.4.1 Macromedidores Informados por la Empresa

En la tabla 41 de la información entregada por la empresa se informa los macromedidores que se muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 7.7.5  
Macromedidores Informados**

Instalación	Diámetro (mm)	Cantidad
Pozo 11	200	1
Pozo 14	200	1
Estanque	250	1



#### 7.7.4.2 Macromedidores Modelados

La empresa modelo considera esta infraestructura para la adecuada operación de los sistemas de producción y distribución, en la medición de caudales a la salida de estanques y plantas elevadoras de producción.

Los medidores requeridos para los procesos de tratamiento de agua potable y aguas servidas están incorporados en la valorización de las plantas respectivas, por consiguiente estos equipos no se incluyen en la obra Macromedidores.

**Cuadro N° 7.7.6  
Macromedidores Modelados**

<b>Instalación</b>	<b>Diámetro (mm)</b>
Macromedidor Pozo 11 -CTLP	150
Macromedidor Pozo 13 -CTLP	150
Macromedidor Pozo 14 -CTLP	150
Macromedidor Estanque -CTLP	300



## 7.8 Otras Inversiones o Inversiones No Sanitarias

### 7.8.1 Microinformática

Se entenderá por microinformática al front office o herramientas de productividad personal, tanto en hardware como software; tales como: computadora personales (PC), computadoras portátiles (Notebook), impresoras, scanner, plotter, correo electrónico, procesadores de textos, planillas de cálculo, base de datos personales, presentador gráfico, antivirus, software para realizar cartas gantt, software analizadores de datos, software para simuladores de comportamientos de redes hidráulicas, software para realizar planos, software de accesos a Internet y software de modelamiento y desarrollo de sistemas.

La asignación de este equipamiento informático se realizó en función de las labores que desarrollan los usuarios. Se distinguieron tipos de usuarios atendiendo al tipo de equipamiento requerido según las funciones específicas que desarrollan, como por ejemplo: ingenieros que realizan análisis hidráulicos de las redes, confección de planos, labores de análisis y programación informática, etc. La tipología de usuarios contempla los siguientes perfiles (6): Usuario común, Usuario avanzado, Bodeguero, Ejecutivos, Usuario estudios, Usuario especializado

La determinación de los niveles de inversión en microinformática para Aguas Santiago Poniente se realizó de acuerdo a las funciones y roles asignados al personal de la empresa modelada. De esta forma se identificaron los tipos de equipamiento con respecto a hardware y software a necesitar por el personal de la empresa modelada, con su respectiva valorización según precios de mercado de sus componentes, como se describe en los cuadros siguientes:

#### 7.8.1.1 Microinformática, Hardware

**Cuadro N° 7.8.1**  
**Hardware: Tipos de Equipamiento**

Tipo Hardware	Precios Unitarios	Cantidad	Inversión Total
PC A	353.723	4	1.414.892
PC B	437.041	2	874.082
Notebook	756.294	1	756.294
Impresora Laser	200.000	1	200.000
Scanner	87.708	1	87.708
			<b>3.332.976</b>

Para el modelamiento en este ámbito se ha considerado que todo usuario debe a lo menos contar con una computadora personal y software de correo electrónico, procesadores de textos, planillas de cálculo, antivirus y accesos a Internet. A los usuarios que cumplen funciones más especializadas se les asignaron adicionalmente otros equipamientos necesarios para el desarrollo de sus labores.



### 7.8.1.2 Microinformática, Software

Respecto a las opciones de software se optó por aquellos con mayor presencia en el mercado; en este caso, Microsoft (Sistema operativo Windows, Internet Explorer, Outlook, Office, Projet), porque representan menores costos en soporte y capacitación para los usuarios, y se trata de productos con elevada cobertura de mercado y oferta de especialistas técnicos, que podrían resolver oportuna y rápidamente eventuales fallas y errores, en comparación con otros software de código abierto, como por ejemplo "Linux" y "Open Office" .

**Cuadro N° 7.8.2**  
**Software: Tipos de Equipamiento**

Tipo Software	Precios Netos	Cantidad	Inversión
Sistema Operativo Cliente	91.775	7	642.425
Correo electrónico Clientes	40.000	7	280.000
Office	201.265	7	1.408.855
Microsoft Projet	285.000	5	1.425.000
Autocad	1.800.000	2	3.600.000
Sistema Comercial	2.500.000	1	2.500.000
Servicio SAP (SAP+Antivirus+Oracle+sistema SIE)	3.146.341	1	3.146.341
			<b>13.002.621</b>

Con lo cual se obtienen niveles de inversión en microinformática para la empresa modelo Aguas Santiago Poniente por un total de M\$ 13.002,6 en equipamiento informático de hardware y software, definido de acuerdo a las funciones y roles asignados al personal de la empresa modelada.

### 7.8.2 Macroinformática

Se entenderá por macroinformática al back office o plataforma computacional; es decir, los elementos que apoyan o están en función de la microinformática y la seguridad, tales como: servidores, sala de servidores, software para redes de computadores (Windows Server, "Active directory" "DHCP", "DNS", etc.), servidor de correo electrónico, firewall, antivirus y AntiSpam y sistemas de respaldos de información. También incluye los software y sistemas de información de soporte para las funciones relativas a administración, ventas, operación y mantenimiento, tales como: ERP (Enterprise Resource Planning: contabilidad, proveedores, tesorería, activos fijos, inventarios, remuneraciones, etc.), Sistema Comercial, Gestión de Mantenimiento de Infraestructura Sanitaria, SIG para la infraestructura relevante de AP y AS, Gestión de Documentación Técnica y Portales WEB.

Por las características de esta empresa es que se ha modelado un servicio tercerizado de SAP, por lo tanto toda la macroinformática que tiene la empresa es una licencia de SAP y un servicio técnico de este. El costo de la inversión de la licencia del servicio descrito se muestra en el cuadro anterior, cuadro N° 7.8.2.



### 7.8.3 Mobiliario y Habilitación Oficinas

#### 7.8.3.1 Mobiliario

La determinación de los niveles de inversión en Mobiliario para la Aguas Santiago Poniente S.A. se realizó a partir de la especificación de módulos tipos o sets de equipamiento por perfiles de usuarios, definidos de acuerdo a las funciones y roles asignados al personal de la empresa modelada. Por este concepto, se especificaron 4 tipos de equipamiento con sus respectivas valorizaciones de acuerdo a precios de mercado de sus componentes, como se describe en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 7.8.11**  
**Mobiliario: Tipos de Equipamiento**

Tipo	Descripción	Valor Unit. \$	Cantidad	Valor Total \$	Valor Módulos \$
1	Lockers Metálico (3 cuerpos)	100.000	1	100.000	100.000
2	Escritorio 3 cajones, 1,60 m	42.300	1	42.300	
	Silla Visita Tipo 1	38.700	2	77.400	
	Lockers Metálico (3 cuerpos)	100.000	1	100.000	
	Kardex 3 cajones fijo	80.300	1	80.300	300.000
3	Escritorio 3 cajones, 1,80 m	95.600	1	95.600	
	Silla Visita Tipo 2	43.800	2	87.600	
	Kardex 3 cajones fijo	63.600	1	63.600	
	Gabinete mural 1,20 m	104.000	1	104.000	
	Basurero	9.200	1	9.200	360.000
4	Escritorio 3 cajones, 1,80 m	95.600	1	95.600	
	Bandeja Correspondencia	9.700	1	9.700	
	Silla Visita Tipo 3	69.900	3	209.700	
	Gabinete mural 1,60 m	125.800	1	125.800	
	Basurero	9.200	1	9.200	450.000



Por otro parte, como resultado del análisis de las actividades asociadas a los perfiles de los cargos contemplados en la dotación de personal modelada, se identificó la siguiente distribución de módulos tipo de equipamiento de mobiliario definidos precedentemente, con una inversión total por este concepto de M\$ 52.653,7:

**Cuadro Nº 7.8.12**

**Resumen Inversión Mobiliario del Personal**

Tipos de Equipamiento		Nº Usuarios	Inversión Total (M\$)
Set Nº	Valor (\$)		
1	100.000	3	300
2	300.000	3	900
3	360.000	3	1.080
4	450.000	1	450
<b>Totales Mobiliario</b>		<b>10</b>	<b>2.730</b>

Adicionalmente al mobiliario directo asociado al personal según perfiles, se consideró el mobiliario de los recintos de uso común, tales como Salas de Reuniones y Archivo, dependiendo de la superficie asignada para estos fines:

En el caso de las salas de reuniones, básicamente se modelaron 3 tipos de salas de reuniones para diferentes áreas de la empresa, con sus respectivos sets de mobiliarios. Se consideraron 3 tipos de salas de reuniones: pequeñas (de aprox. 7,5 m2 cada una), medianas (de aprox. 15 m2 cada una) y grandes (de 30 m2 aprox). Los valores unitarios y totales de la inversión en mobiliario considerado para cada una de ellas, se resumen en el siguiente cuadro.

**Cuadro Nº 7.8.13**

**Mobiliario: Tipos de equipamiento para Salas de Reuniones**

Módulo	Descripción	Valor Unit. \$	Cantidad	Valor Total \$	Valor Módulo \$
5	Mesa de Reunión 1	66.950	1	66.950	430.810
	Sillas Sala de Reunión 1	25.000	6	150.000	
	Estante 1	133.529	1	133.529	
	Basurero Tipo 2	8.319	1	8.319	
	Pizarra 1	72.012	1	72.012	

Se modeló una sala de reunión para la empresa, con una inversión total por este concepto de M\$ 430,81 de acuerdo a la distribución de módulos tipo de equipamiento de mobiliario definidos precedentemente:



Cuadro N° 7.8.14

Resumen Inversión Mobiliario para Salas de Reuniones

Tipos de Equipamiento		N° Salas de Reuniones	Inversión Total (M\$)
Set N°	Valor (\$)		
1	430.810	1	430,81
<b>Total Mobiliario Salas</b>		<b>1</b>	<b>430,81</b>

Por su parte, en el caso de los recintos destinados para archivo se valorizó el mobiliario en relación directa a la superficie de cada recinto, puesto que se trata principalmente a estanterías. Se consideró un total 15 m2 para este fin, con los siguientes valores por concepto de mobiliario (estanterías):

Cuadro N° 7.8.15

Mobiliario para Salas de Archivo

Tipos de Equipamiento		N° Salas de Archivo	Inversión Total (M\$)
Set N°	Valor (\$)		
1	250.000	1	250
<b>Total Mobiliario Archivos</b>		<b>1</b>	<b>250,00</b>

Cuadro N° 7.8.16

Resumen Inversión en Mobiliario

N°	Tipos de Mobiliario	Inversión (M\$)
1	Asociado al Personal	2.730,0
2	Salas de Reuniones	430,8
3	Salas de Archivo	250,0
<b>Total</b>		<b>3.410,8</b>

### 7.8.3.2 Habilitación Oficinas

Se consideró una inversión por alhajamiento para las edificaciones de la Empresa Modelo, resultante de aplicar valores unitarios por m2 de superficies de estos recintos. Estas superficies fueron determinadas a partir de estándares por cargo, las que multiplicadas por la dotación de personal dieron como resultado la superficie directa o inducida por el personal para las edificaciones administrativas y comerciales de la Empresa Modelo. Adicionalmente se consideraron superficies comunes complementarias tales como: archivo, salas de reuniones, bodegas, estacionamientos y baños.

El monto total de inversión por este concepto alcanza a M\$ 362.169,2 de acuerdo al siguiente detalle:



**Cuadro N° 7.8.17**

**Habilitación de Edificaciones Administrativas y Comerciales**

Recintos	Superficies (m2)	Alhajamiento	
		UF/m2	M\$
Oficina General	175,8	1,0	3.224,2
<b>Totales Empresa</b>	<b>175,8</b>	<b>1,0</b>	<b>3.224,2</b>

#### 7.8.4 Vehículos

En Vehículos la empresa modelo no requiere invertir ya que se mantendrá el modelo de arriendo de camionetas de la empresa real.



### 7.8.5 Gastos de Puesta en Marcha

Los Gastos de Puesta en Marcha modelados totalizan M\$ 41.092 con el siguiente desglose:

**Cuadro N° 7.8.22**  
**Gastos de Puesta en Marcha**

<b>Concepto</b>	<b>Parcial M\$</b>	<b>Total M\$</b>
<b><i>Organización Empresa</i></b>	3.057	<b>3.057</b>
<b><i>Selección e Inducción del Personal</i></b>		<b>12.045</b>
Selección y Reclutamiento	10.696	
Inducción	1.349	
<b><i>Asesorías Especializadas</i></b>		<b>9.110</b>
Legales	5.608	
Económico Financieras	1.078	
Operación	2.424	
<b><i>Enrolamiento Clientes y Poblamiento Sistema Comercial</i></b>		<b>6.373</b>
Enrolamiento Clientes	1.931	
Poblamiento Sistema Comercial	4.443	
<b><i>Implantación y Puesta en Marcha Sistemas de Información</i></b>		<b>4.924</b>
Especificación Requerimientos Sistemas de Información	1.969	
Implantación de Sistemas de Información	2.954	
<b><i>Elaboración de Manuales</i></b>		<b>1.759</b>
Manual de Cuentas	429	
Manual Adquisiciones	355	
Evaluación de Desempeño	276	
Reglamento Interno	698	
<b><i>Costo Financiero Garantías</i></b>	573	<b>573</b>
<b><i>Certificación ISO 9000</i></b>	1.750	<b>1.750</b>
<b><i>Diseño e Implementación Imagen Corporativa</i></b>	1.500	<b>1.500</b>
<b>Total Gastos Puesta en Marcha</b>		<b>41.092</b>



### 7.8.6 Resumen Otras Inversiones

Cuadro N° 7.8.23

**Resumen Inversiones Otras Inversiones**

Otras Inversiones	Total (M\$)
Microinformática	3.332,9
Software	13.002,6
Mobiliario	3.410,8
Habilitación oficinas	3.224,2
Puesta en Marcha	41.092
<b>Total Otras Inversiones (M\$)</b>	<b>64.062,6</b>



## 7.8.7 Anexo 1: Cotizaciones Mobiliario

Descripción	Especificaciones	Detalle Cotización		
		Fecha	Nombre Proveedor	Precio \$ S/IVA
Bandeja Correspondencia 1	Metálica triple, negra	06-07-06	Lápiz López	5.381
Bandeja Correspondencia	Enchapada eucaliptus, 3 bandejas	06-07-06	Muebles Ruiz	5.848
Basurero Tipo 1	Pedal, 7 Lt., blanco	06-07-06	Lápiz López	8.616
Basurero Tipo 1	Metal, cuadro, 35x27x27 cms.	06-07-06	Lápiz López	2.827
Basurero Tipo 1	Enchapado eucaliptus	06-07-06	Muebles Ruiz	5.000
Basurero Tipo 2	Metálico perforado, 30x27 cms	06-07-06	Muebles Sur	8.319
Biblioteca Tipo 2	Enchapada eucaliptus	06-07-06	Muebles Ruiz	70.000
Biblioteca Tipo 2	Puertas Haya R15101	06-07-06	Lápiz López	57.888
Biblioteca Tipo 3	Enchapada eucaliptus, kardex 2 cajones, 160x185x40 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	139.000
Escritorio 3 cajones, 1,60 m	Enchapado eucaliptus, 3 cajones y Kardex, 160x75 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	76.186
Escritorio 3 cajones, 1,60 m	Bash, mod. EME160ARC	06-07-06	Falabella	46.210
Estación de Trabajo Tipo 1	Enchapada eucaliptus, 3 cajones, 150x170x60 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	151.695
Estación de Trabajo Tipo 1	Doble, 3 cajones, masisa enchapada melamina, placa trupan, 200x60 cms.	06-07-06	Alerce Muebles	70.168
Estación de Trabajo Tipo 2	Enchapada eucaliptus, 2 cajones, 150x180x60 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	186.440
Estación de Trabajo Tipo 3	Ejecutiva, 3 cajones, masisa enchapada melamina, placa trupan, 200x180x180 cms.	06-07-06	Alerce Muebles	264.622
Estación de Trabajo Tipo 3	Ejecutiva c/repisa, 3 cajones, masisa enchapada melamina, placa trupan, 180x200x60 cms.	06-07-06	Alerce Muebles	294.034
Gabinete mural 1,20 m	Enchapado eucaliptus, puertas correderas, 120x80x40 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	50.000
Gabinete mural 1,40 m	Enchapado eucaliptus, puertas correderas, 140x80x40 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	57.634
Estante base 45x150	Color Cherry, base melamina, 45x150x75 cms.	06-07-06	Sodimac	109.235
Kardex 3 cajones fijo	AS-3, Metálico, enchapado, 102x46, 5x72 cms.	06-07-06	Lápiz López	159.400
Kardex 3 cajones fijo	AS-2, Metálico, beige, 74x46, 5x73 cms.	06-07-06	Lápiz López	96.500
Kardex 3 cajones fijo	Madera	06-07-06	Muebles Ruiz	33.814
Kardex 3 cajones fijo	Metálico, beige	06-07-06	Falabella	121.840
Lockers Metálico (2 ptas)	Gris, Indina, 2 puertas, 170x56x50 cms.	06-07-06	Lápiz López	68.106
Lockers Metálico (5 ptas)	5 puertas	06-07-06	Lápiz López	140.421



