



# INFORME FINAL

## ESTUDIO DE COSTOS Y PLANIFICACIÓN DE INVERSIONES EN GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN DE LOS SISTEMAS MEDIANOS DE COCHAMÓ Y HORNOPIRÉN PSEG Y ENERGÍA CHILE LTDA.

17 de Diciembre de 2007

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	VALORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES .....	4
2.1.	Valorización de las instalaciones de Cochamó .....	4
2.1.1	Valorización del Consultor .....	4
2.1.2	Análisis comparativo de los resultados .....	5
2.2.	Valorización de las instalaciones de Hornopirén .....	6
2.2.1	Valorización del Consultor .....	6
2.2.2	Análisis comparativo de los resultados .....	7
3.	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	9
4.	COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN .....	11
4.1.	Costos Directos.....	11
4.1.1	Costos Reales Cochamó.....	11
4.1.2	Costos Modelados Cochamó .....	16
4.1.3	Costos Reales Hornopirén .....	25
4.1.4	Costos Modelados Hornopirén .....	29
4.2.	Costos Indirectos .....	39
4.2.1	Análisis de los costos entregados por la empresa .....	39
4.2.2	Modelación de Costos Indirectos .....	44
4.2.3	Empresa modelo.....	45
4.3.	Resumen de Costos No Combustibles Reales y Modelados .....	60
4.3.1	Costos Anuales Totales del Sistema Mediano Cochamó .....	60
4.3.2	Costos totales del Sistema Mediano de Hornopirén .....	60
4.3.3	Análisis de las diferencias .....	61
5.	COSTOS VARIABLES DE OPERACIÓN Y FALLA.....	62
5.1.	Sistema Cochamó.....	63
5.2.	Sistema Hornopirén .....	64
6.	PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO.....	65
6.1.	Sistema Mediano Cochamó aislado .....	65
6.2.	Sistema Mediano Hornopirén aislado.....	66
6.3.	Cochamó y Hornopirén Interconectados entre sí .....	67
6.4.	Rango de Validez de la Hipótesis .....	69
6.4.1	Análisis de la demanda .....	69
6.4.2	Análisis de los costos unitarios.....	69
6.4.3	Análisis del costo de los combustibles .....	70

---

7.	DETERMINACIÓN DEL COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO.....	71
8.	DETERMINACIÓN DEL COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO Y PROYECTO DE REPOSICIÓN EFICIENTE .....	72
9.	PROYECTOS EN GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN .....	74
9.1.	Línea de Interconexión de Cochamó Hornopirén al SIC .....	74
9.2.	Proyectos de Generación Hidroeléctrica .....	78
10.	PROPUESTA DE FÓRMULAS DE INDEXACIÓN.....	79
10.1.	Fórmulas Indexación CID .....	79
10.2.	Fórmulas Indexación CTLP .....	79
11.	ANEXOS.....	80

## 1. INTRODUCCIÓN

La Ley General de Servicios Eléctricos en adelante la Ley y el D.S. N° 229 de 2005, que aprueba el Reglamento de Valorización y Expansión de los Sistemas Medianos, establecen el marco regulatorio para la tarificación y planificación obligatoria de inversiones en sistemas eléctricos cuya capacidad instalada de generación es inferior a 200 megawatts y superior a 1.500 kilowatts, en adelante, Sistemas Medianos. La Ley en su artículo 177° establece que la Comisión Nacional de Energía, en adelante la Comisión, deberá poner en conocimiento de las empresas que operen en estos sistemas, las Bases para efectuar los estudios de costos y planificación de inversiones en generación y transmisión, en adelante Las Bases.

Las citadas bases establecen que en cada Sistema Mediano, el estudio será efectuado por una empresa consultora contratada por la o las empresas que operen en el respectivo sistema, que será seleccionada de una lista de empresas consultoras acordadas previamente con la Comisión.

En cumplimiento a sus obligaciones legales, PSEG y Energía Chile Ltda., en adelante PSEG o La Empresa, ha contratado a SYNEX Ingenieros Consultores para realizar el “Estudio de Planificación de los Segmentos de Generación – Transmisión de los Sistemas Medianos de Cochamó y Hornopirén”. Por su parte SYNEX, como Consultor director del estudio, y de acuerdo al literal k), punto 3, del capítulo II de La Bases, ha subcontratado los servicios de consultoría de ALV y Asociados y de Reich Ingeniería para el desarrollo de las actividades de valorización de las instalaciones existentes, determinación de los costos O&M, y otros.

El presente documento, correspondiente al Informe Final del estudio, presenta el análisis y resultados de todos los tópicos indicados en las Bases.



Contenedor para generador	
Grupo Generador Caterpillar 3406B (1995)	292 KW
Grupo Generador Caterpillar 3406B (1995)	200 KW
Grupo Generador Caterpillar 3406C (1999)	250 KW
Estanque de petróleo	30.000 litros
Piscina	exterior a estanque
Estanque diario	2.000 litros
Bombas de petróleo y red	
Contenedor para aceite usado	
Transformador	500 KVA
Transformador	500 KVA
Transformador	1.250 KVA
Transformador SS AA	30 KVA
Equipo compacto de medida	
Desconectador	
Otros elementos eléctricos, cables, fusibles	
Postes	3 unidades
Luminarias	4 unidades
Terreno	aprox. 4.200 m2
Escarpado y Estabilizado	
Galpón de generadores	aprox. 80 m2
Cierros exterior y cierros de SE	aprox. 300 m
Oficina y baño	10 m2
Galpón bodega	12 m2
Galpón de sala de bombas	6 m2
Muebles y útiles ( escritorio, sillas, computador)	
Radios y antena exterior	
Herramientas ( varias)	

La valorización de los elementos indicados se puede apreciar en: [Valorización existentes Cochamó y Hornopirén Informe 2 527,58.xls](#)

Nota: El grupo generador de 200 KW está mejor valorado que los otros 2 grupos de 250 y 292 KW, dado que es de nueva generación, con tecnología más avanzada según el proveedor.

La valorización del Consultor alcanza a M\$ 429.912.

Este resultado, contrastado con la capacidad instalada de la central térmica de 1.592 KW, arroja un costo medio del kW instalado de M\$ 270,05

## 2.1.2 Análisis comparativo de los resultados

La comparación de las valorizaciones del Consultor y de la empresa se presenta en el siguiente cuadro:

Item	Empresa \$	Modelo \$	Diferencia %
Unidad Generadora	252.206.000	321.889.315	27,63%
Elementos Eléctricos	82.752.000	59.217.138	-28,44%
Terreno, edificios y otros	88.120.000	48.805.393	-44,61%
<b>Total</b>	<b>423.078.000</b>	<b>412.064.091</b>	<b>1,62%</b>

Se muestra en la tabla anterior que la diferencia final de valorización es de un 1,62% de la empresa por debajo de la del Consultor.

La valorización de los grupos generadores del Consultor es un 27,63% más alta que la valorización de la empresa, debido principalmente por la omisión del contenedor insonorizado por parte de la empresa y a q el valor del generador de 200 kW.

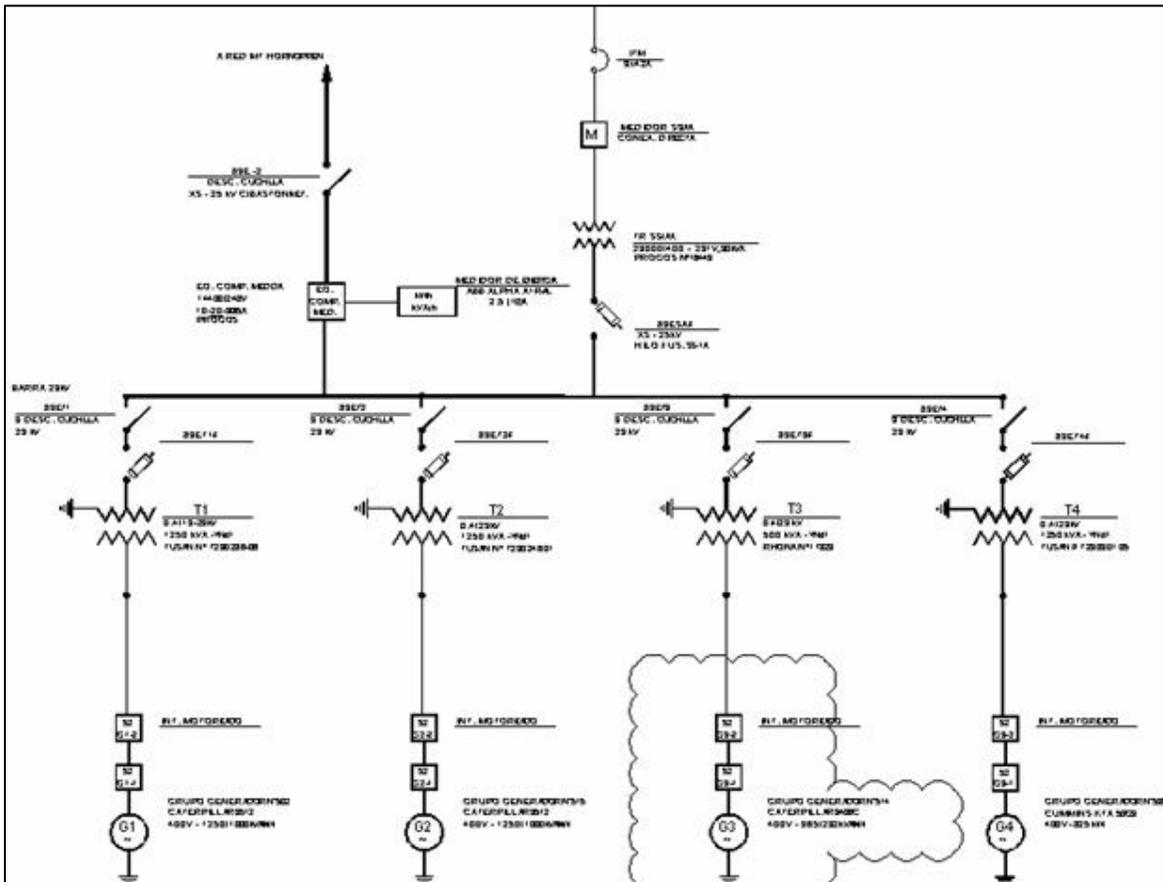
En los equipos eléctricos se manifiesta una diferencia de 28,44% más baja la valorización del consultor, debido a los precios de los transformadores de 500 kVA.

En el tercer punto de la tabla comparativa, donde se valorizan terrenos, obras civiles y todo el resto del equipamiento, el Consultor presenta una valorización inferior a la empresa en un 44,61%, ya que se consideró el costo de edificación informados por la CNE.

Por otro lado la empresa hizo saber que el terreno vigente es insuficiente para cumplir con la normativa de ruido en su perímetro, lo que no puede ser corregido en este emplazamiento y se está proyectando un cambio de ubicación para el año siguiente.

