



**ESTUDIO TARIFARIO  
ALGARROBO NORTE, BRISAS DE MIRASOL  
Y MIRASOL DE ALGARROBO**



RESUMEN EJECUTIVO

**Asociación de Vecinos Población Mirasol de Algarrobo, Corporación Balneario Algarrobo Norte y Comunidad Balneario Las Brisas de Mirasol.**

Las Asociación de Vecinos Población Mirasol de Algarrobo, Corporación Balneario Algarrobo Norte y Comunidad Balneario Las Brisas de Mirasol, en adelante Concesionarias Algarrobo Norte, opera las concesiones de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas, ubicada en la Quinta Región del país.

De acuerdo a lo dispuesto por el DFL N° 70 del Ministerio de Obras Públicas, de 1988 (Ley de Tarifas de Servicios Sanitarios) y el DS N° 453 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 1990 (Reglamento de la Ley de Tarifas), corresponde fijar en el año 2010, nuevas tarifas para los servicios regulados provistos por esta empresa. Las fórmulas tarifarias que se calcularán, tendrán un período de vigencia de cinco años. La aplicación de las nuevas tarifas solo podrá realizarse una vez publicadas en el Diario Oficial, en los términos que establece la Ley.

El costo total de largo plazo y las tarifas de autofinanciamiento resultantes de este estudio se muestran a continuación.

**Cargo fijo Cliente**

<b>Cargo Fijo Cliente (\$ Dic. 2008) - Ajuste a Nivel Clientes</b>	
<b>CONCESIONARIAS ALGARROBO NORTE</b>	
Cargo Fijo Cliente	881
<b>Tarifas de Autofinanciamiento (\$/Cliente)</b>	<b>881</b>

**Tarifas de Autofinanciamiento**

<b>Tarifas de Autofinanciamiento (\$ Dic. 2008) - Ajuste a Nivel de Etapa por Sistema</b>	
<b>CONCESIONARIAS ALGARROBO NORTE</b>	
<b>Producción de AP. sin Flúor</b>	
CV No Punta (\$/m3)	258,28
CV Punta (\$/m3)	257,98
CV Sobreconsumo (\$/m3)	558,06
<b>Distribución de AP</b>	
CV No Punta (\$/m3)	406,43
CV Punta (\$/m3)	406,03
CV Sobreconsumo (\$/m3)	922,83
<b>Recolección de AS.</b>	
CV No Punta (\$/m3)	193,23
CV Punta (\$/m3)	193,22
CV Sobreconsumo (\$/m3)	521,85
<b>Disposición de AS Base</b>	
CV No Punta (\$/m3)	362,89
CV Punta (\$/m3)	362,85
CV Sobreconsumo (\$/m3)	946,08



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

### Costo Total de Largo Plazo

Costo Total de Largo Plazo (MM\$ Dic. 2008), Con Impuesto (17%)		
CONCESIONARIAS ALGARROBO NORTE		
1 PRODUCCIÓN SIN FLÚOR	VP INV Y REP INSTALACIONES	485,36
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	6,27
	GASTOS OPERACION Y MANTENCION	18,78
	INVERSION APORTES DE TERCEROS	0,00
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	303,59
	VALOR RES PRESENTE INST.	14,75
	VP DEPRECIACION AT	0,00
	VALOR RES PRESENTE AT	0,00
	CTLPN	64,05
2DISTRIBUCIÓN	VP INV Y REP INSTALACIONES	1.402,44
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	30,10
	GASTOS OPERACION Y MANTENCION	4,29
	INVERSION APORTES DE TERCEROS	633,64
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	818,06
	VALOR RES PRESENTE INST.	48,05
	VP DEPRECIACION AT	393,30
	VALOR RES PRESENTE AT	14,64
	CTLPN	101,50
3RECOLECCIÓN	VP INV Y REP INSTALACIONES	830,80
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	7,69
	GASTOS OPERACION Y MANTENCION	3,60
	INVERSION APORTES DE TERCEROS	754,39
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	486,24
	VALOR RES PRESENTE INST.	23,72
	VP DEPRECIACION AT	433,25
	VALOR RES PRESENTE AT	21,20
	CTLPN	23,72
4 DISPOSICIÓN	VP INV Y REP INSTALACIONES	349,56
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	10,28
	GASTOS OPERACION Y MANTENCION	5,99
	INVERSION APORTES DE TERCEROS	0,00
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	223,63
	VALOR RES PRESENTE INST.	10,52
	VP DEPRECIACION AT	0,00
	VALOR RES PRESENTE AT	0,00
	CTLPN	44,28
CLIENTE	VP INV Y REP INSTALACIONES	1,98
	GASTOS INDIRECTOS EMPRESA	24,10
	GASTOS CLIENTES	0,00
	VP DEPRECIACION INSTALACIONES	0,00
	VALOR RES PRESENTE INST.	0,19
	CTLPN	24,26
<b>Costo Total de Largo Plazo (MM\$)</b>		<b>257,81</b>



INDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	13
1.1	Antecedentes generales .....	13
1.2	Descripción General de la Empresa .....	13
1.3	Marco Legal .....	13
1.4	Objetivos de la Regulación y Procedimiento de Cálculo de Tarifas.....	14
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO .....	17
3	ESTUDIO DE DEMANDA.....	19
3.1	Metodologías Utilizada en las Proyecciones .....	19
3.1.1	Coberturas .....	19
3.1.2	Población Abastecida y Saneada .....	19
3.1.3	Clientes de Agua Potable.....	20
3.1.4	Clientes de Aguas Servidas .....	20
3.1.5	Dotaciones de Agua Potable.....	20
3.1.6	Facturación de Agua Potable.....	20
3.1.7	Facturación de Aguas Servidas .....	20
3.1.8	Arranques.....	21
3.1.9	Uniones Domiciliarias.....	21
3.1.10	Análisis de Estacionalidad de los Consumos de Agua Potable .....	21
3.2	Resultados Obtenidos.....	21
3.2.1	Resultados Período 2009-2014 .....	21
3.2.2	Resultados para el Autofinanciamiento.....	24
3.3	Comparación Resultados Obtenidos 5FT v/s 4FT .....	25
3.3.1	Comparación Resultados Período 2009-2014 .....	25
3.3.2	Comparación de Resultados para el Autofinanciamiento .....	26
4	DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL.....	27
4.1	Aspectos Generales.....	27
4.2	Tasa Interna de Retorno Promedio.....	27
4.3	Premio por Riesgo .....	28
4.3.1	Premio por Riesgo Asociado a Tamaño .....	28
4.3.2	Premio por Riesgo Asociado al Tipo de Usuario .....	28
4.4	Resultados .....	30
5	DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL AGUA CRUDA .....	31
6	DEFINICIÓN DE LA EMPRESA MODELO .....	32
6.1	Determinación de la Demanda de Autofinanciamiento por Localidad y Sector .....	32
6.2	Factores de Dimensionamiento .....	32
6.3	Criterios Generales de Eficiencia Considerados .....	34
6.4	Modelamiento Eficiente de las Concesionarias Algarrobo Norte.....	34
6.4.1	Sistema de Agua Potable.....	35
6.4.2	Sistema de Aguas Servidas .....	37
6.4.3	Determinación de Redes Eficientes de Distribución y Recolección de la Empresa Modelo .....	41
6.5	Infraestructura de Apoyo.....	41
6.5.1	Macromedidores .....	41
6.6	Atraviesos .....	43
6.7	Rotura y Reposición de Pavimentos.....	44
6.8	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas .....	44
7	VALORIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA MODELO .....	45
7.1	Criterios de valorización de Infraestructura Operacional .....	45



7.1.1	Criterios de Valorización de Obras de Agua Potable y Recolección de Aguas Servidas .....	45
7.1.2	Atravesos .....	47
7.2	Criterios de valorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas .....	47
7.3	Criterios de valorización de Infraestructura de Apoyo .....	48
7.3.1	Telemetría .....	48
7.3.2	Macromedidores .....	48
7.3.3	Reductora de Presión .....	48
7.3.4	Grupo Generador .....	49
7.4	Determinación de Precios Unitarios .....	49
8	DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS Y GASTOS EFICIENTES DE LA EMPRESA MODELO .....	50
8.1	Consideraciones Generales .....	50
8.2	Determinación del Costo en Recursos Humanos .....	50
8.3	Determinación de Recursos asociados a la Operación y Mantenimiento .....	51
8.4	Servicios de Terceros y asesorías no Operacionales .....	54
8.5	Determinación del Recurso Costos Institucionales .....	55
8.6	Resumen Gasto Clientes .....	56
9	DETERMINACIÓN DE INVERSIONES NO SANITARIAS .....	57
9.1	Terrenos y Servidumbres .....	57
9.2	TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) .....	59
9.3	Mobiliario .....	59
9.4	Gastos de Puesta en Marcha .....	60
9.5	Capital de Trabajo .....	60
10	DETERMINACIÓN DE LOS APORTES DE TERCEROS .....	61
10.1	Aportes de Terceros Redes de Distribución AP Q* .....	61
10.2	Aportes de Terceros Redes de Recolección AS Q* .....	61
10.3	Aportes de Terceros en Arranques, Medidores y Uniones Domiciliarias .....	61
10.4	Aportes de Terceros en Obras Generales .....	62
11	VIDAS ÚTILES .....	63
12	DETERMINACIÓN DEL PROYECTO DE REPOSICIÓN Y COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO .....	67
13	DETERMINACIÓN DEL PROYECTO DE EXPANSIÓN .....	68
14	DETERMINACIÓN DE COSTOS INCREMENTALES DE DESARROLLO .....	69
15	CÁLCULO DE TARIFAS EFICIENTES .....	70
16	DETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS DE AUTOFINANCIAMIENTO .....	71
17	POLINOMIOS DE INDEXACIÓN .....	73
18	DETERMINACIÓN DE LOS APORTES DE FINANCIAMIENTO REEMBOLSABLES .....	76
19	DETERMINACIÓN DE TARIFAS DE INTERCONEXIÓN .....	77
20	DETERMINACIÓN DE CARGOS OTRAS PRESTACIONES SUJETAS A FIJACIÓN TARIFARIAS .....	78
20.1	Corte y Reposición A Usuarios Morosos .....	78
20.1.1	Metodología de estimación de costos .....	78
20.1.2	Tarifas propuestas .....	81
20.2	Mantenimiento de Grifos de Incendios .....	82
20.2.1	Metodología de estimación de costos .....	82
20.2.2	Tarifas propuestas .....	84
20.3	Control Directo de los Residuos Industriales Líquidos (Riles) .....	84
20.3.1	Metodología de estimación de costos .....	85
20.3.2	Tarifas propuestas .....	87
20.4	Revisión de proyectos de modificación servicios de AP y Alcantarillado .....	87
20.4.1	Metodología de estimación de costos .....	88
20.4.2	Tarifas propuestas .....	89
20.5	Verificación de medidores .....	89
20.5.1	Metodología de estimación de costos .....	89



20.5.2	Tarifas propuestas .....	93
21	ANEXOS.....	94



INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 3.1 .....	21
Población Territorio Operacional 2009-2014 .....	21
Cuadro N° 3.2 .....	21
Población Abastecida 2009-2014 .....	21
Cuadro N° 3.3 .....	22
Clientes Agua Potable 2009-2014 .....	22
Cuadro N° 3.4 .....	22
Consumo de Agua Potable 2009-2014 .....	22
Cuadro N° 3.5 .....	22
Arranques 2009-2014 .....	22
Cuadro N° 3.6 .....	22
Cobertura Agua Servida 2009-2014 .....	22
Cuadro N° 3.7 .....	23
Población Saneada 2004-2009 .....	23
Cuadro N° 3.8 .....	23
Clientes Aguas Servidas 2004-2009 .....	23
Cuadro N° 3.9 .....	23
Facturación Aguas Servidas 2009-2014 .....	23
Cuadro N° 3.10 .....	23
Uniones Domiciliarias 2004-2009 .....	23
Cuadro N° 3.11 .....	24
Cuadro N° 3.12 .....	24
Cuadro N° 3.13 .....	24
Cuadro N° 3.14 .....	25
Cuadro N° 3.15 .....	26
Cuadro N° 4.1 .....	27
Tasa de interés de los instrumentos del Banco Central de Chile .....	27
BCU-(10 años) .....	27
Cuadro N° 4.2 .....	28
Premio por Tamaño .....	28
(Estados financieros a diciembre de 2008) .....	28
UF = \$21.452,57 .....	28
Cuadro N° 4.3 .....	29
Componente del Premio por Riesgo asociado al tipo de usuario .....	29
(Facturación año 2008) .....	29
Cuadro N° 6.1 .....	32
Demanda de Autofinanciamiento de Agua Potable y Aguas Servidas .....	32
Cuadro N° 6.2 .....	33
CMMC por Localidades V Proceso .....	33
Cuadro N° 6.3 .....	34
Eficiencias de Plantas Elevadoras .....	34
Cuadro N° 6.4 .....	35
Conducciones de Producción .....	35
Cuadro N° 6.5 .....	35
Centros de Cloración .....	35
Cuadro N° 6.6 .....	36
PEAP Modeladas .....	36
Cuadro N° 6.7 .....	36
Estanques Modelados .....	36



Cuadro N° 6.8.....	36
Conducciones de Distribución .....	36
Cuadro N° 6.9.....	37
PEAP Modeladas.....	37
Cuadro N° 6.10.....	37
PEAP Modeladas.....	37
Cuadro N° 6.11 .....	38
Conducciones de Recolección .....	38
Cuadro N° 6.12.....	38
PEAP Modeladas.....	38
Cuadro N° 6.13.....	38
Conducciones de Disposición.....	38
Cuadro N° 6.14 .....	41
Red de Agua Potable modelada a Q* .....	41
Cuadro N° 6.15.....	41
Red de Aguas Servidas modelada a Q* .....	41
Cuadro N° 6.16.....	42
Macromedios.....	42
Cuadro N° 6.17 .....	43
Estaciones reductoras de Presión .....	43
Cuadro N° 6.18.....	44
Atravesos.....	44
Cuadro N° 7.1 .....	47
Costo Atravesos.....	47
Cuadro N° 7.2.....	48
Resultados de Valorización (Inversión) .....	48
Cuadro N° 8.1 .....	50
Costo Recursos Humanos.....	50
Cuadro N° 8.2.....	51
Tarifas de Energía Eléctrica .....	51
Cuadro N° 8.3.....	51
Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Producción .....	51
Cuadro N° 8.4 .....	51
Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Distribución.....	51
Cuadro N° 8.5.....	51
Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Recolección.....	51
Cuadro N° 8.6.....	52
Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Disposición .....	52
Cuadro N° 8.7.....	52
Gasto en Energía Eléctrica Planta Elevadora. Empresa .....	52
Cuadro N° 8.8.....	52
Gasto en Productos Químicos. Cloración.....	52
Cuadro N° 8.9.....	53
Costos Asociados a Mantención .....	53
Cuadro N° 8.10.....	53
Costo Asociados a Operación .....	53
Cuadro N° 8.11 .....	54
Tarifa por Lectura de Medidores.....	54
Cuadro N° 8.12.....	54
Tarifa de Repartos de Boletas y Avisos.....	54
Cuadro N° 8.13.....	55



Tarifa por Recaudación .....	55
Cuadro N° 8.14 .....	56
Costo por Seguro.....	56
(\$ diciembre 2008).....	56
Cuadro N° 8.15.....	56
Resumen Costo y Gastos.....	56
(M\$ diciembre 2008).....	56
Cuadro N° 9.1 .....	58
Superficie asociada a cada obra .....	58
Cuadro N° 9.2.....	58
Precios por Clasificación .....	58
Cuadro N° 9.3.....	59
Recintos Modelados .....	59
Cuadro N° 10.1 .....	61
AT Red de Agua Potable A Q* .....	61
Cuadro N° 10.2.....	61
AT Red de Agua Potable A Q* .....	61
Cuadro N° 10.3.....	62
Aportes de Terceros en Arranques.....	62
y Medidores al 2008 y Autofinanciamiento .....	62
Cuadro N° 10.4 .....	62
Aportes de Terceros en Uniones Domiciliarias al 2008.....	62
y Autofinanciamiento .....	62
Cuadro N° 11.1 .....	64
Vidas Útiles.....	64
Cuadro N° 15.1 .....	70
Tarifas Eficientes .....	70
Cuadro N° 16.1 .....	71
Cargo Fijo Clientes .....	71
Cuadro N° 16.2.....	72
Tarifas de Autofinanciamiento .....	72
Cuadro N° 17.1 .....	75
Polinomio de Indexación.....	75
Cuadro N° 18.1 .....	76
AFR.....	76
Cuadro N° 20.1 .....	79
Corte y Reposición: Número de Actividades Realizadas .....	79
Cuadro N° 20.2.....	79
Corte y Reposición: Costos Unitarios de las Actividades Realizadas .....	79
(\$ Diciembre 2008) .....	79
Cuadro N° 20.3.....	80
Detalle de Costo de Vehículo .....	80
(\$ Diciembre 2008) .....	80
Cuadro N° 20.4 .....	80
Tabla 1: Visita por Corte (\$ Diciembre 2008) .....	80
Cuadro N° 20.5.....	80
Tabla 2: Primera Instancia, Corte y Reposición .....	80
(\$ Diciembre 2008) .....	80
Cuadro N° 20.6.....	81
Tabla 3: Segunda Instancia, Corte .....	81
(\$ Diciembre 2008) .....	81