Mesa de Reunión 1	Enchapado eucaliptus, redonda 1,20, base metálica	06-07-06	Muebles Ruiz	66.950
Mesa de Reunión 2	Enchapada eucaliptus, base metálica, 120x180 cms.	06-07-06	Muebles Ruiz	109.322
Mesa de Reunión 2	12 Personas 220x120	06-07-06	Alerce Muebles	104.958
Mesa de Reunión 3	Enchapada Nogal, 75x210x120	06-07-06	Lápiz López	199.300
Pizarra 1	Acrílica 120x240 cms.	06-07-06	Lápiz López	72.012
Pizarra 2	Acrílica 123x300 cms.	06-07-06	Lápiz López	74.947
Perchero	Acrílico, 5 colgadores, 57x6 cms.	06-07-06	Muebles Sur	8.319
Silla de Cajero	Azul	06-07-06	Lápiz López	33.994
Silla Básica	PVC gris / negra	06-07-06	Lápiz López	12.714
Silla Secretaria	Modelo Orión, c/ruedas	06-07-06	Ripley	25.202
Silla Visita Tipo 1	Cromada, respaldo croots, natural o negro	06-07-06	Muebles Sur	36.050
Silla Visita Tipo 2	Cromada, respaldo cuero, natural o marrón	06-07-06	Muebles Sur	47.731
Silla Visita Tipo 3	Madera c/ruedas, rojo, negro o beige	06-07-06	Muebles Sur	50.336
Silla Visita Tipo 3	Bash, madera / lana, azul, barniz nogal	06-07-06	Lápiz López	53.000
Sillas Sala de Reunión 1	"1/2 Real", estructura metálica, tapiz lana	06-07-06	Muebles Ruiz	25.000
Sillas Sala de Reunión 2	"Real", estructura metálica, tapiz lana	06-07-06	Muebles Ruiz	33.814
Sillón Ejecutivo Bajo	Cuero negro, c/ruedas	06-07-06	Lápiz López	69.990
Sillón Ejecutivo Bajo	"Newton", cuero negro, c/ruedas, regulador	06-07-06	Muebles Sur	58.739
Sillón Ejecutivo Bajo	Regulación gas, tapiz lana o tevinil	06-07-06	Muebles Ruiz	78.000
Sillón Ejecutivo Alto	Regulación gas, tapiz lana o tevinil	06-07-06	Muebles Ruiz	99.000
Sillón Ejecutivo Alto	Cuero negro, c/ruedas	06-07-06	Lápiz López	95.105
Sillón Ejecutivo Alto	"Arbon", cuero, c/ruedas, regulador gas	06-07-06	Muebles Sur	87.328
Estante 1	Modulo 2x4, 80x32x158 cms.	06-07-06	Muebles Sur	133.529
Estante 2	Triple c/cajonera, 60x180x45	06-07-06	Alerce Muebles	255.042
Estantes Metálico 1	Escalerilla baja	06-07-06	Muebles Sur	78.950
Estantes Metálico 2	Escalerilla alta	06-07-06	Muebles Sur	112.555
Estante Puertas Batientes		06-07-06	Alerce Muebles	58.739



## 7.8.8 Anexo 1: Cotizaciones Informática

Descripción	Especificaciones	Detalle Cotización		
		Fecha	Nombre Proveedor	Precio \$ S/IVA
PC A	AMD, 512 ram - 80 GB	10-07-06	PC Factory	353.723
PC A	Celeron, 256 ram - 80 GB	10-07-06	Bip	200.840
PC A	Pentium 4, 512 ram - 80 GB	10-07-06	Fullcomputer	328.900
PC A	Pentium 4, 512 ram	10-07-06	Wei Chile S.A.	293.000
PC B	Pentium 4, 512 ram - 200 GB	10-07-06	Fullcomputer	484.000
PC B	AMD, 1 GB ram - 120 GB	10-07-06	PC Factory	385.191
PC B	AMD, 1 GB ram - 120 GB	10-07-06	PC Factory	411.920
PC B	AMD, 1 GB ram - 120 GB, tarjeta de video	10-07-06	PC Factory	437.041
Notebook	ACER, 512 ram - 80 GB	10-07-06	PC Line	797.479
Notebook	Toshiba, Pentium 512 ram - 80 GB	10-07-06	Wei Chile S.A.	792.862
Notebook	ASUS, 512 ram - 80 GB	10-07-06	Bip	734.454
Notebook	HP Pavillón	10-07-06	Falabella	756.294
Notebook	Toshiba, Pentium 512 ram - 80 GB	10-07-06	Ripley	756.294
Notebook	LG, Pentium 512 ram - 80 GB	10-07-06	Ripley	672.261
Impresora I.T. Color	Canon, IP 4200	10-07-06	Ripley	67.218
Impresora I.T. Color	HP Laser Jet 1020	10-07-06	Wei Chile S.A.	62.244
Impresora I.T. Color	LEXMARK E 230, laser monocromática	10-07-06	Bip	65.906
Impresora I.T. Color	Canon Laser MF 3110 monocromática	10-07-06	Ripley	84.025
Impresora Departamental	HP Laser Jet 1320	10-07-06	Wei Chile S.A.	167.866
Impresora Departamental	Epson Stylus CK 7700, multifuncional	10-07-06	Falabella	126.042
Impresora Departamental	Samsung SCX 4200, multifuncional (scanner - copiadora)	10-07-06	Wei Chile S.A.	105.378
Impresora Departamental	Brother MFC 7420, laser multifuncional	10-07-06	PC Line	201.681
Impresora Departamental	HP Laser Jet 1320, multifuncional	10-07-06	Wei Chile S.A.	206.934
Impresora Departamental	HP Laser Jet 1022	10-07-06	Bip	182.763
Impresora Departamental	HP 2500 color	10-07-06	Falabella	166.294
Impresora Corporativa	HP COLOR 4600000 (Alto volumen impresión)	10-07-06	COINSA	1.500.000
Scanner	Epson Perfection 3400	10-07-06	Wei Chile S.A.	84.224
Scanner	HP 4070	10-07-06	Wei Chile S.A.	87.708
Scanner	HP Scan jet 5500	10-07-06	Bip	174.868
Scanner	Epson Perfection 4180	10-07-06	PC Line	184.874
Sistema Operativo Cliente	Xp Profesional ESP CD W/SP2	10-07-06	PC Line	200.840
Sistema Operativo Cliente	Xp Profesional OEM (sin caja)	10-07-06	Zeus	88.227



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

---

Sistema Operativo Cliente	Xp Profesional OEM (sin caja)	10-07-06	Wei Chile S.A.	91.775
Office	Office 2003 OEM BASIC	10-07-06	Zeus	163.857
Office	Office 2003 OEM Profesional	10-07-06	Zeus	210.076
Office	Office XP Small Business 2002 OEM	10-07-06	Wei Chile S.A.	106.876
Office	Office XP OEM Prof.	10-07-06	Wei Chile S.A.	201.265
Antivirus	Norton 2006 WIN ESP	10-07-06	PC Line	29.412
Antivirus	VIRUS SCAN HOME 9.0	10-07-06	PC Line	30.168
Antivirus	VIRUSSCAN 2006 MCAFEE BOX	10-07-06	Wei Chile S.A.	25.557
Antivirus	Norton 2006 BOX	10-07-06	PC Factory	23.601
Antivirus	Antivirus VirusScan OEM	10-07-06	PC Factory	12.158
Microsoft Project	MICROSOFT PROJET	10-07-06	COINSA	285.000
Simuladores de Redes	SOFTWARE PARA ANÁLISIS DE DATOS	10-07-06	COINSA	2.711.000
Analizador de datos	SOFTWARE PARA ANÁLISIS DE FLUJOS AGUAS EN REDES	10-07-06	COINSA	2.500.000
Correo electrónico Clientes	EXCHANGE	10-07-06	COINSA	40.000



## 8. Determinación del Nivel de Gastos Eficientes

En este capítulo se presentan las metodologías, criterios y resultados empleados en la determinación del nivel de Gastos de Administración y Ventas y Gastos de Operación y Mantenimiento determinados para la empresa modelo asimilable a Aguas Santiago Poniente S.A.

### 8.1 Consideraciones Generales

Para el presente Proceso de Fijación de Tarifas de la empresa Aguas Santiago Poniente S.A., en las Bases Definitivas se establece una metodología de proyección de costos y gastos basada en la cuantificación de recursos por actividad. Para la determinación de los costos y gastos eficientes, por tanto, fue necesario abordar las siguientes etapas:

**a) *Identificación de las actividades involucradas en la Operación y Administración de la Empresa Modelo.***

Las actividades consideradas fueron aquellas imprescindibles para satisfacer únicamente los requerimientos de la prestación de servicios regulados, excluyendo aquellas actividades (y sus costos) de negocios no regulados y aquellas actividades asociadas a prestaciones con tarificación independiente (Prestaciones Asociadas).

**b) *Identificación de los recursos asociados a cada actividad.***

Para cada una de las actividades se identificaron los recursos necesarios para desarrollar las tareas que las conforman, siendo, en el caso de Aguas Santiago Poniente S.A. el personal uno de los más importantes de ellos.

**c) *Dimensionamiento de los recursos por actividad.***

El dimensionamiento de los recursos asociados a cada actividad se basó principalmente en la cuantificación de los recursos requeridos para desarrollar dicha actividad; principalmente la dotación de personal como parte medular de la proyección de costos y gastos de la Empresa Modelo, puesto que los restantes recursos dependen directa o indirectamente de ello.

Por su parte, según lo establecido en las Bases, los recursos requeridos para desarrollar cada actividad se clasificaron en los siguientes:

- ♦ Costos Directos
- ♦ Costos Indirectos
- ♦ Costos Institucionales



Entre los costos directos distintos del personal, los de mayor incidencia son: Energía Eléctrica, Productos Químicos, y Servicios Externos asociados a la Operación y Mantenimiento de las instalaciones productivas de la empresa. Para su cuantificación fue preciso considerar el modelamiento de la empresa, los parámetros de dimensionamiento, los niveles de demanda de autofinanciamiento, estadísticas históricas y antecedentes de otras empresas comparables y/o de la industria en general.

Con respecto a la cuantificación de los costos indirectos, como se anticipó, el principal parámetro de proyección corresponde a la **dotación de personal**, puesto que los costos indirectos corresponden principalmente a recursos de apoyo para el personal o a Gastos Generales, los cuales pueden ser imputados tanto a Costos de Operación como a Gastos de Administración y Ventas. De acuerdo a lo establecido en las Bases, estos costos y gastos indirectos se han agrupado en las siguientes categorías:

- ◆ Gastos Generales Asociados a Inmuebles
- ◆ Gastos Generales Asociados a Muebles
- ◆ Gastos Generales Asociados a Vehículos
- ◆ Gastos Generales Asociados a Personal

Por último, aquel grupo de costos denominados **Costos Institucionales**, que no pueden ser imputados a una determinada actividad, y que por lo tanto, se proyectan a nivel de empresa, se han determinado a partir de los antecedentes históricos de la empresa, debidamente depurados o ajustados, y en algunos casos modelados en forma específica.

## 8.2 Determinación del Costo en Recursos Humanos

En este subcapítulo se describe la metodología y se detallan los principales resultados asociados a los Gastos de Personal de la Empresa Modelo y sus componentes, a saber:

- ◆ Costo de Remuneraciones del Personal
- ◆ Indemnizaciones

El costo en remuneraciones corresponde a la valorización de la dotación de personal a valor de mercado. Por su parte, el costo en indemnizaciones está dado por la cantidad de personal con derecho a este beneficio que es despedida anualmente, la antigüedad de esta dotación en la empresa y su remuneración media.

En consecuencia, para determinar el gasto de personal de la empresa modelo fue necesario determinar en forma previa, la dotación de personal y las remuneraciones de mercado relevantes para esta empresa. A su vez, la dotación de personal depende del tipo y volumen de actividades a realizar y de la forma en que éstas se organizan.

Por lo tanto, para determinar el gasto en personal, en primer lugar se diseñó la estructura organizacional de la empresa modelo, posteriormente se determinó la dotación de personal y, luego, se valorizaron sus remuneraciones e indemnizaciones a precios de mercado.



## 8.2.1 Estructura Organizacional de la Empresa Modelo Aguas Santiago Poniente

Para el diseño de la estructura organizacional se consideró que su objetivo principal es establecer los roles, funciones y relaciones que deben cumplir los miembros de una empresa o institución para trabajar juntos de forma coordinada, con el fin de cumplir con los objetivos y metas definidas. Asimismo, la estructura de la empresa modelo debe reunir las características de eficaz y eficiente, esto es, que permita alcanzar los objetivos perseguidos en forma oportuna y al mínimo costo.

Las variables más relevantes que influyeron en el diseño de la estructura organizacional de la empresa modelo, como se mencionó, fueron sus **procesos** y las **actividades** principales que éstos involucran, el **número de clientes** y su **dispersión geográfica**.

### A. PROCESOS

Los procesos de una empresa sanitaria, al igual que en cualquier industria, se pueden clasificar en Procesos de Negocio y Procesos de Soporte, los procesos de núcleo o de negocio corresponden al conjunto de actividades que recibe uno o más insumos para crear un producto de valor para el cliente. Los procesos de soporte, como su nombre lo indica son aquellos que posibilitan y facilitan la realización de los primeros, entre estos últimos se identifican los de tipo comercial, administrativo, logísticos, financieros y de control.

Bajo estas definiciones básicas, los procesos de la empresa modelo resultantes se detallan seguidamente:

#### i) Procesos de Núcleo

##### ◆ **Proceso de Producción**

Este proceso tiene por objeto operar y mantener la infraestructura de producción, para cuyo efecto se identifican las siguientes actividades: captación de agua cruda; tratamiento de la misma hasta asegurar su potabilidad y calidad de acuerdo a los parámetros requeridos; elevar y conducir el agua tratada hasta ponerla en los estanques de regulación para su posterior distribución.

##### ◆ **Proceso de Distribución**

El objetivo del proceso de Distribución es operar y mantener la infraestructura de distribución con el fin de suministrar agua potable a los clientes, mediante su conducción desde los estanques de regulación hasta el arranque, ubicado previo al ingreso a la propiedad del cliente, de acuerdo a los requerimientos de calidad, presión y continuidad establecidos en la normativa.

##### ◆ **Proceso de Recolección**

El objetivo del proceso de Recolección es operar y mantener la infraestructura de recolección con el fin de retirar las aguas servidas desde los inmuebles, mediante su



conducción hasta los sistemas de disposición, de acuerdo a los requerimientos de higiene y protección del medioambiente establecidos.

♦ **Proceso de Disposición**

El objetivo del proceso de Disposición es operar y mantener la infraestructura de disposición y tratamiento con el fin de conducir y depurar las aguas servidas recolectadas para su posterior disposición en los cauces respectivos, de acuerdo a los requerimientos de protección del medioambiente establecidos.

**ii) Procesos de Soporte**

El objetivo de los procesos de Soporte consiste en: garantizar el funcionamiento integrado de la organización a través del desarrollo de todos los procesos que, si bien no intervienen directamente en la elaboración del producto o servicio, si prestan apoyo administrativo o logístico para que éstos sean cumplidos eficientemente. Entre estos procesos distinguimos el de Planificación, Infraestructura, Informática, Servicios Logísticos, Personales y Financieros.

El proceso de Servicio al Cliente en una empresa sanitaria es de gran relevancia en la satisfacción del cliente con respecto al producto generado por la empresa, siendo a su vez un gran consumidor de recursos financieros, por lo que se destaca separadamente de los procesos de soporte. El objetivo de los procesos de la etapa de Servicio al Cliente consiste en: gestionar todos los aspectos de la administración comercial y comunicación al cliente a lo largo de su ciclo de vida, considerando su incorporación, facturación, recaudación, cobro, atención comercial y baja, dando cumplimiento a los requerimientos establecidos en la legislación, normas y criterios de calidad vigentes.

**B. ACTIVIDADES**

Conforme a la metodología de gastos definida en las Bases, las empresas se estructuran en áreas que desarrollan un conjunto de actividades. Estas actividades, a su vez, se clasifican en actividades de Operación y Mantenimiento y de Administración y Ventas.

**i) Actividades de Operación y Mantenimiento**

Se asocian directamente a la operación y mantenimiento de las instalaciones productivas de la empresa; esto es, a los procesos de núcleo definidos en el punto precedente, y se imputaron en las siguientes "Áreas Operacionales" señaladas en las Bases:

- ♦ Área Operación y Mantenimiento Etapa Producción
- ♦ Área Operación y Mantenimiento Etapa Distribución.
- ♦ Área Operación y Mantenimiento Etapa Recolección
- ♦ Área Operación y Mantenimiento Etapa Disposición



ii) **Actividades de Administración y Ventas**

Este grupo de actividades corresponde a aquellas asociadas a los procesos comerciales, de administración y, en general, de apoyo o soporte a la gestión de la Empresa Modelo. Estas actividades fueron asignadas en las siguientes “Áreas No Operacionales” señaladas en las Bases:

- ♦ Área Gerencia General
- ♦ Área de Planificación
- ♦ Área Comercial
- ♦ Área Clientes
- ♦ Área Servicios Generales
- ♦ Área Contabilidad, Control de Gestión y Finanzas
- ♦ Área Tesorería
- ♦ Área Administración de Personal, Recursos Humanos y Prevención de Riesgos
- ♦ Área Informática
- ♦ Área Difusión Comercial
- ♦ Área Asesoría Jurídica
- ♦ Área Ingeniería
- ♦ Área Planificación y Control de la Operación y Mantenimiento

Del análisis de la metodología de costos establecida en las Bases, se concluye que la estructura organizacional debe recoger de manera clara cada una de las actividades y áreas definidas y, para ello, la mejor forma de representarlas es en una estructura orgánica de tipo funcional. Con tal objeto las actividades se agruparon en unidades funcionales, de la siguiente forma:

**Actividades de Administración Superior**, asignadas a la Gerencia General, que cuenta con 3 unidades asesoras: Asesoría Jurídica, Auditoría Interna y Relaciones Públicas.