## 2.2. Valorización de las instalaciones de Hornopirén

Diagrama unilíneal:



### 2.2.1 Valorización del Consultor

El inventario vigente al 31 de Diciembre de 2006, deducido del Diagrama Unilíneal de la Central Térmica de Hornopirén y de la visita realizada por el consultor a la Central es la siguiente:

Ítem	Características
Grupo Generador Cummins KTA 50G3	825 KW
Contenedor para generador	
Grupo Generador Caterpillar 3406C	292 KW
Grupo Generador Caterpillar 3512	1000 KW
Grupo Generador Caterpillar 3512	1000 KW
Estanque de petróleo	30.000 litros
Instalación bajo tierra	Estanque subterráneo
Estanque de petróleo	30.000 litros
Piscina	exterior al estanque
Estanque diario doble	2.000 litros c/u
Bombas de petróleo y red	
Contenedor para aceite usado	
Alero bodega	10 m2
Transformador	1250 KVA
Transformador	1250 KVA
Transformador	1250 KVA
Transformador	500 KVA
Desconectador de cuchilla	25 KV
Equipo compacto de medida	
Otros elementos eléctricos, cables, porta fusibles	
Postes	6 unidades
Luminarias de pagoda	6 unidades
Terreno	7.600 m2
Estabilizado	600 m2
Galpón de generadores	200 m2
Cierros exterior y cierros de SE	360 m
Oficina y baño	10 m2
Muebles y útiles ( escritorio, sillas, computador, radios, antena)	
Herramientas ( pértiga, escala, puesta a tierra trifásica)	

La valorización de los elementos indicados se puede apreciar en: [Valorización existentes Cochamó y Hornopirén Informe 2 527,58.xls](#)

La valorización del Consultor alcanza a M\$ 752.510.814.

Este resultado, contrastado con la capacidad instalada de la central térmica de 3.117 kW, arroja un costo medio del kW instalado de M\$ 241.

## 2.2.2 Análisis comparativo de los resultados

La comparación de ambas valorizaciones se presenta en el siguiente cuadro, (donde los componentes de la inversión están agrupados siguiendo la lógica de la empresa en el Anexo 3):

Item	Empresa \$	Modelo \$	Diferencia %
Unidad Generadora	432.406.000	554.701.988	26,99%
Elementos Eléctricos	135.336.000	92.168.660	-46,83%
Terreno, edificios y otros	130.183.000	68.070.379	-47,71%

Item	Empresa \$	Modelo \$	Diferencia %
<b>Total</b>	<b>697.925.000</b>	<b>752.510.814</b>	<b>7,82%</b>

Se muestra en la tabla anterior que la diferencia final de valorización es de un 7,82% mayor la del Consultor por sobre la de la empresa.

La valorización de los grupos generadores del Consultor es 26,99% más alta que la de la empresa principalmente por la omisión de un contenedor insonorizado que no incluyó la empresa.

En los equipos eléctricos se manifiesta una diferencia de 46,83% más baja la valorización del consultor. La diferencia está en la valorización de los transformadores de 1250 KVA, valor que el consultor utilizó para la presente valorización igual al propuesto por la CNE y que se respalda con cotización de Rhona.

En el tercer punto de la tabla comparativa, donde se valorizan terrenos, obras civiles y el resto de los activos, el Consultor presenta una valorización un 47,71% inferior a la empresa debido principalmente a la utilización del costo por metro cuadrado de edificación propuesto por la CNE y debidamente chequeado por el Consultor.

Respecto de la Central Hidroeléctrica Cuchildeo, la cual se encuentra en proceso de conexión al sistema eléctrico de Hornopirén, no se contó con los datos necesarios para este análisis con la debida antelación, por lo que no se pudo hacer dicho análisis.

### 3. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Inicialmente se dieron tres alternativas para el crecimiento de la demanda de potencia y energía de los sistemas medianos de Cochamó y Hornopirén. Estos escenarios respondían principalmente a la metodología a utilizar para la incorporación de un fuerte aumento de la demanda de estos sistemas que se justificaba por el cambio tarifario a nivel de cliente final.

Este cambio tarifario resultó en que las industrias del sector dejaron de autoabastecerse y comenzaron a conectarse a los sistemas de distribución, iniciando así una fuerte expansión de los sistemas de distribución y de generación.

Finalmente, a partir de las encuestas realizadas por la empresa a los clientes industriales del sector y en función de la capacidad de las empresas distribuidoras de poder satisfacer todos los requerimientos de conexión, más el crecimiento esperado de la zona, se construyó una proyección de demanda de energía y potencia que se indica en la planilla [Proyección de la demanda final corr.xls](#). El resumen de la proyección es el siguiente:

Sistema Mediano Cochamó:

Año	Proyección BT1 MWh	Proyección NO BT1 MWh	Proyección Total MWh	Proyección Total kW
1998	1.315,20	125,92	1.441,12	341,19
1999	1.315,73	250,08	1.565,81	370,71
2000	1.316,25	322,71	1.638,97	388,03
2001	1.316,78	374,25	1.691,03	400,36
2002	1.317,31	414,22	1.731,53	409,95
2003	1.317,84	446,88	1.764,71	417,80
2004	1.318,36	474,49	1.792,85	424,47
2005	1.318,89	498,41	1.817,30	430,25
<b>2006</b>	<b>1.319,42</b>	<b>916,50</b>	<b>2.235,92</b>	<b>478,00</b>
2007	1.319,95	1.211,75	2.531,69	599,39
2008	1.320,47	6.233,53	7.554,00	1.788,44
2009	1.321,00	8.477,65	9.798,65	2.319,87
2010	1.321,53	10.105,69	11.427,21	2.705,44
2011	1.322,06	11.358,65	12.680,70	3.002,21
2012	1.322,58	12.661,67	13.984,26	3.310,83
2013	1.323,11	12.880,51	14.203,62	3.362,77
2014	1.323,64	13.087,10	14.410,74	3.411,80
2015	1.324,17	13.282,72	14.606,89	3.458,24
2016	1.324,69	13.468,48	14.793,17	3.502,35
2017	1.325,22	13.645,29	14.970,51	3.544,33
2018	1.325,75	13.813,98	15.139,73	3.584,39
2019	1.326,28	13.975,25	15.301,52	3.622,70
2020	1.326,80	14.129,72	15.456,52	3.659,40
2021	1.327,33	14.277,94	15.605,27	3.694,61
			<b>Tasa Crecimiento 15 años</b>	<b>14,6%</b>

Sistema Mediano Hornopirén:

Año	Proyección BT1 MWh	Proyección NO BT1 MWh	Proyección Total MWh	Proyección Total kW
1998				
1999	1.020,57	451,61	1.472,18	329,96

2000	1.239,09	580,75	1.819,84	407,88
2001	1.366,37	672,38	2.038,75	456,94
2002	1.453,67	743,45	2.197,12	492,44
2003	1.519,01	801,52	2.320,53	520,10
2004	1.570,67	850,62	2.421,28	542,68
2005	1.613,06	893,15	2.506,20	561,72
<b>2006</b>	<b>2.410,24</b>	<b>2.235,65</b>	<b>4.645,89</b>	<b>1.233,00</b>
2007	3.133,37	5.138,87	8.272,24	1.854,06
2008	3.357,31	6.649,80	10.007,11	2.242,90
2009	3.696,58	9.826,38	13.522,96	3.030,90
2010	3.816,49	11.280,62	15.097,11	3.383,72
2011	3.915,05	12.635,69	16.550,74	3.709,52
2012	4.002,54	13.974,37	17.976,91	4.029,17
2013	4.017,38	14.215,11	18.232,49	4.086,45
2014	4.031,16	14.442,34	18.473,50	4.140,47
2015	4.044,01	14.657,48	18.701,49	4.191,57
2016	4.056,03	14.861,73	18.917,76	4.240,04
2017	4.067,32	15.056,13	19.123,45	4.286,14
2018	4.077,96	15.241,58	19.319,54	4.330,09
2019	4.088,01	15.418,86	19.506,86	4.372,08
2020	4.097,52	15.588,65	19.686,17	4.412,27
2021	4.106,55	15.751,55	19.858,11	4.450,80
			<b>Tasa Crecimiento 15 años</b>	<b>8,9%</b>

Como una forma de determinar una modulación de la demanda máxima mensual respecto de la máxima anual del sistema y, debido a la fuerte expansión de la demanda a mediados del año 2006 (año base del estudio), se calculó la modulación de la demanda mensual promedio para los años 2002 al 2004 en Cochamó y 2002 al 2005 en Hornopirén, resultando lo siguiente:

Proporción de la demanda mensual respecto de la demanda máxima anual		
Mes	Hornopirén	Cochamó
enero	82,9%	87,6%
febrero	87,0%	94,1%
marzo	93,7%	87,9%
abril	93,4%	92,4%
mayo	94,5%	94,3%
junio	94,9%	<b>100,0%</b>
julio	97,8%	94,9%
agosto	99,5%	97,0%
septiembre	<b>100,0%</b>	95,8%
octubre	97,3%	91,0%
noviembre	93,1%	88,1%
diciembre	91,3%	85,6%

A partir de esta modulación mensual, se modeló la demanda en cinco escalones mensuales que minimizan el error cuadrático medio. La metodología se encuentra en la planilla [Bloques.xls](#) y en el anexo A se presenta un resumen de los resultados para el horizonte de planificación.

## 4. COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

De acuerdo a las bases, a partir del análisis crítico de la información que entreguen las empresas, el Consultor debe determinar la estructura y costos de personal, los gastos fijos anuales de operación, mantenimiento, administración y comercialización de las instalaciones de generación y transmisión de las empresas, existentes al año base, valorizados de acuerdo con la información de la empresa real.

Se debe incluir el número, nivel de calificación y sueldos de ejecutivos, ingenieros, técnicos, operarios, administrativos u otros que conforman la planta de personal utilizada por cada Empresa, así como el gasto y costo unitario de insumos tales como combustibles, lubricantes, pintura, repuestos, electricidad, agua, materiales de oficina, materiales de primeros auxilios y medicamentos, gastos de aseo, gasto de teléfono, gastos de calefacción y gastos de aire acondicionado, entre otros.

A continuación se presenta el análisis crítico de la información prodigada por la empresa, presentada en capítulos separados para cada central y la modelación de los costos directos e indirectos.