Cuadro N° 20.7 .....	81
Tabla 3: Segunda Instancia, Reposición .....	81
(\$ Diciembre 2008) .....	81
Cuadro N° 20.8 .....	81
Corte y Reposición: Tarifas Propuestas .....	81
(\$ Diciembre 2008) .....	81
Cuadro N° 20.9 .....	82
Grifos: Número de las Actividades Realizadas .....	82
Cuadro N° 20.10 .....	82
Grifos: Costos Unitarios de las Actividades Realizadas .....	82
(\$ Diciembre 2008) .....	82
Cuadro N° 20.11 .....	83
(\$ Diciembre 2008) .....	83
Cuadro N° 20.12 .....	83
Tabla V-4: Inspección Básica .....	83
(\$ Diciembre 2008) .....	83
Cuadro N° 20.13 .....	83
Mantenimiento Menor .....	83
(\$ Diciembre 2008) .....	83
Cuadro N° 20.14 .....	84
Mantenimiento Grifos: Determinación Tarifa .....	84
(\$ Diciembre 2008) .....	84
Cuadro N° 20.15 .....	85
Riles: Precios de Muestreo, Proveedor HIDROLAB .....	85
(\$ Diciembre 2008) .....	85
Cuadro N° 20.16 .....	85
Riles: Precios de Análisis, Proveedor HIDROLAB .....	85
(\$ Diciembre 2008) .....	85
Cuadro N° 20.17 .....	87
Riles: Costos de Muestras y Análisis .....	87
(\$ Diciembre 2008) .....	87
Cuadro N° 20.18 .....	87
Riles: Tarifas Propuestas .....	87
(\$ Diciembre 2008) .....	87
Cuadro N° 20.19 .....	88
Determinación del Equipo de Profesionales .....	88
(\$ Diciembre 2008) .....	88
Cuadro N° 20.20 .....	88
Revisión de Proyectos de Menor Complejidad .....	88
(\$ Diciembre 2008) .....	88
Cuadro N° 20.21 .....	89
Revisión de Proyectos: Tarifas Propuestas .....	89
(\$ Diciembre 2008) .....	89
Cuadro N° 20.22 .....	90
Estadísticas de Verificación de Medidores .....	90
(\$ Diciembre 2008) .....	90
Cuadro N° 20.23 .....	90
Costo Vehículo .....	90
(\$ Diciembre 2008) .....	90
Cuadro N° 20.24 .....	91
Tiempos de Verificación en Terreno (hrs.) .....	91



Cuadro N° 20.25.....	91
Medidor Patrón.....	91
(\$ Diciembre 2008).....	91
Cuadro N° 20.26.....	92
Costo Verificación de Medidores 13 y 19 mm. ....	92
(\$ Diciembre 2008).....	92
Cuadro N° 20.27.....	92
Costo Verificación de Medidores 25 y 38 mm. ....	92
(\$ Diciembre 2008).....	92
Cuadro N° 20.28.....	92
Costo Verificación de Medidores 50 a 100 mm. ....	92
(\$ Diciembre 2008).....	92
Cuadro N° 20.29.....	93
Costo Verificación de Medidores 150 mm. ....	93
(\$ Diciembre 2008).....	93
Cuadro N° 20.30.....	93
Verificación de Medidores: Tarifas Propuestas.....	93
(\$ Diciembre 2008).....	93





## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes generales

El presente documento representa el estudio de tarifas para los servicios sanitarios de las concesionarias Asociación de Vecinos Población Mirasol de Algarrobo, Corporación Balneario Algarrobo Norte y Comunidad Balneario Las Brisas de Mirasol, en adelante Concesionarias Algarrobo Norte, realizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 70.

### 1.2 Descripción General de la Empresa

Las Concesionarias en estudio se encuentran ubicadas en la zona norte de la comuna de Algarrobo, provincia de San Antonio, V Región. El área de atención es utilizada preferentemente como balneario, con baja población estable, con aumentos de población en la temporada veraniega. El nivel socioeconómico de los propietarios puede definirse como medio y medio-alto, dada la alta calidad de las construcciones de las viviendas existentes. La actividad económica permanente corresponde a pequeños locales de abastecimiento.

La Concesionaria Asociación de Vecinos Población Mirasol, presta servicios de producción y distribución de agua potable al sector de Mirasol.

La Concesionaria Corporación Balneario Algarrobo Norte, presta servicios de producción y distribución de agua potable para el sector de Algarrobo Norte.

La Concesionaria Corporación Balneario Las Brisas de Mirasol, presta servicios de producción y distribución de agua potable al sector Las Brisas de Mirasol.

### 1.3 Marco Legal

El Proceso de fijación tarifaria se realiza de acuerdo con el D.F.L. M.O.P. N° 70/88, su Reglamento el D.S. MINECON N° 453/89 y la Ley 19.459 publicada en el Diario Oficial con fecha 40.02.98.

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 10°, 12°, 13° del DFL N° 70 y lo señalado en el Título I en sus artículos 1° al 9° 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 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, es decir, costo marginal de largo plazo.

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 (CTLP) 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 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 normativas vigentes y las tecnologías existentes.

La consecuencia de lo anterior es que la información de modelamiento, diseños, precios no puede ser autoreferente a la empresa real, que es 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, elaborado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios corresponde al Estudio Tarifario Final del período 2010-2015 para los servicios de agua potable y alcantarillado que prestan las Concesionarias Algarrobo Norte, Brisas de Mirasol y Mirasol de Algarrobo en su Área de Concesión.

En el estudio se presentan los antecedentes y criterios utilizados par el cálculo tarifario del sistema de agua potable y de recolección de aguas servidas de las Concesionarias.

El informe se ha estructurado, siguiendo el mismo orden establecido en las Bases Definitivas del proceso tarifario, en los siguientes capítulos:

### **Capítulo 1: Introducción**

Este capítulo contiene los antecedentes generales del Estudio Tarifario, una breve descripción del marco legal vigente que rige el proceso de fijación tarifaria y un resumen de los objetivos de la regulación y del procedimiento de cálculo de la tarifa.

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

En este capítulo, se entrega un resumen del contenido de cada uno de los capítulos del informe.

### **Capítulo 3: 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 las tres concesionarias.

### **Capítulo 4: Determinación de la Tasa de Costo de Capital**

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

### **Capítulo 5: Determinación del Valor del Agua Cruda**

Las concesionarias Algarrobo Norte están interconectadas en la etapa de producción con la empresa EIVAL S.A, por lo tanto no corresponde determinar el valor del Agua Cruda.

### **Capítulo 6: Definición de la Empresa Modelo**

Contiene la demanda de autofinanciamiento, considerada para el modelamiento de los sistemas, los factores de dimensionamiento de la infraestructura de agua potable y aguas servidas, los criterios generales de eficiencia considerados, el modelamiento eficiente de los sistemas y la definición de la infraestructura de apoyo.

### **Capítulo 7: Valorización de la infraestructura de la Empresa Modelo**

Incluye los criterios de valorización de la infraestructura operacional, de la infraestructura de apoyo, la determinación de precios unitarios y los costos indirectos.

### **Capítulo 8: Determinación de los Costos y 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, Servicios de Terceros y Asesorías no Operacionales y Costos Institucionales.



**Capítulo 9: Determinación de Inversiones no Sanitarias**

En este capítulo se presentan los requerimientos de inversión en Terrenos y Servidumbres, Tecnologías de Información y Comunicaciones, Mobiliario, Gastos de Puesta en Marcha y Capital de trabajo.

**Capítulo 10: Determinación de los Aportes de Terceros**

En este capítulo se presentan los antecedentes, criterios y resultados correspondientes a la valorización de los aportes a terceros de las concesionarias de Algarrobo Norte y Otras.

**Capítulo 11: Vidas Útiles**

Este capítulo presenta las vidas útiles consideradas para todas las inversiones necesarias para la empresa modelo.

**Capítulo 12: Determinación del Proyecto de Reposición y Costo Total de Largo Plazo**

Corresponde a la determinación del Costo Total de Largo Plazo y la determinación de las Tarifas de Autofinanciamiento al nivel de empresa.

**Capítulo 13: Definición del Proyecto de Expansión**

**Capítulo 14: Determinación de Costos Incrementales de Desarrollo**

En este capítulo se calculan los costos incrementales de desarrollo.

**Capítulo 15: Determinación de las Tarifas Eficientes**

En este capítulo se calculan las tarifas eficientes

**Capítulo 16: Determinación de las Tarifas de Autofinanciamiento**

Corresponde el cálculo de las tarifas de autofinanciamiento de la empresa modelo.

**Capítulo 17: Polinomios de Indexación**

Contiene el procedimiento y cálculo de los polinomios de indexación para los distintos cargos tarifarios.

**Capítulo 18: Determinación de Aportes de Financiamiento Reembolsables**

Se presenta la metodología y los resultados obtenidos respecto a los aportes financieros reembolsables.

**Capítulo 19: Determinación de Tarifas de Interconexión**

**Capítulo 20: Determinación de Cargos Otras Prestaciones Sujetas a Fijación Tarifarias**

Este capítulo comprende las metodologías para determinar Tarifas por Corte y Reposición de Suministro, Tarifas por Mantenimiento de Grifos de Incendio y Tarifas por Revisión de Proyectos.



### 3 ESTUDIO DE DEMANDA

El estudio de demanda de los sistemas de agua potable y aguas servidas de las Concesionarias Algarrobo Norte, Brisas de Mirasol y Mirasol de Algarrobo tiene por objetivo proyectar los consumos y caudales de agua potable y de aguas servidas para el período 2010-2024, siendo el año base el 2009 y el periodo a tarifarse el comprendido entre los años 2010 – 2015.

La metodología de trabajo se basa en revisar los datos de clientes y consumo anual del SIFAC (Sistema de Facturación de la SISS) del periodo 2004-2008 a partir de los cuales se define una proyección de clientes y se determina una dotación de consumo representativa por cliente para el periodo a tarifarse. Una vez obtenida la proyección de clientes y la dotación adoptada, es posible conocer las proyecciones de caudales medios de consumo.

A partir de estos valores y considerando los factores de pérdidas establecidos en las Bases del Estudio Tarifario, se obtienen los caudales de distribución y de producción. Además, con los factores de demanda máxima mensual, diaria y horaria, se calculan los caudales máximos diarios y horarios.

Además, a partir de los datos del censo del INE del año 2002, se obtuvo el índice habitacional de cada localidad, el cual representa el número de habitantes por unidad habitacional, homologándose al índice de habitantes por cliente. Con este índice y conocida la proyección de clientes, se obtuvo la población proyectada del periodo.

#### 3.1 Metodologías Utilizadas en las Proyecciones

##### 3.1.1 Coberturas

Las coberturas propuestas en el estudio se basan en información oficial de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, publicada en el "Informe Anual de Coberturas de Servicios Sanitarios".

Los criterios de proyección se obtuvieron de las bases del estudio tarifario. Para agua potable se aplica una meta de 100% al año 5. Para aguas servidas en el año 2009 se aplicó una cobertura mínima de 30% y para la cobertura meta del año 5 se aplicó un criterio de excepción, puesto que se trata de sistemas que se ubican en zonas balneario y los clientes tienen fosa autorizada por la autoridad sanitaria.

Ninguna de las tres empresas cuenta con sistema de alcantarillado instalado en la actualidad. La proyección contempla llegar al final del periodo con una cobertura de AS de 60%.

##### 3.1.2 Población Abastecida y Saneada

Para determinar la población saneada y abastecida por tipo de cliente y empresa se utiliza la información calculada en los puntos precedentes. Tales como población proyectada dentro del territorio operacional y coberturas proyectadas para cada empresa. La población abastecida y



saneada se obtiene multiplicando la población total al interior del territorio operacional por las coberturas de AP y AS respectivamente.

### **3.1.3 Clientes de Agua Potable**

De acuerdo a lo establecido en las bases, "cuando el consumo no residencial alcance una proporción sobre el 20% del total de la localidad, se proyectarán en forma independiente los clientes residenciales y los no residenciales". Aplicando este criterio resulta que las demandas de las tres Concesionarias se deben proyectar sin distinguir tipos de clientes.

La metodología utilizada para la proyección de clientes totales de AP se basa en la proyección de población abastecida y la proyección de densidad habitacional.

El número de clientes AP se obtiene dividiendo la población abastecida por el índice de habitantes por clientes.

### **3.1.4 Clientes de Aguas Servidas**

La proyección de clientes totales AS se obtiene a partir de la proyección de clientes de agua potable y la relación de coberturas de AS con la de AP. El número de clientes de aguas servidas es igual al producto de los clientes de agua potable por la razón de las coberturas (aguas servidas/agua potable).

### **3.1.5 Dotaciones de Agua Potable**

La dotación AP histórica de los habitantes para cada empresa, se calcula como el cociente entre el consumo de un determinado año (en litros) y el número de habitantes abastecidos dividido por 365.

Los resultados obtenidos son consistentes, observándose un comportamiento relativamente homogéneo con tendencia al alza. Para la proyección se optó por mantener la tendencia en forma atenuada.

### **3.1.6 Facturación de Agua Potable**

Para determinar la facturación de AP futura en cada concesionaria, se multiplica en cada año la proyección de población abastecida y la de dotación de AP.

### **3.1.7 Facturación de Aguas Servidas**

En base a la proyección de población saneada y a las dotaciones adoptadas de agua potable, se realiza la proyección de la facturación de aguas servidas.



### 3.1.8 Arranques

El número de arranques de cada concesionaria se proyectó manteniendo constante el índice de arranques por cliente AP observado en 2008 y la proyección de clientes de AP.

### 3.1.9 Uniones Domiciliarias

La proyección de uniones domiciliarias de alcantarillado se obtiene a partir de la proyección de arranques y la relación de coberturas de AS con la de AP. El número de UD es igual al producto de los arranques por la cuociente de las coberturas (aguas servidas/agua potable).

### 3.1.10 Análisis de Estacionalidad de los Consumos de Agua Potable

En razón que la legislación tarifaria permite distinguir períodos de mayor demanda y de menor demanda, denominándolas como periodos de punta y periodos de no punta, y tener estructura tarifaria distinta para cada uno de ellos, se determina mantener la estructura tarifaria que las Concesionarias tienen en la actualidad, es decir se mantiene el periodo de punta en cuatro meses y el limite de sobre consumo se mantiene en 40 m3.

## 3.2 Resultados Obtenidos

### 3.2.1 Resultados Período 2009-2014

Los cuadros siguientes muestran los resultados de los cálculos de proyección de demanda para las tres concesionarias, en agua potable y aguas servidas.

**Cuadro N° 3.1**  
**Población Territorio Operacional 2009-2014**

Sistema	Población Total T.O.					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	2.862	2.867	2.886	2.890	2.895	2.909
Brisas de Mirasol	6.306	6.375	6.472	6.541	6.652	6.790
Mirasol	2.729	2.747	2.770	2.798	2.832	2.880
<b>TOTAL</b>	<b>11.897</b>	<b>11.989</b>	<b>12.128</b>	<b>12.230</b>	<b>12.379</b>	<b>12.579</b>

Nota: Incluye Población Flotante

**Cuadro N° 3.2**  
**Población Abastecida 2009-2014**

Sistema	Población Abastecida A.P.					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	2.855	2.861	2.882	2.888	2.894	2.909
Brisas de Mirasol	6.300	6.370	6.468	6.539	6.651	6.790
Mirasol	2.728	2.746	2.769	2.798	2.832	2.880
<b>TOTAL</b>	<b>11.883</b>	<b>11.977</b>	<b>12.119</b>	<b>12.224</b>	<b>12.376</b>	<b>12.579</b>

Nota: Incluye Población Flotante



**Cuadro N° 3.3**  
**Clientes Agua Potable 2009-2014**

N° Clientes AP	Proyección del Número de clientes A.P.					
	Sistema	2009	2010	2011	2012	2013
Algarrobo Norte	520	524	531	535	540	548
Brisas de Mirasol	1.178	1.194	1.216	1.232	1.257	1.282
Mirasol	512	516	521	527	533	543
<b>TOTAL</b>	<b>2.210</b>	<b>2.234</b>	<b>2.267</b>	<b>2.294</b>	<b>2.330</b>	<b>2.373</b>

**Cuadro N° 3.4**  
**Consumo de Agua Potable 2009-2014**

Consumo Anual (m3/año)	Proyección de Consumo de A.P.					
	Sistema	2009	2010	2011	2012	2013
Algarrobo Norte	84.556	86.163	88.225	89.884	91.568	93.575
Brisas de Mirasol	82.774	84.813	87.264	89.387	92.126	95.309
Mirasol	47.630	48.502	49.482	50.573	51.779	53.264
<b>TOTAL</b>	<b>214.960</b>	<b>219.478</b>	<b>224.971</b>	<b>229.844</b>	<b>235.472</b>	<b>242.148</b>

**Cuadro N° 3.5**  
**Arranques 2009-2014**

Sistema	Proyección del Número de arranques A.P.					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	336	336	337	336	335	337
Brisas de Mirasol	562	563	566	567	571	576
Mirasol	468	471	474	478	483	490
<b>TOTAL</b>	<b>1.366</b>	<b>1.369</b>	<b>1.376</b>	<b>1.380</b>	<b>1.389</b>	<b>1.402</b>

**Cuadro N° 3.6**  
**Cobertura Agua Servida 2009-2014**

Sistema	Proyección Cobertura de A.S.					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	30,0%	36,0%	42,0%	48,0%	54,0%	60,0%
Brisas de Mirasol	30,0%	36,0%	42,0%	48,0%	54,0%	60,0%
Mirasol	30,0%	36,0%	42,0%	48,0%	54,0%	60,0%



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

**Cuadro N° 3.7**  
**Población Saneada 2004-2009**

Sistema	Población Saneada (A.S.)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	1.383	1.650	1.921	2.198	2.480	2.767
Brisas de Mirasol	3.614	4.681	5.877	7.201	8.657	10.244
Mirasol	1.349	1.596	1.843	2.091	2.339	2.588
<b>TOTAL</b>	<b>6.346</b>	<b>7.927</b>	<b>9.641</b>	<b>11.491</b>	<b>13.476</b>	<b>15.598</b>

Nota: Incluye Población Flotante

**Cuadro N° 3.8**  
**Clientes Aguas Servidas 2004-2009**

Sistema	Proyección del Número de Clientes de A.S.					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	161	194	227	260	293	329
Brisas de Mirasol	358	435	515	595	680	769
Mirasol	154	186	219	253	288	326
<b>TOTAL</b>	<b>674</b>	<b>815</b>	<b>962</b>	<b>1.108</b>	<b>1.262</b>	<b>1.424</b>

**Cuadro N° 3.9**  
**Facturación Aguas Servidas 2009-2014**

Sistema	Proyección de facturación (A.S.)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	26.196	31.825	37.772	43.698	49.762	56.145
Brisas de Mirasol	25.189	30.883	36.965	43.150	49.889	57.186
Mirasol	14.361	17.531	20.845	24.324	27.988	31.958
<b>TOTAL</b>	<b>65.746</b>	<b>80.238</b>	<b>95.582</b>	<b>111.172</b>	<b>127.640</b>	<b>145.289</b>

**Cuadro N° 3.10**  
**Uniones Domiciliarias 2004-2009**

Sistema	Proyección de Uniones Domiciliarias					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algarrobo Norte	104	124	144	163	182	202
Brisas de Mirasol	171	205	240	274	309	345
Mirasol	141	170	200	230	261	294
<b>TOTAL</b>	<b>416</b>	<b>499</b>	<b>583</b>	<b>667</b>	<b>752</b>	<b>841</b>



### 3.2.2 Resultados para el Autofinanciamiento

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la demanda de autofinanciamiento en el presente Estudio para las Concesionarias.