**Actividades de Operación y Mantenimiento** (Procesos de Núcleo): fueron agrupados bajo la Jefatura de Operaciones

**Actividades Administración** (Procesos de Soporte) **y Ventas** (Procesos de Servicio al Cliente), se agruparon bajo la jefatura de Administración y Clientes, que reúne los procesos de Servicios al Cliente y de Servicios Logísticos, Personales y Financieros.

Esta agrupación de procesos y actividades dieron origen al primer nivel de la estructura organizacional de la empresa modelo, según se muestra a continuación.

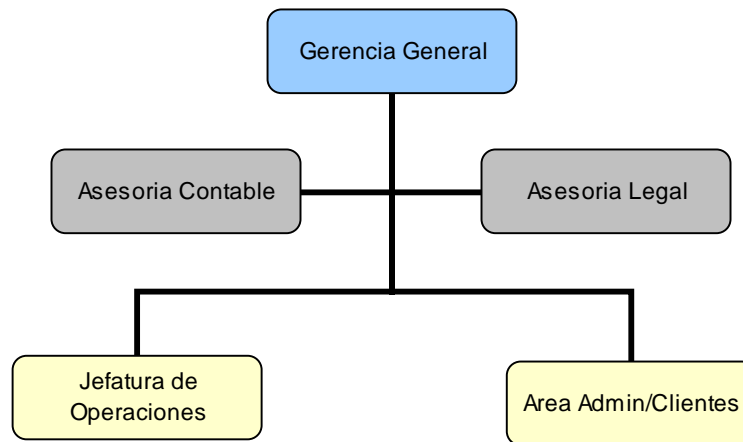


### C. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Para diseñar la estructura organizacional de la empresa modelo Aguas Santiago Poniente S.A. se tuvo en consideración los siguientes objetivos:

- ♦ Que exista una adecuada asignación de funciones
- ♦ Que exista una adecuada oposición de funciones
- ♦ Que la estructura refleje una adecuada coordinación en la prestación de los servicios sanitarios y en la atención a clientes.
- ♦ Que las actividades de soporte estén debidamente coordinadas.
- ♦ Que la estructura se adecue a una empresa de tamaño asimilable a Aguas Santiago Poniente S.A.
- ♦ Que la estructura recoja adecuadamente la dispersión geográfica de las instalaciones y clientes de la empresa.
- ♦ Que la estructura no represente un alto costo para la empresa.

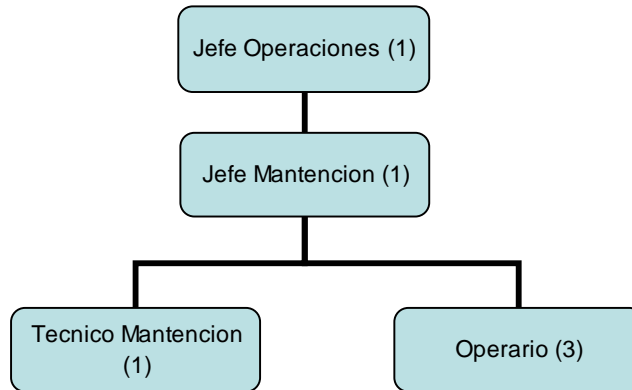
Los cargos definidos para la empresa modelo se determinaron en base a las actividades necesarias de realizar para el cumplimiento de cada una de las funciones. Para cada uno de estos cargos se definió el perfil o los requisitos de educación y experiencia que debe cumplir la persona que lo desempeñará.



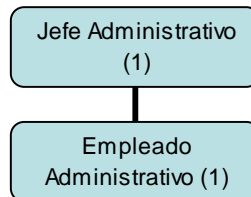
Es así como en la Empresa Modelo, además de las 2 unidades asesoras mencionadas, se distinguieron 2 grandes áreas funcionales dependientes de la Gerencia General:



- ♦ Área Técnica y de Operaciones: agrupa y a las actividades de todos los procesos de núcleo y por su importancia se le otorgó el rango de jefatura.



- ♦ Área de Administración y Clientes, dedicada a actividades de los procesos financieros, administrativos, logísticos y de recursos humanos y todas las actividades asociadas a los procesos de facturación, recaudación y de servicios al cliente.





## D. CLIENTES Y DISPERSIÓN GEOGRÁFICA

La empresa modelo atiende 3.935 clientes (Q\*).

CUADRO N° 8.1

### Clientes

Sistema	Localidad	Cientes Q*	%
Único	Santiago Poniente	3.935	100,0%
<b>Total Empresa</b>		<b>3.935</b>	<b>100,0%</b>

### 8.2.2 Dotación de Personal

La dotación de personal de la empresa modelo fue determinada sobre la base de los siguientes criterios:

- ♦ Externalización de funciones
- ♦ Apoyo tecnológico
- ♦ Calificación del personal
- ♦ Volumen de actividades (Estándares)

#### 1. Externalización de funciones

En la empresa modelo se ha considerado la externalización de aquellas actividades que resulta más eficiente que sean desarrolladas por terceros, por el hecho de presentar ventajas competitivas respecto del precio y calidad en la entrega del servicio.

Para estos efectos entenderemos como externalización de funciones tanto la contratación del servicio integral con contratistas como la contratación de personal externo para la realización de las actividades que se desarrollan en forma interna. Acorde a lo anterior, las siguientes actividades entre otras serán ejecutadas por terceros<sup>1</sup>:

- ♦ Mantenimiento de la infraestructura productiva
- ♦ Mantenimiento de la infraestructura administrativa
- ♦ Toma de muestras para análisis en laboratorio
- ♦ Aseo de todas las dependencias
- ♦ Servicio de vigilancia
- ♦ Lectura de medidores
- ♦ Reparto de boletas
- ♦ Recaudación

<sup>1</sup> Excepto aquellas actividades que por razones de oferta laboral y/o costo resulte más eficiente incorporarlas a la empresa modelo, total o parcialmente.



- ♦ Operación del sistema de tratamiento de AS.
- ♦ Apoyo en operación y mantenimiento de sistemas de información

## 2. Apoyo tecnológico

La empresa modelo cuenta con sistemas de información de soporte a las actividades administrativas y operacionales. El detalle de estos sistemas y la infraestructura con la que operarán se presenta en el capítulo referido a las “Otras Inversiones” o “Inversiones No Sanitarias” de este mismo estudio.

## 3. Calificación del personal

Se consideró que el personal que se desempeña en la empresa modelo está suficientemente calificado y que cuenta con las competencias requeridas para el cargo que desempeña. Para estos efectos, las actividades fueron agrupadas homogéneamente en función de su naturaleza y grado de complejidad, y posteriormente fueron asociadas a cargos. Para cada uno de estos cargos se identificaron las tareas a realizar y los requisitos de educación, experiencia y dependencia jerárquica en la organización.

## 4. Criterios y estándares utilizados para determinar la dotación de personal

- ♦ **Principio general:** la empresa modelo es una empresa consolidada que no experimenta crecimiento en el período, debido a que los clientes modelados (Q\*), corresponden al total de clientes que atenderá la empresa.
- ♦ **Jornadas de trabajo:**
  - **Horas laborables:** 45 horas semanales por trabajador
  - **Horas laborables descontando feriados legales:** 42,5 horas semanales
- ♦ **Operación Producción:** la dotación modelada contempla la operación de los sistemas productivos con personal propio (Pozo).
- ♦ **Operación Redes Agua Potable:** la operación de las redes de AP será realizada por una cuadrilla de trabajadores compuesta por 2 operadores de red y una camioneta. Esta cuadrilla opera en jornada normal de lunes a sábado.
- ♦ **Operación Redes Aguas Servidas:** la operación de las redes de AS será realizada por una cuadrilla de trabajadores compuesta por 2 operadores de red y una camioneta. Esta cuadrilla operará en jornada normal de lunes a sábado.
- ♦ **Tratamiento Aguas Servidas:** se adopta la solución real de la empresa, en la cual la operación de la planta de tratamiento es hecha por un tercero mediante un contrato de operación.

De acuerdo a lo establecido en las Bases Definitivas las siguientes actividades comerciales se han considerado como “servicios de terceros” contratados en el mercado:



servicios de aseo y vigilancia, servicio de atención telefónica de clientes, lectura de medidores, reparto de boletas y recaudación; por lo tanto, no se ha considerado personal ni infraestructura asociada para el desarrollo de estas actividades.

- ♦ **Secretarias:** se asignó una secretaria para la gerencia general.



## 5. Principales Resultados: Dotación Empresa Modelo

### a) Dotación de personal por Estamento

La dotación modelada asciende a trabajadores, sin incluir los servicios externalizados que se individualizaron precedentemente.

**CUADRO N° 8.2**

#### Dotación Modelada por Estamento

Estamento	Dotación	%
Ejecutivos	1,0	10,0%
Jefaturas	1,0	10,0%
Profesionales	1,0	10,0%
Técnicos	2,0	20,0%
Administrativos	2,0	20,0%
Operarios	3,0	30,0%
<b>Totales</b>	<b>10,0</b>	<b>100,0%</b>

### b) Dotación de personal por Función

La misma dotación de personal clasificada por función se presenta en el Cuadro siguiente:

**CUADRO N° 8.3**

#### Dotación Modelada por Función

Estamento	Dotación	%
Administración	4,0	40,0%
Operaciones	6,0	60,0%
<b>Total</b>	<b>10,0</b>	<b>100,0%</b>

### 8.2.3 Costo de las remuneraciones del Personal Modelado

Para determinar las remuneraciones que se aplicaron al personal modelado, se utilizó la estructura de cargos definida para la empresa modelo, la dotación de personal por cargo y la encuesta de remuneraciones.

La asignación del costo de remuneraciones al personal de la empresa modelo se basó en estudios de remuneraciones existentes en el mercado. Para este proceso tarifario se ha seleccionado el Estudio de Compensaciones de PricewaterhouseCoopers, denominado Sirem XXI, representativo de los sueldos de mercado a Diciembre de 2006.



Teniendo a la vista tales antecedentes, se identificaron los siguientes aspectos relevantes para la determinación de la compensación de mercado:

- ◆ Homologación de cargos
- ◆ Posicionamiento de la empresa objetivo dentro del mercado laboral relevante
- ◆ Selección de las muestras
- ◆ Selección del estadígrafo

### **1. Homologación de Cargos**

Para la homologación de cargos, se contó con el manual de descripciones de cargos desarrollado para la Empresa Modelo, que contiene la siguiente información:

- ◆ Identificación del Cargo
- ◆ Funciones principales o Misión del Cargo
- ◆ Actividades relevantes u objetivos permanentes del Cargo
- ◆ Perfiles y Evaluación del Cargo, cuyos factores de evaluación fueron:
  - Nivel Educacional
  - Experiencia
  - Nivel de Supervisión

Con la descripción de todos los cargos de la Empresa Modelo, se llevó a cabo su homologación mediante la comparación con los cargos definidos por PricewaterhouseCoopers en la encuesta de remuneraciones SIREM 2006.

### **2. Mercado Relevante y Selección de las Muestras de Empresas**

De conformidad a lo anterior, para la valorización de las remuneraciones y atendiendo al tamaño de la empresa se utilizó preferentemente la Muestra de Empresas Medias en atención a los indicadores que PricewaterhouseCoopers indica en su estudio.

### **3. Estadígrafo Seleccionado**

El estadígrafo seleccionado fue el percentil 25%, debido a que éste representa el nivel de remuneración apropiado para los cargo seleccionados, calculado sobre la Remuneración Bruta Mensual por Cargo depurada de Comisiones e Incentivos por Ventas y bonos de Colación, Movilización y Otros No Imponibles Ni Tributables, que no proceden en este caso



#### 4. Conceptos incluidos en las Remuneraciones

La renta a utilizar corresponde a la remuneración Bruta depurada según se explicó, que incluye los siguientes conceptos de pago:

- ♦ **Sueldo base:** corresponde al sueldo contractual mensual del cargo respectivo.
- ♦ **Asignaciones de navidad, fiestas patrias y vacaciones:** corresponde a las sumas en dinero percibidas por el cargo bajo estos conceptos y que se presentan mensualizadas.
- ♦ **Asignación de colación, movilización y otros no imponibles ni tributables:** corresponde a las sumas en dinero, mensualizadas, percibidas por el cargo bajo el concepto de colación, y/o movilización y/o otras remuneraciones no imponibles ni tributables que percibe el cargo, de manera recurrente.
- ♦ **Gratificaciones y bonos garantizados:** corresponde a las sumas en dinero, mensualizadas, percibidas por el cargo bajo el concepto de gratificaciones legales, voluntarias y/o contractuales, además de los bonos garantizados otorgados por las empresas bajo conceptos afines.
- ♦ **Renta variable no garantizada:** corresponde a las sumas mensualizadas percibidas por el cargo, tales como bonos, participaciones u otros conceptos que no estén garantizados.

#### 5. Resumen de Remuneraciones del Personal Modelado

El costo del personal de la Empresa Modelo resulta de aplicar las remuneraciones mensuales por cargo, a la dotación de personal por actividad de la Empresa Modelo.

En los cuadros siguientes se presentan las remuneraciones totales promedio y las remuneraciones totales anuales por estamento, consideradas para la Empresa Modelo<sup>2</sup>.

CUADRO N° 8.4

Remuneración Promedio por Estamento

Resumen Remuneraciones	
Estamento	Rem. Media
Ejecutivos	3.159.448
Jefaturas	1.250.143
Profesionales	833.411
Técnicos	607.814
Administrativos	476.896
Operarios	314.914
<b>Total</b>	<b>835.716</b>

(\*) \$ Dic. 2006

<sup>2</sup> Neto de seguro adicional de salud y seguro de cesantía



**CUADRO N° 8.5**

**Remuneración Anual por Estamento**

Resumen Remuneraciones	
Estamento	Rem. Anual
Ejecutivos	37.913.376
Jefaturas	15.001.716
Profesionales	10.000.932
Técnicos	14.587.524
Administrativos	11.445.492
Operarios	11.336.904
<b>Total</b>	<b>100.285.944</b>

(\*) M\$ Dic. 2006

**CUADRO N° 8.6**

**Remuneración media modelada por trabajador**

Resumen Remuneraciones			
Estamento	Rem. Anual	Dotacion	Rem. Media
Ejecutivos	37.913.376	1,0	3.159.448
Jefaturas	15.001.716	1,0	1.250.143
Profesionales	10.000.932	1,0	833.411
Técnicos	14.587.524	2,0	607.814
Administrativos	11.445.492	2,0	476.896
Operarios	11.336.904	3,0	314.914
<b>Total</b>	<b>100.285.944</b>	<b>10,0</b>	<b>835.716</b>

(\*) M\$ Dic. 2006

Al costo anual en remuneraciones se debe sumar el costo de los aportes de cargo del empleador, correspondientes al seguro de cesantía y a la cotización adicional obligatoria para enfermedades profesionales y accidentes del trabajo. Estas cotizaciones son equivalentes al 2,4% y 0,95% sobre las remuneraciones imponibles con tope hasta UF 90 y UF 60 mensuales, respectivamente.



**CUADRO Nº 8.7**  
**Cotizaciones Obligatorias**

<b>Estamento</b>	<b>Seguro Cesantía</b>	<b>Cot. Ad. Salud</b>
Ejecutivos	316.853	336.656
Jefaturas	316.853	255.029
Profesionales	240.022	170.016
Técnicos	350.101	247.988
Administrativos	274.692	194.573
Operarios	272.086	192.727
<b>Total</b>	<b>1.770.606</b>	<b>1.396.990</b>

(\*) M\$ Dic. 2006

#### **8.2.4 Indemnizaciones**

El cálculo de las Indemnizaciones para la Empresa Modelo se rige por las normas del Código del trabajo, equivalente a *un mes de remuneración imponible por cada año de servicio efectivamente prestado a la empresa, con tope de 11 meses*. Tienen derecho al pago de esta indemnización sólo aquellos trabajadores que han sido despedidos por alguna de las causales que dan derecho a este beneficio.

Para estimar el desembolso anual por concepto de indemnizaciones, se considera una tasa del 6,0% de retiro constante de trabajadores con derecho a indemnización, similar a la tasa de rotación utilizada en otros procesos tarifarios recientes. Para estos efectos se considera la dotación de personal permanente que es de 141 trabajadores (internos) base que tendrán derecho al pago de este beneficio.

El gasto total en indemnización en el período de evaluación será igual al valor presente de la indemnización a pagar anualmente en el plazo de 35 años, a una tasa de descuento igual a la tasa de costo de capital de la empresa (7%).