### 4.1. Costos Directos

#### 4.1.1 Costos Reales Cochamó

La empresa PSEG Generación entregó de acuerdo a las Bases Técnicas, los siguientes archivos Excel:

- “Cochamó – Hornopirén 2004 – 2006”.
- “saldos pseg generación 2005 2006.xls”
- “Estudio Cochamó\_Hornopirén\_3”

Del primer informe se pudo aislar los costos de operación y mantenimientos directos de la Central para el año 2005 y del tercer informe se pudo establecer los mismos costos para el Sistema Mediano Cochamó para el año 2006, que se resumen en la siguiente tabla:

Ítem de costo	Costo 2005 (M\$ dic 2006 )	Costo 2006 (M\$ dic 2006 )	Variación (%)
Combustible/lubricante	136.342	259.416	90%
Costos directos fijos y variables no combustibles	19.480	24.937	28%
<b>Total</b>	<b>155.822</b>	<b>284.353</b>	<b>82%</b>

Las diferencias detectadas entre los gastos de ambos años se deben principalmente a:

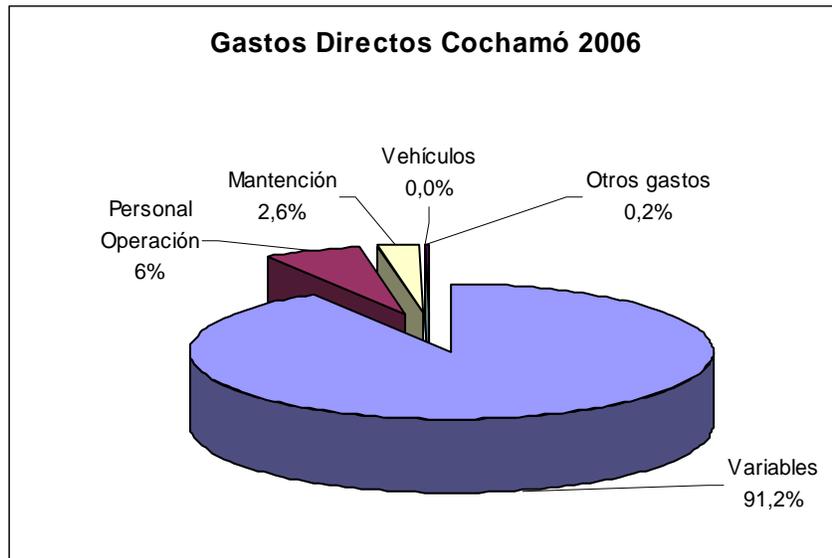
- Incremento en el precio del combustible.
- Separación de los costos directos fijos asociados a Generación al interior de la Empresa de los correspondientes a Distribución.

De la información del año 2006, se puede consolidar los gastos directos de la central de Cochamó, que se presentan en la siguiente tabla:

**TABLA: Costos directos de Central Térmica de Cochamó Año 2006**

Nombre Cuenta	Total Gasto (M\$)
Petróleo	259.415,7
Contratistas Operación Sistema	15.631,0
Materiales y Suministros Comunes	472,4
EPP (Elementos de Protección Personal)	281
Pasajes Aéreos Nacionales	60,1
Radio Taxis y Transporte de Pasajeros	3,1
Alojamiento	132,4
Alimentación	254,1
Viáticos	12,2
Lubricantes para Grupos Generadores	1.828,4
Repuestos Fabricante o Específicos Equipos	4.225,3
Materiales, Repuestos y Suministros Comunes	960,5
Contratistas Mantenimiento	303,9
Combustibles	10,0
Arriendo de Vehículos	36,7
Peajes Carreteros y Estacionamiento	51,6
Materiales, Repuestos y Suministros Comunes de Terceros	465,4
Reparación de Muebles y Equipos	5,2
Transmisión de Voz	30,9
Aseo, suministros y Mant. de jardines	146,7
Fotocopias Costo Variable	16,6
Asesorías	7,2
Flete de Materiales	2,8
<b>Total General Año 2006</b>	<b>284.353,1</b>

Una representación gráfica de los datos anteriores es como se ilustra a continuación:



Para efectos de mayor sensibilidad en el análisis, se dejará fuera el costo combustible, con los siguientes resultados:

Costos directos fijos	Monto (M\$)	Incidencia (%)
Personal Operación	16.846	67,6%

Mantenición	7.318	29,3%
Vehículos	98	0,4%
Otros gastos	675	2,7%
<b>Costos directos fijos</b>	<b>24.938</b>	<b>100,0%</b>

#### 4.1.1.1 Costo del Personal de Operación

En la visita que el Consultor realizó a las instalaciones de la Central de Cochamó se explicó que la central era operada por 5 empleados contratistas en los 3 turnos, con un esquema de distribución mañana, tarde y noche de 2, 2 y 1 personas respectivamente, que le reportan a un Jefe de Central.

A partir de los valores indicados en la tabla anterior, se obtiene un promedio de costo por empleado que llega a M\$ 281, cifra que no refleja el costo real, dado que éste debe cubrir las remuneraciones, cotizaciones legales de previsión y salud, provisión de indemnizaciones, sobretiempos para cubrir los días domingos y festivos y reemplazos de vacaciones, entre los más significativos.

Esta situación se debe principalmente a la existencia de costos imputados en la matriz SAESA, los cuales no se pueden identificar con facilidad, lo que según información de la empresa, fue corregido a fines del año 2006. Adicionalmente, no fue posible para el Consultor verificar la dotación de personal para las centrales de Cochamó y Hornopirén con la información entregada por la empresa.

#### 4.1.1.2 Costo de Mantenición

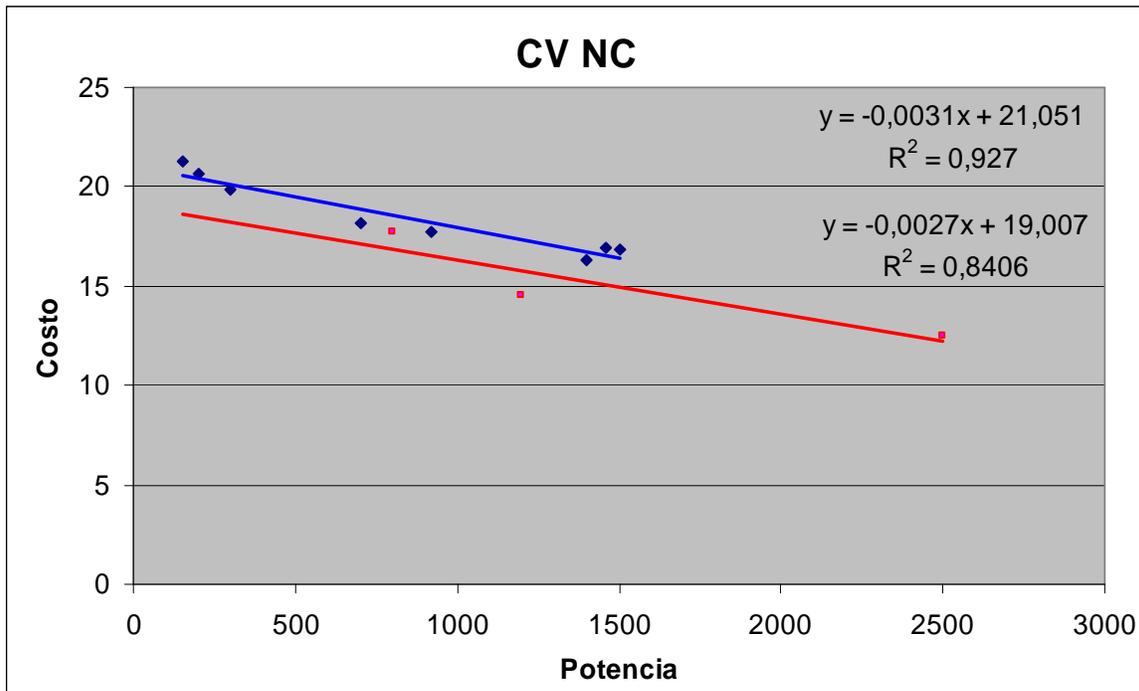
El costo directo de Mantenición informado en Cochamó alcanzó en el año 2006, a la suma de M\$ 6.898.

Ítem	Variable	Cantidad
Costo mantención 2006(*)	\$	7.318.145
Generación 2006	MWh	2.263
Costo unitario de mantención	US\$ / MWh	6,13

(\*) Incluye costo variable de lubricación

Este valor no está reflejando el costo real de un mantenimiento de equipos generadores, donde la razón central es que durante el año 2006 no se realizó ningún overhaul completo, que dado las horas de operación de esta central ocurre con frecuencia de varios años.

Si se teoriza cual es el valor de mantenimiento de equipos generadores, un estándar para la mantención estaría dado por el siguiente gráfico:



En el gráfico, la curva azul es resultado de los datos de un estudio de sistemas medianos anterior y la curva roja es el modelamiento de la empresa real.

#### 4.1.1.3 Gasto de Vehículos

El costo directo de la Central Cochamó en vehículos alcanza la módica suma de M\$ 98, al año.

En la realidad de la Central, no existen vehículos de la empresa a disposición de la Jefatura u Operadores de la Planta, sino que solamente se dispone de la movilización que aporta un contratista. No es perceptible en la información de costos esta situación.

#### 4.1.1.4 Otros gastos

La central Cochamó exhibe otros gastos M\$ 744, lo que nuevamente es una cifra muy exigua para satisfacer los otros gastos de la operación, lo que hace pensar que hay costos que no están reflejados.

Detallando las partidas de estos gastos, se tiene el siguiente análisis:

##### Gastos asociados a Inmuebles:

La empresa incluye solamente 1 ítem, que se indica a continuación:

Nombre Cuenta Cochamó Real	Total Gasto \$
Aseo, suministros y Mant. de jardines	146.678

Si se obtiene un promedio mensual de gastos en aseo y mantención del recinto se llega a un valor de \$ 12.000 mensuales, que constituye una cifra muy baja, si se considera que debe satisfacer los gastos de materiales de aseo personal para los baños del personal, materiales de aseo del recinto, etc.

Deberían aparecer en esta glosa, pero no hay referencias, otros gastos como:

- Contribuciones de Bienes Raíces, asignables a los terrenos de la Central
- Consumos básicos propios: corresponde a los gastos en que se incurre de electricidad, agua potable y calefacción en el recinto de la empresa.
- Mantenimiento de edificaciones: que es el gasto que origina la mantención de las construcciones y cierros, como pinturas y reparaciones menores.

#### Gastos generales asociados a Muebles,

Los gastos reales de Cochamó corresponden a las partidas de costos asociadas a los bienes muebles, se detallan en la siguiente tabla:

Nombre Cuenta Cochamó Real	Total Gasto M\$
Materiales y Suministros Comunes	465,4
Fotocopias Costo Variable	16,6
Transmisión de Voz	30,9
Reparación de Muebles y Equipos	5,2
Asesorías	7,2
Flete de Materiales	2,8

- Los Materiales de oficina que se indican representan un gasto medio de aproximadamente \$ 13.000 por cada empleado que tiene funciones de supervisor, lo que es una cifra razonable.
- Transmisión de voz con un gasto anual de \$ 30.900 da cuenta de la ausencia de los gastos de telefonía y conectividad de Internet, dado que valores de mercado para estos servicios llevarían los gastos a valores muy superiores.
- El ítem Reparación de muebles y equipos por un monto de \$ 169.276, se aprecia alto, representando un promedio de 3% sobre el valor asignado a los muebles y herramientas menores.

No se aprecian gastos por otros conceptos de gastos asociados a Muebles, como:

- Servicios asociados a Informática.
- Telefonía: tanto por el gasto de telefonía celular del personal operador de la Central, como por la conectividad a Internet.