**Cuadro N° 3.11  
Poblaciones y Coberturas**

Localidad	Población Total N°	Cobertura AP %	Población Abastecida N°	Cobertura Alc. %	Población Saneada N°	Población Flotante N°
Algarrobo Norte	208	98,7%	206	47,2%	98	2.680
Brisas de Mirasol	474	99,4%	471	47,4%	224	6.079
Mirasol de Algarrobo	202	99,8%	202	47,3%	96	2.599
<b>TOTAL</b>	<b>885</b>	<b>99,3%</b>	<b>879</b>	<b>47,3%</b>	<b>419</b>	<b>11.357</b>

**Cuadro N° 3.12  
Clientes y Conexiones Domiciliarias**

Localidad	Clientes Totales N°	Clientes AP N°	Arranques N°	Uniones Domiciliarias N°
Algarrobo Norte	535	535	336	160
Brisas de Mirasol	1.233	1.233	568	270
Mirasol de Algarrobo	527	527	478	227
<b>TOTAL</b>	<b>2.295</b>	<b>2.295</b>	<b>1.382</b>	<b>657</b>

**Cuadro N° 3.13  
Facturación de Agua Potable**

Localidad	Consumo AP No Punta m3/año	Consumo AP Punta m3/año	Consumo AP Sobreconsumo m3/año	Consumo AP Anual m3/año
Algarrobo Norte	37.512	46.514	5.612	89.638
Brisas de Mirasol	35.839	46.632	6.960	89.432
Mirasol de Algarrobo	21.678	25.533	3.351	50.561
<b>TOTAL</b>	<b>95.029</b>	<b>118.678</b>	<b>15.923</b>	<b>229.630</b>



**Cuadro Nº 3.14**  
**Facturación de Aguas Servidas**

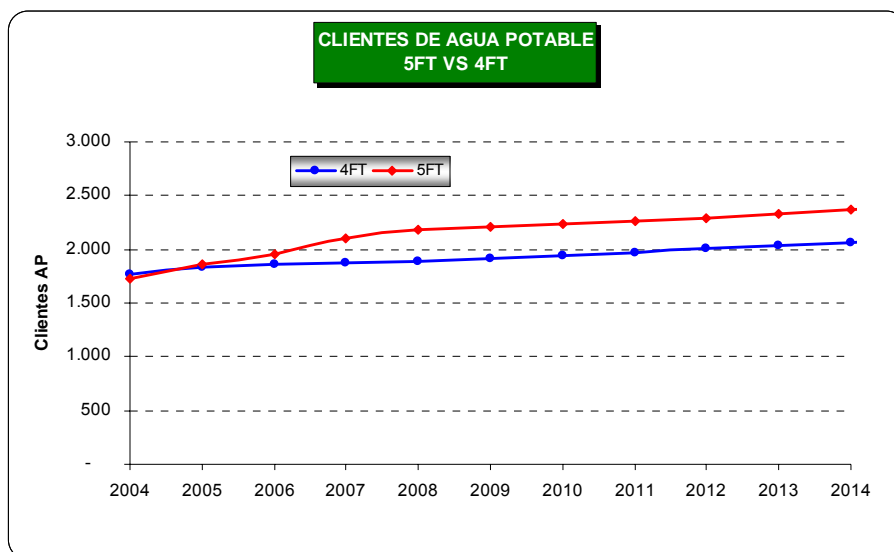
Localidad	Consumo AS No Punta m3/año	Consumo AS Punta m3/año	Consumo AS Sobreconsumo m3/año	Consumo AS Anual m3/año
Algarrobo Norte	18.004	22.324	2.693	43.022
Brisas de Mirasol	17.124	22.281	3.326	42.731
Mirasol de Algarrobo	10.309	12.142	1.593	24.044
<b>TOTAL</b>	<b>45.437</b>	<b>56.747</b>	<b>7.612</b>	<b>109.797</b>

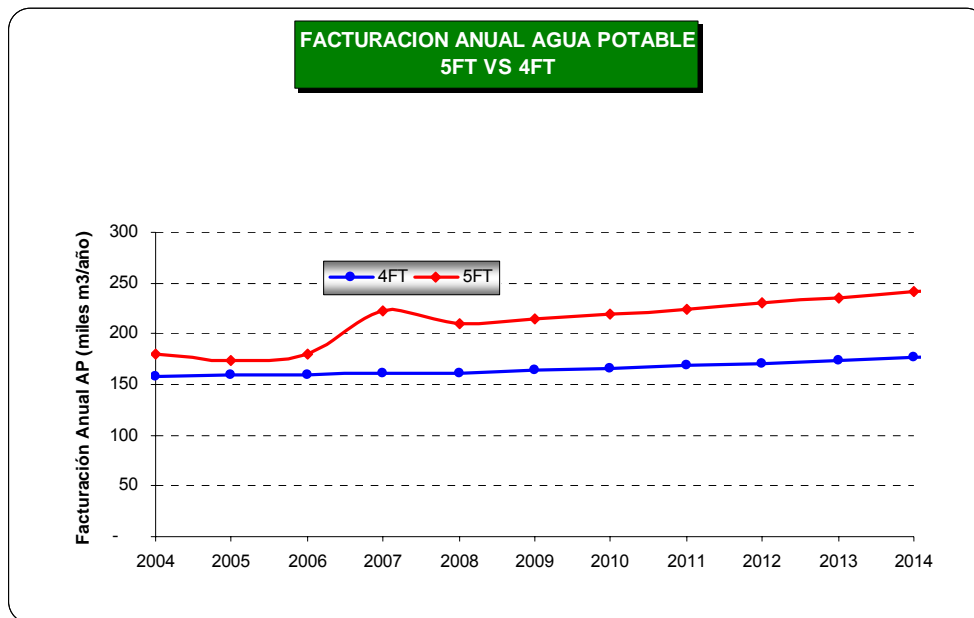
### 3.3 Comparación Resultados Obtenidos 5FT v/s 4FT

En esta sección se realiza una comparación entre los resultados obtenidos en el presente Estudio y aquellos determinados durante la 4FT.

#### 3.3.1 Comparación Resultados Período 2009-2014

En los gráficos siguientes se comparan las proyecciones de clientes y facturaciones AP 4FT y 5FT. En ellos se muestran con línea azul las proyecciones realizadas durante la 4FT y línea roja los valores proyectados para el presente Estudio.





### 3.3.2 Comparación de Resultados para el Autofinanciamiento

El cuadro N° 3.15 muestra a nivel agregado para las tres Concesionarias una comparación entre el Q\* de la 5FT y 4FT.

**Cuadro N° 3.15  
Comparación Demanda Autofinanciamiento 5FT vs 4FT**

Variable	Unidad	4FT	5FT	Var %
Clientes	N°	1.872	2.295	22,6%
Clientes AP	N°	1.872	2.295	22,6%
Facturación AP	m3/año	160.843	229.630	42,8%
Clientes AS	N°	776	1.094	41,0%
Facturación AS	m3/año	65.787	109.797	66,9%



#### 4 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL

##### 4.1 Aspectos Generales

De acuerdo a 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 igualo mayor a ocho años, más un premio por riesgo que no podrá ser inferior a 3% ni inferior a 3,5%. En todo caso, la tasa de costo de capital no podrá ser inferior al 7%.

##### 4.2 Tasa Interna de Retorno Promedio

En virtud de lo señalado en las bases definitivas del estudio tarifario; lo informado en el oficio SISS N° 2368, del 22 de julio de 2009, la serie temporal de datos seleccionada para establecer el promedio, es la contenida en el Cuadro 4.1:

**Cuadro N° 4.1**  
**Tasa de interés de los instrumentos del Banco Central de Chile**  
**BCU-(10 años)**

Mes	Tasa	Mes	Tasa	Mes	Tasa
Ene-06	2,93	Ene-07	2,58	Feb-08	2,84
Feb-06	2,96	Feb-07	2,81	Mar-08	2,66
Mar-06	3,01	Mar-07	2,57	Abr-08	2,67
Abr-06	2,94	Abr-07	2,59	May-08	3,15
May-06	3,15	May-07	2,96	Jun-08	3,38
Jun-06	3,33	Jun-07	3,21	Jul-08	3,38
Jul-06	3,21	Jul-07	3,12	Ago-08	3,33
Ago-06	3,05	Ago-07	3,14	Sep-08	3,36
Sep-06	3,03	Sep-07	2,96	Oct-08	3,22
Oct-06	2,94	Oct-07	3,01	Nov-08	3,19
Nov-06	2,72	Nov-07	2,93	Dic-08	3,29
Dic-06	2,54	Ene-08	2,92	Ene-09	2,71

Fuente: Banco Central de Chile

En consecuencia, se determina que la tasa interna de retorno promedio para el prestador es de 3,04%, la que se obtiene utilizando las series de tasas antes detalladas, considerando el promedio de treinta y seis meses.



### 4.3 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 las Concesionarias Algarrobo Norte, es de 3,38%.

#### 4.3.1 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 de la empresa, para el año 2008. Esta información se obtiene de los Estados Financieros de la Empresa para 2008, el cual se presenta en UF al 31 de Diciembre de 2008. Dado el tamaño de la empresa, ésta se clasifica por el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.2**  
**Premio por Tamaño**  
**(Estados financieros a diciembre de 2008)**  
**UF = \$21.452,57**

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 mil unidades de fomento. Esto determina un premio por riesgo asociado a tamaño para las Concesionarias Algarrobo Norte de 3,5%.

#### 4.3.2 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.



- **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° 4.3**  
**Componente del Premio por Riesgo asociado al tipo de usuario**  
**(Facturación año 2008)**

<b>% m<sup>3</sup> facturados a clientes tipo residencial</b>	<b>Premio por riesgo asociado al tipo de usuario</b>
<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 superior a 85,01%, lo que indica un premio de 3,0% para Concesionarias Algarrobo Norte.

- **Porcentaje de Consumo de Bañerios con Alta Estacionalidad Sobre el Consumo Total Empresa**

El consumo de algunos bañerios es más sensible al ciclo económico que el resto de los servicios de las empresas. En tal sentido el consumo de "bañerios" 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 del año 2008 se determinó el porcentaje de consumo de los bañerios 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%.

$$\frac{Y * 0.5}{Z} + 3.0 = Premio$$

Y : Porcentaje obtenido por la empresa (0%).

Z : Variable de escala que indica el porcentaje más alto obtenido por una empresa (10,82%).

El porcentaje de consumo bañerío con alta estacionalidad sobre el total para Asociación de



Vecinos Población Mirasol de Algarrobo, Comunidad Balneario Brisas de Mirasol y Corporación Balneario Algarrobo Norte es superior a 50%, lo que implica un premio de 3,50% por balnearios con alta estacionalidad

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

#### **4.4 Resultados**

La suma de la tasa interna de retorno (3,04%) más el premio por riesgo (3,38%), alcanza a un 6,42% para las Concesionarias Algarrobo Norte, 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).



**5 DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL AGUA CRUDA**

El Estudio del Valor del Agua Cruda no tiene lugar en este proceso debido a que no existen fuentes de abastecimiento asociadas a estas concesionarias, por cuanto éstas reciben el agua a través de una conducción que viene desde la localidad de Algarrobo perteneciente al Sistema Litoral Sur de ESVAL S.A.



## 6 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA MODELO

El presente capítulo, contiene la demanda de autofinanciamiento considerada para el modelamiento del sistema y la descripción de la metodología utilizada para definir la infraestructura de agua potable y aguas servidas de la Empresa Modelo. Asimismo, se indica el dimensionamiento de dicha infraestructura.

### 6.1 Determinación de la Demanda de Autofinanciamiento por Localidad y Sector

**Cuadro N° 6.1**  
**Demanda de Autofinanciamiento de Agua Potable y Aguas Servidas**

Sector Tarifario	Clientes	Consumo AP				Consumo Alcantarillado			
		No Punta	Punta *	Sobreconsumo	Anual	No Punta	Punta *	Sobreconsumo	Anual
	N°	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año
Algarrobo Norte	535	37.512	46.514	5.612	89.638	18.004	22.324	2.693	43.022
Brisas de Mirasol	1.233	35.839	46.632	6.960	89.432	17.124	22.281	3.326	42.731
Mirasol de Algarrobo	527	21.678	25.533	3.351	50.561	10.309	12.142	1.593	24.044
<b>Total Interconexiones</b>	<b>2.295</b>	<b>95.029</b>	<b>118.678</b>	<b>15.923</b>	<b>229.630</b>	<b>45.437</b>	<b>56.747</b>	<b>7.612</b>	<b>109.797</b>

Nota \*: No incluye Sobreconsumo

### 6.2 Factores de Dimensionamiento

A continuación se presentan las bases de cálculo que se utilizan para el dimensionamiento de las obras de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, de las Concesionarias Algarrobo Norte.

- **Coefficientes Consumo Máximo Diario y Máximo Horario**

El coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) se determina para cada una de las localidades a partir de las estadísticas de consumo mensuales.

El coeficiente del día de máximo consumo (CDMC) es 1,1 para todas las localidades.

El factor de la hora de máximo consumo (FHMC) es 1,5 para todas las localidades.

- **Caudales de Producción**

Los caudales de producción corresponden a: caudal medio, caudal máximo diario y caudal máximo horario.



Estos caudales se calculan en base a la norma NCh 691Of. 98 y se deben considerar además las pérdidas de las etapas de producción y distribución siguientes:

- Pérdidas:

En este caso, al no existir Fuente de producción del tipo Filtro Convencional o Planta de Osmosis Inversa asociada a Concesionaria Algarrobo Norte, no se consideran pérdidas por esta infraestructura.

En lo que respecta a la etapa de producción y distribución, en relación a sus redes y conducciones se considera un nivel de pérdidas máximo del 15%.

- **Conducciones de agua potable y aguas servidas**

La altura a la clave de las conducciones de agua potable es de 1,1 m. al igual que para las impulsiones de aguas servidas. Para el caso de acueductos de aguas servidas, las tuberías deberán estar enterradas a la profundidad media informada por la empresa. En caso de no existir esta información, se asumirá una altura a la clave de 1,6 m.

En las conducciones con respecto al tipo de suelo y el porcentaje de presencia de napa se considera suelo tipo 2 (III) y 0% de presencia de napa, en el caso de no existir esta información.

El factor de recuperación para aguas servidas es 0,8.

Para las conducciones en acueducto de aguas servidas se considera el coeficiente de rugosidad de acuerdo al material, la pendiente es de 0,007 y la altura útil de escurrimiento queda definida de acuerdo al diámetro:

- $H/D = 0,7$  para  $D < 1000$  mm.
- $H/D = 0,8$  para  $D \leq 1000$  mm.

Las conducciones en presión consideran una velocidad de escurrimiento de 1,5 m/s, las pérdidas de carga friccional se obtienen por la fórmula de Hazen Williams y las pérdidas de carga singulares se considera el 5% de pérdida de carga friccional.

Para las plantas elevadoras de aguas servidas, si la profundidad de llegada al colector de entrada no es informada, se asumirá una profundidad de 2.5 m.

**Cuadro N° 6.2**  
**CMMC por Localidades V Proceso**

Localidades	CMMC	Año
Algarrobo Norte	2,49	2008
Brisas de Mirasol	3,01	2008
Población Mirasol	2,64	2008



### 6.3 Criterios Generales de Eficiencia Considerados

Conforme a los antecedentes disponibles en la literatura especializada se consideran las siguientes eficiencias para los grupos motobombas:

**Cuadro N° 6.3**  
**Eficiencias de Plantas Elevadoras**

Tipo de Planta	Eficiencia (%)
PEAP A	67.5
PEAP B	70.0
PEAP C	70.0
PEAP D	67.5
PEAP E	67.5
PEAS	65.0

Las eficiencias calculadas corresponden a eficiencias integradas

Por otra parte tenemos la formula simplificada

$$\text{Potencia} = 20 * Q * H \text{ (Hp)}$$

### 6.4 Modelamiento Eficiente de las Concesionarias Algarrobo Norte

En la presente sección se define el proyecto de reposición de cada una de las localidades que componen las Concesionarias Algarrobo Norte y que permitirá satisfacer la demanda de autofinanciamiento definiendo para esto la infraestructura necesaria para alcanzar este objetivo.

El proyecto de reposición optimizado de las Concesionarias Algarrobo Norte comprende el modelamiento y el dimensionamiento de la infraestructura de producción, distribución, recolección y disposición de los sistemas.

El dimensionamiento y optimización de los sistemas se ha realizado considerando las proyecciones de demanda incluidas en el Capítulo 3.

El modelamiento de los sistemas considera los criterios de seguridad planteados en las Bases.

La descripción de la infraestructura modelada se apoya gráficamente con los diagramas incluidos para cada sistema.