El gasto anual es equivalente a una anualidad a 35 años determinada sobre la base del gasto total en indemnización descontada a la misma tasa. El monto total anual resultante para las indemnizaciones por años de servicio, descontado el aporte que corresponde a los trabajadores es de M\$ 1.323,8



### 8.2.5 Resumen de Costos en Personal

El costo total anual en personal es el siguiente:

**CUADRO Nº 8.8**  
**Costo Total Anual en Personal**

Función	Rem. Anual	Seguro Cesantía	Adicional Salud	Total Gasto RRHH
Administración	59.202,5	827,8	698,6	60.728,8
Comercial	41.083,5	942,8	698,4	42.724,7
<b>Subtotal Gasto RRHH</b>	<b>100.285,9</b>	<b>1.770,6</b>	<b>1.397,0</b>	<b>103.453,5</b>
Indemnización Años de Servicio				1.323,8
<b>Total Gasto en Personal Modelado</b>				<b>104.777,4</b>

(\*) M\$ Dic. 2006.



### **8.3 Determinación de Costos del Recurso Gastos Generales**

#### **8.3.1 Gastos Generales Asociados a Inmuebles**

En esta categoría se imputan los gastos asociados a la utilización de inmuebles y comprende los siguientes conceptos:

- ♦ Arriendo Edificaciones Administrativas y Comerciales
- ♦ Servicios de Aseo
- ♦ Servicio de Seguridad y Vigilancia
- ♦ Mantenimiento de Edif. Administrativas y Comerciales
- ♦ Consumos Básicos Edif. Administrativas y Comerciales
- ♦ Seguros sobre Instalaciones
- ♦ Contribuciones Recintos Propios

#### **1. Arriendo Edificaciones Administrativas y Comerciales**

Para efectos del modelamiento se ha considerado que todas las oficinas administrativas y comerciales son arrendadas. La metodología utilizada para determinar el costo de arriendo de las oficinas en la Empresa Modelo se desarrolló en dos partes:

- ♦ Determinación de la superficies
- ♦ Determinación del precio de arriendo por m<sup>2</sup>

Se determinó superficies estándares por cargo, las que multiplicadas por la dotación de personal dieron como resultado la superficie de las oficinas de la Empresa Modelo. También se consideraron superficies complementarias, tales como: archivo técnico, salas de reuniones, bodegas, estacionamientos, baños y vestidores.

En relación con las superficies comerciales de la empresa modelo se consideró los requerimientos para llevar a cabo las gestiones de atención comercial de acuerdo con los estándares de calidad y servicio exigidos.

Los servicios de arriendo se han valorizado a precios de mercado, considerando las superficies adoptadas para el modelamiento. Aplicando los precios de arriendo del recinto a la superficie detallada se obtiene el costo anual de arriendo, que asciende a M\$ 9.375,1.



CUADRO Nº 8.9

Resumen General Arriendos

Recintos	Superficies (m2)		Arriendo Oficinas		Arriendo Bod. y Est.		Total
	Oficinas	Bod. y Estac.	UF/m2/mes	MM\$ / Año	UF/m2/mes	MM\$ / Año	
Oficina Central	152,9	22,9	0,24	8,2	0,24	1,2	9,38
<b>Totales Empresa</b>	<b>152,9</b>	<b>22,9</b>		<b>8,2</b>		<b>1,2</b>	<b>9,38</b>

## 2. Servicios de Aseo

Se ha considerado que las actividades de aseo son externalizadas. Se consideran todos los gastos asociados a la limpieza y retiro de basuras de los establecimientos administrativos y comerciales, excluidos los desechos provenientes de procesos productivos.

El costo anual modelado por concepto de servicio de aseo, incluidos materiales, resultó de M\$ 711,1. el cual se adopta del valor real año 2006.

## 3. Servicios de Seguridad y Vigilancia

Por concepto de seguridad y vigilancia se considera un servicio para las demás instalaciones se adopta la solución real que incluye la seguridad en los gastos comunes pagados por la empresa.



#### 4. Mantenimiento de Edificaciones Administrativas y Comerciales

Se ha considerado que estas actividades son externalizadas. Comprenden todos los costos de mantenimiento de los inmuebles modelados, por concepto de servicios de Mantenimiento general, instalaciones eléctricas y sanitarias, pinturas y revestimientos, pisos (alfombras y cerámicos), cielos y techumbres, tabiques y muros, puertas y ventanas, persianas, cerrajería y otros.

Para la valorización de este servicio de mantenimiento se determinó un indicador de costo anual por m<sup>2</sup> como servicios externos y luego se aplicó este precio a las superficies modeladas para oficinas, bodegas y estacionamientos. El monto total anual considerado por este concepto para la empresa modelo, asciende a M\$ 644,8.

CUADRO N° 8.10

##### Mantenimiento de Edificaciones Administrativas y Comerciales

Recintos	Superficies (m <sup>2</sup> )		Mantenimiento	
	Oficinas	Bod. y Est.	UF/m <sup>2</sup> /año	M\$/año.
Of. Central	152,9	22,9	0,2	644,8
<b>Totales Empresa</b>	<b>152,9</b>	<b>22,9</b>	<b>0,2</b>	<b>644,8</b>

#### 5. Consumos Básicos: Gastos Comunes, Gas y Electricidad

Corresponden a todos los gastos asociados a consumos de electricidad, gas y agua potable en los recintos administrativos y comerciales de la empresa. Los consumos básicos se modelaron a partir de los datos obtenidos de los registros del año 2006 de la información proporcionada por la empresa en la "Tabla 8.1.2: Gastos Consumos Básicos Oficinas Áreas Administración y Comercial", ajustados según superficies y personal modelado, resultando un gasto anual de M\$ 1.632,8 por este concepto. Además se asignan M\$ 3.360 como concepto de gastos comunes de los inmuebles.

CUADRO N° 8.11

##### Consumos Básicos

Año	CONSUMO ENERGÍA M\$/año	Gastos Comunes M\$/año
2004	1.103	
2005	1.225	
2006	1.102	
Modelo	1.632,8	3.360,0
	<b>4.992,8</b>	



## 6. Seguros

La Empresa Modelo enfrenta los mismos riesgos que enfrenta la empresa real, los cuales deber ser cubiertos mediante la contratación de seguros. El más relevante corresponde al riesgo de sismo, como adicional de incendio, excluido redes, para lo cual se revisó las pólizas de otras empresas que aseguran sus redes y en base a estos antecedentes se determinó una tasa comparable de 1,65 por mil para las instalaciones de la Empresa Modelo, con lo cual se determinó un valor de M\$ 2,84 como gasto anual representativo del costo de seguros.

**CUADRO N° 8.12**  
**Seguros Instalaciones**

OBRA TIPO	DESCRIPCION ETAPAS	CALCULO SEGUROS (MM\$)	
		INVERSION	0,165%
CENTRO DE CLORACION	PRODUCCIÓN SIN FLÚOR	28,3	0,05
CENTRO DE FLUORURACION	FLÚOR	17,7	0,03
ESTANQUE SEMIENTERRADO	DISTRIBUCIÓN	137,3	0,23
GENERADOR	DISTRIBUCIÓN	39,0	0,06
	RECOLECCIÓN	13,3	0,02
	DISPOSICIÓN BASE	28,7	0,05
	TRATAMIENTO FINAL	52,6	0,09
GOLPE ARIETE	DISTRIBUCIÓN	7,4	0,01
	RECOLECCIÓN	2,6	0,00
	DISPOSICIÓN BASE	12,1	0,02
LODOS ACTIVADOS	TRATAMIENTO FINAL	1.000,4	1,65
MACROMEDIDOR	PRODUCCIÓN SIN FLÚOR	19,7	0,03
	DISTRIBUCIÓN	9,7	0,02
OTRAS INVERSIONES	PRODUCCIÓN SIN FLÚOR	12,8	0,02
	DISTRIBUCIÓN	12,8	0,02
	RECOLECCIÓN	12,8	0,02
	TRATAMIENTO FINAL	12,8	0,02
	CLIENTE	12,8	0,02
PLANTA ELEVADORA AP TIPO A	DISTRIBUCIÓN	63,6	0,10
PLANTA ELEVADORA AP TIPO C	PRODUCCIÓN SIN FLÚOR	67,7	0,11
PLANTA ELEVADORA AS TIPO 1	RECOLECCIÓN	32,5	0,05
	DISPOSICIÓN BASE	122,2	0,20
<b>Total general</b>		<b>1.718,90</b>	<b>2,84</b>



## 7. Contribuciones de Recintos Propios

Este rubro comprende los gastos que debe realizar la empresa por concepto del pago de impuestos territorial aplicado a los bienes raíces propios que, para efectos de la empresa modelo, sólo se consideran los recintos donde se localiza la infraestructura productiva

No corresponde el pago del Impuesto Territorial en el caso de las oficinas comerciales y administrativas modeladas, puesto que han sido consideradas como arrendamientos en la empresa modelo.

El gastos anual por concepto de Contribuciones de recintos productivos (propios) asciende a M\$ 2.637,7

## 8. Resumen Gastos Generales Inmuebles

En el siguiente cuadro se resumen los Gastos Generales asociados a Inmuebles.

**CUADRO N° 8.13**  
**Gastos Generales Inmuebles por Recurso (M\$/año)**

<b>Recurso</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Arriendo Edificaciones Administrativas y Comerciales	9.375,1
Servicios de Aseo	711,1
Mantenimiento de Edif. Administrativas y Comerciales	644,8
Consumos Básicos Edif. Administrativas y Comerciales	4.992,8
<b>Total</b>	<b>15.732,8</b>



### 8.3.2 Gastos Generales Asociados a Muebles

En esta parte del estudio se presentan los criterios de proyección de los siguientes gastos:

- ♦ Telefonía
- ♦ Materiales de Oficina e Insumos Computacionales
- ♦ Gastos Asociados a Recursos Informáticos y Otros
- ♦ Gastos de Mantenimiento y Reparación de Equipos de Oficina y Otros

#### 1. Telefonía

El gasto anual por este concepto, que incluye los servicios de tráfico por telefonía, fue determinado a partir de un indicador de costo anual por trabajador obtenido de los costos históricos de la empresa en el último año. Este valor unitario se aplicó a la dotación modelada de 86 personas, resultando un costo anual de M\$ 2.442,4 por Servicios de Telefonía.

CUADRO Nº 8.14

#### Telefonía

Año	Consumo Teléfono M\$
2003	2.546
2004	3.042
2005	3.150
Gasto Modelado	<b>2.442,4</b>
Dotación Modelo	<b>10</b>
Dotación Real (2005)	<b>9</b>

Fuente; Tabla 8.1.2: Gastos Consumos Básicos Oficinas Áreas Administración y Comercial

#### 2. Materiales de Oficina e Insumos Computacionales

Para determinar el monto anual en materiales de oficina e insumos computacionales para la Empresa Modelo se determinó a partir del indicador de costo anual por trabajador de 3 UF/año. Este valor unitario se aplicó a la dotación modelada (excluyendo operarios) de 6 personas, resultando un costo anual de M\$ 330,8 por Materiales de Oficina e Insumos Computacionales.

#### 3. Gastos Asociados a Recursos Informáticos, Comunicaciones y Otros

La Empresa Modelo considera la contratación de servicios externos para el mantenimiento del hardware y software.

Estos costos de mantenimiento, que totalizan M\$ 4.035,0 anual para la empresa modelo, fueron determinados para las diversas unidades que integran los sets de inversiones definidos por



perfiles de usuarios y corporativos, que se presentan en detalle en la parte referida a Otras Inversiones o Inversiones No Sanitarias del presente estudio tarifario.

#### 4. Mantenimiento de Equipos de Oficina y Otros

Se ha considerado que estas actividades son prestadas por contratistas externos. Corresponden a todos los gastos asociados a servicios externos de mantenimiento de equipos y alhijamiento de las edificaciones con destino administrativo y comercial de la Empresa Modelo.

Para la valorización de los Servicios de Mantenimiento de Equipos y Alhijamiento de las Oficinas se determinó un indicador de costo anual por m<sup>2</sup> y luego se aplicó este valor unitario a las superficies modeladas como edificaciones administrativas y comerciales, determinándose un valor anual por este concepto que alcanza a M\$ 132,4

#### 5. Resumen Gastos Generales Muebles

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de los recursos que componen los Gastos Generales Muebles.

**CUADRO Nº 8.15**  
**Gastos Generales Muebles por Recurso (M\$/año)**

<b>Recurso</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Telefonía	2.442,4
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	330,8
Gastos Asociados a Recursos Informáticos	4.035,0
Mantenimiento Equipos de Oficina y Otros	132,8
<b>Total</b>	<b>6.940,2</b>



### 8.3.3 Gastos Generales Asociados a Vehículos

Para determinar los gastos asociados a la flota de vehículos de la Empresa Modelo, fue necesario revisar previamente la dotación de vehículos. Una vez definida la dotación por tipo de vehículo, calculada bajo un enfoque de recursos por procesos y actividades, se determinaron los costos y gastos asociados a su operación. Estos son:

- ♦ Costos de Arriendo o Inversión
- ♦ Costos de Combustibles
- ♦ Otros Gastos (incluye mantenimiento, seguros y otros)

#### 1. Costos de Arriendo Vehículos Empresa Modelo

Este ítem se considera como gasto necesario para la empresa modelada, con el objeto de desarrollar sus labores administrativas, comerciales y operativas. Los vehículos son usados para visitar plantas y otros lugares relacionados con actividades de administración y ventas.

A partir de las actividades que desarrolla la empresa modelo, considerando el número de clientes atendidos y su distribución geográfica, se determinó la necesidad de 2 camionetas considerados bajo la modalidad de arriendo, determinándose un gasto anual por este concepto de \$ 7.921,8

Para valorizar el gasto en arriendo se tomó como referente la renta de arrendamiento de UF 18 mensuales más IVA.

**CUADRO N° 8.16**  
**Gasto en Arriendo de Vehículos (M\$/año)**

Asignación	Vehículos Arrendados	
	Nº Vehículos	M\$ / Año
Area Operacional	1	3.960,9
Area No Operacional	1	3.960,9
<b>Totales</b>	<b>2</b>	<b>7.921,8</b>
<b>Renta mensual UF</b>		<b>18</b>

#### 2. Costo del Combustible

Para determinar el costo en combustible, se consideró un gasto anual de M\$ 2.322,0

#### 3. Otros Gastos de Vehículos

En este rubro se consideran los gastos correspondientes a conceptos de revisión técnica, seguro automotriz obligatorio, permisos de circulación, mantenimiento, repuestos y reparaciones de los vehículos de propiedad de la empresa. En el caso de las camionetas



contratadas bajo la modalidad de leasing se contempla la contratación de seguros. Todos los cuales están cubiertos al ser parte del contrato de arriendo anteriormente referido.

La solución de arriendo (leasing) adoptada para la empresa modelo, en lo que se refiere al uso de vehículos, no contempla gastos adicionales por otros conceptos.

#### 4. Resumen de Gastos Generales Vehículos

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de los gastos generales asociados a vehículos.

**CUADRO N° 8.17**  
**Gastos Generales Vehículos (M\$/año)**

<b>Recurso</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Arriendo de Vehículos	7.921,8
Combustibles y Lubricantes	2.322,0
<b>Total</b>	<b>10.243,8</b>



### 8.3.4 Gastos Generales Asociados a Personal

Las partidas consideradas bajo este concepto son las siguientes:

- ♦ Accesorios de Personal
- ♦ Gastos de Alimentación
- ♦ Gastos de Viajes
- ♦ Gastos de Capacitación

El detalle de los criterios de proyección de cada una de ellas se presenta a continuación.

#### 1. Accesorios de Personal

- ♦ **Vestuario y Calzado de Trabajo:** esta partida considera la ropa y calzado de trabajo en terreno, que la empresa debe entregar a los trabajadores.
- ♦ **Elementos de Seguridad:** al igual que en el caso del vestuario y calzado de trabajo, corresponde a los elementos de protección personal y seguridad según categoría de personal.

CUADRO Nº 8.18

**Gastos Accesorios de Personal (M\$/año)**

Accesorios de Personal	Modelado
Accesorios Personal	366,8

En este caso el gasto anual por concepto de vestuario, calzado de trabajo y elementos de protección de personal que se considera para la Empresa Modelo se calculó a partir del un gasto unitario de 5 UF/año por trabajador del area operaciones, resultando un total anual de M\$ 366,8

#### 2. Gastos de Viajes

Esta partida considera los gastos asociados a transporte de personal, mayormente en radiotaxi. El monto asignado a este item de gasto es M\$ 4.996,4 la empresa provee a sus trabajadores que se les encomienda comisiones en terreno fuera de su lugar habitual de trabajo y dentro del área de concesión.

CUADRO Nº 8.19

**Gastos de Viajes (M\$/año)**

Gastos de Viajes	Modelado
Gastos de Viaje	4.996,4



### 3. Gastos de Capacitación

Se considera el monto informado por la empresa para el año 2006, el cual sería de M\$ 293,0 año

### 4. Resumen Gastos Generales Asociados a Personal

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los recursos que componen los Gastos Generales Asociados al Personal:

**CUADRO N° 8.20**  
**Resumen Gastos Generales Personal**

<b>Recurso</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Accesorios de Personal	366,8
Gastos de Viajes	4.996,4
Gastos de Capacitación	293,0
<b>Total</b>	<b>5.602,2</b>

### 8.3.5 Resumen Gastos Generales

**CUADRO N° 8.21**  
**Resumen Gastos Generales**

<b>Tipo de Gasto</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Gastos Inmuebles	15.723,8
Gastos Muebles	6.940,2
Gastos Vehículos	10.243,8
Gastos Personal	5.602,2
<b>Total</b>	<b>38.510,1</b>



#### 8.4 Determinación Gastos de Operación y Mantenimiento



## 8.5 Determinación de Costos Institucionales

Conforme su definición, los denominados Costos Institucionales no son imputables ni a las actividades de operación ni a las actividades de administración y ventas. Por tal motivo, la proyección de estas partidas se realiza a nivel de empresa.