#### 4.1.1.5 Otros gastos del Personal

En la información de la empresa, corresponde a las siguientes partidas de costos:

Nombre Cuenta Cochamó Real	Total Gasto M\$
EPP (Elementos de Protección Personal)	281,0
Pasajes Aéreos Nacionales	60,1
Radio Taxis y Transporte de Pasajeros	3,1
Alojamiento	132,4
Alimentación	254,1
Viáticos	12,2

- Equipos de protección personal, que tienen un costo promedio de \$ 56.000 por trabajador al año, da razonablemente cuenta de la provisión de los elementos de seguridad

indispensables como: casco, guantes, guantes especiales para eléctricos, zapatos de seguridad, lentes y orejeras.

- Sobre alojamiento, alimentación y viáticos, que arroja una media de \$ 33.000 mensuales, representa menos que el gasto de 1 día al mes en la ciudad de Osorno.

A juicio del Consultor no se ven reflejados gastos de:

- Accesorios y vestuario del personal: que corresponde a los elementos de vestuario, como ropa de trabajo y equipamiento de herramientas menores que la empresa entrega cada trabajador de la Central.
- Gastos de Capacitación.

#### 4.1.1.6 Servicios de Terceros, como Asesorías y Estudios

Corresponden a las siguientes partidas de costos:

Nombre Cuenta Cochamó Real	Total Gasto M\$
Asesorías	7,2

Evidentemente esta asignación de gastos no es completa. Se debe entender que la empresa realiza estudios legales, notariales y de especialidad, como estudios de desarrollo y ahora este estudio de tarificación que no están en los costos.

#### Costos institucionales

No se registra ningún tipo de asignación a esta central.

Debería figurar en esta clasificación costos de:

- Patentes comerciales: que corresponde a los gastos en que se incurre por el pago de patentes comerciales a las respectivas municipalidades donde se emplazan las actividades de negocios
- Seguros: que aparentemente está centralizado en PSEG, como se verá más adelante.

#### 4.1.2 Costos Modelados Cochamó

En esta parte del estudio se entregan los costos directos de la operación de la central térmica de Cochamó, para luego entregar los costos del staff central de la Gerencia de Generación del Grupo SAESA y la forma en que estos costos se asignarán a las centrales en estudio, incluyendo a la central hidroeléctrica Cuchildeo en Hornopirén.

El grupo SAESA posee 34 centrales, donde Cochamó es una de ellas.

En este capítulo se determinará los costos eficientes e imprescindibles de la operación de la Central Térmica de Cochamó, vista como una operación modelo.

Tanto el personal como los costos asociados a su operación y mantención son directamente asignables a la central, no existiendo todavía, cargos de la empresa matriz.

Para ello se va a aplicar la siguiente estructura de costos:

Ítem	Detalle
Remuneraciones	Remuneraciones
Otros costos asociados a Remuneraciones	Sobretiempo Indemnizaciones Seguro de accidentes Seguro de cesantía

Ítem	Detalle
Otros costos de personal	Vestuario Elementos de protección personal Viajes Viáticos Capacitación Alimentación Transporte
Gastos generales asociados a bienes inmuebles	Contribuciones de Bienes Raíces Servicios Básicos Aseo Vigilancia Gastos asociados a áreas verdes Mantenimiento de edificaciones
Gastos generales asociados a bienes muebles	Materiales de oficina Insumos computacionales Servicio de telefonía Internet.
Vehículos	Arriendo Combustible
Mantenición	Mantenición de grupos generadores Mantenición de subestación eléctrica Mantenición de otros equipos
Asesorías y Estudios	Estudio tarifario cuadrienal Otras asesorías
Patentes Comerciales	Patentes Comerciales
Seguros	Seguros

A continuación se desarrolla cada uno de los ítems de costos:

#### 4.1.2.1 Costos de Remuneraciones

##### Dotación de personal de la Central

Se establece turnos de operación con 1 operador

Con esta dotación, surge la siguiente pregunta: ¿es posible que la central quede operando sin personal?

La respuesta es no, dado que el suministro eléctrico no admite discontinuidades, como tampoco los procesos se pueden reponer automáticamente si se detuvieran en algún momento. Por lo tanto, se propone mantener 3 turnos de operación con 1 trabajador por turno, de lunes a domingo.

Actualmente la ley laboral indica una carga de trabajo semanal por trabajador de 45 horas, por lo que se requieren 3,7 trabajadores de jornada completa para cubrir aritméticamente el trabajo de la Central.

Por lo tanto se define una dotación de 4 personas, todos con la habilidad de trabajar en turno.

Estas 4 personas generan un superhábit de 624 horas-hombre al año que se utilizarán para cubrir las horas extras que se detalla a continuación:

- Vacaciones durante 21 días corridos al año para 4 personas, correspondiente a 672 horas-hombre al año.
- Licencias medias según datos de FONASA para año 2005 son 12,5 horas años por persona, lo que corresponde a 50 horas-hombre al año
- Capacitación considerada de 2 días por persona, equivale a 64 horas-hombre al año

El total de horas-hombre perdidas al año son 786, a lo que se le resta en excedente de 624 horas-hombre da un total de 114 horas-hombre de déficit, es decir 1,85% de sobretiempo.

Adicionalmente se ha incorporado un supervisor apoyando a los operadores en las horas de más alta demanda, además de hacer posible los dos domingos libres al mes de los operarios.

Calificación de los trabajadores

Se entiende que los trabajadores que conforman el turno operativo de la Central deben tener conocimiento y preparación para desarrollar el trabajo encomendado de operador.

Como una descripción de cargo sucinta, se tiene las siguientes responsabilidades o actividades a desarrollar por el Operador de la Central:

- Ejecutar la operación de la central térmica, teniendo conocimiento y experiencia para:
  - Poner en marcha un equipo generador, motor y alternador
  - Sacar de servicio el mismo equipo
  - Conectar transformadores de la subestación eléctrica
  - Desconectar transformadores de la subestación eléctrica
  - Operar y controlar el circuito de abastecimiento de petróleo a los generadores, desde su estanque general a estanque diario y de éste al equipo.
  - Controlar y tomar notas de la generación eléctrica
  - Controlar y tomar notas de los consumos de petróleo
  - Comprobar que el consumo de petróleo está dentro de estándares normales
  - Decidir reemplazo de generadores u otros equipos menores frente a evidencia de fallas
  - Realizar operaciones de mantenimiento menores a los equipos, como cambios de aceite, engrases, limpieza y reemplazo de filtros.
- Mantener el control de la Central e informar a la jefatura si existieran condiciones anómalas de operación, solicitar apoyo en caso de fallas de los equipos, supervisar a personal externo de mantención.
- Coordinar con jefaturas la provisión de combustible petróleo. Recibir el combustible y almacenarlo correctamente. Realizar mediciones frecuentes del stock disponible.
- Actuar de acuerdo a las normas de seguridad y de operación que la empresa le entregue.

Considerando las actividades a desarrollar por un operador jefe de un turno, donde no existe supervisor directo con quien compartir responsabilidades, el Operador deberá tener conocimiento de Mecánica y de Electricidad, de nivel medio.

Los operadores deben tener la calificación de Operador Ayudante, única manera de asegurar que en cualquier día habrá 3 operadores en funciones, a cargo de los 3 turnos. Por razones administrativas, además se establecerá que uno de ellos será líder de la central, sin que ello implique una calificación excepcional.

Para el ayudante del Operador, se tiene la posición de Electromecánico III, que tiene la siguiente remuneración:

Cargo	Percentil	Remuneración (\$/mes)
HCD 65	Promedio	451.123
	Primer Cuartil	430.424
	<b>Mínimo</b>	<b>345.516</b>

De esta manera, las remuneraciones más bajas posibles basadas en la Encuesta de remuneraciones para el cargo de ayudante corresponden a \$ 345.516, casi un 23% mayor al costo medio informado por la empresa. Este valor corresponde al costo empresa, que representa para el empleado una remuneración mensual líquida de \$ 277.508.

Adicionalmente a los 4 operadores se contempla la inclusión de un supervisor de la central, el cual supone una mayo experiencia en el tipo de operaciones descritas anteriormente. Se propone el pago de una remuneración superior en un 25% al del resto de los Operadores. Llevando todo lo anterior a costo anual de remuneraciones se alcanza la cifra de M\$ 21.768.

#### 4.1.2.2 Otros costos de personal: indemnizaciones y seguros de accidentes y cesantía

Junto a las remuneraciones surgen otros 2 costos directamente relacionados con el personal:

##### Indemnizaciones:

La empresa debe hacer gastos de indemnización para cubrir la obligación legal de indemnizar al personal que se despide. Para ello se realiza un cálculo que se entrega detallado en Anexo Indemnización.

De acuerdo a información entregada por PricewaterhouseCoopers los niveles de rotación de personal alcanzan cifras del 9% anual. Sin embargo, para este estudio, considerando que no todo ese porcentaje es acreedor a indemnización y que las condiciones de trabajo y movilidad de personal en Cochamó impiden una alta movilidad, se va a suponer una rotación de personal del 3% anual.

Con la dotación ya indicada y los promedios de remuneraciones calculada, se tiene un costo anual de M\$ 151, que equivale al 0,6951% de las remuneraciones. A modo de referencia, en los últimos procesos tarifarios de empresas de servicios sanitarios, el costo de indemnizaciones se mueve en torno a 2,8%. (Fuente: procesos tarifarios sanitarios, en particular Aguas Araucanía).

##### Seguro de accidentes y cesantía

Ambos gastos obedecen a obligaciones legales de toda empresa, que juntos suman un 3,45% de las remuneraciones efectivas. Aplicadas a este caso, se llega a un costo anual de M\$ 751.

#### 4.1.2.3 Otros costos de personal

Normalmente en el concepto de “otros costos de personal” se indican los costos de viáticos, costos de viajes, costos de capacitación, costos de vestuario y elementos de seguridad y costo de transporte del personal.

##### Viáticos y viajes:

Se considera que la Central sólo tiene personal operativo que no realiza viajes ni incurre en gastos por concepto de viáticos.

##### Capacitación:

Se va a considerar un evento de capacitación anual por empleado de 2 días de duración, es decir, 16 horas de capacitación al año. Se entenderá que el curso mismo está cubierto por la franquicia SENCE.

Esta capacitación se realizará en la casa matriz de la empresa en Osorno. Para ello se supone un viaje y estada por 2 días en dicha ciudad, con los siguientes gastos:

Gastos	Gastos diario (\$/día)	Total (\$)
Transporte ida y vuelta		10.000
Hotel	25.000	50.000

Viáticos por comidas	6.000	12.000
<b>Total por empleado</b>	<b>31.000</b>	<b>72.000</b>

El costo de este ítem alcanza a M\$ 72 por empleado, dando un total de M\$ 360 para la central.

#### **Vestuario y elementos de seguridad:**

Se han modelado los consumos de vestuario y elementos de seguridad de cada empleado y se le ha asignado el valor de mercado de cada elemento, de acuerdo al detalle que se entrega en Anexo 3 "Vestuario y Elementos de Seguridad". Este costo alcanza a M\$ 910.

#### **Transporte**

No se contempla pagos para transporte del personal, dado que se ha dispuesto un vehículo arrendado para tal fin, cuyo costo está asignado en gastos de vehículos.

### **4.1.2.4 Gastos generales asociados a los bienes inmuebles**

Estos gastos corresponden a gastos como Contribuciones de Bienes Raíces, gastos de Servicios Básicos, Aseo, Vigilancia, gastos asociados a áreas verdes y Mantenimiento de edificaciones.