Este sistema de Interconexión está compuesto por los siguientes sectores: Algarrobo Norte, Mirasol de Algarrobo y Las Brisas de Mirasol, que forman parte del sistema de ESVAL S.A. denominado Litoral Sur, y corresponden al sector tarifario N° 25.

Se calculará la tarifa para las cuatro etapas, es decir, producción, distribución, recolección y



disposición. Dado que las concesionarias son parte del sistema Litoral Sur, y comparten la solución integral de producción y de disposición del Litoral Sur, corresponden agregar a las etapas de producción y disposición una tarifa por "Interconexión de los sistemas".

#### 6.4.1 Sistema de Agua Potable

En el diagrama N° 1 se muestra gráficamente el modelo de agua potable para este sistema.

El sistema se abastece desde la planta de producción de agua potable San Juan a través de la interconexión con el sistema de Litoral Sur, desde el estanque Peñablanca en el sector de Algarrobo.

Las aguas son elevadas, previa cloración, al estanque Las Brisas. Desde este punto se distribuye a las redes de Mirasol, Brisas de Mirasol y Algarrobo Norte. El resto de la producción es elevada hasta el estanque Las Brisas Alto desde donde se distribuye a la red del mismo nombre y a parte de Brisas de Mirasol que se encuentra en un sector alto.

A pesar de que la conducción ya viene con tratamiento de cloro y flúor desde Peñablanca se reclora antes de llegar al estanque semienterrado Las Brisas.

A continuación se describe resumidamente las obras consideradas en el modelo de agua potable del sistema:

- **Etapas de Producción**

**Conducciones de Producción:** En el siguiente cuadro se puede apreciar las conducciones de producción del sistema con sus respectivas longitudes y diámetros:

**Cuadro N° 6.4**  
**Conducciones de Producción**

Nombre de Conducción	Longitud (m)	Diámetro (mm)
Aducción Interconexión Litoral Sur - PEAP Algarrobo Norte	524	160
Impulsión PEAP Algarrobo Norte - Estanque Las Brisas	2573.6	160

**Centro de Cloración:** Sólo se considera un centro de cloración de todo el caudal proveniente de la interconexión con el sistema Litoral Sur:

**Cuadro N° 6.5**  
**Centros de Cloración**

Subsistema	Designación	Capacidad Modelada (l/s)
Algarrobo Norte, Mirasol y Brisas de Mirasol	Las Brisas	25,7



**Plantas Elevadoras de Agua Potable:** Se ha modelado la siguiente planta elevadora de producción de agua potable para este sistema:

**Cuadro N° 6.6  
PEAP Modeladas**

Descripción	Tipo	Caudal (l/s)
Algarrobo Norte	A	25,7

- Etapa de Distribución**

**Sectores de Agua Potable y Estanques de Distribución:** Se modelan siete sectores de consumo, cuatro de éstos son abastecidos por el estanque semienterrado Las Brisas y los tres restantes sectores altos de la localidad por el estanque elevado Las Brisas Alto, el cual se modeló con una altura de torre de 20 m. A continuación se señalan las características de los estanques de distribución modelados para este sistema:

**Cuadro N° 6.7  
Estanques Modelados**

Localidades	Estanques Modelados	
	Tipo	Volumen (m3)
Algarrobo Norte- Mirasol	SE	507
Las Brisas de Mirasol	E	170

**Conducciones de Distribución:** Las conducciones de distribución que se han modelado se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 6.8  
Conducciones de Distribución**

Nombre de Conducción	Longitud (m)	Diámetro (mm)
Aducción a Estanque Las Brisas Alto - PEAP Las Brisas	22	75
Impulsión PEAP Las Brisas - Estanque Las Brisas Alto	30	75
Matriz Red Las Brisas Alto 2	185	125
Matriz Red Las Brisas 1	477	125
Matriz Principal Estanque Las Brisas	732	250
Matriz Red Las Brisas 2	1017	160
Matriz Red Mirasol-Algarrobo Norte	17,5	200
Matriz Red Inmobiliaria Mirasol	519	160
Matriz Mirasol 2-Algarrobo Norte	106	160
Matriz Mirasol 2	20	125
Matriz Algarrobo Norte 1-2	282	160
Matriz Algarrobo Norte 2-2	31	160



**Plantas Elevadoras de Agua Potable:** Se ha modelado la siguiente planta elevadora de distribución de agua potable para este sistema:

**Cuadro N° 6.9  
PEAP Modeladas**

Descripción	Tipo	Caudal (l/s)
Las Brisas	A	4,26

#### 6.4.2 Sistema de Aguas Servidas

En el diagrama N° 2 se muestra gráficamente el modelo de aguas servidas para este sistema.

En la actualidad no existe un sistema público de alcantarillado en las concesionarias. De acuerdo a la información de los Planes de Desarrollo, se modelaron las obras proyectadas para el año 2011.

Las aguas servidas recolectadas son conducidas hasta un colector principal donde son elevadas para llegar finalmente a la planta de tratamiento Algarrobo.

Cabe mencionar que las redes de recolección poseen plantas elevadoras para conducir las aguas servidas desde la red hasta el colector principal.

A continuación se describen resumidamente las obras consideradas en el modelo de aguas servidas de este sistema:

- **Etapas de Recolección**

**Sectores de Aguas Servidas y Red de Recolección:** Para este sistema se modelaron tres redes de recolección: Mirasol, Las Brisas y Algarrobo Norte.

**Plantas Elevadoras de Aguas Servidas:** Se modeló una planta elevadora dentro de esta etapa para el sistema que se describe como sigue:

**Cuadro N° 6.10  
PEAP Modeladas**

Descripción	Tipo	Caudal (l/s)
PEAS Mirasol	1	3,7

**Conducciones de Aguas Servidas:** En el siguiente cuadro se aprecian las principales características de las conducciones de recolección y disposición del sistema:



**Cuadro N° 6.11**  
**Conducciones de Recolección**

Nombre de Conducción	Longitud (m)	Diámetro (mm)
Impulsión PEAS Red Mirasol	610	75

- **Etapas de Disposición**

**Plantas Elevadoras de Aguas Servidas:** Se modeló una planta elevadora dentro de esta etapa para el sistema que se describe como sigue:

**Cuadro N° 6.12**  
**PEAP Modeladas**

Descripción	Tipo	Caudal (l/s)
PEAS Algarrobo N° 1	1	6,7
PEAS Algarrobo N° 2	1	16,6

**Conducciones de Aguas Servidas:** En el siguiente cuadro se aprecian las principales características de las conducciones de recolección y disposición del sistema:

**Cuadro N° 6.13**  
**Conducciones de Disposición**

Nombre de Conducción	Longitud (m)	Diámetro (mm)
Colector Algarrobo Norte	450	200
Colector Alg. Norte-Brisas de Mirasol	660	200
Colector Las Brisas	490	200
Colector a PEAS Alg. N°2	755	200
Impulsión PEAS Algarrobo Norte N°1	240	75
Impulsión PEAS Algarrobo Norte N°2	1895	160







### 6.4.3 Determinación de Redes Eficientes de Distribución y Recolección de la Empresa Modelo

En esta sección se presentan las redes de agua potable y aguas servidas modeladas producto de la aplicación de la metodología establecida en las bases.

La descripción de dicha metodología, los criterios utilizados y los resultados detallados paso a paso, se entregan en el Anexo 1 “Determinación de Redes eficientes de Distribución y Recolección de la Empresa Modelo”.

#### 6.4.3.1 Red Eficiente de Distribución de Agua Potable Modelada a Q\*.

En los siguientes cuadros se muestra la longitud de las redes de distribución de agua potable:

**Cuadro N° 6.14**  
**Red de Agua Potable modelada a Q\***

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Red Q* (m)</b>
75	663
110	16.291
125	416
160	636
<b>Total</b>	<b>18.006</b>

#### 6.4.3.2 Red eficiente de Recolección de Aguas Servidas Modelada a Q\*.

En el siguiente cuadro se muestra la longitud de las redes de recolección de aguas servidas.

**Cuadro N° 6.15**  
**Red de Aguas Servidas modelada a Q\***

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Red Q* (m)</b>
200	15.618
<b>Total</b>	<b>15.618</b>

## 6.5 Infraestructura de Apoyo

### 6.5.1 Macromedidores

Esta infraestructura está considerada en la empresa modelo con el objeto de apoyar a la gestión



y operación del sistema productivo.

Tiene como función apoyar los sistemas de tratamiento y/o distribución de agua, desarrollando un eficaz control del proceso integral en aquellas etapas que son de su interés.

Para la determinación del diámetro del macromedidor se aplica el siguiente criterio:

- Diámetro Mínimo = 75 mm
- Diámetro Máximo = 450 mm
- Velocidad mínima = 0.5 m/s
- Velocidad Máxima = 5 m/s
- Pérdida de Carga Máxima = 0.5 m.c.a

Para diámetros de tubería mayores de 450 mm se considera el uso de macromedidores de Inserción. Para los casos en que la velocidad del flujo es inferior a 0.5 m/s se considera el uso de macromedidores mecánicos, los que son de 75 mm de diámetro.

Se modelaron los siguientes Macromedidores, uno en la etapa de producción y dos en la de distribución. En la siguiente tabla se aprecian las principales características.

**Cuadro N° 6.16  
Macromedidores**

Localidad	Etapas	Obra Asociada	v medidor [m/s]	Dmedidor [mm]
Algarrobo Norte – Brisas de Mirasol - Mirasol	Producción	Interconexión ESVAL S.A.	3	160
Algarrobo Norte – Brisas de Mirasol - Mirasol	Distribución	Estanque Las Brisas	3	250
Algarrobo Norte – Brisas de Mirasol - Mirasol	Distribución	Estanque Las Brisas Alto	3	160

### • Grupos Electrógenos

Se consideró en el modelamiento un equipo electrógeno móvil para respaldar el abastecimiento eléctrico de instalaciones de agua potable con capacidad es de 93 KVA, y se consideraron tres equipo fijos para las PEAS que suman 15,2 KVA

### • Dispositivos Amortiguadores de Golpe de Ariete

Para las Concesionarias Algarrobo Norte no se considera este tipo de obra.

### • Telemetría

El sistema de Telemetría y Control desarrollado para la empresa modelo, toma en consideración la información suministrada por las Concesionarias Algarrobo Norte.

Esta telemetría aborda el centro de producción/distribución, así como sus plantas reelevadoras de agua, permitiendo entre otras; las siguientes funciones:

- Monitorear y controlar estado del sistema de producción (plantas elevadoras).
- Monitorear estado de estanques de distribución.

Para ello se considera una RTU básica en el recinto PEAP Algarrobo Norte y una RTU avanzada



en el recinto Estanque Semienterrado Las Brisas.

- **Estación Reductora de Presión**

Los criterios a considerar en la determinación del costo directo de inversión serán los siguientes:

Para las estaciones reductoras de presión ubicadas en las redes de distribución se considerarán la cantidad de válvulas reductoras, diámetros y características informados por la empresa.

Para estaciones reductoras en conducciones, el diámetro de la estación se determinará considerando para ello, las características informadas por la empresa cuando estos antecedentes estén disponibles. En caso contrario, este diámetro se determinará en función del caudal de diseño considerado en la conducción.

Se modelaron tres estaciones reductoras de las siguientes características:

**Cuadro N° 6.17**  
**Estaciones reductoras de Presión**

Localidad	Etapas	Obra Asociada	Diámetro [mm]
Algarrobo Norte – Brisas de Mirasol - Mirasol	Producción	ERP COND ALGARROBO NORTE	160
Algarrobo Norte – Brisas de Mirasol - Mirasol	Distribución	ERP 2	75
Algarrobo Norte – Brisas de Mirasol - Mirasol	Distribución	ERP 1	75

## 6.6 Atravesos

A partir de la información disponible de planos, memorias y esquemas, presentados por Concesionarias Algarrobo Norte, se consideraron las características físicas de aquellas instalaciones, que ya sea por su ubicación, por su condición de instalación o dimensiones, corresponden a esta clasificación y efectivamente son requeridas en la empresa modelo.

Para ellas se procedió a verificar el dimensionamiento y ajustarlo en los casos que fuese pertinente a las características de la empresa modelo.

La selección de las obras a valorizar se realizó el siguiente procedimiento:

- Se reunió toda la información de este tipo de obras presentada por las Concesionarias Algarrobo Norte, en el marco del proceso tarifario en curso.
- Se verificó que la información presentada corresponde a lo solicitado en las Bases del Estudio Tarifario.
- Se revisó la consistencia de la información presentada por la empresa.
- Se seleccionó los atravesos que poseen características que los definen como tal. Se



justifican técnicamente.

Los atravesos considerados son los siguientes:

**Cuadro N° 6.18**  
**Atravesos**

Sistema	Etapa	Nombre de Obra	Justificación
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	A-AP-1	Atraveso Puente El Membrillo
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	A-AP-2	Atraveso Puente El Yugo
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	A-AP-3	Atraveso Puente El Yugo
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	V-AP-1	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada sin protección
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	V-AP-2	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada sin protección
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	V-AP-3	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada sin protección
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-4	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada sin protección
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-5	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada sin protección
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-6	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-7	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-8	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-9	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-10	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-11	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-12	Atraveso Subterráneo de Calzada Pavimentada encamisado acero

### 6.7 Rotura y Reposición de Pavimentos

Este ítem de costos no aplica para las Concesionarias Algarrobo Norte por lo que no se contempla su cálculo.

### 6.8 Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Las Concesionarias Algarrobo Norte no poseen una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, ya que, cuentan con una interconexión con el sistema Litoral Sur, específicamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Algarrobo que pertenece a ESVAL S.A.



## 7 VALORIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA MODELO

### 7.1 Criterios de valorización de Infraestructura Operacional

#### 7.1.1 Criterios de Valorización de Obras de Agua Potable y Recolección de Aguas Servidas

Según lo establecido en la legislación vigente, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) es la institución encargada de realizar los estudios necesarios para la determinación de las tarifas máximas que le son autorizadas a cobrar a cada empresa prestadora de servicios sanitarios.

La legislación chilena incorpora el concepto de Empresa Modelo para la fijación de tarifas. Así, el artículo 27° del Reglamento del D.F.L. MOP N°70/98 establece:

*"Los costos involucrados en la determinación de las fórmulas tarifarias se estimarán en base a una empresa modelo.*

*Se entenderá por empresa modelo, una empresa prestadora de servicios sanitarios diseñada con el objeto de proporcionar en forma eficiente los servicios sanitarios requeridos por la población, considerando la normativa y reglamentación vigente y las restricciones geográficas, demográficas y tecnológicas en las cuales deberá enmarcar su operación. Asimismo deberá considerar las interconexiones posibles entre los prestadores establecidas en el Decreto con Fuerza de Ley N° 382/88, del Ministerio de Obras Públicas.*

*Los costos que se considerarán en el cálculo de las tarifas de cada una de las etapas del servicio sanitario, serán aquellos en que incurriría la empresa modelo correspondiente."*

Con el objeto de valorizar las obras tipo de la infraestructura de la empresa modelo, la SISS desarrolló un Sistema de Valorización de Infraestructura (SVI), que permite el cálculo y respaldo técnico y económico de los montos de inversión de las obras específicas incluidas en la solución eficiente del prestador. Los fundamentos y criterios del SVI se entregan en Anexo Valoración Infraestructura al estudio de Final.

El proceso de valorización de obras por medio del SVI, está conformado por las siguientes etapas:

1. Determinación de la cantidad o cubicación de las partidas o actividades que componen la construcción de cada obra tipo para cada solución tipo definida.
2. Determinación de costo directo de las partidas cubicadas, a través del costeo por medio de precios unitarios de cada partida o actividad.
3. Determinación de costo directo para obras definidas en la solución técnica de cada empresa modelo eficiente.
4. Aplicación de costos indirectos y determinación de costo total de inversión para cada obra.



El precio unitario adoptado para cada una de las partidas consideradas en el SVI, el respaldo de los precios unitarios y la determinación de los costos indirectos, se entregan en el Anexo “Precios Unitarios” que se adjunta al estudio de Final.

En el presente subcapítulo se describe el procedimiento utilizado para valorizar las obras de infraestructura de agua potable y de alcantarillado de aguas servidas de los servicios sanitarios de las Concesionarias Algarrobo Norte.

Para valorizar las obras, previamente, se ha procedido a definir instalaciones tipo, a partir de las cuales se han construido matrices de costos. Las obras tipo definidas cubren un amplio rango de tamaños y distintas condiciones de instalación, esto con el objeto de obtener la mejor aproximación posible al costo real de la obra.

Para efectos de determinar el costo de la obra, éste se asocia con una variable relevante representativa del tamaño de la instalación. Por ejemplo, en las captaciones superficiales el costo de la captación se calcula en función del caudal de diseño.

Por otra parte, considerando la diversidad de tecnologías y tipos de obras que existen para cumplir una misma función, para efectos de la valorización se han definido tecnologías normalizadas, que representan una solución eficiente de la infraestructura.

Las condiciones de instalación de la obra normalizada, se ajustan a las exigencias de las normas vigentes, respetando la particularidad de cada sistema en cuanto a: tipo de suelo, presencia de napa, presión de trabajo en cañerías, entre otras, las cuales corresponden a lo informado por la Empresa.

La información de la infraestructura real de la Empresa, así como las variables relevantes que identifican a cada instalación, se obtuvieron de los siguientes documentos:

- Planes de Desarrollo de Concesionarias Algarrobo Norte;
- Bases Definitivas para el Estudio Tarifario de Concesionarias Algarrobo Norte;
- Estudio Tarifario del Tercer Proceso;
- Antecedentes requeridos para la elaboración del Estudio Tarifario de Concesionarias Algarrobo Norte, del presente año, enviado por la empresa;
- Visita a terreno de personal de la SISS a los sistemas de Concesionarias Algarrobo Norte.