Las partidas que forman parte de este grupo de costos son las siguientes:

- ♦ Dietas del Directorio
- ♦ Patentes Comerciales
- ♦ Gastos de Impresión y Reproducción
- ♦ Líneas para Transmisión de Datos
- ♦ Fletes y Correspondencia
- ♦ Gastos Judiciales y Notariales
- ♦ Otros Gastos Generales

### 8.5.1 Dietas del Directorio

Según Ley 18.046 las sociedades anónimas deben establecer sus directorios conforme a los artículos N° 31, 32 y 33.

#### a) Composición del Directorio

Para determinar el costo del directorio de la empresa modelo asimilable a Aguas Santiago Poniente, se consideró la participación de 5 miembros titulares con la siguiente composición:

- ♦ Un presidente
- ♦ Cuatro Directores

#### b) Remuneraciones por Sesiones

Las remuneraciones por asistencia que se consideraron son las siguientes:

- ♦ Directores titulares y suplentes : UF 18 por sesión
- ♦ Presidente : UF 24 por sesión

#### Remuneraciones del Directorio

Cargo	Número de Miembros	Dieta por Sesión (UF)	Número de Sesiones	Total Anual (UF)
Presidente	1	24	12	288,0
Directores	4	18	12	864,0
<b>Total Anual UF</b>				<b>1.152,0</b>
<b>Total Anual M\$</b>				<b>21.123,5</b>



El costo total considerado por remuneraciones del Directorio alcanza a M\$ 21.123,5 anual.

### 8.5.2 Patente Comercial

Según Ley de Rentas Municipales Decreto 3063, los costos asociados a patentes comerciales deben estimarse sobre la base de lo establecido en los artículos N° 24 y 25 que, en síntesis establecen que el monto a pagar en el caso de locales u oficinas principales será proporcional al capital pagado por la empresa; para el caso de sucursales, este mismo valor se estima en función del número de trabajadores que se desempeñan en la empresa.

Los artículos mencionados en el párrafo anterior son los siguientes:

Artículo 24 “La patente grava la actividad que se ejerce por un mismo contribuyente, en su local, oficina, establecimiento, kiosko o lugar determinado con prescindencia de la clase o número de giros o rubros distintos que comprenda. El valor por doce meses de la patente será de un monto equivalente entre el **dos y medio por mil y el cinco por mil del capital propio** de cada contribuyente, la que no podrá ser inferior a una unidad tributaria mensual ni superior a ocho mil unidades tributarias mensuales.

Para los efectos de este artículo se entenderá por capital propio el inicial declarado por el contribuyente si se tratare de actividades nuevas, o el registrado en el balance terminado el 31 de diciembre inmediatamente anterior a la fecha en que deba prestarse la declaración, considerándose los reajustes, aumentos y disminuciones que deben practicarse de acuerdo con las normas del artículo 41.- y siguientes de la Ley sobre Impuesto a la Renta, contenida en el Decreto Ley N° 824.-, de 1974.

Artículo 25 “En los casos de contribuyentes que tengan sucursales, oficinas, establecimientos, locales u otras unidades de gestión empresarial, cualquiera que sea su naturaleza jurídica o importancia económica, el monto total de la patente que grava al contribuyente será pagado proporcionalmente por cada una de las unidades antedichas, considerando el número de trabajadores que laboran en cada una de ellas, cualquiera sea su condición o forma, pudiendo considerar, además, otros factores que aseguren una distribución equitativa, todo lo cual será determinado por el reglamento que al efecto se dicte”.

En el caso de Aguas Santiago Poniente, se optó por modelar el gasto anual por concepto de patente comercial a partir del valor histórico pagado el año 2006, considerando la información declarada por la propia empresa, que alcanza a los MM\$ 12.459,7.

#### Patente Comercial

Patente Comercial	Modelado
Contribuciones y Patentes Comerciales	9.822,0
Contribuciones de B. Raíces (Tabla 8.1.6)	2.636,7

Tabla 8.1.6: Otros Gastos Generales



### 8.5.3 Gastos de Impresión y Reproducción

Como valor eficiente para esta partida de gastos se ha considerado el valor depurado del año 2006, cuyo monto total asciende M\$ 2.446,3

<b>Impresión y Reproducción</b>	<b>Modelado</b>
Serv. Imp. y Reproduc.	2.446,3

### 8.5.4 Líneas para Transmisión de Datos

Se consideró como servicio tercerizado, su valor asciende a M\$ 354,9 anual

#### Costos Anuales Redes y Enlaces

<b>Líneas para Transmisión de Datos</b>	<b>Total / Año \$</b>
<b>Total</b>	<b>354,9</b>

### 8.5.5 Fletes y correspondencia

Se considera para la empresa modelo el gasto real que presenta la empresa por concepto de Fletes y Transportes y Servicios Postales y Mensajería, que alcanza a M\$ 733,0

#### Fletes y Correspondencia

<b>Fletes y Correspondencia</b>	<b>2006</b>	<b>Modelado</b>
Servicios Postales y Mensajería	733,0	<b>733,0</b>
<b>Total</b>	<b>733,0</b>	<b>733,0</b>

Fuente: Tabla 8.1.6: Otros Gastos Generales

### 8.5.6 Gastos notariales y Judiciales

Se considera para la empresa modelo el gasto que presenta la empresa año 2006, lo que corresponde a M\$ 646,0

<b>Gastos Notariales y Judiciales</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>Modelado</b>
Gastos Notariales y Judiciales	665,0	646,0	<b>646,0</b>

Fuente: Tabla 8.1.6: Otros Gastos Generales



### 8.5.7 Otros Gastos

Se consideraron M\$ 2.895,2 para la empresa modelo en este ítem.:

### 8.5.8 Resumen Costos Institucionales

En el siguiente cuadro se resumen los Costos Institucionales calculados para la empresa modelo, que se imputan a nivel de empresa.

**Resumen Costos Institucionales**

<b>Tipo de Gasto</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Dietas	21.123,5
Patentes Comerciales	12.459,7
Gastos de Impresión y Reproducción	2.446,3
Líneas para Transmisión de Datos	354,9
Fletes y Correspondencia	733,0
Gastos Notariales y Judiciales	646,0
Otros Gastos	2.895,2
<b>Total</b>	<b>40.658,6</b>



## 8.6 Determinación de Costos por Servicios de Terceros

Una parte importante de actividades comerciales y de servicios a clientes se consideran externalizadas. Para efectos de la presentación de los resultados, estos gastos se han separado en:

- ♦ Servicios Comerciales
- ♦ Asesorías y Estudios

### 8.6.1 Servicios Comerciales

Conforme lo indicado en las Bases, tratándose asimismo de actividades que se encuentran parcialmente tercerizadas en la empresa real, para efectos de costear los servicios comerciales se ha mantenido esta modalidad y criterio de valoración señalada en las Bases para la empresa modelo. Para determinar el costo anual de cada servicio, se aplicaron los precios unitarios promedio presentados por la empresa en cuanto lectura de medidores, reparto de boletas y recaudación externa, a la proyección de los servicios necesarios para atender la demanda Q\*.

El costo total por servicios comerciales es de M\$ 12.083,03

**CUADRO Nº 8.**  
**Servicios Comerciales**

<b>Servicio Comerciales</b>	<b>Costo Unitario (\$/u)</b>	<b>Clientes Q*</b>	<b>Proporción Mensual</b>	<b>Costo Anual (M\$)</b>
Lectura de Medidores	\$ 78,00	3.935	100%	3.683,16
Reparto de Boletas	\$ 38,00	3.935	100%	1.794,36
Recaudación Externa	\$ 146,00	3.935	67%	4.619,06
Suministro e Impresión de Boletas	\$ 42,08	3.935	100%	1.987,03
<b>Total</b>				<b>12.083,61</b>

### 8.6.2 Asesorías y Estudios

En este punto se incorporan los servicios que deben ser contratados a empresas o personas especializadas. Dada la naturaleza y especialización de estos servicios se han estimado los costos en base a los valores comparables entre diferentes empresas del sector.

Se ha estimado un costo total de M\$ 17.686,3 anual por Asesorías y Estudios.



**a) Temas Regulatorios y Tarifarios, Plan de desarrollo y Estudios Tarifarios**

- ♦ Estudios Tarifarios, deben ser realizados cada cinco años, tal como lo establece la normativa vigente y son de carácter obligatorio. Dado el carácter especializado de las materias a desarrollar se ha definido su desarrollo a través de contratos de asesorías especializadas.
- ♦ Planes de Desarrollo, este instrumento es de carácter obligatorio y su cumplimiento es caucionado por boletas de garantía en poder de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- ♦ Asesorías Permanentes para la correcta implementación, ejecución y legalidad en temas regulatorios y tarifarios

Se ha estimado un costo total por este concepto de M\$ 3.200 anual.

**b) Asesorías Financieras**

Las asesorías financieras responden a las exigencias que impone la normativa a las sociedades anónimas y otros conceptos necesarios para el normal desarrollo financiero de la Empresa Modelo.

- ♦ Auditoría a los Estados Financieros, la exigencia es que estas auditorías sean realizadas por auditores independientes.
- ♦ Asesorías Tributarias y Contables, desde el punto de vista tributario y contable es necesario interpretar y evaluar nuevas disposiciones e instructivos de parte de la autoridad.
- ♦ Administración del Registro de Accionistas, se considera la contratación de un servicio externo de administración del registro de accionistas.

**c) Asesorías Jurídicas y Legales**

La Empresa Modelo debe enfrentar contingencias judiciales, pronunciamientos sobre temas normativos, materias contractuales y arbitrajes. Se considera conveniente que sean abordadas por abogados especialistas, ya sea por su importancia o su complejidad de manera eventual y en directo apoyo a la Unidad de Staff considerada en la estructura de la empresa.

**d) Resumen Asesorías y Estudios**

El resumen final de los gastos en asesorías y estudios es el siguiente.



**Costos de Asesorías y Estudios**

<b>Gerencia</b>	<b>Valor Bruto M\$/año</b>
Servicios de contabilidad	3.019.416
Servicios Auditorias Externas	1.466.910
Asesoría en Gestion Tecnica	2.500.000
Revision de proyectos	4.500.000
Asesorias Legales	3.000.000
Plan de Desarrollo	1.600.000
Estudio Tarifario	1.600.000
<b>Total</b>	<b>17.686.326</b>

**8.6.3 Resumen Servicios de Terceros**

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los recursos que componen los Servicios de Terceros:

**Resumen Servicios Externos**

<b>Concepto</b>	<b>Costo Anual M\$</b>
Servicios Comerciales	12.083,6
Asesorías y Estudios	17.686,3
<b>Total</b>	<b>29.769,9</b>



## 8.7 Resumen General de Costos y Gastos

### Resumen General de Costos y Gastos

Concepto	Parcial M\$	Costo Anual M\$
Gastos en Personal		104.777,3
Gastos Generales		41.346,2
Inmuebles	18.560,0	
Muebles	6.940,2	
Vehículos	10.243,8	
Personal	5.602,2	
Gastos O&M		48.020,4
Costos Institucionales		40.658,6
Servicios de Terceros		29.769,9
Gastos PTAS		122.573,7
<b>TOTAL</b>		<b>387.146,2</b>

## 8.8 Determinación de fracción de costos de servicios regulados con prestaciones no reguladas

De acuerdo a las Bases corresponde descontar una fracción de los costos determinados para las actividades reguladas por concepto de las prestaciones no reguladas que comparten costos con los servicios regulados, los conceptos por descontar:

A. Para la asignación de las instalaciones y recursos.

Los servicios no regulados que comparten instalaciones son los siguientes:

1. Venta de agua a granel: La fracción de costos se determinan en proporción de la demanda (m3).
2. Riles: La fracción de costos se determina en función de la demanda, considerando para ello la carga orgánica correspondiente.

La infraestructura considerada en ambos casos se encuentra descrita en el capítulo 7.



B. Para la asignación de los costos empresa y de otras inversiones no sanitarias

La fracción de costos se determina en función de los Ingresos reales promedio de los años 2005 y 2006, utilizando la metodología descrita en las Bases.

Para este descuento se considera la información la información proveniente de los Estados Financieros de la empresa, de acuerdo al detalle del cuadro siguiente:

<b>Cálculo Factor de Descuento por Servicios No Regulados</b>				
	<b>Año 2005</b>	<b>Año 2005</b>	<b>Año 2006</b>	<b>Promedio</b>
	<b>\$ Dic. 2005</b>	<b>\$ Dic. 2006</b>	<b>\$ Dic. 2006</b>	<b>\$ Dic. 2006</b>
<b>ING Total</b>	372.367.909	384.999.283	466.853.969	425.926.626
<b>ING (SNR)</b>	92.234.000	95.362.739	110.364.179	102.863.459
<b>ING (SR)</b>	280.133.909	289.636.544	356.489.790	323.063.167
<b>Factor calculado</b>				24,2%

Fuente: Estados de Resultados 2005 y 2006

Utilizando un criterio conservador, similar al explicitado en las Bases de Aguas del Altiplano, se consideró un porcentaje de descuento de 12,1% aplicado a los Costos no operacionales, Costos Institucionales y a las otras inversiones no sanitarias.



## 8.4 Determinación Gastos de Operación y Mantenimiento

### Introducción

Para la determinación de los costos asociados a Operación y Mantenimiento dentro de la empresa modelo de ASP, en lo que corresponde se utilizarán los siguientes criterios:

#### a) Operación

Las actividades relacionadas con la operación de las obras de infraestructura sanitaria son las siguientes:

- ♦ Energía Eléctrica
- ♦ Productos Químicos
- ♦ Monitoreo Calidad Agua (Redes y Agua Cruda)
- ♦ Control de Presiones en la red AP
- ♦ Control de medidores de AP

#### b) Mantenimiento

Se consideran las siguientes actividades de mantenimiento detalladas para los procesos relacionados con los sistemas de tuberías, en las etapas de producción, distribución, recolección y disposición, los cuales serán desarrollados mediante un procedimiento general basado en actividades y valores unitarios:

Este criterio será aplicado a las siguientes obras tipo:

- ♦ Arranques
- ♦ Redes AP
- ♦ Conducciones AP
- ♦ UD
- ♦ Redes AS y Emisarios de AS
- ♦ Conducciones AS

#### c) Operación y Mantenimiento globales

Para el resto de las obras se considera la determinación de dichos costos mediante antecedentes históricamente utilizados por esta SISS, es decir; porcentajes sobre el valor de los componentes que se relacionan con la Infraestructura.

Este criterio será aplicado a las siguientes obras tipo:

- ♦ Captaciones subterráneas.
- ♦ Sistemas de cloración.
- ♦ Sistemas de fluoración.
- ♦ Plantas elevadoras de Agua Potable
- ♦ Estanques de distribución.
- ♦ Plantas elevadoras de Aguas Servidas
- ♦ Equipos generadores



## Descripción metodológica

Se presenta en este punto la metodología correspondiente a operación y mantención de las obras de infraestructura sanitaria tipo. De acuerdo a lo señalado en el capítulo anterior, la metodología se presenta desagregada en tres temas principales; a saber:

- ♦ **Operación:** la cual corresponde a los niveles de operación efectivos que corresponden a la empresa modelo.
- ♦ **Mantención:** la cual muestra en forma explícita el tratamiento correspondiente a la mantención efectuada por la empresa modelo para los sistemas de tuberías y redes correspondientes a aquellos existentes en la empresa modelo, los cuales inician su vida útil.
- ♦ **Operación y Mantención globales:** en los cuales se aborda la forma en la cual se dimensionan los recursos financieros requeridos para el resto de la infraestructura.

### 8.4.1 Operación

#### a.1) Monitoreo Calidad del Agua (Redes y Agua Cruda)

Esta actividad requiere de cuadrillas para tomar muestras y trabajo en laboratorio (acreditado ante la SISS) para el análisis de calidad. Las exigencias de control de calidad del agua potable se indican en la norma NCh 409 para los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

En el modelamiento se ha determinado el número de sectores de muestreo en función de la población de autofinanciamiento abastecida. Además, para cada sector se ha definido un plan de monitoreo en cumplimiento con lo establecido en la citada norma.

De acuerdo a lo anterior se señalan a continuación las actividades involucradas, los recursos necesarios y cuales son los rendimientos involucrados.



### **Actividades Análisis Físicos.**

En el caso del muestreo para requisitos físicos se ha considerado un control a la semana, considerando el máximo establecido por la NCh 409/2.Of84 "Agua Potable – Parte 2: Muestreo" que establece una muestra semanal, cuando el servicio tenga al menos una fuente de abastecimiento superficial, y una muestra mensual, cuando el servicio se abastezca solamente de fuentes de agua subterránea.

### **Actividades Análisis Químicos.**

Para la determinación de los requisitos químicos se requiere como mínimo una muestra anual para cada fuente de producción, que es la frecuencia considerada en el estudio para efectos de muestreo.

### **Actividades Análisis Bacteriológicos.**

Para los requisitos bacteriológicos, en cambio, la cantidad de muestras a examinar depende del tamaño de la población abastecida. En el caso de ASP, se considera el cálculo según la población, así como los sectores de muestreo definidos, según las especificaciones que se resumen en las Tablas 1 y 2 de la citada norma.

En cada sector se deberá tomar 1 muestra mensual.