#### **Contribuciones de Bienes Raíces:**

Corresponde a un 1,2% del valor tasado por el Servicio de Impuestos Internos, tanto del terreno como de las construcciones existentes en el predio.

Por lo tanto, sumando el valor del terreno, sus mejoras, cercos y construcciones se alcanza un valor de M\$ 43.327. Suponiendo que la tasación del S.I.I. es solamente un 50% de ese valor, el costo de las Contribuciones se eleva a M\$ 260.

#### **Servicios básicos:**

Corresponde a los gastos de electricidad, agua potable y calefacción.

El gasto de electricidad comprende fundamentalmente la iluminación del recinto, con luminarias tipo pagoda, por un total mensual de M\$ 20.

El gasto de agua potable para los servicios higiénicos y duchas del personal, como para otros usos misceláneos. Se ha calculado un consumo mensual de M\$ 8.

Finalmente dentro de los servicios básicos está la calefacción, que se ha supuesto en M\$ 50 promedio para los 6 meses más fríos del año.

Servicios básicos	Gasto mensual \$/mes	Gasto anual \$/año
Electricidad	20.000	240.000
Agua	8.000	96.000
Calefacción 6 meses	50.000	300.000
<b>Total Servicios básicos</b>		<b>636.000</b>

Todo ello da un total anual de M\$ 636.

#### **Aseo:**

Se va a modelar que el Aseo de las instalaciones corresponde a una actividad que desarrolla el mismo personal operativo de la Central. Por lo que el costo se reduce al gasto en materiales de aseo y provisión de elementos de aseo para los baños.

Se ha estimado en un gasto mensual de M\$ 22,5, lo que significa un costo anual de M\$ 270.

#### **Vigilancia:**

Considerando la ubicación de la central y la permanencia permanente de trabajadores en su interior, no se contemplan gastos para vigilancia del recinto.

**Gastos asociados a áreas verdes:**

Considerando la dotación asignada a la Central, y al igual que el aseo del recinto, no se adiciona gastos por desmalezamiento y limpieza del terreno. Se hace recaer esa responsabilidad en los mismos empleados de la Central.

**Mantenimiento de edificaciones:**

Un estándar conservador utilizado en procesos tarifarios es de 1% sobre el valor de las Obras Civiles de la empresa. En este caso las Obras Civiles son de M\$ 27.012 y el 1% significa un gasto anual de M\$ 270.

**4.1.2.5 Gastos generales asociados a los Muebles**

Los gastos asociados a los bienes Muebles corresponden a gastos de materiales de oficina, insumos computacionales, servicio de telefonía e Internet y gastos de mantenimiento de los bienes muebles.

**Materiales de oficina e insumos computacionales:**

Estos gastos son bastante menores, dado que el personal operativo incurre en pocos gastos de este tipo, no más allá de formularios de control de equipos, lápices, hojas, cuadernos, archivadores y material de tóner para la impresora.

Se ha estimado este gasto en M\$ 30 al mes, lo que arroja un total e M\$ 360 al año.

**Servicio de telefonía:**

Se debe modelar asignando un celular a cada Operador y supervisor de la central, dotado de un plan de \$ 15.000, que representa un tiempo de 200 minutos aproximadamente.

Por lo tanto, el gasto de telefonía sería de M\$ 60 al mes y de M\$ 900 al año.

**Internet:**

La conectividad de la central con la oficina central debe ser principalmente por Internet, lo que permite trabajar con el correo electrónico y acceder a información de la empresa, vía intranet de tal forma de cumplir con la Norma Técnica en lo que respecta a las Exigencias para Sistemas de Comunicación y Monitoreo. Para ello se puede configurar una conexión de Internet, vía telefonía fija, a razón de M\$ 22 al mes, lo que significa M\$ 264 al año.

Adicionalmente, debido a que la NT lo exige, se deberá contar con un generador de respaldo para mantener las comunicaciones con la oficina central. El costo será el equivalente al arriendo de un generador de 2,4 kW por M\$ 145 anuales incluyendo combustible.

**Gastos de mantención de bienes muebles:**

No se consideran gastos de esta índole, dada la poca materialidad de los muebles de la Central.

**4.1.2.6 Gastos Asociados a Vehículos**

En este punto es importante responder la pregunta si la Central Cochamó necesita disponer de 1 vehículo. A juicio del consultor, un vehículo sería adecuado para realizar el traslado del personal que entra y sale de cada turno, dado que la instalación queda a algunos kilómetros de distancia del pueblo mismo. También daría autonomía para realizar movimientos de materiales como lubricantes y repuestos.

Si se arrendara un furgón a razón de UF 17 por mes y con un consumo de combustible para el equivalente a 10 mil kilómetros al año (27 km diarios, 10 km/l), se tendría un gasto anual de M\$ 4.076.

Comparación de otras alternativas de transporte de personal en Anexo 2.

#### 4.1.2.7 Costos de Mantenimiento

El mantenimiento industrial es una actividad que cada vez está más definida, estableciéndose verdaderos estándares de mantenimiento, que apuntan al objetivo de evitar fallas inesperadas y la consiguiente mantención correctiva.

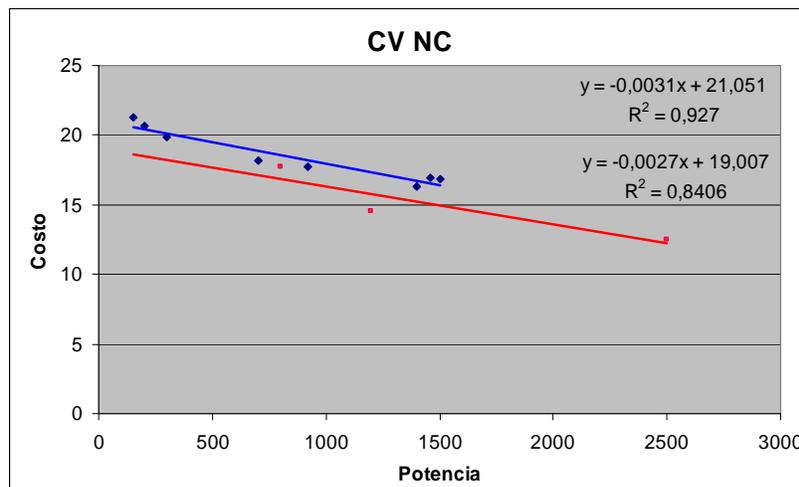
En la Ingeniería actual, está demostrado que la mantención correctiva es la más cara de las alternativas, por lo que se han impuesto la mantención preventiva y la mantención predictiva. La mantención preventiva se basa en referencia o parámetros de funcionamiento del equipo, normalmente tiempo de operación, para definir la intervención de los mismos, anticipándose a la ocurrencia de una falla, que tiene consecuencias económicas por la falla misma y por la interrupción no programada de la operación.

La mantención predictiva establece ciertos controles, como mediciones de espesor, de ruido o vibración, e incluso controles físico-químicos rápidos, para determinar el momento preciso de la intervención, de manera de aumentar la duración de la vida útil de las partes y piezas y evitar la falla y la detención inesperada.

Por lo tanto, la mantención recomendada por los fabricantes de equipos está predefinida, tanto en temporalidad como en profundidad de la intervención, produciéndose incluso trabajos de mantención exhaustivos, llamados overhaul.

En el caso de una central Térmica, el costo principal de mantenimiento está dado por el mantenimiento de las unidades generadoras. De acuerdo a información entregada por la empresa, sus equipos tienen un estándar de mantenimiento de 17,7 US\$/MWh para el equipo de 800 KW y de 14,6 US\$/MWh para equipos de 1.200 kW.

Graficando los valores e interpolando para equipos de 825 kW, se calcula un costo de 16,8 US\$/MWh producido. Para validar este costo se ha revisado los valores del costo de mantenimiento aceptado en el estudio de Sistemas Medianos de Edelmag, que llegó a valores 10% superiores, como se muestra en gráfico siguiente:



Aplicando ese costo medio de mantención a la producción anual de 2.263 MWh, se deduce un costo de mantenimiento de la Central Térmica de Cochamó de M\$ 20.058.

La subestación eléctrica también requiere un mantenimiento periódico. Si se calcula este costo como el 1,96% del valor del equipamiento eléctrico, se llega a un costo anual de M\$ 1.161. Este porcentaje de mantención es el resultado del estudio de subtransmisión para el mantenimiento del sistema SIC6

#### 4.1.2.8 Costos de Asesoría y Estudios

Corresponde a gastos de asesorías y estudios asignables específicamente a estas centrales.

Se ha adicionado otros costos por asesorías de 50 UF al año por estudios y controles en temas medioambientales, como por ejemplo, control de efluentes desde la Central, que se descargan al mar y control de ruido en la periferia del predio, que debe ser certificado para asegurar el cumplimiento de la norma respectiva. Además un costo de UF 750 cuatrienal por estudios exigidos en la Norma Técnica.

Otros costos de asesorías, como auditorías de estados financieros o auditorías legales, estudio tarifario cuatrienal, etc., deberán ser provistos por los costos indirectos de la empresa modelo, en sus costos prorrateados.

El costo total anual considerado para la central es de M\$ 4.355.

#### 4.1.2.9 Patentes Comerciales

El gasto en Patentes Comerciales es un pago en beneficio municipal que está establecido por la ley chilena, y se debe pagar cuando se desarrolla cualquier actividad comercial.

La Ley Municipal de Renta 2, ha definido este impuesto en un 0,5% del capital propio de la empresa, con un máximo anual de 8.000 UF.

Para esta empresa, consideramos que el capital propio es el equivalente al 50% del valor total de sus activos, que se elevan a M\$ 429.912. Por lo tanto, el 0,5% alcanza la cifra anual de M\$ 1.075, que a su vez no excede las 8.000 UF.

#### 4.1.2.10 Seguros

Para la determinación del costo en seguros de la empresa modelo, se considera que la infraestructura productiva se asegura contra incendio con adicional de sismo o terremoto.

En cuanto a la infraestructura operativa a asegurar, se detalla en cuadro siguiente, donde se excluyen los activos como terrenos, cercos y estabilizados. Para determinar el valor de esta infraestructura a asegurar se consideró el valor de la inversión respectiva determinada para la empresa modelo.

Ítem asegurable	Monto M\$
Grupos Generadores	297.573
Otros elementos asociados al generador	24.316
Equipamiento eléctrico	59.217
Obras Civiles	9.577
Otros elementos menores	5.478
<b>Total Cochamó al 30 Dic 2006</b>	<b>396.162</b>

El valor de mercado de las primas del seguro de incendio con adicional de sismo o terremoto para empresas grandes tiene un rango entre 0,14 y 0,20 % dependiendo del monto total asegurado.

Para este estudio, se considerará el valor mínimo de 1,4 o/oo, que a su vez es el mismo valor utilizado en 5 de los estudios realizados por la consultora dentro de los procesos tarifarios de subtransmisión, cifra que fue aprobada.