En síntesis, el procedimiento de valorización consta de los siguientes pasos:

- Definición de las variables relevantes por instalación.
- Definición de Obras Tipo Normalizadas, que representan las instalaciones eficientes de la empresa.
- Conformación de una base de precios unitarios para valorizar las instalaciones tipo normalizadas, acorde a la realidad regional.
- Obtención de los costos totales (UF) y costos unitarios (UF/(l/s) ó UF/m<sup>3</sup>) de las obras tipo. Construcción de matrices de costos unitarios.
- Asimilación de la instalación real a una instalación normalizada eficiente y valorización mediante la matriz de costos.



Los costos obtenidos con el procedimiento indicado, corresponden a Costos Directos. Para el cálculo del Costo Neto Total, se agrega un 6,5% por concepto de Ingeniería e Inspección de la Construcción y un 30% por concepto de Gastos Generales y Utilidades del Contratista. Los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental se consideran incluidos en el ítem Ingeniería.

### 7.1.2 Atraviesos

El detalle de la valorización de las obras se presenta en anexo de este documento.

**Cuadro N° 7.1  
Costo Atraviesos**

Sistema	Etapa	Nombre de Obra	Costo (U.F.)
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	A-AP-1	49
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	A-AP-2	194
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	A-AP-3	179
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	V-AP-1	170
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	V-AP-2	162
Concesionarias Algarrobo Norte	Distribución	V-AP-3	232
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-4	628
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-5	298
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-6	325
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-7	490
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-8	353
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-9	325
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-10	353
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-11	353
Concesionarias Algarrobo Norte	Producción	V-AP-12	435
		<b>TOTAL</b>	<b>4.547</b>

### 7.2 Criterios de valorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Las Concesionarias Algarrobo Norte no poseen una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, por lo que se ha dispuesto una interconexión con el sistema Litoral Sur, específicamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Algarrobo que pertenece a ESVAL S.A. lo que no da lugar a esta valorización.



### 7.3 Criterios de valorización de Infraestructura de Apoyo

En este apartado, se incluyen las siguientes partidas:

- 1) Telemetría
- 2) Macromedidores
- 3) Reductora de Presión
- 4) Grupo Generador

#### 7.3.1 Telemetría

El sistema de telemetría modelado es similar al que utiliza la empresa en terreno y su valorización fue realizada considerando parcialmente los precios unitarios entregados por la empresa, complementados con precios de mercado, obtenidos de cotizaciones a través de Internet.

En el siguiente cuadro se muestra los valores considerados en telemetría, el detalle se encuentra en el Anexo 4 de Telemetría.

**Cuadro N° 7.2**  
**Resultados de Valorización (Inversión)**

	Un	\$/Unidad	Subtotal [\$]
RTU básica	1	2.962.605	2.962.605
RTU avanzada	1	4.454.165	4.454.165
Sub. Total:			7.416.770
Costos Indirectos %			41,9%
<b>Total \$</b>			<b>10.524.397</b>
<b>Total UF</b>			<b>490.6</b>

#### 7.3.2 Macromedidores

La valorización de los macromedidores, se aprecia en los anexos 7

#### 7.3.3 Reductora de Presión

La valorización de las reductoras de presión, se aprecia en los anexos 7



#### **7.3.4 Grupo Generador**

La valorización de los grupos generadores, se aprecia en los anexos 7

#### **7.4 Determinación de Precios Unitarios**

El respaldo de precios unitarios, así como de costos indirectos se aprecia en Anexo “Precios Unitarios”.



## 8 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS Y GASTOS EFICIENTES DE LA EMPRESA MODELO

### 8.1 Consideraciones Generales

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología y criterios definidos en las Bases del Estudio Tarifario para la determinación del nivel de Gasto de Administración y Ventas y de los Gastos de Operación y Mantenimiento de una empresa asimilable a las Concesionarias Algarrobo Norte.

Para poder efectuar el cálculo se recurrió a tres fuentes de información distintas, para así contar con una visión clara de la correspondiente metodología de cálculo por ítem a analizar. Los estudios considerados para el análisis de información fueron los siguientes:

- "Estudio de Tarifas de Agua Potable: Asociación de Vecinos Población Mirasol de Algarrobo - Comunidad Balneario Las Brisas de Mirasol - Corporación balneario Algarrobo Norte". Empresa, 2004.
- "Bases Estudio Tarifario Algarrobo Norte, Brisas de Mirasol y Mirasol de Algarrobo". SISS, 2009.
- "Información Estudio Tarifario: Corporación Balneario Algarrobo Norte - Comunidad Balneario Brisas de Mirasol - Asociación de Vecinos Población Mirasol de Algarrobo, Periodo 2005-2010", 2009.

### 8.2 Determinación del Costo en Recursos Humanos

El dimensionamiento del personal requerido por la empresa modelo ha considerado los requerimientos mínimos de dotación que le permiten funcionar con normalidad cotidiana. Cabe señalar que se ha considerado personal para la operación y administración de la empresa sin incluir las labores de mantenimiento, las cuales se valorizan independientemente.

De esta forma la dotación eficiente queda constituida por:

**Cuadro N° 8.1**  
**Costo Recursos Humanos**

Cargo	Cantidad	Código	Remuneración Bruta (\$)	Gasto Total (\$)
Supervisor de Operaciones	1	539	1.133.984	13.607.808
Operarios Calificados	2	547	567.964	13.631.136
Administrador General	1	162	968.603	11.623.236

Se considera un monto de M\$1.252 por concepto de indemnización.  
El costo total de recursos humanos para la empresa modelo es M\$ 40.114.



### 8.3 Determinación de Recursos asociados a la Operación y Mantenimiento

- **Costos Operacionales Directos**

#### *Energía Eléctrica*

A continuación se presenta el gasto en Energía Eléctrica, asociado al modelamiento eficiente. Se presentará por etapa, ordenada por Sistemas, para el caso de las plantas elevadoras.

Las tarifas de electricidad utilizadas corresponden a las de la Compañía Eléctrica del Litoral S.A., vigentes 2008. Los valores utilizados son:

**Cuadro N° 8.2**  
**Tarifas de Energía Eléctrica**

CARGO FIJO (\$/MES)	CARGO VARIABLE (\$/Kw-h)	CARGO PRESENTE EN PUNTA (\$/Kw)	CARGO PARCIALMENTE PRESENTE EN PTA (\$/Kw)
1.904,6	75,4	13.716,8	16.239,9

Fuente: Tarifas de Suministro Compañía Eléctrica del Litoral S.A.

**Cuadro N° 8.3**  
**Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Producción**

Instalación	Gasto Anual (\$/año)	Gasto Energía (Kwh-año)	Volumen Agua Elevado (m <sup>3</sup> )	Potencia Requerida (kw)
PEAP Algarrobo Norte	12.728.496	145.361,8	270.152,9	49,72
<b>Total general</b>	<b>12.728.496</b>	<b>145.361,8</b>	<b>270.152,9</b>	<b>49,72</b>

**Cuadro N° 8.4**  
**Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Distribución**

Instalación	Gasto Anual (\$/año)	Gasto Energía (Kwh-año)	Volumen Agua Elevado (m <sup>3</sup> )	Potencia Requerida (kw)
PEAP Las Brisas	385.476	4.056,9	40.681,4	1,53
<b>Total general</b>	<b>385.476</b>	<b>4.056,9</b>	<b>40.681,4</b>	<b>1,53</b>

**Cuadro N° 8.5**  
**Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Recolección**

Sistema	Gasto Anual (\$/año)	Gasto Energía (Kwh-año)	Volumen Agua Elevado (m <sup>3</sup> )	Potencia Requerida (kw)
PEAS Red Mirasol	358.743	2.849,0	33.422,2	1,13
<b>Total general</b>	<b>358.743</b>	<b>2.849,0</b>	<b>33.422,2</b>	<b>1,13</b>



**Cuadro N° 8.6**  
**Gasto en Energía Eléctrica. Etapa Disposición**

Sistema	Gasto Anual (\$/año)	Gasto Energía (Kwh-año)	Volumen Agua Elevado (m <sup>3</sup> )	Potencia Requerida (kw)
PEAS Algarrobo Norte 1	597.652	4.860,9	60.876,6	1,93
PEAS Algarrobo Norte 2	1.062.195	5.263,2	62.309,5	5,05
<b>Total general</b>	<b>1.659.847</b>	<b>10.124,1</b>	<b>123.186,1</b>	<b>6,98</b>

**Cuadro N° 8.7**  
**Gasto en Energía Eléctrica Planta Elevadora. Empresa**

Etapa	Gasto Anual (\$/año)	Gasto Energía (Kwh-año)	Volumen Agua Elevado (m <sup>3</sup> )	Potencia Requerida (kw)
Producción	12.728.496	145.361,8	270.152,9	49,72
Distribución	385.476	4.056,9	40.681,4	1,53
Recolección	358.746	2.849,0	33.422,2	1,13
Disposición	1.659.847	10.124,1	123.186,1	6,98
<b>Total general</b>	<b>15.132.563</b>	<b>162.391,9</b>	<b>467.442,7</b>	<b>59,36</b>

De acuerdo a lo señalado en el cuadro anterior, el gasto en energía eléctrica asciende a M\$15.132,5.

#### *Productos Químicos*

**Cuadro N° 8.8**  
**Gasto en Productos Químicos. Cloración**

Sistema	Costo en PQ (\$/año)	Consumo PQ (kg/año)	Caudal Medio (l/s)
Recloración Las Brisas	308.775	448,6	8,57
<b>Total General</b>	<b>308.775</b>	<b>448,6</b>	<b>8,57</b>

El gasto total en productos químicos asciende a M\$ 308,775.

El precio unitario del gas cloro es \$ 688,25 / kg.

- **Costos Operacionales Indirectos (no incluye Personal)**

#### *Mantenimiento y Operación*

El gasto asociado a mantenimiento se estimó de acuerdo a un costo unitario por unidad o metros en el caso de las conducciones. Los costos asociados se presentan en los siguientes cuadros:



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

**Cuadro N° 8.9**  
**Costos Asociados a Mantenición**

Obra Tipo	Unidad	\$ Unitario	Total
Conducciones AP Impulsiones y Aducciones	6.536	118	771.260
Cloración	1	1.156.327	1.156.327
PEAP A	2	424.383	848.766
Estanque SE	1	189.847	189.847
Estanque EE	1	188.333	188.333
Red AP	18.006	25	450.150
ERP	3	82.570	247.710
Red AS	15618	69	1.077.642
Conducciones AS Impulsiones	2745	99	271.755
PEAS 1	3	676.948	2.030.844
Macromedidor	3	103.495	310.485
Generador	1	445.941	445.941
Telemetría	2	118.098	236.196
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 8.225.256</b>

**Cuadro N° 8.10**  
**Costo Asociados a Operación**

Obra Tipo	Unidad	\$ Unitario	Total
Conducciones AP Impulsiones y Aducciones	6536,1	-	-
Cloración	1,00	1.616.476	1.616.476
PEAP A	2,00	1.216.803	2.433.606
Estanque SE	1	176.561	176.561
Estanque EE	1	176.315	176.315
Red AP	18006	-	-
ERP	2	25.416	50.832
Red AS	15618	-	-
Conducciones AS Impulsiones	2745	-	-
PEAS 1	3	1.399.820	4.199.460
Macromedidor	3	25.733	77.199
Generador	1	195.572	195.572
Telemetría	2	41.952	83.904
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 9.009.925</b>



Para el servicio de laboratorio se estimó un gasto de M\$6.728

El gasto de operación y mantención de todas las etapas asciende a: M\$ 23.963.

#### 8.4 Servicios de Terceros y asesorías no Operacionales

Las actividades que se incluyen en las concesionarias, y que caen dentro de esta categoría, son las que se enumeran a continuación:

1. Lectura de medidores
2. Reparto de boletas
3. Recaudación

##### Lectura de Medidores

La lectura de medidores ha sido externalizada de acuerdo al anexo 5 enviado por las concesionarias. El precio considerado se obtiene de dicho anexo.

**Cuadro N° 8.11**  
**Tarifa por Lectura de Medidores**

Servicio	Precio	Clientes
Lectura de medidores de Agua Potable	\$100,58	2.295

Fuente: Anexo 5.

El costo total por este servicio alcanzó un valor de M\$ 2.770,2.

##### Reparto de Boletas

El reparto de Boletas ha sido externalizada de acuerdo al anexo 5 enviado por las concesionarias. El precio considerado se obtiene de dicho anexo.

**Cuadro N° 8.12**  
**Tarifa de Repartos de Boletas y Avisos**

Servicio	Precio	Clientes
Reparto de Boletas	\$ 110,13	2.295

Fuente: Anexo 5.

El costo total por este servicio alcanzó un valor de M\$ 3.032,9

##### Recaudación

La Recaudación de Boletas ha sido externalizada de acuerdo al anexo 5 enviado por las



concesionarias. El precio considerado se obtiene de dicho anexo.

**Cuadro N° 8.13  
Tarifa por Recaudación**

Servicio	Precio	Clientes
Recaudación de Boletas	\$ 99,71	2.295

El costo total por este servicio alcanzó un valor de M\$ 2.746,0.

### **8.5 Gastos Generales**

Se consideran en este ítem aquellos gastos asociados a los bienes muebles, inmueble y vehículos.

Los gastos generales de bienes muebles se estimaron en M\$3.450

Los gastos generales de bienes inmuebles se estimaron en M\$2.766

Los gastos generales asociados a vehículos se estimaron en M\$991

Total Gastos Generales M\$7.207

### **8.6 Determinación del Recurso Costos Institucionales**

Las actividades que se incluyen en las concesionarias, y que caen dentro de esta categoría, son las que se enumeran a continuación:

1. Arriendo de Vehículo
2. Seguros
3. Asesorías y estudios

#### **Arriendo de Vehículos**

Se considero el arriendo de una camioneta para desarrollar las actividades del personal de operación y administrativo.

El valor mensual por este servicio es de 19 UF mensual. El costo anual alcanza el valor de M\$4.891

#### **Seguro de Infraestructura**

Se consideró una prima de seguro de 2 por mil para la infraestructura de la empresa modelo. No se consideró seguro para las redes.



**Cuadro N° 8.14**  
**Costo por Seguro**  
**(\$ diciembre 2008)**

Ítem	Producción	Distribución	Recolección	Disposición
Valor de Inversión	301.575.611	629.918.646	95.240.096	208.243.051
Costo de la Prima	<b>603.151</b>	<b>1.259.837</b>	<b>190.480</b>	<b>416.486</b>

El costo por la prima de seguro alcanza un valor de M\$ 2.469,9

#### **Asesorías y estudios.**

Los gastos estimados por este concepto ascienden a M\$3.000

### **8.7 Resumen Gasto Eficientes**

A continuación se muestra el cálculo total del cargo fijo a clientes, el cual se obtiene de la suma de todos los rubros analizados en este capítulo.

**Cuadro N° 8.15**  
**Resumen Costo y Gastos**  
**(M\$ diciembre 2008)**

Servicio	Costo M\$
Personal	40.114
Energía Eléctrica	15.132
Productos químicos	308
Operación y Mantenición	17.235
Servicio de Laboratorio	6.728
Lectura de Medidores	2.770
Reparto de Boletas	3.032
Reparto de Avisos	2.746
Arriendo de Vehículos	4.891
Seguros	2.469
Gastos Generales	7.207
Otros Gastos	5.481
Asesorías y estudios	3.000
<b>Total</b>	<b>111.113</b>



## 9 DETERMINACIÓN DE INVERSIONES NO SANITARIAS

### 9.1 Terrenos y Servidumbres

Se consideran las superficies de asociadas a la infraestructura de la siguiente manera:

**Recintos.-** Aquella relacionada directamente con la infraestructura operacional (Obras Tipo, Obras especiales, otros), las cuales se determinan considerando superficies individuales definida para cada una ellas, así como el nivel de urbanización e integración respectiva.

**Servidumbres.-** Aquella relacionada con las superficies necesaria para aquellos sectores en los cuales conducciones atraviesan terrenos que no se encuentran bajo la categoría de “bienes nacionales de uso publico”, los cuales consideran los anchos informados por la empresa en aquellas obras que son parte de la empresa modelo.

- **Recintos**

El modelamiento de los sistemas de la empresa ha tomado en consideración la infraestructura real existente.

Adicionalmente, con respecto a las plantas elevadoras, tanto de agua potable como de aguas servidas, se han establecido algunos criterios básicos que permiten su asociación a recinto, los que son:

- Las plantas elevadoras de agua potable en etapa de producción se encuentran asociadas al recinto en el que está la obra desde la cual se debe conducir el agua, tales como plantas de tratamiento o estanques de distribución, salvo los casos en que cuentan con características particulares que la obligan a contar con recinto propio, tales como su altura de elevación relativa al punto de descarga o la ubicación de la conducción de alimentación.
- Las plantas elevadoras tanto de agua potable como de aguas servidas que se encuentran dentro de una red de distribución o recolección, respectivamente, no están necesariamente asociadas a recinto.
- Las plantas elevadoras de aguas servidas en etapa de disposición cuentan con recinto propio, salvo los casos en que su ubicación respecto a una obra mayor le permita estar en el recinto asociado a ésta (plantas de tratamiento de aguas servidas). Esta infraestructura se contempla emplazada en bienes nacionales de uso público, salvo información específica suministrada por la empresa, en la cual se señale fundadamente una categorización diferente de la superficie.

### **Criterios Generales**

A continuación se detalla la superficie (m<sup>2</sup>) por obra considerada para la determinación de los recintos. Cabe mencionar que para las PTAS no se considerará este criterio ya que se utilizará la superficie calculada por planta de tratamiento para este proceso.