### **Actividades Análisis Concentración de Cloro.**

En forma adicional a las muestras exigidas para requisitos bacteriológicos, mensualmente se deberá tomar un número de muestras para determinar la concentración de cloro residual en la red, según la población abastecida.

### **Actividades Análisis Especiales (Radioactivos, Pesticidas, Triclorometano)**

No se realizan las actividades de muestreo para requisitos radioactivos ni para la determinación de pesticidas y triclorometano.

### **Recursos (Humanos e Infraestructura)**

En la empresa modelo, el muestreo de calidad de agua potable es efectuado por una cuadrilla compuesta por 1 Inspector de Calidad y 1 Asistente de Laboratorio, quienes contarán con un vehículo para su traslado entre puntos de control (toma de muestra) y el laboratorio.

Para determinar los gastos mensuales asociados al vehículo, se consideran combustible, lubricantes, herramientas y otros.

### **Rendimiento**

Se adopta un rendimiento de 12 muestras por día para la cuadrilla definida. Para determinar los costos del Análisis de Laboratorio se ha considerado estos en forma externalizada, determinándose los costos en base a valores de mercado.

De este modo se determinaron los costos anuales asociados al monitoreo de Calidad de Agua, que se resumen en Cuadro al final de esta sección.



**Nº de Muestras y Análisis Por Localidad**

Sistema	Número Captaciones		Nº Muestras por Requisitos de la Norma (Anual)				Total
	Sup	Subt	Físicos	Químicos	Bacteriológicos	Cloro Residual	
ASP	0	3	12	1	192	360	565

**a.2) Control de Presiones en la red AP**

La empresa debe controlar que las presiones del servicio de agua potable cumplan con lo establecido en la Norma NCh 691, según el procedimiento definido por la SISS en su ORD. Nº 2559/2002, debiendo medirse en 3 puntos de control para cada uno de los sectores de presión que se definan:

- ♦ En los puntos más desfavorables de la red o de mayor riesgo de falla de presión en las redes para los consumos máximos (puntos de control de presión dinámica crítica)
- ♦ En los puntos de menor elevación o puntos de control de presión estática máxima, y
- ♦ En los puntos de mayor elevación del sector o de presión dinámica mínima del sistema de distribución.

Los sectores de control de presión que se definan corresponden a unidades territoriales de referencia, en las cuales las presiones están gobernadas por una fuente única de presión o un conjunto de fuentes de presión relacionadas entre sí por la red de distribución (estanques, estaciones reductoras, bombas de impulsión, etc.)

**Actividades.**

Para la empresa modelo se consideran sectores de presión según las localidades. La frecuencia de la captura de datos dependerá del tipo de instrumento que se utilice; en este caso se ha modelado Manómetros de Bourdon con registro de máxima y mínima, por lo que corresponde una frecuencia semanal de control en cada uno de los puntos. Se consideran tres puntos de control por semana, por sector.

**Recursos (Humanos e Infraestructura)**

En la empresa modelo, el monitoreo de presión es efectuado por una cuadrilla compuesta por 1 Operario Calificado y 1 Operario Semi Calificado, quienes contarán con una Camioneta para su traslado entre puntos de control.

Para determinar los gastos mensuales asociados al vehículo se consideran combustible, lubricantes, herramientas y otros.



### Rendimiento

Se adopta un rendimiento de 12 puntos de monitoreo por día para la cuadrilla definida.

La determinación de los costos incurridos por la empresa modelo por concepto de Control de Presiones de Agua Potable en Redes, se realizó sobre la base del análisis de costos unitarios de la cuadrilla involucrada en el desarrollo de esta faena.

### VALORIZACIÓN CUADRILLA TIPO OPERACIONES

Toma Muestra Medición de Presiones (1cuadrilla)	Valor \$/mens	Valor /año(\$)
1 operario calificado	359.094	4.309.128
1 operario semi calificado	314.914	3.778.968
1 camioneta	330.055	3.960.658
Manómetro		175.659
Equipos, Herramientas, combustible, lubric y varios	365.424	4.385.091
Gastos generales, utilidades y otros (30%)	410.846	4.982.851
<b>Costo total</b>	<b>1.780.333</b>	<b>21.592.355</b>

#### a.3) Control de medidores en la red

Independiente de los controles de su medidor de agua potable que los clientes puedan solicitar (actividad que es materia de tarificación especial), la empresa debe cumplir con un programa de control propio, de acuerdo ORD. SISS N° 688/2004 que en su Tabla 1 establece el número de verificaciones que las empresas deben realizar, dependiendo del número de medidores (clientes) y segmentación.

Para la determinación de los costos de esta actividad se ha considerado que ésta se realiza en forma externa, en consecuencia los valores se determinaron en base a valores de mercado. El detalle del cálculo se presenta en el capítulo referido a "Otros Cargos Tarifarios", que se refiere a esta misma actividad cuando es requerida a la empresa por iniciativa de los clientes.

### RESUMEN GASTOS DE CONTROLES

Servicios Operación.	Costo (M\$)
Toma Muestra	3.530
Análisis de laboratorio	2.587
Autocontrol de medidores	535
Control de Presiones	584
<b>Total</b>	<b>7.236</b>



a.6) **Energía Eléctrica**

El costo de energía eléctrica se ha calculado aplicando la tarifa AT 4-3 para agua potable y AT 3 para Aguas Servidas.

La empresa proveedora de servicio eléctrico es CHILECTRA S.A. Se ha aplicado las tarifas de diciembre de 2006, las que se muestran en la tabla siguiente;

**Tarifas Suministro Eléctrico**

Tarifa	Cargo Fijo (\$)/MES	Cargo Variable (\$)/Kw-h	Dda Fuera de Punta (\$)/Kw-mes	Dda Máxima de Punta (\$)/Kw-mes
AT- 3	781,2521	33,981	3.610,555	5.841,723
AT - 4.3	832,6554	33,981	518,681	5.323,042

**Gastos Energía Eléctrica en PEAP**

Descripción	Q Bombeo (l/s)	H (m)	Q med (l/s)	Volumen (m3)	Potencia (Kw)	Energía (MKw)/Año	Gasto \$/Año
PEAP Pozo 11	38,21	28,0	22,25	701.766	14,99	76.450	2.701.084
PEAP Pozo 13	38,21	32,0	22,25	701.766	17,12	87.319	3.083.680
PEAP Pozo 14	22,93	36,5	0,00	0	11,70	0	82.840
Presurizadora Sistema Oriente	124,42	33,0	72,46	2.285.097	57,48	293.254	14.004.487

**Gastos Energía Eléctrica en PEAS**

Descripción	Q bombeo l/s	Qmed l/s	H m	Potencia		Volumen m3 / Año	Energía KWh / año	Gasto Energía \$/año
				(KW)	KVA			
PEAS Comendador	18,84	6,17	13	3,8	5,1	194.690	10.399	628.597
PEAS La Oración	15,03	4,36	57	12,9	17,1	137.356	31.160	1.969.372
PEAS Poniente	6,17	1,75	23	2,1	2,8	55.152	5.014	328.095
PEAS PTAS N°1	75,67	26,34	9	10,2	13,6	830.757	29.788	1.738.479



a.7) Productos Químicos

**Costo Anual Cloración**

Volumen Medio Anual m3	Tecnología	Dosis de producto requerido mg/l	Consumo de producto al año (Kg)	Consumo de producto al año \$
1.403.608	Cil Cloro	1,00 mg/L	1.406 Kg	\$ 907.142

**Costo Anual Fluoruración**

Volumen Medio Anual m3	Tecnología	Dosis de producto requerido mg/l	Consumo de producto al año (Kg)	Consumo de producto al año \$
1.403.608	Fluoruro de Sodio	1,24 mg/L	1.740 Kg	\$ 1.088.646

**8.4.2 Mantenimiento**

A continuación se presenta los costos de mantenimiento de las obras de la empresa modelo, a excepción de los costos relacionados con los tratamientos de aguas servidas y de los emisarios submarinos los cuales son tratados en el Pto 8.4.3.

**1) Arranques AP**

**Metodología empleada.**

Los arranques modelados responden en su diseño y construcción a la normativa vigente, en consecuencia, para determinar los gastos de mantención y operación, se ha considerado a partir del año 20 un programa de reposición de un porcentaje creciente de ellos.

**Mantenimiento Arranques**

Tipo Mantenimiento	Arranques	Período	Actividad
Mayor	Considera reemplazo de un porcentaje de la infraestructura	Desde el año 20 al 35, iniciando en 0% y terminando en 0,30%	Reposición de la Infraestructura

**2) Redes AP**

**Metodología empleada**

Para evaluar la mantención asociada a las redes de distribución y conducciones de AP, se consideran en una primera instancia actividades centradas en las válvulas del sistema, siendo el número de válvulas, en consecuencia, el indicador de gastos.



Posteriormente, en la mantención preventiva mayor se considera afectada la totalidad de la infraestructura de la red, siendo el indicador el monto de inversión total.

### Mantenimiento Base

En este caso los gastos se determinan considerando el accionamiento de todas las válvulas en cámaras una vez al año, lo cual busca garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura para los procesos normales de acuartelamiento de la red, cuando esto sea necesario. Adicionalmente se considera que un porcentaje de las válvulas se someterá a una mantención menor y de éstas, para algunas se necesitará una mantención intermedia.

### Costo anual Cuadrilla de Mantenimiento

Cuadrilla Mantenimiento	Valor/mensual (\$)	Valor /año (\$)
1 Supervisor (nivel 1)	943.578	11.322.936
1 Electromecánico	395.326	4.743.912
1 operario	314.914	3.778.968
1 camioneta	330.055	3.960.658
Equipos, Herramientas, combustible, lubric y varios	809.977	9.719.720
Gastos generales, utilidades y otros (30%)	838.155	10.057.858
Costo total (\$)	3.632.004	43.584.052

### Mantenimiento Menor e Intermedia

La mantención de válvulas se ha establecido bajo dos conceptos. Una mantención menor, correspondiente a una limpieza y lubricación de la unidad, y una mantención intermedia, correspondiente al reemplazo de algún elemento deteriorado de las válvulas a las que se hizo mantención menor, como el volante, con costos del 5% y 20% del valor de suministro de una válvula de 150 mm, respectivamente, diámetro que se considera representativo de las unidades que conforman la red de la empresa modelo.

### Mantención Mayor

En esta instancia se encuentra afectada la totalidad de la red y se considera un % creciente en el tiempo, para dar cuenta de la necesidad de reemplazar parte de la infraestructura.



### Mantenimiento Redes

Tipo de Mantenimiento	Redes Cámaras	Período	Actividad
Base	Apertura y cierre de un porcentaje de las válvulas existentes	Desde el año 1 al año 35, 100% de las cámaras	Apertura y cierre de válvulas
Menor	Limpieza, Lubricación básica y Reposición menor de piezas de un porcentaje de las válvulas existentes	Año 1 al 5.....5% Año 6 al 10.... 10% Año 11 al 15 20% Año 16 al 30 40% Año 31 al 35 50% del total de válvulas	Inversión del 5% del valor de una válvula de 150 mm por cada cámara.
Intermedia	Verificación del estado, lubricación y reposición mayor de piezas de un porcentaje de las válvulas existentes.	Desde el año 10 al 35, 5% de aquellas con mantenimiento efectuada	Inversión del 20% del valor de la válvula representativa por cada cámara
Mayor	Recoge el desgaste natural de las obras y considera reemplazo de un porcentaje de la infraestructura	Desde el año 20 al 35, iniciando en 0% el año 20 y terminando en 0,25%	Reposición de Infraestructura

### 3) Conducciones AP y AS

#### Metodología empleada

Para evaluar el mantenimiento asociada a conducciones de AP, se consideran actividades centradas en las obras complementarias de las conducciones tales como ventosas, desagües, estaciones reductoras de presión y eventuales válvulas de corta.

Se consideran una visita mensual de inspección de una cuadrilla con el objeto de efectuar reparaciones menores, pinturas, limpieza, etc.

Posteriormente, en el mantenimiento preventivo mayor se considera afectada las obras complementarias de las conducciones, siendo el indicador el monto de inversión de dichas obras especiales. (ventosas, desagües, estaciones reductoras, válvulas de corta, etc)

#### Mantenimiento Base

En este caso los gastos se determinan considerando el accionamiento de los mecanismos de las conducciones, lo cual busca garantizar el correcto funcionamiento de las conducciones.



### **Mantenimiento Menor**

Se ha considerado un mantenimiento correspondiente al reemplazo de algún elemento deteriorado de las obras complementarias de las conducciones, se estima en un gasto equivalente a un 50% de la reposición de una válvula y una ventosa de 75 mm al año.

### **Mantenimiento Intermedio a Mayor**

En esta instancia se considera una reposición considerando un porcentaje linealmente creciente de reposición de obras complementarias desde el año 20 al 35, iniciándose con un 0% en el año 20 para llegar al 0,25% en el año 35.

## **4) Uniones Domiciliarias**

Se considera al igual que los arranques, un porcentaje de reposición creciente de infraestructura a partir del año 20, se inicia con un 0% el año 20, porcentaje que se aumenta linealmente hasta llegar al año 35 con un porcentaje de 0,30%.

## **5) Redes y Emisarios de AS**

### **Metodología empleada:**

En la mantención asociada al sistema de redes de aguas servidas, se considera como mantención base la revisión de las cámaras y como mantención menor e intermedia una limpieza mediante chorro de agua y en algunos eventos con apoyo de un camión Vactor, en un porcentaje de ellas.

### **Mantenimiento mayor**

En esta instancia se encuentra afectada la totalidad de la red y se considera un % creciente en el tiempo, para dar cuenta de la necesidad de reemplazar parte de la infraestructura.



**Mantenimiento Redes Aguas Servidas**

Tipo de Mantención	Redes de AS	Período	Actividad
Base	Apertura y Cierre de las cámaras existentes	Desde el año 1 al 35, el 20% de las cámaras	Revisión de cámaras
Menor	Lavado con chorro de agua a presión mediante sistema hidrojet de un porcentaje de las cámaras existente	Desde el año 1 al 3.....5% Desde el año 4 al 9.....10% Desde el año 10 al 15.....20% Desde el año 16 al 30.....40% Desde el año 30 al 35.....50%	Limpieza de cámaras con Hidrojet
Intermedio	Lavado con chorro de agua a presión mediante sistema Vactor de un porcentaje de las cámaras existentes	Desde el año 10 al 35, un 5% de aquellas que han sido limpiadas con hidrojet.	Limpieza de cámaras con Vactor
Mayor	Recoge el desgaste natural de las obras y considera reemplazo de un porcentaje de la infraestructura	Desde el año 20 al 35 iniciando en 0% y finalizando en 0,25 %	Reposición de Infraestructura

**Resumen Gastos de Mantenimiento**

DESIGNACION	\$/AÑO
MANTENIMIENTO BASE RED AP	1.251.852
MANTENIMIENTO MENOR RED AP	205.404
MANTENIMIENTO INTERMEDIO RED AP	6.751
MANTENIMIENTO MAYOR RED AP	340.658
MANTENIMIENTO CONDUCCIONES AP	140.632
MANTENIMIENTO EMISARIOS E IMP A.S	58.196
MANTENIMIENTO BASE RED AS	728.183
MANTENIMIENTO MENOR RED AS	219.677
MANTENIMIENTO INTERMEDIO RED AS	45.952
MANTENIMIENTO MAYOR RED AS	499.441
MANTENIMIENTO MAYOR ARRANQUES	122.492
MANTENIMIENTO UD	154.353
<b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>	<b>3.773.591</b>



### 8.4.3 Operación y Mantenimiento Globales

Para estas obras se considera un gasto de mantenimiento dado por:

- ♦ 2,0% de las inversiones en equipos
- ♦ 2,0% de las inversiones en instalaciones eléctricas
- ♦ 0,5% de las inversiones en obras civiles
- ♦ 0,5% de las inversiones en tuberías.

<b>OBRAS TIPO</b>	<b>GASTO ANUAL MANTENCION \$</b>
CENTRO DE CLORACION	522.164
CENTRO DE FLUORACION	166.549
ESTANQUE SEMIENTERRADO	899.313
GENERADORES	2.541.124
PEAP C	1.045.902
PEAS TIPO 1	1.983.184
PEAP A	939.146
<b>Total general</b>	<b>8.097.382</b>



#### 8.4.4 Tratamiento de Aguas Servidas

Los gastos de Tratamiento de Aguas Servidas se presentan en detalle en Anexo, a continuación se presenta un resumen con los costos determinados:

OBRAS TIPO	GASTO ANUAL PTAS \$
Personal	41.652.592
Productos Químicos	15.519.125
Energía Eléctrica	35.478.891
Tte. y Disposición de lodos	16.633.415
Monitoreo	2.711.896
Mantenimiento PTAS	10.577.799
<b>Total O&amp;M PTAS</b>	<b>122.573.718</b>



## **9. DETERMINACION DE LOS APORTES DE TERCEROS**

Este capítulo resume el cálculo de los aportes de terceros, de acuerdo a lo definido en las Bases Tarifarias.