Se indica que estas primas son para empresas grandes, porque se está suponiendo la situación que la empresa modelo negocia todos sus seguros con un solo proveedor y obtiene este nivel de primas. El valor de seguros a considerar fue de M\$ 602

A continuación se presenta una tabla resumen con los costos, la cual se encuentra en la planilla [Comparación Costos.xls](#)

### TABLA RESUMEN DE LOS COSTOS DE LA CENTRAL TÉRMICA COCHAMÓ MODELO

Tipos de Costos Estimados (M\$)	Costo Modelado Eficiente	Costo Medio o parámetro	Variable
<b>Antecedentes Generales</b>			
Generación 2006	2.263	Mwh	
Valor equipos SE	59.217	M\$	
Terrenos	16.315	M\$	
Obras civiles	27.012		
VNR	429.912	M\$	
VNR asegurable	396.162	M\$	
<b>Gastos de Personal</b>			
Dotación de Supervisión	1	431.895	\$/Personas-mes
Dotación de Personal Directo Total	4	345.516	\$/Personas-mes
Costo de Remuneraciones	21.768	363	M\$/Trabajador-Mes
Sobretiempo mínimo eficiente	460	1,85%	Horas con 50% de recargo
Seguro de accidentes y cesantía	751	3,45%	% Costo remuneración
Indemnizaciones	151	0,70%	% Costo remuneración
<b>Resumen de Gastos de Personal</b>	<b>23.130</b>	<b>520,1</b>	<b>\$/Trabajador-Mes</b>
<b>Costos Directos Mantenimiento</b>			
Mantenición de Subestación	1.161	1,96%	Equipos eléctricos
Mantenición de grupos generadores	20.058	16,8	US\$/ MWh
<b>Resumen Costos Directos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>21.218</b>		
<b>Gastos Generales Asociados a Inmuebles</b>			
Contribuciones	260	1,20%	del 50% de terrenos y construcciones
Servicios básicos	636	53	M\$/mes
Gastos Asociados a Áreas Verdes	0		
Mantenimiento de Edificaciones	270	1%	Sobre Obras civiles
Materiales de Aseo	270	22,5	M\$/mes
Vigilancia	0		
<b>Resumen Gastos Generales Inmuebles</b>	<b>1.436</b>		
<b>Gastos Generales Muebles</b>			
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	360	30	M\$/mes
Telefonía	900	15	M\$/Operador/mes
Internet y respaldo eléctrico	409		Gx 2,4 HP costo M\$388
<b>Resumen Gastos Generales Muebles</b>	<b>1.669</b>		
<b>Gastos Asociados a Vehículos</b>			
Vehículos	1	7	Personas / Camionetas
Costo de Arriendo de camionetas	3.741	17	UF/Camioneta mes
Costo del Combustible camionetas	335	27,9	M\$/Camioneta mes
<b>Resumen Gastos de Vehículos</b>	<b>4.076</b>	<b>339,6</b>	<b>M\$/Camioneta mes</b>
<b>Gastos Generales Asociados al Personal</b>			

Accesorios de Personal Terreno	910	182	M\$/Trabajador
Gastos de Viajes y viáticos	0		
Gastos de Capacitación	360	72	M\$/Trabajador año
Transporte del personal	0		
<b>Resumen Gastos Generales Asociados al Personal</b>	<b>1.270</b>		
<b>Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>			
Estudio Norma Técnica	3.438	UF 750 cuatrienal	
Asesorías y Estudios	917	UF 50 anual	Estudios medioambientales y otros
<b>Resumen Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>	<b>4.355</b>		
<b>Costos Institucionales</b>			
Patentes Comerciales	1.075		Sobre 50% VNR
Seguros	602	0,14%	Sobre VNR asegurable
<b>Resumen Costos Institucionales</b>	<b>1.677</b>		
<b>Resumen de Costos y Gastos</b>	<b>58.831</b>		

	M\$	
Costos Fijos	35.405	MUS\$ 67,1
Costos Variables VNR	3.367	0,85% Sobre VNR
Costos de Mant Variables No Combustibles	20.058	16,8 US\$/MWh

Por lo tanto y de acuerdo al detalle presentado, los costos directos de la central térmica Cochamó modelo alcanzan a M\$ 58.831 al año.

### 4.1.3 Costos Reales Hornopirén

La empresa PSEG Generación entregó de acuerdo a las Bases Técnicas, los siguientes archivos Excel:

- “Cochamó – Hornopirén 2004 – 2006”.
- “saldos pseg generación 2005 2006.xls”
- “Estudio Cochamó\_Hornopirén\_3”

Del primer informe se pudo aislar los costos de operación y mantenimientos directos de la Central para el año 2005 y del tercer informe se pudo establecer los mismos costos para Sistema Mediano Hornopirén para el año 2006, que se resumen en la siguiente tabla:

Ítem de costo	Costo 2005 (\$ dic 2006 )	Costo 2006	Variación (%)
Combustible/lubricante	251.734	512.870	104%
Costos directos fijos y variables no combustibles	33.414	48.286	45%
<b>Total</b>	<b>285.148</b>	<b>561.156</b>	<b>97%</b>

De la información del año 2006, se puede consolidar los gastos directos de la central de Hornopirén, que se presentan en la siguiente tabla:

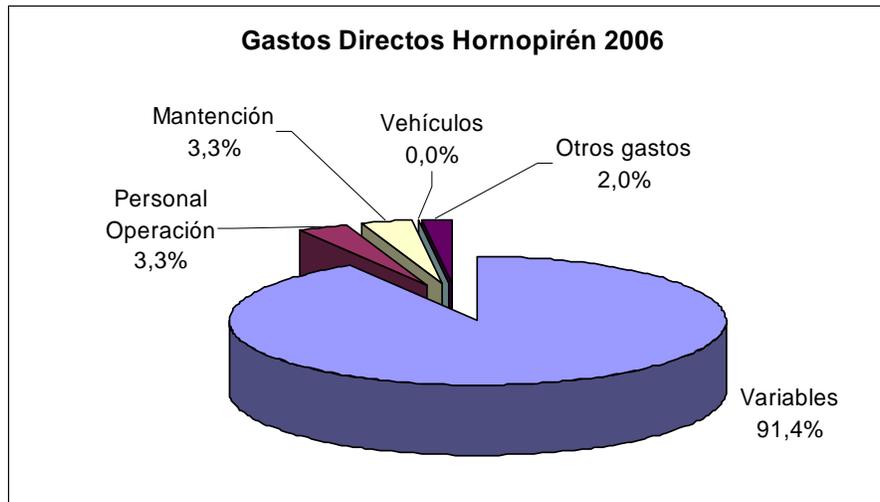
**TABLA: Costos directos de Central Térmica de Hornopirén Año 2006**

Concepto	Cuenta	Nombre de cuenta	Total Gasto \$
Costo Variable	5303101	Petróleo	512.869,8
Personal	5503501	Contratistas Operación Sistema	15.677,3
Personal	5402201	EPP (Elementos de Protección Personal)	1.514,1
Personal	5515101	Pasajes Aéreos Nacionales	60,1
Personal	5515201	Pasajes Buses	7,8
Personal	5515202	Radio Taxis y Transporte de Pasajeros	199
Personal	5515301	Alojamiento	469,6
Personal	5515302	Alimentación	373,5
Personal	5515401	Viáticos	67,1
Mantención	5303103	Lubricantes para Grupos Generadores	3.942,3
Mantención	5503101	Repuestos Fabricante o Específicos Equipos	9.209,5
Mantención	5503102	Materiales, Repuestos y Suministros Comunes	1.256,2
Mantención	5503201	Materiales, Repuestos y Suministros Comunes de Terceros	723,8
Mantención	5503301	Contratistas Mantenimiento	3.518,8
Vehículos	5512101	Mantenimiento Vehículos y Repuestos	1,8
Vehículos	5512201	Combustibles	44,1
Vehículos	5512302	Arriendo de Vehículos	36,7
Vehículos	5515203	Permisos, Peajes Carreteros y Estacionamiento	89,3
Otros gastos	5511101	Mantenimiento Edificios y Oficinas Propios	234,3
Otros gastos	5517401	Reparación de Muebles y Equipos	80,7
Otros gastos	5503502	Materiales y Suministros Comunes	3.267,8
Otros gastos	5513101	Edificios y Oficinas a Terceros	
Otros gastos	5517201	Aseo, suministros y Mant. de jardines	123
Otros gastos		Arriendo de Propiedades de Terceros	252,3
Otros gastos	5517501	Servicio Courier y Servicio Postal	7,3
Otros gastos	5522202	Otros (Varios)	7.094,3
Otros gastos	5503103	Flete de Materiales	43,2
Depurados	5508101	Avisos de Corte	7,5
Depurados	6211102	Ajuste de Ejercicios Anteriores	14.110,3
<b>Total informado</b>			<b>575.281,5</b>
<b>Total depurado</b>			<b>561.163,7</b>

De la información presentada por la empresa, se ha depurado un monto de \$ 14,1 millones, por no corresponder a gastos propios de actividades de generación. De esta manera el costo total informado de \$ 575,28 millones, se ha ajustado a \$ 561,16 millones.

Esta parte del informe se ocupa del análisis de los costos llamados “fijos”, (aunque no necesariamente son fijos).

Una representación gráfica de los datos anteriores es como se ilustra a continuación:



Para efectos de mayor sensibilidad en el análisis, se dejará fuera el costo variable, con los siguientes resultados:

Costos directos fijos	Monto M\$	Incidencia %
Personal Operación	18.369	38,0%
Mantenión	18.651	38,6%
Vehículos	172	0,4%
Otros gastos	11.103	23,0%
<b>Costos directos</b>	<b>48.294</b>	<b>100,0%</b>

#### 4.1.3.1 Costo del Personal de Operación

En la visita a las instalaciones de la Central de Hornopirén se explicó que la central era operada por 6 empleados contratistas en los 3 turnos, con un esquema de distribución mañana, tarde y noche de 2, 2 y 1 persona respectivamente, que le reportan a un Jefe de la Central, dotación que no fue posible verificar por el Consultor.

Si se determina un promedio de costo por empleado, se llega a una remuneración mensual media de M\$ 255, cifra extraordinariamente baja. Se debe tener en cuenta que este monto cubre las remuneraciones, cotizaciones legales de previsión y salud, provisión de indemnizaciones, sobretiempos para cubrir los días domingos y festivos y reemplazos de vacaciones, entre los más significativos.

#### 4.1.3.2 Costo de Mantenión

El costo directo de Mantenión informado en Cochamó alcanzó en el año 2006, a la suma de M\$ 18.573, que determina un gasto de 7,51 US\$/MWh generado en el año 2006.

Ítem	Variable	Cantidad
Costo mantención 2006	M\$	18.651
Generación 2006	MWh	4.648
Costo unitario de mantención	US/ MWh	7,61

Este valor no está reflejando el costo real de un mantenimiento de equipos generadores, donde la razón central es que durante el año 2006 no se realizó ningún overhaul completo, que dado las horas de operación de esta central ocurre con frecuencia de varios años.

En la empresa modelo a valorizar para el año base, también deberá imputarse gastos por mantenimiento de la subestación eléctrica.