**Cuadro N° 9.1**  
**Superficie asociada a cada obra**

Obra Tipo	m2/Obra
Cloración	60
Fluoración	45
PEAP-A (Bombas elevadoras fuera del estanque)	400
PEAP-B (Bombas sumergibles en estanques)	700
Estanques SE	$(20m + d_{ext}) \cdot (10m + d_{ext})$
Estanques Elevados	$\left(\frac{2 \cdot H}{\tan g \alpha} + d_{ext}\right) \cdot \left(\frac{H}{\tan g \alpha} + d_{ext} + \max\left[15; \frac{H}{\tan g \alpha}\right]\right)$
PEAS-1 (Bomba sumergible en el estanque)	400
PEAS-2 (Bomba sumergible en el estanque)	500
Grupo Generador	180

Para las fórmulas de superficies asociadas de estanques, las variables son:

$d_{ext}$  = Diámetro exterior del estanque

$H$  = Altura del estanque incluida la torre y considerando una revancha de 30 cm.

$\alpha$  = Angulo de las rasantes. Se consideró un ángulo de la rasante de 70°

### Precios

De acuerdo a las Bases preliminares, los terrenos se caracterizaron como Rural (R), Urbano NO Central (UNC) y Urbano Central (UC) según la localidad a las que pertenecen y a su ubicación dentro de ésta. De esta manera, y basados en el precio unitario del terreno para cada localidad y tipo (UF/m2), se ha determinado el valor del terreno en cada recinto.

A continuación se detalla el precio unitario (UF/m2) para cada tipo y para esta localidad.

**Cuadro N° 9.2**  
**Precios por Clasificación**

Localidad	Precio (UF/m2)		
	R	UNC	UC
Algarrobo	0,30	1,20	3,34

### Recintos Modelados

De acuerdo a la empresa modelo se modelaron un total de 3 recintos de los cuales uno se encuentra en espacio público, lo que suma una superficie total modelada de 4097 m<sup>2</sup>.

A continuación se detallan los recintos modelados y la superficie modelada para cada uno de ellos.



**Cuadro N° 9.3  
Recintos Modelados**

Sistema	Localidad	Nombre Recinto	Superficie Modelada 5°P (m <sup>2</sup> )
Concesionarias Algarrobo Norte	Algarrobo	R-1 Estanque Brisas de Mirasol	3.697
Concesionarias Algarrobo Norte	Algarrobo	R-2 PEAP Algarrobo Norte	400
Concesionarias Algarrobo Norte	Algarrobo	R-3 PEAS Algarrobo Norte N°2	0
<b>Total</b>			<b>4097</b>

- **Servidumbres**

Para este proceso la empresa no presenta información de servidumbres para el sistema de Concesionarias Algarrobo Norte.

## 9.2 TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones)

Este modelamiento se ha desarrollado en base al análisis de la dotación de personal de la empresa modelo. A partir del cual y considerando las funciones de cada cargo, se han determinado los requerimientos de software y del hardware necesario para optimizar su funcionamiento.

Dentro de las inversiones en informática se han considerado los requerimientos de software para la operación de las herramientas de productividad personal estándares como procesadores de textos, planillas de cálculo, correo electrónico, antivirus y el hardware necesario para su correcta operación, como computadores personales (PC) y computadores portátiles (notebook).

La valorización de estos software y hardware fue realizada obteniendo precios a través del sistema de Chilecompra y de cotizaciones obtenidas a través de internet o directas de un proveedor.

Los costos asociados a esta partida ascienden a 131,476 U.F.

## 9.3 Mobiliario

El equipamiento y mobiliario ha sido definido en función de la dotación de personal y estándares por tipo de trabajador. Su valorización fue realizada con precios unitarios obtenidos a través del Sistema de Chilecompra.

En este rubro además, se ha contemplado la habilitación de las oficinas administrativas, considerando el arrendamiento de una oficina en planta libre en buenas condiciones de uso. La valorización de estas obras se ha realizado sobre la base de cotizaciones.

Los costos asociados a esta partida ascienden a 151,363 U.F. En el anexo se detalla los



diferentes componentes de este valor

### **9.4 Gastos de Puesta en Marcha**

Los gastos de puesta en marcha fueron modelados y valorizados bajo dos alternativas. La primera de ellas corresponde a actividades para las cuales existen prestadores de servicio y precios de mercado competitivos, y la segunda alternativa corresponde a actividades específicas de empresas sanitarias, para las cuales se considera que sean realizadas por personal interno y, por lo tanto, valorizadas con las remuneraciones que definidas para este personal, en función del tiempo que utilizará en cada una de estas actividades. A este costo se le adicionó el gasto de utilización de las oficinas.

Los costos asociados a esta partida ascienden a 484,77 U.F. En el Anexo 8 se detalla los diferentes componentes de este valor.

### **9.5 Capital de Trabajo**

El Capital de Trabajo considera el gasto de operación, administración y ventas, por un periodo de 30 días.



## 10 DETERMINACIÓN DE LOS APORTES DE TERCEROS

En esta sección se presentan los aportes de terceros de autofinanciamiento asociados a las redes de distribución y recolección, modelados producto de la aplicación de la metodología establecida en las bases para la determinación de las redes eficientes aportadas por terceros en la empresa modelo.

La descripción de dicha metodología, los criterios utilizados, los resultados detallados paso a paso y la valorización se entregan en el Anexo 2 “Determinación de Aportes de Terceros de Autofinanciamiento asociados a las Redes de Distribución y Recolección de la Empresa Modelo”.

### 10.1 Aportes de Terceros Redes de Distribución AP Q\*

En los siguientes cuadros se muestra la longitud de las redes de distribución de agua potable aportadas por terceros.

**Cuadro N° 10.1**  
**AT Red de Agua Potable A Q\***

Diámetro (mm)	Longitud (m)
75	532
110	13.187
125	4
160	279
<b>Total</b>	<b>14.002</b>

### 10.2 Aportes de Terceros Redes de Recolección AS Q\*

En el siguiente cuadro se muestra la longitud de las redes de recolección de aguas servidas aportadas por terceros.

**Cuadro N° 10.2**  
**AT Red de Agua Potable A Q\***

Diámetro (mm)	Longitud (m)
180	-
200	15.618
250	-
315	-
<b>Total</b>	<b>15.618</b>

### 10.3 Aportes de Terceros en Arranques, Medidores y Uniones Domiciliarias

Se considera la totalidad de arranques, medidores de agua potable y uniones domiciliarias de aguas servidas proyectadas al autofinanciamiento como obras aportadas por terceros.

El detalle se muestra en los cuadros siguientes:



**Cuadro N° 10.3**  
**Aportes de Terceros en Arranques**  
**y Medidores al 2008 y Autofinanciamiento**

Diámetro (mm)	N° de Arranques 2008	N° de Medidores 2008	N° de Arranques Q*	N° de Medidores Q*
13	1.364	2.186	1.382	2.295
<b>Total</b>	<b>1.364</b>	<b>2.186</b>	<b>1.382</b>	<b>2.295</b>

**Cuadro N° 10.4**  
**Aportes de Terceros en Uniones Domiciliarias al 2008**  
**y Autofinanciamiento**

Diámetro mm	N° UD 2008	N° UD Q*
100	416	657
<b>Total</b>	<b>416</b>	<b>657</b>

#### 10.4 Aportes de Terceros en Obras Generales

Las obras de aportes de terceros en Obras Generales no aplican para estas concesionarias según la información de la tabla 5.20 del anexo 5.



### 11 VIDAS ÚTILES

En este anexo se determinan las vidas útiles de los activos sanitarios de la empresa modelo, adoptadas para el estudio tarifario.

Se analizan las vidas útiles correspondientes a los activos de la empresa modelo (universo de activos tipo de la SISS), y se señala una recopilación de información del estado físico y operacional de obras tipo en funcionamiento en distintos servicios sanitarios del país, investigando su año de puesta en servicio.

También se analiza el historial de algunas obras tipo. Para el análisis se consideraron aquellas obras en operación que en su vida útil han recibido los mantenimientos normales que se realizan a las distintas obras y que se encuentran considerados en los gastos de mantenimiento de la empresa modelo.

Paralelamente, se recopiló información de proveedores y fabricantes de equipos y materiales, sobre la vida útil técnica de los distintos componentes de las obras tipo. En particular se recopiló información de estudios realizados en Estados Unidos y Europa sobre vidas útiles de cañerías de PVC. A continuación se indican las fuentes consultadas:

#### a) Revisión Bibliográfica.

Se ha revisado información sobre el tema de la vida útil, a nivel nacional (Estudio sobre Vida Útil realizado por B&S, 1994) e internacional. En este último ámbito, se han revisado las siguientes fuentes de información:

- Governmental Accounting Standards Board - GASB (USA): entidad no gubernamental de apoyo a organizaciones públicas y privadas que operan instalaciones de utilidad pública.
- American Water Works Association (AWWA)
- American Society of Civil Engineers (ASCE): Journal of Infrastructure Systems.
- National Research Council de Canadá (NRCC): trabajos sobre rehabilitación de sistemas de agua potable y alcantarillado.

#### b) Antecedentes de Otras Fuentes Consultadas.

Se ha consultado información de los siguientes reguladores extranjeros:

- Office of Water (Ofwat): regulador de los servicios sanitarios de Inglaterra y Gales ([www.ofwat.gov.uk](http://www.ofwat.gov.uk))
- Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem): regulador de los servicios gas y electricidad británicos ([www.ofgem.gov.uk](http://www.ofgem.gov.uk))
- Office of the Rail Regulator (ORR): regulador de los servicios ferroviarios británicos ([www.orr.gov.uk](http://www.orr.gov.uk))
- Essential Services Commission (ESC), Victoria, Australia: regulador de los servicios públicos de Victoria en Australia ([www.esc.vic.gov.au](http://www.esc.vic.gov.au)).
- Otros Antecedentes sobre Vidas Útiles, que se incluyen en Anexo. Cabe señalar que estos antecedentes, criterios y análisis del Anexo "Vidas Útiles", tienen como único objetivo la determinación de la vida útil de la infraestructura.

En las páginas siguientes se presenta un cuadro resumen de las Vidas Útiles adoptadas para el presente estudio tarifario, el que contiene lo siguiente:

- Componente (Obras Civiles, Tuberías, Equipos, etc.)
- Obra Tipo
- Vida Útil Adoptada Estudio Final



c) Resultados.

**Cuadro N° 11.1**  
**Vidas Útiles**

OBRA TIPO	COMPONENTE	Valores Adoptados
<b>Centro de Cloración</b>		
Centro de Cloración	Instalaciones Eléctricas	20
Centro de Cloración	Tuberías	50
Centro de Cloración	Equipos	10
Centro de Cloración	Obras Civiles	80
<b>Conducción AP - Imp/Aduc</b>		
Conducción AP - Imp/Aduc	Obras Civiles	50
Conducción AP - Imp/Aduc	Tuberías	50
Conducción AP - Imp/Aduc	Equipos	20
<b>Conducción AS - Acueducto</b>		
Conducción AS - Acueducto	Obras Civiles	50
Conducción AS - Acueducto	Tuberías	50
<b>Conducción AS - Presión</b>		
Conducción AS - Presión	Obras Civiles	50
Conducción AS - Presión	Tuberías	50
Conducción AS - Presión	Equipos	15
<b>Estanque Elevado</b>		
Estanque Elevado	Instalaciones Eléctricas	20
Estanque Elevado	Obras Civiles	80
Estanque Elevado	Tuberías	50
Estanque Elevado	Equipos	20
<b>Estanques Semienterrado</b>		
Estanques Semienterrado	Instalaciones Eléctricas	20
Estanques Semienterrado	Obras Civiles	80
Estanques Semienterrado	Tuberías	50
Estanques Semienterrado	Equipos	20
<b>Arranques</b>		
Arranques	Equipos	10
Arranques	Obras Civiles	50
Arranques	Tuberías	50
<b>Uniones Domiciliarias</b>		
Uniones Domiciliarias	Obras Civiles	50
Uniones Domiciliarias	Tuberías	50
<b>Red AP</b>		
Red AP	Equipos	20



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

OBRA TIPO	COMPONENTE	Valores Adoptados
Red AP	Obras Civiles	50
Red AP	Tuberías	50
<b>Red AS</b>		
Red AS	Obras Civiles	50
Red AS	Tuberías	50
<b>PEAP Tipo A</b>		
PEAP Tipo A	Equipos	10
PEAP Tipo A	Instalaciones Eléctricas	20
PEAP Tipo A	Obras Civiles	80
PEAP Tipo A	Tuberías	50
<b>Generador</b>		
Generador	Instalaciones Eléctricas	10
Generador	Obras Civiles	80
Generador	Equipos	10
<b>Macro Medidor</b>		
Macro Medidor	Equipos	15
Macro Medidor	Instalaciones Eléctricas	15
Macro Medidor	Obras Civiles	80
Macro Medidor	Tuberías	50
<b>PEAS Tipo 1</b>		
PEAS Tipo 1	Equipos	10
PEAS Tipo 1	Instalaciones Eléctricas	20
PEAS Tipo 1	Obras Civiles	80
PEAS Tipo 1	Tuberías	50
<b>Reductora de Presión</b>		
Reductora Presión en Red	Equipos	10
Reductora Presión en Red	Obras Civiles	80
Reductora Presión en Red	Tuberías	50
<b>RRP en Redes de AP</b>		
RRP en Redes de AP	Obras Civiles	50
<b>RRP en Redes de AS</b>		
RRP en Redes de AS	Obras Civiles	50
<b>RRP en Arranques</b>		
RRP en Arranques	Obras Civiles	50
<b>RRP en UD</b>		
RRP en UD	Obras Civiles	50
<b>RRP en Conducciones AP</b>		
RRP en Conducciones AP	Obras Civiles	50



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

OBRA TIPO	COMPONENTE	Valores Adoptados
RRP en Conducciones AS		
RRP en Conducciones AS	Obras Civiles	50
Singularidades AP y AS		
Singularidades AP y AS	Obras Civiles	50
Servidumbres		
Servidumbres	Obras Civiles	50

### Nota:

En algunas componentes de ciertas obras, dentro de las facultades que le competen a esta Superintendencia, se ha decidido considerar un valor menor de la vida útil propuesta por el consultor (Estudio detallado), dado que la decisión de reposición de alguna componente conlleva un análisis conjunto de inversión y operación, en consecuencia se ha considerado para esto los costos de mantención implícitos en los valores originalmente propuestos.



## 12 DETERMINACIÓN DEL PROYECTO DE REPOSICIÓN Y COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO

El costo total de largo plazo se determina con base al proyecto de reposición optimizado del prestador. Para ello se deberá diseñar una empresa eficiente que inicia su operación, en el entendido que realiza las inversiones necesarias para proveer los servicios involucrados e incurre en los gastos que son propios del giro de la empresa. Se considera, que la empresa eficiente otorga en forma conjunta y desde el inicio de su operación, los servicios de producción y distribución de agua potable y recolección de aguas servidas.

La formulación de una empresa eficiente que inicia su operación, implica la necesidad de simular una competencia virtual, que evite traspasar las ineficiencias históricas a los clientes e incentive a los prestadores la incorporación de innovaciones tecnológicas en sus procesos.

El proyecto de reposición optimizado contempla las soluciones tecnológicas vigentes más eficientes y por ende, requiere de una cuidadosa y detallada justificación de la selección de tipos, tamaños y tecnología de soluciones a utilizar.

El nivel de costos y gastos del proyecto de reposición deben estar asociados a una empresa eficiente que inicia su operación y que produce y entrega los servicios sanitarios de acuerdo al nivel tecnológico determinado por la solución eficiente determinada para las inversiones.

La determinación del costo total de largo plazo deberá considerar la vida útil y el valor residual de los activos, la tasa de tributación vigente y la tasa de costo de capital. El estudio deberá explicitar la construcción del flujo de caja para la determinación del costo total de largo plazo del prestador, desglosado de acuerdo a los requerimientos establecidos en las bases.

El Costo Total de Largo Plazo (CTLP) fue calculado como 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 y una depreciación de ellos linealmente acelerada.

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, también se presentan en el Apéndice “Cuadros de Resultados”.



### 13 DETERMINACIÓN DEL PROYECTO DE EXPANSIÓN

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.

Se entenderá por proyecto o plan de expansión *“aquel proyecto de inversión que contemple un aumento significativo en el volumen de alguno de los servicios prestados por la empresa y/o cambios relevantes en los procesos productivos necesarios para generarlos”*

El proyecto de expansión optimizado se elaborará a partir de las soluciones técnicas que se identifiquen en el proceso de modelamiento de la infraestructura de la empresa modelo, la cual corresponderá a la alternativa de solución más eficiente.

Para el cálculo de los costos incrementales de desarrollo, se consideró un período de expansión de 15 años



#### 14 DETERMINACIÓN DE COSTOS INCREMENTALES DE DESARROLLO

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.

Se entenderá por proyecto o plan de expansión “aquel proyecto de inversión que contemple un aumento significativo en el volumen de alguno de los servicios prestados por la empresa y/o cambios relevantes en los procesos productivos necesarios para generarlos”.

El proyecto de expansión optimizado se elaborará a partir de las soluciones técnicas que se identifiquen en el proceso de modelamiento de la infraestructura de la empresa modelo, la cual corresponderá a la alternativa de solución más eficiente.

De acuerdo a la definición anterior y tomando en cuenta si hubiere plan de expansión o no, la determinación de las fórmulas tarifarias, se hará con base a los costos incrementales de desarrollo (con plan de expansión), o a los costos marginales de largo plazo (sin plan de expansión) de la empresa modelo.



## 15 CÁLCULO DE TARIFAS EFICIENTES

De la aplicación de las fórmulas contenidas en el D.S. 453 del MINECON se ha obtenido la siguiente estructura de tarifas eficientes:

**Cuadro N° 15.1**  
**Tarifas Eficientes**

Cargo	Unidad Medida	Concesionarias
Cargo Fijo Cliente	\$/Cliente/mes	886,10
CVP1 sin Flúor	m3	11,36
CVP2 sin Flúor	m3	11,35
CVP3 sin Flúor	m3	24,55
CVD1	m3	2,99
CVD2	m3	2,98
CVD3	m3	6,79
CVR1	m3	3,00
CVR2	m3	3,00
CVR3	m3	8,11
CVT1	m3	3,81
CVT2	m3	3,81
CVT3	m3	9,92



## 16 DETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS DE AUTOFINANCIAMIENTO

Las tarifas eficientes determinadas para la empresa modelo son ajustadas a fin de asegurar que los ingresos generados por éstas cubran los costos totales de largo plazo, descontada la rentabilidad de las instalaciones aportadas por terceros.