### **9.1. APORTE DE TERCEROS REDES**

#### **9.1.1. Información Base**

Los antecedentes utilizados para determinar los aportes de terceros en las redes son los siguientes:

- Estudio de Tarifas de Aguas Santiago Poniente S.A. Año 2002.
- Información proporcionada por la empresa Aguas Santiago Poniente S.A. a Diciembre de 2006
- Información del sistema SIFAC período 2002 – 2006
- Longitudes de redes y obras de infraestructura informadas en el Estudio de Tarifas de Aguas Santiago Poniente S.A. del año 2002
- Base de Datos de Infraestructura de la empresa Aguas Santiago Poniente a Diciembre 2006.
- Información de los aportes de terceros, del período 2002 - 2006, remitida por SISS para el presente estudio.

#### **9.1.2. Ajuste de Aportes de Terceros del Sector No Residencial de ASP**

De acuerdo a lo señalado en el Artículo 43, del DFL N°382/88: “El urbanizador ejecutará a su costa las instalaciones sanitarias con sus obras de alimentación y desagüe, necesarias para urbanizar el terreno. Se entiende por instalaciones sanitarias, las redes y demás obras de distribución y recolección, que cumplan con la condición de ser identificables con el terreno a urbanizar o que no tengan la capacidad de servir a otro y no se consideran parte del activo del prestador.....”

La información proporcionada por la empresa relativa a la construcción de redes, en el período 2002-2006, para el sector no residencial, presenta aportes de terceros que no son compatibles con lo señalado por la norma mencionada en el párrafo precedente, se hace imprescindible efectuar un ajuste a los aportes de tercero de este sector.

Para este efecto se realizó una estimación conservadora, con el siguiente criterio:



- Se respetan las redes aportadas por terceros del sector no residencial, reconocidas en el proceso anterior.
- Del total de las redes construidas en el sector no residencial durante el período 2002-2006, se considera que el 100% de las redes menores definidas según la metodología establecida en las bases, es aportada por terceros.

Las redes AT así determinadas pasan a formar parte del stock de redes aportadas por terceros del período 2002-2006.

### **9.1.3. Metodología de Cálculo del Stock de Aportes de Terceros Final en Redes para el 4º Proceso Tarifario**

La metodología planteada para calcular el stock inicial de aportes de terceros en redes es la siguiente:

De acuerdo a lo indicado en las bases, para determinar los aportes de terceros derivados de correcciones de longitudes de redes totales base, se considerará lo siguiente:

- El stock de redes a Diciembre del 2001, corresponderá a la red total definida en el proceso de fijación de tarifas que estableció las tarifas vigentes (3er proceso).
- Se conformará el stock de redes propias y aportadas por terceros del período 2002-2006.
- Se restará al stock total de redes a diciembre de 2006, el stock de redes a diciembre de 2001, y el stock de redes propias y aportadas por terceros en el período 2002-2006. El remanente corresponderá al stock asociado a la corrección de longitudes de redes totales base.
- Se considerará como aportes de terceros derivados de correcciones de longitudes de redes recatastrados (aportes recatastrados), el 100% del stock de redes recatastradas.

#### **a) Cálculo del stock base inicial de aportes de terceros red agua potable**

El Stock Base inicial de redes aportadas por terceros corresponde a las redes aportadas por terceros en el tercer proceso más las redes aportadas por terceros en el periodo 2002-2006.



**CUADRO N° 9.1.1**  
**REDES APORTADAS POR TERCEROS DEL 3er PROCESO**

Diámetro (mm)	Longitud (m)
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	1.815
125	-
140	-
150	-
160	3.580
175	-
180	-
200	876
250	-
280	-
300	-
315	-
350	-
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>6.271</b>



**CUADRO Nº 9.1.2**  
**REDES APORTADAS POR TERCEROS 2002-2006**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	230
100	-
110	12.103
125	-
140	-
150	-
160	5.926
175	-
180	-
200	1.125
250	-
280	-
300	-
315	-
350	-
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>19.384</b>



**CUADRO Nº 9.1.3**  
**STOCK BASE INICIAL DE REDES AT**

<b>Díámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	230
100	-
110	13.918
125	-
140	-
150	-
160	9.506
175	-
180	-
200	2.001
250	-
280	-
300	-
315	-
350	-
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>25.655</b>

Para el cálculo del stock base final de redes aportadas por terceros se requiere efectuar un ajuste al stock base inicial. Dicho ajuste consiste en determinar los aportes de terceros derivados de correcciones de longitudes de redes totales base, para esto se considera:



**CUADRO Nº 9.1.4**  
**RED TOTAL 3er PROCESO 2002**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	2.240
125	-
140	-
150	-
160	3.932
175	-
180	-
200	3.979
250	1.421
280	-
300	2.177
315	-
350	232
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>13.981</b>



**CUADRO Nº 9.1.5**  
**REDES PROPIAS DEL PERIODO 2002-2006**

<b>Díámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	1.469
175	-
180	-
200	-
250	807
280	-
300	177
315	-
350	209
355	384
400	755
450	-
500	210
560	186
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>4.197</b>

En el cuadro anterior se incluye la Alimentadora Canaa de 1364 m en D=160 mm



Con las redes totales del tercer proceso y las redes aportadas por la empresa en el periodo 2002-2006, más las redes aportadas por terceros en el periodo 2002-2006 se compone las redes totales al año 2006.

**CUADRO Nº 9.1.6**  
**REDES TOTALES AL 2006**  
**(AT 2002-2006 + AP 2002-2006 + RED TOTAL 3ER PROCESO)**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	230
100	-
110	14.343
125	-
140	-
150	-
160	11.327
175	-
180	-
200	5.104
250	2.228
280	-
300	2.354
315	-
350	441
355	384
400	755
450	-
500	210
560	186
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>37.562</b>



La diferencia entre las redes al 2006 y las redes totales informadas en el 4to proceso corresponderá a los aportes de terceros derivados de correcciones de longitud en redes totales.

**CUADRO Nº 9.1.7**  
**RED DE DISTRIBUCION INFORMADA**  
**4o PROCESO 2006**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	0
63	0
75	0
90	220
100	0
110	14.123
125	0
140	0
150	100
160	13.058
175	0
180	0
200	5.373
250	2.489
280	0
300	2.108
315	0
350	190
355	481
400	733
450	0
500	267
560	0
600	0
630	0
650	0
700	0
710	0
750	0
800	0
850	0
900	0
950	0
1.000	0
<b>Total</b>	<b>39.142</b>



**CUADRO Nº 9.1.8**  
**CORRECCIÓN DE REDES AT**  
**RED DE DISTRIBUCION INFORMADA MENOS REDES TOTALES AL 2006**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-10
100	-
110	- 220
125	-
140	-
150	100
160	1.731
175	-
180	-
200	269
250	261
280	-
300	- 246
315	-
350	-251
355	97
400	-22
450	-
500	57
560	-186
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>1.580</b>



**CUADRO Nº 9.1.9**  
**STOCK BASE FINAL DE REDES AT**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	220
100	-
110	13.698
125	-
140	-
150	100
160	11.237
175	-
180	-
200	2.270
250	261
280	-
300	- 246
315	-
350	- 251
355	97
400	- 22
450	-
500	57
560	- 186
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
750	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
<b>Total</b>	<b>27.235</b>

**b) Cálculo del stock base inicial de aportes de terceros red aguas servidas.**

De la misma forma en que se calculó el stock base final de redes aportadas por terceros en agua potable se calculan el stock final de AT de aguas servidas.



**CUADRO N° 9.1.10**  
**REDES APORTADAS POR TERCEROS DEL 3er PROCESO**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	588
200	3.256
250	1.775
280	-
300	72
315	-
350	-
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>5.691</b>



**CUADRO N° 9.1.11**  
**REDES APORTADAS POR TERCEROS 2002-2006**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	6.910
200	4.444
250	2.541
280	-
300	-
315	283
350	-
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>14.178</b>



**CUADRO N° 9.1.12**  
**STOCK BASE INICIAL DE REDES AT**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	7.498
200	7.700
250	4.316
280	-
300	72
315	283
350	-
355	-
400	-
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>19.869</b>

Para el cálculo del stock base final de redes aportadas por terceros se requiere efectuar un ajuste al stock base inicial. Dicho ajuste consiste en determinar los aportes de terceros derivados de correcciones de longitudes de redes totales base, para esto se considera:



**CUADRO N° 9.1.13**  
**RED TOTAL 3er PROCESO 2002**

<b>Díámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	588
200	3.256
250	1.855
280	-
300	1.049
315	-
350	1.104
355	-
400	-
450	263
500	765
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>8.880</b>



**CUADRO N° 9.1.14**  
**REDES PROPIAS DEL PERIODO 2002-2006**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	-
200	-
250	-
280	-
300	-
315	777
350	307
355	-
400	640
450	-
500	-
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>1.724</b>

Con las redes totales del tercer proceso y las redes aportadas por la empresa en el periodo 2002-2006, más las redes aportadas por terceros en el periodo 2002-2006 se compone las redes totales al año 2006.



**CUADRO N° 9.1.15**  
**REDES TOTALES AL 2006**  
**(AT 2002-2006 + AP 2002-2006 + RED TOTAL 3ER PROCESO)**

<b>Díámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	7.498
200	7.700
250	4.396
280	-
300	1.049
315	1.060
350	1.411
355	-
400	640
450	263
500	765
560	-
600	-
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>24.782</b>

La diferencia entre las redes al 2006 y las redes totales informadas en el 4to proceso corresponderá a los aportes de terceros derivados de correcciones de longitud en redes totales.



**CUADRO N° 9.1.16**  
**RED DE RECOLECCION INFORMADA**  
**4o PROCESO**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	7.430
200	8.882
250	6.007
280	-
300	1.125
315	1.143
350	1.428
355	-
400	640
450	263
500	692
560	-
600	302
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>27.912</b>



**CUADRO N° 9.1.17**  
**CORRECCIÓN DE REDES AT**  
**RED DE DISTRIBUCION INFORMADA MENOS REDES TOTALES AL 2006**

Diámetro (mm)	Longitud (m)
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	- 68
200	1.182
250	1.611
280	-
300	76
315	83
350	17
355	-
400	-
450	-
500	- 73
560	-
600	302
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>3.130</b>



**CUADRO N° 9.1.18**  
**STOCK BASE FINAL DE REDES AT**

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>
50	-
63	-
75	-
90	-
100	-
110	-
125	-
140	-
150	-
160	-
175	-
180	7.430
200	8.882
250	5.927
280	-
300	148
315	366
350	17
355	-
400	-
450	-
500	- 73
560	-
600	302
630	-
650	-
700	-
710	-
800	-
850	-
900	-
950	-
1.000	-
1.200	-
<b>Total</b>	<b>22.999</b>

Obtenido el Stock base final de redes aportadas se obtiene el porcentaje de Aportes de Terceros considerados para cada localidad que se muestra en los siguiente cuadros.



**CUADRO N° 9.1.19**  
**PORCENTAJE DE REDES APORTADAS POR TERCEROS**  
**AGUA POTABLE**

Red	(%)
RED MENOR	77%
RED MAYOR	0%

**CUADRO N° 9.1.20**  
**PORCENTAJE DE REDES APORTADAS POR TERCEROS**  
**AGUAS SERVIDAS**

Red	(%)
RED MENOR	93%
RED MAYOR	7%

#### **9.1.4. Crecimiento de la Red Aportada para el Autofinanciamiento**

La proyección de Aportes de Terceros en redes, considerando el crecimiento de éstos entre el año cero y el año del Q\*, se realizará manteniendo constante la relación de longitudes, entre red base menor optimizada aportada y red total base menor optimizada.

En cuanto al crecimiento del año base al autofinanciamiento este se realizará manteniendo constante la longitud entre red menor base optimizada aportada y red menor base optimizada total.

Las redes mayores mantendrán constante su longitud del año base.

El Sector poniente por ser un sector independiente, se proyectará en forma separada aplicando la metodología señalada en las bases, reconociendo la infraestructura de recolección principal proyectada en el Plan de Desarrollo como red mayor y proyectando el 100% de la red menor como red AT.

Las redes de autofinanciamiento finales se presentan en el capítulo 7.



## 9.2. Aportes de Terceros en Arranques, Medidores y Uniones Domiciliarias

Se considera que la totalidad de arranques, medidores y uniones domiciliarias de alcantarillado proyectadas para la demanda de autofinanciamiento (Q\*) son aportes de terceros, según definición de las Bases del Estudio Tarifario.

El detalle se muestra en los cuadros siguientes:

**CUADRO Nº 9.2.1**  
**APORTES DE TERCEROS ARRANQUES Y MEDIDORES**  
**A DICIEMBRE DE 2006**

<b>Diametro (mm)</b>	<b>Nº</b>
13	1.728
19	674
25	18
32	2
38	20
50	32
80	1
Total	2.475

**CUADRO Nº 9.2.2**  
**APORTES DE TERCEROS ARRANQUES Y MEDIDORES**  
**AL AUTOFINANCIAMIENTO**

<b>Diametro (mm)</b>	<b>Nº</b>
13	2.567
19	1.001
25	27
32	3
38	30
50	48
80	1
Total	3.676



**CUADRO Nº 9.2.3**  
**APORTES DE TERCEROS UNIONES DOMICILIARIAS**  
**A DICIEMBRE DE 2005**

Diametro (mm)	Nº
13	1.707
19	640
25	12
32	13
50	26
80	1
Total	2.399

**CUADRO Nº 9.2.4**  
**APORTES DE TERCEROS UNIONES DOMICILIARIAS**  
**AL AUTOFINANCIAMIENTO**

Diametro (mm)	Nº
100	3.600
Total	3.600

**9.3. Aportes de Terceros en Rotura y Reposición de Pavimentos**

Se considerará como aportes de terceros, la rotura y reposición de pavimentos determinadas según la aplicación de metodología indicada en las Bases para determinar las redes totales de autofinanciamiento de distribución y de recolección, asociados tanto a las redes aportadas por terceros de autofinanciamiento como a los arranques y uniones domiciliarias de autofinanciamiento.

El detalle de los aportes de terceros asociados a roturas y reposición de pavimentos se entrega en el Capítulo 7.



## 10. DETERMINACION DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TARIFARIO

### 10.1. Costos Incrementales de Desarrollo

Según el inciso 2º del artículo 4º de la ley de tarifas, el costo incremental de desarrollo, se define como, “aquél valor equivalente a un precio unitario constante que, aplicado a la demanda incremental proyectada, genera los ingresos requeridos para cubrir los costos incrementales de explotación eficiente y de inversión de un proyecto de expansión optimizado del prestador, de tal forma que ello sea consistente con un valor actualizado neto del proyecto de expansión igual a cero”.

Para efectos de determinar el costo incremental de desarrollo, se considerará el plan de expansión optimizado, determinado bajo el concepto de eficiencia y con la incorporación de los estándares de servicios exigidos, como niveles de pérdidas, coberturas, criterios de dimensionamiento y otros, adoptados para la empresa modelo.



## **10.2. Cálculo de Tarifas Eficientes**

Los resultados del Estudio Tarifario de Aguas Santiago Poniente, se encuentran en el Apéndice “Cuadros de Resultados”, el que a su vez consta de los siguientes anexos:

- Anexo 6: Respaldos de las Fórmulas Tarifarias
- Anexo 7\_1: Cuadros de Resultados de Demanda
- Anexo 7\_2: Detalle de Inversiones

Se debe tener presente que en el Anexo 7\_2 se presenta el detalle de las inversiones totales, en tanto que en los cuadros de respaldo del Anexo 6 se considera solamente las inversiones correspondientes a los clientes Regulados.

## **10.3. Determinación del Costo Total de Largo Plazo**

El Costo Total de Largo Plazo (CTLP) es la anualidad que permite financiar los costos de capital y de operación eficientes para atender la demanda de autofinanciamiento ( $Q^*$ ). El cálculo del CTLP se realizó conforme a la fórmula establecida en el DS N° 453, en su artículo 24.

Para la determinación del CTLP se consideró la vida útil económica de los activos utilizadas en estudios anteriores de la SSS, su depreciación se calculó de manera linealmente acelerada. Los valores se presentan en la parte final de este capítulo.

Se utilizó una tasa de impuesto igual 17% y una tasa de costo de capital igual a un 7,0%. El listado con el detalle de valorización de inversiones por tipo de obra, su depreciación y valor residual, se presentan en el Apéndice “Cuadros de Resultados”.

## **10.4. Tarifas de Autofinanciamiento**

Las tarifas de autofinanciamiento corresponde a las tarifas finales a nivel de usuario y permiten, con la demanda de autofinanciamiento cubrir el costo total de largo plazo. Los valores a nivel de cada localidad se presentan en el Apéndice “Cuadros de Resultados”



## 10.5. Polinomios de Indexación

### 10.5.1 Antecedentes

El artículo 37 del Reglamento del DFL 70 señala que “cada una de las tarifas definitivas, correspondientes a la producción de agua potable, distribución de agua potable, recolección de agua servidas y disposición de aguas servidas, serán indexadas mediante su propio índice, diseñado de forma tal que la estructura de costos sobre la cual se apliquen los coeficientes de variación de los precios de los insumos, sea representativa de la estructura de costos de la empresa modelo, diseñada para la determinación de las tarifas”.

El objetivo de aplicar un polinomio de indexación es el de mantener el valor real de las tarifas durante el período quinquenal en que se aplican, permitiendo así entregar a la empresa la posibilidad de obtener una rentabilidad normal en un país con inflación. De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 4, Título I del DFL 70, “La determinación de las fórmulas tarifarias, constituidas por las tarifas y sus mecanismos de indexación, se hará sobre la base de los costos incrementales de desarrollo”.