#### 4.1.3.3 Gasto de vehículos

El costo directo de la Central Hornopirén en cuanto a Vehículos, alcanza la suma de M\$ 172, al año.

En esta Central no existen vehículos de la empresa a disposición de la Jefatura u Operadores de la Planta, sino que solamente se dispone de la movilización que aporta un contratista. No se refleja esta situación en los costos informados.

#### 4.1.3.4 Otros gastos

La central térmica Hornopirén exhibe otros gastos M\$ 11.103, lo que hace pensar que hay costos que no están reflejados.

Existe un gasto indeterminado que se muestra:

Nombre de cuenta	Total Gasto M\$
Otros (Varios)	7.094

#### Gastos asociados a Inmuebles

La empresa incluye 4 partidas de costos relacionadas, que se indican a continuación:

Nombre de cuenta	Total Gasto M\$
Mantenimiento Edificios y Oficinas Propios	234,3
Reparación de Muebles y Equipos	80,7
Edificios y Oficinas a Terceros	252,3
Aseo, suministros y Mant. de jardines	123,0

La suma de los gastos de mantenimiento y reparaciones es adecuada, representando un 1,5% del valor asignado a las oficinas y construcciones valorizadas en capítulo previo.

En cuanto al aseo y mantenimiento de jardines, se tiene un gasto medio mensual de \$ 10.000, que constituye una cifra baja, si se considera que debe satisfacer los gastos de materiales de aseo personal de los baños, materiales de aseo del recinto y su desmalezado.

No hay registro de gastos en otros ítemes relacionados como:

- Contribuciones de Bienes Raíces
- Consumos básicos propios, correspondientes a los gastos en que se incurre de electricidad, agua potable y calefacción en el recinto de la empresa.

#### Gastos generales asociados a Muebles

Corresponden a las siguientes partidas de costos contenidas en la información de la empresa:

Nombre de cuenta	Total Gasto M\$
Materiales y Suministros Comunes	3.267
Servicio Courier y Servicio Postal	7,3
Flete de Materiales	43,2

La cuenta de Materiales y Suministros Comunes representa un costo medio de \$ 272.000 mensuales, que sería desmedido si sólo representa materiales, pero si se adicionan los otros

suministros como electricidad, calefacción, agua potable y telefonía, representa adecuadamente ese gasto.

En cuanto al servicio postal es irrelevante.

#### 4.1.3.5 Otros gastos del Personal

Corresponden a las partidas de costos de:

Nombre de cuenta	Total Gasto \$
EPP (Elementos de Protección Personal)	1.514,1
Pasajes Aéreos Nacionales	60,1
Pasajes Buses	7,8
Radio Taxis y Transporte de Pasajeros	199,0
Alojamiento	469,6
Alimentación	373,5
Viáticos	67,1

A diferencia de la contabilidad de Cochamó, en Hornopirén el gasto de EPP da cuenta de los costos de equipos de protección personal, accesorios y vestuario del personal. En su conjunto representa un costo medio de \$ 250.000 por empleado.

Sobre alojamiento, alimentación y viáticos, se aprecian cifras prudentes.

No se ven reflejados Gastos de Capacitación.

#### 4.1.3.6 Servicios de Terceros, como Asesorías y Estudios

No se ven reflejados en los costos de la central Hornopirén.

#### 4.1.3.7 Costos institucionales

En general los costos institucionales son costos de la administración central de la organización, pero hay ciertas partidas que se pueden asignar directamente a las áreas que los generan, como las siguientes:

- Patentes comerciales: que corresponde a los gastos en que se incurre por el pago de patentes comerciales a las respectivas municipalidades donde se emplazan las actividades de negocios.
- Seguros

Nuevamente, no existe registro contable de estos costos.

#### 4.1.4 Costos Modelados Hornopirén

En esta parte del estudio se entregan los costos directos de la operación de la central térmica de Hornopirén, para luego entregar los costos del staff central de la Gerencia de Generación del grupo SAESA y la forma en que estos costos se asignarán a las centrales en estudio.

El grupo SAESA posee 34 centrales, donde Hornopirén es una de ellas.

En este capítulo se determinará los costos eficientes e imprescindibles de la operación de la Central Térmica de Hornopirén y su extensión a la central hidroeléctrica de Cuchildeo, vista como una operación modelo.

Tanto el personal como los costos asociados a la operación y mantención de las centrales son directamente asignables a ellas, no existiendo todavía, en esta parte, cargos de la empresa matriz.

Para ello se va a aplicar la siguiente estructura de costos:

Ítem	Detalle
Remuneraciones	Remuneraciones
Otros costos asociados a Remuneraciones	Sobretiempo Indemnizaciones Seguro de accidentes Seguro de cesantía
Otros costos de personal	Vestuario Elementos de protección personal Viajes Viáticos Capacitación Alimentación Transporte
Gastos generales asociados a bienes inmuebles	Contribuciones de Bienes Raíces Servicios Básicos Aseo Vigilancia Gastos asociados a áreas verdes Mantenimiento de edificaciones
Gastos generales asociados a bienes muebles	Materiales de oficina Insumos computacionales Servicio de telefonía Internet.
Vehículos	Arriendo Combustible
Mantenición	Mantenición de grupos generadores Mantenición de subestación eléctrica Mantenición de otros equipos
Asesorías y Estudios	Estudio tarifario cuadrienal Otras asesorías
Patentes Comerciales	Patentes Comerciales
Seguros	Seguros

A continuación se desarrolla cada uno de los ítems de costos:

#### 4.1.4.1 Costos de Remuneraciones

##### Dotación de personal de las Centrales (Térmica y Cuchildeo)

El análisis y los resultados son exactamente iguales al sistema mediano de Cochamó modelado. Se establecen tres turnos de operación con 1 operador, con un total de 4 operadores y adicionalmente un supervisor con mayor experiencia.

Por lo tanto el costo anual de remuneraciones se alcanza la cifra de M\$ 21.768 para cada central

#### 4.1.4.2 Otros costos de personal: indemnizaciones y seguros de accidentes y cesantía

Junto a las remuneraciones surgen otros 3 costos directamente relacionados con el personal:

##### Indemnizaciones:

La empresa debe hacer gastos de indemnización para cubrir la obligación legal de indemnizar al personal que se despide. Para ello se realiza un cálculo que se entrega detallado en Anexo Indemnización.

De acuerdo a información entregada por PricewaterhouseCoopers en su Encuesta de Remuneraciones 2006, los niveles de rotación de personal alcanzan cifras del 9% anual. Sin

embargo, para este estudio, considerando que no todo ese porcentaje es acreedor a indemnización y que las condiciones de trabajo y movilidad de personal en Hornopirén impiden una alta movilidad, se va a suponer una rotación de personal del 3% anual.

Con la dotación ya indicada y los promedios de remuneraciones calculados, se tiene un costo anual de M\$ 151, que equivale al 0,6951% de las remuneraciones. A modo de referencia, en los últimos procesos tarifarios de empresas de servicios sanitarios, el costo de indemnizaciones se mueve en torno a 2,8%. (Fuente: procesos tarifarios sanitarios, en particular Aguas Araucanía).

#### **Seguro de accidentes y cesantía**

Ambos gastos obedecen a obligaciones legales de toda empresa, que juntos suman un 3,45% de las remuneraciones efectivas. Aplicadas a este caso, se llega a un costo anual de M\$ 751 para cada central.

#### **4.1.4.3 Otros costos de personal**

Normalmente en el concepto de “otros costos de personal” se indican los costos de vestuario y elementos de seguridad, costos de viáticos y viajes, costos de capacitación y costos de transporte del personal.

##### **Viáticos y viajes:**

Se considera que la Central sólo tiene personal operativo que no realiza viajes ni incurre en gastos por concepto de viáticos

##### **Capacitación:**

Se va a considerar un evento de capacitación anual por empleado de 2 días de duración, es decir, 16 horas de capacitación al año. Se entenderá que el curso mismo está cubierto por la franquicia SENCE.

Esta capacitación se realizará en la casa matriz de la empresa en Osorno. Para ello se supone un viaje y estada por 2 días en dicha ciudad, con los siguientes gastos:

Gastos	Gastos diario \$/día	Total \$
Transporte ida y vuelta		10.000
Hotel	25.000	50.000
Comidas	6.000	12.000
<b>Total por empleado</b>	<b>31.000</b>	<b>72.000</b>

El costo de este ítem alcanza a M\$ 72 por empleado, dando un total de M\$ 360 para cada central.

Para el caso de Cuchildeo, este monto puede considerarse suficiente para una posible capacitación del personal en la propia central, costeando la asistencia de parte de una empresa externa para dicha capacitación.

##### **Vestuario y elementos de seguridad**

Se han modelado los consumos de vestuario y elementos de seguridad de cada empleado y se le ha asignado el valor de mercado de cada elemento, de acuerdo al detalle que se entrega en Anexo “Vestuario y Elementos de Seguridad”.

Este costo anual se eleva a M\$ 910 para cada central.

##### **Transporte**

No se contempla pagos para transporte del personal, dado que se ha dispuesto un vehículo arrendado para tal fin para cada central, cuyo costo está asignado en gastos de vehículos.

#### 4.1.4.4 Gastos generales asociados a los bienes inmuebles

Estos gastos corresponden a gastos como Contribuciones de Bienes Raíces, Gastos de Servicios Básicos, Aseo, Gastos asociados a áreas verdes y Mantenimiento de edificaciones.

##### Contribuciones de Bienes Raíces:

Corresponde a un 1,2% del valor tasado por el Servicio de Impuestos Internos, tanto del terreno como de las construcciones existentes en el predio.

Por lo tanto para la central térmica, sumando el valor del terreno, sus mejoras, cercos y construcciones se alcanza un valor de M\$ 62.592. Suponiendo que la tasación del S.I.I. es solamente un 50% de ese valor, el costo de las Contribuciones se eleva a M\$ 376. Para el caso de la central hidroeléctrica el valor base son M\$ 1.116.096 y las contribuciones M\$ 6.697

##### Servicios básicos:

Corresponde a los gastos de electricidad, agua potable y calefacción. El gasto de electricidad, que comprende fundamentalmente la iluminación del recinto, con luminarias tipo pagoda. Se estima este consumo en M\$ 20 al mes.

El gasto de agua potable para los servicios higiénicos y duchas del personal, como para otros usos misceláneos. Se ha calculado un consumo mensual de M\$ 8.

Finalmente dentro de los servicios básicos está la calefacción, que se ha supuesto en M\$50 promedio mensual para los 6 meses más fríos del año.

Servicios básicos	Gasto mensual \$/mes	Gasto anual \$/año
Electricidad	20.000	240.000
Agua	8.000	96.000
Calefacción 6 meses	50.000	300.000
<b>Total Servicios básicos</b>		<b>636.000</b>

Todo ello da un total anual de M\$ 636 para cada central.

##### Aseo:

Se va a modelar que el Aseo de las instalaciones corresponde a una actividad que desarrolla el mismo personal operativo de las centrales. Por lo que el costo se reduce al gasto en materiales de aseo y provisión de elementos de aseo para los baños.