Para ajustar las tarifas eficientes, se utiliza un factor de corrección que representa la proporción entre el costo total de largo plazo y la recaudación con tarifas eficientes. Este factor se determina nivel de etapa y sistema y se determina según lo señalado en el artículo 35° del Reglamento.

En los cuadros siguientes se entregan las Tarifas de Autofinanciamiento para las dos Concesiones de la Empresa Lo Prado S.A.

**Cuadro N° 16.1**  
**Cargo Fijo Clientes**

<b>Cargo Fijo Cliente (\$ Dic. 2008) - Ajuste a Nivel Clientes</b>	
Tarifas de Autofinanciamiento (\$/Cliente-mes)	881



**Cuadro N° 16.2**  
**Tarifas de Autofinanciamiento**

<b>Tarifas de Autofinanciamiento</b>	<b>Concesionarias</b>
<b>Producción de AP. sin Flúor</b>	
CV No Punta (\$/m3)	258,28
CV Punta (\$/m3)	257,98
CV Sobreconsumo (\$/m3)	558,06
<b>Distribución de AP.</b>	
CV No Punta (\$/m3)	406,43
CV Punta (\$/m3)	406,03
CV Sobreconsumo (\$/m3)	922,83
<b>Recolección de AS.</b>	
CV No Punta (\$/m3)	193,23
CV Punta (\$/m3)	193,22
CV Sobreconsumo (\$/m3)	521,85
<b>Disposición de AS Base</b>	
CV No Punta (\$/m3)	362,89
CV Punta (\$/m3)	362,85
CV Sobreconsumo (\$/m3)	946,08



## 17 POLINOMIOS DE INDEXACIÓN

### Origen, Objetivo y Ámbito de Aplicación

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”.

Por su parte, en las Bases de Tarificación se señala que los índices de precios a utilizar deberán corresponder a 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 Nacionales, categoría Industrias Manufacturera (IPMNI) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para los componentes de costos relacionados con otros insumos o servicios.
- Índice de Precios al por Mayor de Productos Importados Categoría Industrias Manufactureras (IPMII), publicado 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 sistema, sin perjuicio de lo cual, finalmente se calculará un solo conjunto de polinomios para la empresa.



### Procedimiento de Cálculo

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

- a) Para las obras contenidas en el Plan de Expansión, a partir de las Matrices de Valoración se establece su estructura de costos en términos de componentes asociados a cada uno de los tres índices de precios señalados.
- b) Los costos de operación incrementales también se clasifican en torno a estos tres índices.
- c) Por sistema y para cada cargo tarifario se establece la proporción en el costo de la etapa y período, de cada uno de los tipos de costos incrementales asociados a cada índice de precios, tanto en inversión como en operación.
- d) A partir de las proporciones anteriores, se obtiene la ponderación del polinomio de indexación para cada tipo de índice de precios como la suma de los productos del valor del índice por la ponderación del componente de costo respectivo
- e) Con los polinomios asociados a los costos incrementales, se determinan los polinomios correspondientes a las tarifas eficientes o cargos tarifarios (CV1, CV2 y CV3) y para cada etapa: producción, distribución y recolección, con lo cual se obtiene finalmente una matriz de ponderadores por tipo de cargo tarifario, etapa y sistema.



### Polinomios de Indexación

En el Cuadro siguiente se presentan los Polinomios de Indexación para la Empresa.

**Cuadro N° 17.1**  
**Polinomio de Indexación**

Definición	INi	ai	bi	ci
Cargo fijo por cliente.	IN1	1,00000	0,00000	0,00000
Cargo variable por producción de agua potable en período no punta.	IN2	0,61640	0,29360	0,09000
Cargo variable por producción de agua potable en período punta.	IN3	0,61640	0,29360	0,09000
Cargo variable de sobreconsumo por producción de agua potable en período punta.	IN4	0,63450	0,28670	0,07880
Cargo variable por distribución de agua potable en período no punta.	IN5	0,61640	0,22920	0,15440
Cargo variable por distribución de agua potable en período punta.	IN6	0,61640	0,22920	0,15440
Cargo variable de sobreconsumo por distribución de agua potable en período punta.	IN7	0,61400	0,23230	0,15370
Cargo variable por recolección de aguas servidas en período no punta.	IN8	0,63240	0,21920	0,14840
Cargo variable por recolección de aguas servidas en período punta.	IN9	0,63240	0,21920	0,14840
Cargo variable de sobreconsumo por recolección de aguas servidas en período punta.	IN10	0,63240	0,21920	0,14840
Cargo variable por disposición de aguas servidas en período no punta.	IN11	0,63010	0,22470	0,14520
Cargo variable por disposición de aguas servidas en período punta.	IN12	0,63010	0,22470	0,14520
Cargo variable de sobreconsumo por disposición de aguas servidas en período punta.	IN13	0,63010	0,22470	0,14520
Cargos por Riles	IN14	1,00000	0,00000	0,00000
Cargo por Grifos	IN15	1,00000	0,00000	0,00000
Cargos por Corte y Reposición	IN16	1,00000	0,00000	0,00000
Cargos por Revisión de Proyectos	IN17	1,00000	0,00000	0,00000
Cargos por Verificación de medidores	IN18	1,00000	0,00000	0,00000
AFR Producción	IN19	1,00000	0,00000	0,00000
AFR Distribución	IN20	1,00000	0,00000	0,00000
AFR Recolección	IN21	1,00000	0,00000	0,00000
AFR Disposición	IN22	1,00000	0,00000	0,00000



## 18 DETERMINACIÓN DE LOS 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 utiliza la siguiente fórmula:

$$AC = CVC \cdot \left( \frac{(1-r)^{35} - 1}{(1+r)^{35} \cdot r} \right)$$

Donde:

AC = monto máximo del aporte de financiamiento reembolsable por capacidad.

CVC = costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema.

q = consumo punta estimado del interesado, expresado en metros cúbicos.

r = tasa de costo de capital.

Los resultados se presentan en el Anexos.

En el cuadro siguiente se presentan los resultados obtenidos para la Empresa.

**Cuadro N° 18.1**  
**AFR**

AFR (\$/m3)	Concesionarias
Costo Capacidad Sistema Producción de AP.	256,40
Costo Capacidad Sistema Distribución de AP.	73,83
Costo Capacidad Sistema Recolección de AS.	99,19
Costo capacidad Sistema Disposición AS Base	118,81



## **19 DETERMINACIÓN DE TARIFAS DE INTERCONEXIÓN**

Este capítulo no es aplicable para el estudio de las tres Concesionarias, ya que estas empresas son abastecidas a través de una interconexión de producción de la empresa ESVAL S.A. y descarga las aguas servidas a través de una interconexión de disposición con la misma empresa ESVAL S.A.



## 20 DETERMINACIÓN DE CARGOS OTRAS PRESTACIONES SUJETAS A FIJACIÓN TARIFARIAS

El artículo 21° de la ley de tarifas establece que la Superintendencia determinará las prestaciones asociadas a la entrega de los servicios de agua potable y alcantarillado que por su naturaleza sólo puedan ser realizadas por el prestador. Los precios de aquellas prestaciones serán determinados por la Superintendencia y fijados por el Ministerio de Economía, y su cálculo se incluirá en los estudios de tarifas respectivos.

Los cargos tarifarios de prestaciones asociadas se determinan a nivel de empresa y sus metodologías de cálculo se describen en el anexo N° 2, sobre "Metodología de estimación de otras prestaciones sujetas a fijación tarifaria" de las Bases Definitivas para el Estudio Tarifario Asociación de Vecinos Población Mirasol de Algarrobo, Comunidad Balneario Brisas de Mirasol y Corporación Balneario Algarrobo Norte. Período 2010-2015. Las prestaciones asociadas son las siguientes:

- Corte y reposición de suministro a usuarios morosos
- Mantención de grifos de incendios
- Control directo de los residuos industriales líquidos (RILES)
- Revisión de proyectos de modificación servicios de AP y Alcantarillado
- Verificación de medidores

### 20.1. Corte y Reposición A Usuarios Morosos

Los valores de esta prestación se determinan a nivel de empresa considerando separadamente los costos asociados al corte y a la reposición, dependiendo del tipo de instancia:

- **Visita por Corte:** Opera cuando el prestador concurriendo al domicilio en mora, le concede último plazo de pago de a lo menos 3 días.
- **Primera instancia:** Corte normal en llave de paso.
- **Segunda instancia:** Corte en llave de paso con retiro de pieza o alternativamente instalando un dispositivo especial de bloqueo de la llave de paso, o utilizando obturador u otro mecanismo.

#### 20.1.1 Metodología de estimación de costos

La aplicación de esta metodología se realiza utilizando el detalle de costos y recursos (ítem), de acuerdo al formato que se presenta en los respaldos del estudio tarifario:

- Determinar los costos para las distintas instancias utilizando la información proporcionada por la empresa.
- Modelar las actividades de manera independiente, desagregadas por instancias, a las que se le aplican los precios de mercado.
- Se comparan los costos determinados con la información proporcionada por la empresa y los obtenidos mediante modelación con precios de mercado.
- Se seleccionan los cargos para estas prestaciones, considerando criterios de eficiencia.

#### Determinación de costos históricos



La empresa presentó la información histórica de las Tabla Estadística: Número y Costos de Corte y Reposición Anuales por Instancia, que se presenta a continuación.

**Cuadro N° 20.1**  
**Corte y Reposición: Número de Actividades Realizadas**

N° ACTIVIDADES REALIZADAS	2006		2007		2008	
	Corte	Rep.	Corte	Rep.	Corte	Rep.
Visitas por Corte						
Primera Instancia	s/i	259	s/i	305	s/i	347
Segunda Instancia		6		13		15
<b>Total Actividades</b>	<b>0</b>	<b>265</b>	<b>0</b>	<b>318</b>	<b>0</b>	<b>362</b>

**Cuadro N° 20.2**  
**Corte y Reposición: Costos Unitarios de las Actividades Realizadas**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Costos Unitarios	2006		2007		2008	
	Corte	Rep.	Corte	Rep.	Corte	Rep.
Visitas por Corte						
Primera Instancia		3.035		4.027		4.429
Segunda Instancia		3.994		4.694		4.857
<b>Total Actividades</b>	<b>0</b>	<b>265</b>	<b>0</b>	<b>318</b>	<b>0</b>	<b>362</b>

### Modelamiento con precios de mercado

En este caso los costos se determinan en base a valores de mercado, a partir del análisis de costos unitarios de las actividades que involucra el desarrollo de esta prestación. Las actividades a considerar son las siguientes:

**Visita por Corte:** los costos en esta actividad están asociados fundamentalmente al tiempo ocupado por el personal en la visita al domicilio en mora, y en los gastos incurridos por el traslado.

**Corte y Reposición de Primera Instancia:** los costos en esta actividad están asociados fundamentalmente al tiempo ocupado por el personal (operario y supervisor) en las labores de corte y reposición del suministro en la llave de paso, y en los gastos incurridos para el traslado.

**Corte y Reposición de Segunda Instancia:** se considera la colocación y retiro, según corresponda, de un dispositivo especial de bloqueo de la llave de paso. Por lo tanto, a los costos del tiempo ocupado por el personal en las labores de corte o reposición y por concepto de traslado, se agrega el costo del dispositivo para la actividad de corte.

La estimación de los costos de estas actividades se realiza, separadamente para corte y reposición, utilizando el detalle de costos y recursos.



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

Para la determinación de los costos de Recursos Humanos se consideraron valores de remuneraciones homologadas a los perfiles de TRABAJADOR CALIFICADO y TRABAJADOR SIN CALIFICACION, para los cargos de Supervisor y Operario, respectivamente.

Para la determinación del costo / hora vehículo se considera una Furgón tipo Peugeot Partner, renta UF 18 /mes, uso: 250 hrs. /mes, a lo cual se agregan los costos asociados a la distancia recorrida en los traslados (combustibles, lubricantes). Los valores resultantes, para las distintas instancias se presentan en tabla siguiente:

**Cuadro N° 20.3**  
**Detalle de Costo de Vehículo**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Vehículo	Base	Tiempo		
		0,2	0,3	0,6
Arriendo	1.545	309	464	927
Combustible	116	116	116	116
<b>TOTAL</b>		<b>425</b>	<b>580</b>	<b>1.043</b>

**Cuadro N° 20.4**  
**Tabla 1: Visita por Corte (\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
Operarios	Hrs.	0,2	1.762	352
Supervisor	Hrs.	0,2	2.824	565
Vehículo	GL	1	425	425
<b>TOTAL</b>				<b>1.342</b>

**Costo recursos humanos:** se consideró un estándar físico de 0,10 hrs. de un operario y un supervisor para la ejecución de la actividad, más el tiempo ocupado en traslados, que se estima en 0,10 hrs. considerando una distancia media de traslados entre visitas de 3,0 kms. (3 kms. a 30 kms. /hr.); total 0,20 hrs. de operario y supervisor.

**Costo vehículo:** como estándar físico (horas vehículo / actividad) se considera el mismo tiempo determinado para el recurso humano.

**Cuadro N° 20.5**  
**Tabla 2: Primera Instancia, Corte y Reposición**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
Operarios	Hrs.	0,3	1.762	529
Supervisor	Hrs.	0,3	2.824	847
Vehículo	GL	1	580	580
<b>TOTAL</b>				<b>1.955</b>

**Costo recursos humanos:** se consideró un estándar físico de 0,20 hrs. de un operario y un supervisor para la ejecución de la actividad, más el tiempo ocupado en traslados, que se estima en 0,10 hrs. considerando una distancia media de traslados entre visitas de 3,0 kms. (3 kms. a 30 kms. /hr.); total 0,30 hrs. de operario y supervisor.

**Costo vehículo:** como estándar físico (horas vehículo / actividad) se considera el mismo tiempo



determinado para el recurso humano.

**Cuadro N° 20.6**  
**Tabla 3: Segunda Instancia, Corte**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
Operarios	Hrs.	0,6	1.762	1.057
Supervisor	Hrs.	0,6	2.824	1.694
Vehículo	GL	1	1.043	1.043
Materiales y Suministros	GL.	1	400	400
<b>TOTAL</b>				<b>4.195</b>

**Cuadro N° 20.7**  
**Tabla 3: Segunda Instancia, Reposición**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
Operarios	Hrs.	0,6	1.762	1.057
Supervisor	Hrs.	0,6	2.824	1.694
Vehículo	GL	1	1.043	1.043
Materiales y Suministros	GL.			0
<b>TOTAL</b>				<b>3.795</b>

**Costo recursos humanos:** se consideraron 0,50 hrs. de un operario y un supervisor para la ejecución de la actividad, más el tiempo ocupado en traslados de 0,10 hrs.; total 0,60 hrs. de operario y supervisor.

**Costo vehículo:** se aplican los mismos criterios y valores utilizados en los cortes y reposiciones de primera instancia considerando como estándar físico (horas vehículo / actividad) el mismo tiempo determinado para el recurso humano.

A los costos anteriores se agrega, para la actividad de corte, el costo del dispositivo estimado en un valor neto de \$ 400.-

### 20.1.2 Tarifas propuestas

En el siguiente cuadro se resumen las tarifas propuestas, determinadas modelando estas actividades:

**Cuadro N° 20.8**  
**Corte y Reposición: Tarifas Propuestas**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Instancia	Descripción	TARIFA (\$ / evento)	
		CORTE	REPOSICIÓN
Visita por corte	Plazo de pago a lo menos 3 días	1.821	
Primera instancia	Corte en llave de paso	2.568	2.568
Segunda instancia	Retiro pieza llave de paso, dispositivo especial de bloqueo, obturador u otro mecanismo	5.945	5.954



## 20.2 Mantenimiento de Grifos de Incendios

Las actividades involucradas en mantenimiento de grifos son las siguientes:

- **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.

### 20.2.1 Metodología de estimación de costos

#### Determinación de costos históricos

La empresa presentó la información histórica que se muestra a continuación

**Cuadro N° 20.9**  
**Grifos: Número de las Actividades Realizadas**

N° Actividades Realizadas	2006	2007	2008
Inspección Básica	40	36	37
Mantenimiento Menor	0	0	0

**Cuadro N° 20.10**  
**Grifos: Costos Unitarios de las Actividades Realizadas**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Costos Unitarios	2006	2007	2008
Inspección Básica	2.523	0	0
Mantenimiento Menor	0	0	0

#### Modelamiento con precios de mercado

En este caso los costos se determinan en base a valores de mercado, a partir del análisis de costos unitarios de las actividades que involucra el desarrollo de esta prestación. Las actividades a considerar son las siguientes:

**Inspección básica:** los costos en esta actividad están asociados fundamentalmente al tiempo ocupado por el personal en la actividad más los gastos incurridos por el traslado.

**Mantenimiento menor:** se considera el ajuste y/o cambio de pernos, cambio de gomas, pintura y repaso de hilos de la boca del grifo. Por lo tanto, a los costos del tiempo ocupado por el personal en las labores de mantenimiento y por concepto de traslado, se agrega el costo de los materiales y repuestos utilizados.

Para la determinación de los costos de Recursos Humanos se consideraron valores de remuneraciones homologadas a los perfiles de TRABAJADOR CALIFICADO y TRABAJADOR SIN CALIFICACION, para los cargos de Supervisor y Operario, respectivamente.