Los índices de precios a utilizar son los fijados por Bases y son los siguientes:

- Índice de precios al Consumidor: (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para los componentes de costos relacionados con remuneraciones
- Índice de Precios al por Mayor de Productos Importados, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capital importados.
- Índice de Precios al por Mayor de Productos Nacionales, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para los componentes de costos relacionados con otros insumos o servicios.

Estos índices representan en buena forma el comportamiento de los precios de insumos y de bienes asociados al sector sanitario y además están informados por el instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Se busca determinar las ponderaciones de cada componente del polinomio de indexación, ponderaciones que deberán ser representativas de la estructura de costos de la empresa modelo, y deben expresarse linealmente, de modo que la suma de ellos sea igual a uno.

El cálculo de polinomios de indexación debe ser realizado para cada cargo tarifario y por sector tarifario, sin perjuicio de lo cual, finalmente se calculará un solo conjunto de polinomios para la empresa.



### 10.5.2 Determinación de los Polinomios

Los polinomios de indexación acordados, para cada cargo tarifario, se presentan en el Anexo 6.

### 10.6. Determinación de Aportes de Financiamiento Reembolsables

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo N° 46 del Reglamento de la Ley de Tarifas, se determina los valores de capacidad, en términos de valores por metro cúbico, a cobrar a un interesado por concepto de aportes de financiamiento reembolsables.

Según se indica en el citado artículo, "el costo promedio de inversión a utilizar en el cálculo del monto del aporte reembolsable por capacidad, será el que resulte de aplicar las fórmulas correspondientes al costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema (...) según corresponda, al consumo estimado actualizado del interesado".

Para efectos del cálculo, se analiza la siguiente fórmula:

$$AC = CVC * q * \left( \frac{(1+r)^{35} - 1}{(1+r)^{35} * r} \right)$$

Donde:

AC = monto máximo del aporte de financiamiento reembolsable por capacidad  
CVC = costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema  
q = consumo anual estimado del interesado, expresado en metros cúbicos  
r = tasa de costo de capital

Los AFR acordados se encuentran en el Apéndice "Cuadros de Resultados".

### 10.7. Determinación de Tarifas Por Interconexión de Agua Potable y Aguas Servidas

No se calcularon tarifas de interconexión con otros servicios regulados, debido a que no existen servicios regulados interconectados.

**VIDAS ÚTILES TÉCNICAS ADOPTADAS**  
**ESTUDIO TARIFARIO AGUAS SANTIAGO PONIENTE S.A.**

COMPONENTE	OBRA TIPO	Valores Adoptados Estudio Tarifario ASP
	<b>Sondajes</b>	
Obras Civiles	Sondajes	50
Tuberías	Sondajes	50
	<b>Punteras</b>	
Obras Civiles	Punteras	50
Tuberías	Punteras	50
	<b>Norias</b>	
Obras Civiles	Norias	50
	<b>Captación Superficial</b>	
Obras Civiles	Captación Superficial	50
Tuberías	Captación Superficial	50
Equipos	Captación Superficial	10
Instalaciones Eléctricas	Captación Superficial	20
	<b>Centro de Cloración</b>	
Instalaciones Eléctricas	Centro de Cloración	20
Tuberías	Centro de Cloración	50
Equipos	Centro de Cloración	10
Obras Civiles	Centro de Cloración	50
	<b>Centro de Fluoruración</b>	
Instalaciones Eléctricas	Centro de Fluoruración	20
Tuberías	Centro de Fluoruración	50
Obras Civiles	Centro de Fluoruración	50
Equipos	Centro de Fluoruración	10
	<b>Planta AP Convencional Planta AP Compacta</b>	
Instalaciones Eléctricas	Planta AP Convencional	20
Obras Civiles	Planta AP Convencional	50
Tuberías	Planta AP Convencional	50
Equipos	Planta AP Convencional	15
	<b>Conducción AP-Imp - Aduc</b>	
Obras Civiles	Conducción AP-Imp - Aduc	50
Tuberías	Conducción AP-Imp - Aduc	50
Equipos	Conducción AP-Imp - Aduc	20
	<b>Drenes</b>	
Equipos	Drenes	20
Obras Civiles	Drenes	50
Tuberías	Drenes	50
	<b>Emisarios Submarinos</b>	
Obras Civiles	Emisarios Submarinos	50
Tuberías	Emisarios Submarinos	50
	<b>Estanques Elevados y S/E</b>	
Instalaciones Eléctricas	Estanques Elevados y S/E	25
Obras Civiles	Estanques Elevados y S/E	50
Tuberías	Estanques Elevados y S/E	50
Equipos	Estanques Elevados y S/E	20
	<b>Arranques</b>	
Equipos	Arranques	10
Obras Civiles	Arranques	50
Tuberías	Arranques	50
	<b>Uniones Domiciliarias</b>	
Obras Civiles	Uniones Domiciliarias	50
Tuberías	Uniones Domiciliarias	50

**VIDAS ÚTILES TÉCNICAS ADOPTADAS**  
**ESTUDIO TARIFARIO AGUAS SANTIAGO PONIENTE S.A.**

COMPONENTE	OBRA TIPO	Valores Adoptados Estudio Tarifario ASP
	<b>Red de distribución A.P.</b>	
Equipos	Red de distribución A.P.	20
Obras Civiles	Red de distribución A.P.	50
Tuberías	Red de distribución A.P.	50
	<b>Red de Recolección de A.S.</b>	
Obras Civiles	Red de Recolección de A.S.	50
Tuberías	Red de Recolección de A.S.	50
	<b>Planta Elevadora AP Tipo A</b>	
Equipos	Planta Elevadora AP Tipo A	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AP Tipo A	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AP Tipo A	50
Tuberías	Planta Elevadora AP Tipo A	50
	<b>Planta Elevadora AP Tipo B</b>	
Equipos	Planta Elevadora AP Tipo B	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AP Tipo B	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AP Tipo B	50
Tuberías	Planta Elevadora AP Tipo B	50
	<b>Planta Elevadora AP Tipo C</b>	
Equipos	Planta Elevadora AP Tipo C	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AP Tipo C	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AP Tipo C	50
Tuberías	Planta Elevadora AP Tipo C	50
	<b>Planta Elevadora AP Tipo D</b>	
Equipos	Planta Elevadora AP Tipo D	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AP Tipo D	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AP Tipo D	50
Tuberías	Planta Elevadora AP Tipo D	50
	<b>Planta Elevadora AP Tipo E</b>	
Equipos	Planta Elevadora AP Tipo E	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AP Tipo E	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AP Tipo E	50
Tuberías	Planta Elevadora AP Tipo E	50
	<b>Golpe Ariete</b>	
Tuberías	Golpe Ariete	50
Obras Civiles	Golpe Ariete	50
Equipos	Golpe Ariete	10
	<b>Generador</b>	
Instalaciones Eléctricas	Generador	20
Obras Civiles	Generador	50
Equipos	Generador	15
	<b>Macro Medidor</b>	
Equipos	Macro Medidor	10
Instalaciones Eléctricas	Macro Medidor	20
Obras Civiles	Macro Medidor	50
Tuberías	Macro Medidor	50
	<b>Telemetría</b>	
Equipos	Telemetría	8
Instalaciones Eléctricas	Telemetría	20
Obras Civiles	Telemetría	50
	<b>Emisarios Terrestres</b>	
Obras Civiles	Emisarios Terrestres	50

**VIDAS ÚTILES TÉCNICAS ADOPTADAS**  
**ESTUDIO TARIFARIO AGUAS SANTIAGO PONIENTE S.A.**

COMPONENTE	OBRA TIPO	Valores Adoptados Estudio Tarifario ASP
Tuberías	Emisarios Terrestres	50
	<b>Impulsiones de AS</b>	
Obras Civiles	Impulsiones de AS	50
Tuberías	Impulsiones de AS	50
Equipos	Impulsiones de AS	20
	<b>Planta Elevadora AS Tipo 1</b>	
Equipos	Planta Elevadora AS Tipo 1	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AS Tipo 1	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AS Tipo 1	50
Tuberías	Planta Elevadora AS Tipo 1	50
	<b>Planta Elevadora AS Tipo 2</b>	
Equipos	Planta Elevadora AS Tipo 2	10
Instalaciones Eléctricas	Planta Elevadora AS Tipo 2	20
Obras Civiles	Planta Elevadora AS Tipo 2	50
Tuberías	Planta Elevadora AS Tipo 2	50
	<b>Reductora Presión en Red</b>	
Equipos	Reductora Presión en Red	10
Obras Civiles	Reductora Presión en Red	50
Tuberías	Reductora Presión en Red	50
	<b>Planta Pretratamiento AS</b>	
Equipos	Planta Pretratamiento AS	12
Instalaciones Eléctricas	Planta Pretratamiento AS	20
Obras Civiles	Planta Pretratamiento AS	50
Tuberías	Planta Pretratamiento AS	50
	<b>PTAS Lodos Activados</b>	
Equipos	PTAS Lodos Activados	12
Instalaciones Eléctricas	PTAS Lodos Activados	20
Obras Civiles	PTAS Lodos Activados	50
Tuberías	PTAS Lodos Activados	50
	<b>PTAS Lagunas Aireadas</b>	
Equipos	PTAS Lagunas Aireadas	12
Instalaciones Eléctricas	PTAS Lagunas Aireadas	20
Obras Civiles	PTAS Lagunas Aireadas	50
Tuberías	PTAS Lagunas Aireadas	50
	<b>RRP en Redes de AP</b>	
Obras Civiles	RRP en Redes de AP	50
	<b>RRP en Redes de AS</b>	
Obras Civiles	RRP en Redes de AS	50
	<b>RRP en Arranques</b>	
Obras Civiles	RRP en Arranques	50
	<b>RRP en UD</b>	
Obras Civiles	RRP en UD	50
	<b>Singularidades AP y AS</b>	
Obras Civiles	Singularidades AP y AS	50



11. **DETERMINACIÓN DE CARGOS POR OTRAS PRESTACIONES SUJETAS A FIJACIÓN TARIFARIA**

a. **Determinación de Tarifas por Riles**

Los cobros por concepto de control directo de efluentes evacuados por los establecimientos industriales a los sistemas de alcantarillado debe efectuarse a los causantes que hacen necesario que la empresa sanitaria lleve a cabo el control de riles, y corresponden al costo asociado a la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones de la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado, aprobada por DS MOP N° 609/98.

Por lo tanto, el sistema de tarificación define montos a cobrar directamente al industrial que los produce. En consecuencia, los valores que la empresa podrá cobrar por cada control directo de calidad y cantidad de los efluentes industriales por parte del prestador, incluye:

- Costos por concepto de Muestreo. Corresponde al costo asociado, al proceso de muestreo que puede ser batch, de 8, 12, 16 ó 24 horas.
- Costo por análisis de parámetros. Corresponde al costo del análisis de los parámetros realmente estudiados. Estos parámetros se podrán definir discrecionalmente de acuerdo a las características de cada proceso industrial, para asegurar el cumplimiento de la norma.
- Costo asociado a la administración. Corresponde al costo por el procesamiento de datos y evaluación de resultados del control directo. Considera el manejo de la información de la empresa, verificación del cumplimiento de normativa, elaboración y envío de informe al industrial y de todas las actividades necesarias para informar los procesos que están plenamente detallados en el PROCOF.

Los costos de los análisis son determinados a partir de cotizaciones a laboratorios acreditados de acuerdo al convenio SISS-INN y se agrupan de la siguiente forma:

**Grupo 1:** PH y temperatura.

**Grupo 2:** sólidos suspendidos y sólidos sedimentables.

**Grupo 3:** DBO5, aceites y grasas, Cn y B.

**Grupo 4:** Cd, Ni, Pb, Zn, Cu, Al, Mn, Cr total, Cr+6, P total, nitrógeno amoniacal, sulfuros, sulfatos.

**Grupo 5:** PE.

**Grupo 6:** As y Hg.

**Grupo 7:** HC.

Para cada grupo se establece una sola tarifa, que es igual para cada análisis contenido en ese grupo.

A continuación se muestra la proposición de costos por muestreo y análisis de Riles.



**Cuadro Nº 11.1**  
**Muestreo**  
**(\$ Diciembre 2006)**

Período de Muestreo	\$/Control
Batch	12.341
08 Horas	34.112
12 Horas	44.191
16 Horas	48.492
24 Horas	58.860

**Cuadro 11.2**  
**Análisis de Parámetros**  
**(\$ Diciembre 2006)**

Tipo de Análisis	\$/Control
Grupo 1:	917
Grupo 2:	4.218
Grupo 3:	10.566
Grupo 4:	9.785
Grupo 5:	4.401
Grupo 6:	18.520
Grupo 7:	35.114
Costo Administrativo	30.843



**b. Determinación de Tarifas por Corte y Reposición de Suministro**

Los valores a cobrar por concepto de corte y reposición del suministro a usuarios morosos dependerán del tipo de instancia:

- Primera instancia: Corte normal en llave de paso.
- Segunda instancia: Corte con retiro de pieza en llave de paso o alternatively instalando un dispositivo especial de bloqueo de la llave de paso.
- Tercera instancia: Corte en el arranque, en vereda o calzada con o sin reposición de pavimento.

Las tarifas propuestas para corte y reposición son las siguientes:

**Cuadro 11.3**  
**Corte y Reposición**  
**(\$ Diciembre 2006)**

Tipo de corte	\$ Corte	\$ Reposición
Primera Instancia	2.164	2.164
Segunda Instancia	2.982	2.982
Tercera Instancia:		
Arranque en vereda sin rotura y reposición de pavimento	6.501	7.174
Arranque en vereda con rotura y reposición de pavimento	22.625	24.006
Arranque en calzada sin rotura y reposición de pavimento	11.632	13.155
Arranque en calzada con rotura y reposición de pavimento	52.686	54.033



**c. Determinación de Tarifas por Mantenimiento y Reparación de Grifos**

Los valores a cobrar por concepto de mantenimiento de grifos se determinan a nivel de empresa, y dependen del tipo de actividad involucrada en la mantenimiento de grifos. Para costear esta prestación se consideran las siguientes actividades:

**Inspección básica**

- Incluye inspección visual para comprobar fugas, pintura, acceso, revisión de hilo y accionamiento del grifo y válvula de pie.

**Mantenimiento menor**

- Comprende el ajuste y/o cambio de pernos, cambio de gomas, pintura y repaso de hilos de la boca del grifo.

**Cuadro 11.4  
Mantenimiento Grifos  
(\$ Diciembre 2006)**

Item	(\$)/Grifo-Mes
Mantenimiento de Grifos Públicos	1.962



**d. Verificación de Medidores**

La determinación de este cargo se efectúa sobre los valores de mercado de la prestación, considerando el costo del servicio para todos los rangos de medidores, cumpliendo con la normativa y con los instructivos emanados de la SISS, vigentes a la fecha de aprobación de las bases definitivas para el estudio tarifario.

La determinación de la tarifa de Verificación de Medidores, que permita financiar los costos incurridos por la empresa, se realiza sobre la base del análisis de costos unitarios de cada una de las actividades que involucra el desarrollo de esta faena.

Para los medidores de 15 a 38 mm se considera la verificación del medidor en la vivienda del usuario ya sea mediante el procedimiento volumétrico o metrológico. Para los medidores sobre 38 mm se considera el traslado del medidor a un banco de prueba en Santiago.

La tarifa propuesta corresponde a:

**Cuadro 11.5**  
**Tarifa Verificación Medidores**  
**(\$ Diciembre 2006)**

<b>Diametro medidores</b>	<b>(\$)</b>
13	19.750
19	19.750
25-38	27.567
50	40.616
80	47.490
100 y más	67.582



**e. Determinación de Tarifas por Revisión de Proyectos**

Estos proyectos se refieren a trabajos o instalaciones de terceros que, de conformidad al Art. 46 de la Ley General de Servicios Sanitarios, signifiquen traslados o modificaciones de los servicios públicos existentes de la concesionaria; en cuyo caso el costo de dichos traslados o modificaciones será de cargo del interesado y, por tratarse de un servicio que se presta bajo condiciones monopólicas, debe quedar sujeto a fijación de tarifas.

Las actividades que debe realizar la empresa sanitaria para la revisión de la ingeniería de un proyecto de modificaciones de infraestructura, son de carácter técnico y administrativo.

La metodología que se define para determinar estos cobros considera lo siguiente:

- El cargo por este concepto se calcula en base a un porcentaje de la inversión del proyecto, considerando un valor mínimo a cobrar y un valor máximo, los cuales se expresan en pesos del año base.
- El cargo por este concepto se calcula teniendo en cuenta el número de horas que debe destinar un profesional calificado en la revisión de estos proyectos.
- Para diferenciar el valor a cobrar por cada proyecto, se considera el monto total de la construcción del proyecto.

Porcentaje	I	Para M\$10.000 < I < M\$200.000
Valor Mínimo	I	Menores o iguales a M\$10.000
Valor Máximo	I	Mayores o iguales a M\$200.000

Donde I corresponde al monto total de la construcción del proyecto.

Las tarifas propuestas por la revisión de proyectos son las siguientes:

**Cuadro 11.6**  
**Tarifas Propuestas**  
**(\$ Diciembre 2006)**

<b>Monto de Inversión Proyecto</b>	<b>Variable a Cobrar</b>	<b>Valor Variable</b>
Para M\$10.000 < I < M\$200.000	Porcentaje sobre el Monto Inversión Proyecto	1%
Menores o iguales a M\$10.000	Valor mínimo	288.368
Mayores o iguales a M\$200.000	Valor máximo	3.442.130