Para la determinación del costo / hora vehículo se considera una Furgón tipo Peugeot Partner,



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

renta UF 18 /mes, uso: 250 hrs. /mes, a lo cual se agregan los costos asociados a la distancia recorrida en los traslados (combustibles, lubricantes). Los valores resultantes, para las distintas instancias se presentan en tabla siguiente:

**Cuadro N° 20.11**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Vehículo	Base	Tiempo	
		0,35	0,7
Arriendo	1.545	541	1.082
Combustible	116	116	116
<b>TOTAL</b>		<b>657</b>	<b>1.198</b>

**Cuadro N° 20.12**  
**Tabla V-4: Inspección Básica**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
Operarios	Hrs.	0,69	1.762	1.220
Supervisor	Hrs.	0,69	2.824	1.955
Vehículo	Hrs	0,69	1.545	1.070
Combustible	GL	1,98	116	229
<b>TOTAL</b>				<b>4.474</b>

**Costo recursos humanos:** se consideró un estándar físico de 0,59 hrs. de un operario y un supervisor para la ejecución de la actividad, más el tiempo ocupado en traslados, que se estima en 0,10 hrs. considerando una distancia media de traslados entre visitas de 3,0 kms. (3 kms. a 30 kms. /hr.); total 0,69 hrs. de operario y supervisor.

**Costo vehículo:** como estándar físico (horas vehículo / actividad) se considera el mismo tiempo determinado para el recurso humano.

**Cuadro N° 20.13**  
**Mantenimiento Menor**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Precio Total
Operarios	Hrs.	5,34	1.762	9.412
Supervisor	Hrs.	1,38	2.824	3.911
Vehículo	Hrs	1,38	1.198	2.140
Combustible	GL	1,98	116	230
Materiales y Suministros	GL.	1	39.513	39.513
<b>TOTAL</b>				<b>55.207</b>

**Costo recursos humanos:** se consideraron 5,14 hrs. de un operario y 1,18 de un supervisor para la ejecución de la actividad, más el tiempo ocupado en traslados de 0,20 hrs.; en total 5,34 hrs. de operario y 1,38 de supervisor.



**Costo vehículo:** como estándar físico (horas vehículo / actividad) se considera el mismo tiempo determinado para el Supervisor.

A los costos anteriores se agrega el costo de los materiales y repuestos utilizados en la mantención del grifo, que son valorizados en \$ 39.513.- según valores de cotización.

### 20.2.2 Tarifas propuestas

A los costos anteriormente determinados según Modelamiento con precios de mercado se aplicó la frecuencia definida en Bases – anual para Inspección Básica y cada 5 años para Mantención Menor – obteniéndose una Tarifa Mensual de \$ 1.173.- por Mantención de Grifos, calculada a partir del VPN de la prestación y su correspondiente anualidad equivalente.

**Cuadro N° 20.14**  
**Mantención Grifos: Determinación Tarifa**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Tarifa mensual por mantención de grifos			
Concepto	Costo	Frecuencia	Anualidad
COSTOS INSPECCIÓN BÁSICA	4.474	Anual	4.474
COSTOS MANTENCIÓN MENOR	55.207	Cada 5 Años	9.600
<b>Totales</b>			<b>14.074</b>
<b>Tarifa Mensual Mant. Grifos</b>			<b>\$ 1.173</b>

k =	7,00%
t =	17,00%

### 20.3 Control Directo de los Residuos Industriales Líquidos (Riles)

Corresponde a la tarifa que debe ser cobrada por parte de la empresa sanitaria a los establecimientos industriales por el 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.

El control directo de calidad y cantidad de los efluentes industriales por parte del prestador, incluye los costos por concepto de **muestreo**, los costos por **análisis de parámetros** y los costos asociados a la **administración** del control directo.

El cobro debe efectuarse a los causantes que hacen necesario que la empresa sanitaria lleve a cabo el Control de Riles, por lo tanto, el sistema de tarificación define montos a cobrar directamente al industrial que los produce.

La tarifa que la empresa podrá cobrar por cada control directo incluye:

- Costo por concepto de muestreo: corresponde al costo asociado al período de muestreo, que puede ser Batch, de 8, 12, o 24 horas. Los costos del muestreo serán determinados a partir de cotizaciones a laboratorios.
- Costo por análisis de parámetros: corresponde al costo del análisis de los



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

parámetros realmente estudiados. Los costos de los análisis serán determinados a partir de cotizaciones a laboratorios, y se agruparán 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 establecerá una sola tarifa (calculada como promedio del grupo), que será igual para cada análisis contenido en ese grupo.

- 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. El costo asociado a la administración tendrá un valor fijo, independiente del tipo de industria y del tipo de contaminante, determinados modelando los recursos necesarios para desarrollar las actividades requeridas.

### 20.3.1 Metodología de estimación de costos

#### Determinación de costos históricos

Según información consignada por la empresa en las respectivas Tablas del Anexo 5, no existe actividad de control de Riles.

**Cuadro N° 20.15**  
**Riles: Precios de Muestreo, Proveedor HIDROLAB**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Tipo Muestreo	2006	2007	2008	Promedios
BATCH	17.195	15.644	16.561	16.467
8 HORAS	29.804	27.117	28.706	28.542
12 HORAS	44.706	40.676	43.059	42.814
24 HORAS	89.411	81.351	86.118	85.627

**Cuadro N° 20.16**  
**Riles: Precios de Análisis, Proveedor HIDROLAB**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Tipo Análisis	2006	2007	2008	Promedios
GRUPO 1	239	256	294	263
GRUPO 2	426	439	486	450
GRUPO 3	968	993	1.190	1.047
GRUPO 4	445	493	681	529



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

---

GRUPO 5	1.198	1.349	1.456	1.333
GRUPO 6	2.481	2.363	3.101	2.575
GRUPO 7	3.242	4.344	4.221	3.903



Determinación de Costos según Cotizaciones

**Cuadro N° 20.17**  
**Riles: Costos de Muestreos y Análisis**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Concepto	Costos según Cotizaciones
<b>MUESTREOS</b>	
BATCH	53.631
8 HORAS	64.358
12 HORAS	85.810
24 HORAS	85.810
<b>ANÁLISIS</b>	
GRUPO 1	0
GRUPO 2	1.668
GRUPO 3	5.595
GRUPO 4	3.027
GRUPO 5	5.505
GRUPO 6	5.165
GRUPO 7	13.780

20.3.2 Tarifas propuestas

**Cuadro N° 20.18**  
**Riles: Tarifas Propuestas**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Concepto	Tarifas Propuestas
<b>MUESTREOS</b>	
BATCH	57.450
8 HORAS	83.835
12 HORAS	94.899
24 HORAS	116.816
<b>ANÁLISIS</b>	
GRUPO 1	2.360
GRUPO 2	3.831
GRUPO 3	6.383
GRUPO 4	4.681
GRUPO 5	1.703
GRUPO 6	4.681
GRUPO 7	9.150
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	
ADMINISTRACIÓN	21.611

20.4 Revisión de proyectos de modificación servicios de AP y Alcantarillado

De acuerdo a lo dispuesto por la Comisión Resolutiva en resolución N° 730/0 se debe tarifar la revisión de proyectos correspondientes a la aplicación del artículo 46 de la ley general de servicios.

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 deben expresarse en pesos del año base:



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.

#### 20.4.1 Metodología de estimación de costos

##### Determinación de costos históricos

La empresa no presenta información histórica referida a esta prestación, señalando en la Tabla 13.12 del Anexo 5 que no existen cobros a la fecha. Por tanto, no se dispone de información histórica como referente para la determinación de tarifas por esta prestación.

##### Modelamiento con precios de mercado

Según Bases, el cargo por este concepto se calcula considerando el número de horas que debe destinar un profesional calificado en la revisión de estos proyectos. Para ejecutar la actividad de revisión de proyectos de este tipo se han considerado los siguientes perfiles profesionales, y sus respectivos costos:

**Cuadro N° 20.19**  
**Determinación del Equipo de Profesionales**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Cargo	Descripción Cargo	Remuneración Bruta
Profesional A	INGENIERO PROYECTOS TECNICOS II	1.861.146
Profesional B	PROYECTISTA II	1.411.779
Profesional C	DIBUJANTE II	642.147
Administrativo	AYUDANTE ASISTENCIA TECNICA	441.273

Para los proyectos de menor complejidad se estima como requerimiento los siguientes tiempos de dedicación y costos del equipo de revisión de proyectos:

**Cuadro N° 20.20**  
**Revisión de Proyectos de Menor Complejidad**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Ítem	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo total
Profesional A	Hrs.	1	10.340	10.340
Profesional B	Hrs.	4	7.843	31.373
Profesional C	Hrs.	12	3.567	42.810
Administrativo	Hrs.	12	2.452	29.418
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>113.941</b>

Considerando que en las Bases se definen montos máximos y mínimos de tarifas por revisión de proyectos, sujetos a los montos totales de construcción de cada proyecto, se concluye que para



aquellos proyectos que no superan los \$ 10 millones correspondería asociar la tarifa determinada anteriormente para proyectos de menor complejidad; es decir, \$ 113.941.- que corresponde al 1,14% del monto mínimo de Inversión definido en bases.

Para proyectos de mayor complejidad se estima que los tiempos de dedicación del equipo – y por consiguiente sus correspondientes costos – requeridos para la revisión de estos proyectos, se incrementan proporcionalmente a los montos totales de construcción de cada proyecto. Por consiguiente, se propone la siguiente estructura de tarifas para esta prestación.

#### 20.4.2 Tarifas propuestas

La estructura de tarifas propuesta incorpora la segmentación por rangos según montos totales de construcción de los proyectos establecida en las bases, con un valor mínimo y un valor máximo a cobrar, respectivamente, para los proyectos menores o iguales a \$ 10 millones y para aquellos cuya inversión es de \$ 200 millones o más. Para los proyectos cuyo monto total de construcción se ubica entre dicho rango, la tarifa que se propone es equivalente al 1% de dicho monto total.

**Cuadro N° 20.21**  
**Revisión de Proyectos: Tarifas Propuestas**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Concepto	Tarifa Propuesta	Valor Proyecto (1)
Porcentaje	1,2%	Para M\$10.000 < I < M\$ 200.000
Valor mínimo	\$ 120.000.-	Menores o iguales a M\$ 10.000
Valor máximo	\$ 2.400.000.-	Mayores o iguales a M\$ 200.000

(1) Donde I corresponde al monto total de la construcción del proyecto.

#### 20.5 Verificación de medidores

La legislación sanitaria contempla el derecho de los clientes de las empresas concesionarias, para solicitar a los prestadores la verificación de sus medidores, cuando presumen que no presentan un adecuado funcionamiento.

La determinación de este cargo debe hacerse sobre los valores de mercado de la prestación, considerando el costo del servicio para medidores de 13 y 19 mm., 25 y 38 mm., 50 mm., 80 mm. 100 mm. y 150 mm.

##### 20.5.1 Metodología de estimación de costos

###### Determinación de costos históricos

La empresa presenta información histórica referida a esta prestación en las Tabla 13.13 y 13.14 del Anexo 5.



**Cuadro N° 20.22**  
**Estadísticas de Verificación de Medidores**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Año	Diámetro Medidor (mm.)	N° Verificaciones Arranques directos		N° Verificaciones Remarcadores		Total Verificaciones		Valores (\$)	
		Aceptadas	Rechazadas	Aceptadas	Rechazadas	Aceptadas	Rechazadas	Totales	Unitarios
2006	13	1	0	n/i	n/i	1	0	1	4.114,94
	25	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	4.114,94
2007	13	2	1	n/i	n/i	2	1	2	4.114,94
	25	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	4.114,94
2008	13	3	0	n/i	n/i	3	0	3	5.460,43
	25	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	5.460,43

### Modelamiento de la Prestación

La prestación a tarifificar incluye los costos en que debe incurrir la empresa para la realización de la Prueba de Verificación de Medidores en Terreno, según el instructivo SISS: “Procedimiento de Verificación Medidores en Uso. Prueba Metrológica” que aplica a medidores para agua potable fría del tipo de velocidad, de diámetros 13, 19, 25 y 38 mm. Este procedimiento de verificación se realiza sin retirar el medidor del domicilio del usuario. Se trata de una actividad monopólica asociada a la prestación de los servicios de agua potable, que debe ser otorgada únicamente por la concesionaria.

Para la verificación de los medidores de diámetro superior a 38 mm., se debe realizar las pruebas en un Banco de Ensayo Estacionario, para lo cual, se deberá dejar una unión de reemplazo del medidor retirado de terreno mientras dure la prueba, lo cual implica que el consumo de agua durante la realización del ensayo no se mide y no se incluye en el costo de la prestación. El medidor debe ser reinstalado en caso que la verificación indique el correcto funcionamiento del medidor, en caso contrario debe ser reemplazado

Para determinar el valor de las actividades de Verificación de Medidores, se efectúa un análisis de costos unitarios, que incluyen los gastos generales y utilidades, según el siguiente detalle:

**Costo vehículo:** para el costo / hora vehículo se considera una Furgón tipo Peugeot Partner, renta UF 18 /mes, uso: 250 hrs. /mes. Se agregan los costos asociados a la distancia recorrida en los traslados (combustibles, lubricantes), por \$ 231.

**Cuadro N° 20.23**  
**Costo Vehículo**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Vehículo	Base	Tiempo
		0,85
Arriendo	1.545	1.313
Combustible	231	231
<b>TOTAL</b>		<b>1.544</b>

**Costo recursos humanos:** para el desarrollo de las tareas de Verificación de Medidores en



terreno se requieren dos personas: uno de nivel supervisor y otro de nivel operario técnico.

El supervisor es quien toma contacto con el cliente, antes de comenzar la prueba y una vez terminada. En esos términos el supervisor debe permanecer a lo menos 40 minutos en el lugar. En el caso del operario el tiempo requerido depende del diámetro del medidor.

**Tiempo requerido:** se estima los tiempos requeridos para el procedimiento de verificación de medidores en función del diámetro, considerando las siguientes acciones: instalación y desinstalación del medidor de prueba, completar los registros de prueba, tiempo requerido para alcanzar el caudal de prueba y dejar el medidor en condiciones de iniciar la verificación (caudal en función del diámetro del medidor) y tiempo de prueba (dado por el caudal de prueba), además del tiempo ocupado en los traslados.

**Cuadro N° 20.24**  
**Tiempos de Verificación en Terreno (hrs.)**

Diámetro (mm.)	Procedimiento Verificación	Traslados	Tiempo Total
13	1,20	0,45	1,65
19	1,00	0,45	1,45
25	0,70	0,45	1,15
38	0,70	0,45	1,15

**Medidor Patrón:** se requiere un medidor Patrón que requiere una calibración cada seis meses y una vida útil de 5 años. Valor del equipo \$ 1.930.000.- y costo de \$ 302.614.- por calibración se determina un costo unitario de \$ 991,2.- considerando 1000 verificaciones / año.

**Cuadro N° 20.25**  
**Medidor Patrón**  
**(\$ Diciembre 2008)**

Item	Costo	Parámetro	Valor Anual
Inversión Medidor	1.930.000	Vida útil 5	386.000
Calibración	302.614	2 anuales	605.228
Costo Anual			991.228
por 1000 verificaciones			991

A los costos anteriores se agrega el costo estimado por consumo de materiales, herramientas y suministros.



## SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

**Cuadro N° 20.26**  
**Costo Verificación de Medidores 13 y 19 mm.**  
**(\$ Diciembre 2008)**

<b>MEDIDORES DE 13 y 19 mm.</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit.</b>	<b>Precio Total</b>
Supervisor	Hrs.	0,85	2.824	2.400
Operarios	Hrs.	2,4	1.762	4.230
Vehículo	GL.	1	1.544	1.544
Medidor	GL.	1	991	991
Materiales y Suministros	GL.	1	3.600	3.600
<b>TOTAL</b>				<b>12.765</b>

**Cuadro N° 20.27**  
**Costo Verificación de Medidores 25 y 38 mm.**  
**(\$ Diciembre 2008)**

<b>MEDIDORES DE 25 y 38 mm.</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit.</b>	<b>Precio Total</b>
Supervisor	Hrs.	0,85	3.046	2.589
Operarios	Hrs.	2,7	2.514	6.788
Vehículo	GL.	1	1.544	1.544
Medidor	GL.	1	991	991
Materiales y Suministros	GL.	1	3.600	3.600
<b>TOTAL</b>				<b>15.512</b>

Para la verificación de medidores de diámetros superiores a 50 mm. se determinó un precio unitario de mercado, calculado sobre la base de cotizaciones, resultando los siguientes costos para verificación de medidores de estos diámetros.

**Cuadro N° 20.28**  
**Costo Verificación de Medidores 50 a 100 mm.**  
**(\$ Diciembre 2008)**

<b>MEDIDORES DE 50 a 100 mm.</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit.</b>	<b>Precio Total</b>
Supervisor	Hrs.	0,85	6.275	5.020
Operarios	Hrs.	2,4	3.490	2.792
Vehículo	GL.	1	1.467	1.467
Medidor	GL.	1	27.800	27.800
Materiales y Suministros	GL.	1	1.800	1.800
<b>TOTAL</b>				<b>38.879</b>



**Cuadro N° 20.29**  
**Costo Verificación de Medidores 150 mm.**  
**(\$ Diciembre 2008)**

<b>MEDIDORES DE 150 mm.</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit.</b>	<b>Precio Total</b>
Supervisor	Hrs.	0,85	3.046	2.589
Operarios	Hrs.	2,7	2.514	6.788
Vehículo	GL.	1	1.544	1.544
Medidor	GL.	1	45.000	45.000
Materiales y Suministros	GL.	1	3.600	3.600
<b>TOTAL</b>				<b>59.521</b>

### 20.5.2 Tarifas propuestas

**Cuadro N° 20.30**  
**Verificación de Medidores: Tarifas Propuestas**  
**(\$ Diciembre 2008)**

<b>Diámetro Medidor</b>	<b>Tarifas Propuestas</b>
13 y 19 mm.	25.636
25 y 38 mm.	25.636
50 mm.	120.684
80 mm.	121.919
100 mm.	126.388
150 mm.	135.825



**21 ANEXOS**



**ANEXO 6**  
**FORMULAS TARIFARIAS**



**ANEXO 7**  
**DETALLE DE INVERSIONES Y GASTOS**