Se ha estimado en un gasto mensual de M\$ 22,5, lo que significa un costo anual de M\$ 270 para cada central.

##### Vigilancia:

Al igual que la central de Cochamó, en las centrales de Hornopirén y Cuchildeo no se aprecia necesidad de costos para mantener vigilancia en el recinto, habida razón que siempre existe personal en su interior.

##### Gastos asociados a áreas verdes:

Considerando las dotaciones asignadas a las centrales, y al igual que el aseo del recinto, no se adiciona gastos por desmalezamiento y limpieza del terreno. Se hace recaer esa responsabilidad en los mismos empleados de las centrales.

##### Mantenimiento de edificaciones:

Un estándar conservador utilizado en procesos tarifarios es de 1% sobre el valor de las Obras Civiles de la central. En este caso para la central térmica las Obras Civiles son de M\$ 33.064 y el

1% significa un gasto anual de M\$ 331, mientras para la central hidroeléctrica las obras civiles son M\$ 862.343 y el 1% son M\$ 8.623.

#### **4.1.4.5 Gastos generales asociados a los Muebles**

Los gastos asociados a los bienes muebles corresponden a gastos de materiales de oficina, insumos computacionales, servicio de telefonía e Internet y gastos de mantención de muebles.

##### **Materiales de oficina e insumos computacionales:**

Estos gastos son bastante menores, dado que el personal operativo incurre en pocos gastos de este tipo, no más allá de formularios de control de equipos, lápices, hojas, cuadernos, archivadores, material de tóner para la impresora y repuestos o materiales menores comprados por caja chica.

Se ha estimado este gasto en M\$ 30 al mes, lo que arroja un total de M\$ 360 al año para cada central.

##### **Servicio de telefonía:**

Se modela la asignación de un celular a cada uno de los 4 Operadores y del supervisor de cada central, dotado de un plan de \$ 15.000 mensuales, que representa un tiempo de 200 minutos aproximadamente.

Por lo tanto, el gasto de telefonía sería de M\$ 60 al mes y de M\$ 900 al año por central.

##### **Internet:**

La conectividad de la Central con la oficina central debe ser principalmente por Internet, lo que permite trabajar con el correo electrónico y acceder a información de la empresa, vía intranet de tal forma de cumplir con la Norma Técnica en lo que respecta a las Exigencias para Sistemas de Comunicación y Monitoreo. Para ello se puede configurar una conexión de Internet, vía telefonía fija, a razón de M\$ 22 al mes, lo que significa M\$ 264 por cada central.

Adicionalmente, debido a que la NT lo exige, se deberá contar con un generador de respaldo para mantener las comunicaciones con la oficina central. El costo será el equivalente al arriendo de un generador de 2,4 kW por M\$ 145 anuales incluyendo combustible.

##### **Gastos de mantención de bienes muebles:**

No se considera gastos de esta índole, dada la poca materialidad de los muebles de las centrales.

#### **4.1.4.6 Gastos asociados a vehículos**

En este punto es importante responder la pregunta si las centrales necesitan disponer de 1 vehículo. A juicio del consultor, un vehículo sería adecuado para realizar el traslado del personal que entra y sale de cada turno para cada central, dado que las instalaciones quedan a algunos kilómetros de distancia del pueblo mismo. También daría autonomía para realizar movimientos de materiales como lubricantes y repuestos.

Si se arrendara un furgón a razón de UF 17 por mes y con un consumo de combustible para el equivalente a 10 mil kilómetros al año (27 km diarios, 10 km/litro), se tendría un gasto anual de M\$ 4.076.

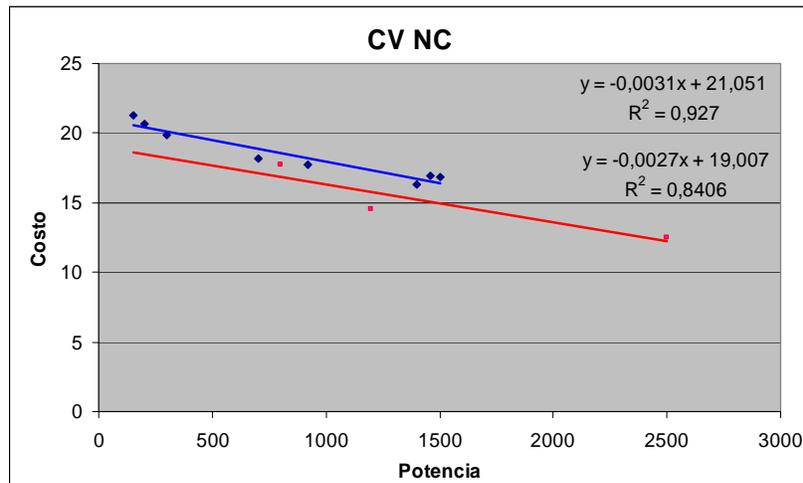
Comparación de otras alternativas de transporte de personal en Anexo 2.

#### **4.1.4.7 Costos de mantenimiento**

El costo principal de mantenimiento de una Central Térmica está dado por el mantenimiento de las unidades generadoras. De acuerdo a información entregada por la propia empresa PSEG, sus

equipos tienen un estándar de mantenimiento de 17,7 US\$/MWh para el equipo de 800 kW y de 14,6 US\$/MWh para equipos de 1.200 KW.

Graficando los valores e interpolando para equipos de 1.000 kW, se calcula un costo de 16,3 US\$/MWh producido. Para validar este costo se ha revisado los valores del costo de mantenimiento aceptado en el estudio de Sistemas Medianos de Edelmag, que llegó a valores 10% superiores, como se muestra en gráfico siguiente:



Aplicando ese costo medio de mantención a la producción anual de 4.648 MWh, se deduce un costo de mantenimiento de la Central Térmica de Hornopirén de M\$ 39.971.

Respecto del costo de mantención del generador hidroeléctrico, se considera una cotización de Agrosonda respecto del mantenimiento anual de la central por 405,15 UF/año. Adicionalmente, dicha cotización incluye costos de mantenimiento trimestrales, las cuales se entienden que son por el primer año y tienen como funcionalidad final, capacitar al personal propio de Cuchildeo, por lo tanto este costo se entiende como costo de capacitación.

El resto de los equipos eléctricos de ambas centrales también requiere un mantenimiento periódico. Si se calcula este costo como el 1,96% del valor del equipamiento eléctrico, se llega a un costo anual de M\$ 1.807. Este porcentaje de mantención es el resultado del estudio de subtransmisión para el mantenimiento del sistema SIC6

#### 4.1.4.8 Costos de Asesoría y Estudios

Corresponde a gastos de asesorías y estudios asignables específicamente a estas centrales.

Se ha adicionado otros costos por asesorías de 50 UF al año por estudios y controles en temas medioambientales, como por ejemplo, control de efluentes desde la Central, que se descargan al mar y control de ruido en la periferia del predio, que debe ser certificado para asegurar el cumplimiento de la norma respectiva. Además un costo de UF 750 cuatrienal por estudios exigidos en la Norma Técnica.

Otros costos de asesorías, como auditorías de estados financieros o auditorías legales, estudio tarifario cuatrienal, etc., deberán ser provistos por los costos indirectos de la empresa modelo, en sus costos prorrateados.

El costo total anual considerado por central es de M\$ 4.355.

#### 4.1.4.9 Patentes Comerciales

El gasto en Patentes Comerciales es un pago en beneficio municipal, que está establecido por la ley chilena y que se debe pagar cuando se desarrolla cualquier actividad comercial.

La ley municipal de Rentas 2, ha definido este impuesto en un 0,5% del capital propio de la empresa, con un máximo anual de 8.000 UF.

Para el caso de la central térmica el capital propio es el equivalente al 50% del valor total de sus activos, que se elevan a M\$ 752.511. Por lo tanto, el 0,5% alcanza la cifra anual de M\$ 1.881, que a su vez no excede las 8.000 UF.

Para el caso de la central hidroeléctrica el capital propio es el equivalente al 50% del valor total de sus activos, que se elevan a M\$1.480.775. Por lo tanto, el 0,5% alcanza la cifra anual de M\$ 3.702, que a su vez no excede las 8.000 UF.

#### 4.1.4.10 Seguros

Para la determinación del costo en seguros de la empresa modelo, se considera que la infraestructura productiva se asegura contra incendio con adicional de sismo o terremoto.

Para la central térmica la infraestructura operativa a asegurar, se detalla en cuadro siguiente, donde se excluyen los activos como terrenos y estabilizados. Para determinar el valor de esta infraestructura a asegurar se consideró el valor de la inversión respectiva determinada para la empresa modelo.

Ítem asegurable	Monto M\$
Generadores	554.702
Otros elementos asociados al generador	37.570
Equipamiento eléctrico	92.169
Obras Civiles	15.629
Otros elementos menores	5.478
<b>Total Hornopirén al 30 Dic 2006</b>	<b>705.548</b>

El valor de mercado de las primas del seguro de incendio con adicional de sismo o terremoto para empresas grandes tiene un rango entre 0,14 y 0,20 % dependiendo del monto total asegurado.

Para este estudio, se considerará el valor mínimo de 1,4 o/oo, que a su vez es el mismo valor utilizado en el proceso tarifario de subtransmisión, cifra que fue aprobada.

Se indica que estas primas son para empresas grandes, porque se está suponiendo la situación que PSEG negocia todos sus seguros con un solo proveedor y obtiene este nivel de primas. El seguro resultante es de M\$ 988.

Para el caso hidroeléctrico, la infraestructura operativa a asegurar, se detalla en cuadro siguiente, donde se excluyen los activos como terrenos y estabilizados. Para determinar el valor de esta infraestructura a asegurar se consideró el valor de la inversión respectiva determinada para la empresa modelo.

Ítem asegurable	Monto M\$
Generadores	299.783
Equipamiento eléctrico	64.895
Obras Civiles	862.343
<b>Total Hornopirén al 30 Dic 2006</b>	<b>1.227.022</b>

El valor de mercado de las primas del seguro de incendio con adicional de sismo o terremoto para empresas grandes tiene un rango entre 0,14 y 0,20 % dependiendo del monto total asegurado.

Para este estudio, se considerará el valor mínimo de 1,4 o/oo, que a su vez es el mismo valor utilizado en el proceso tarifario de subtransmisión, cifra que fue aprobada.

Se indica que estas primas son para empresas grandes, porque se está suponiendo la situación que la empresa modelo negocia todos sus seguros con un solo proveedor y obtiene este nivel de primas. El seguro resultante es de M\$ 2.073.

A continuación se presenta una tabla resumen con los costos, la cual se encuentra en la planilla [Comparación Costos.xls](#)

**TABLA RESUMEN DE LOS COSTOS DE LA  
CENTRAL TÉRMICA HORNOPIRÉN MODELO**

Tipos de Costos Estimados (M\$)	Costo Modelado Eficiente	Costo Medio o parámetro	Variable
<b>Antecedentes Generales</b>			
Generación 2006	4.648	MWh	
Valor equipos SE	92.169	M\$	
Terrenos	29.528	M\$	
Obras civiles	33.064		
VNR	752.511	M\$	
VNR asegurable	705.548	M\$	
<b>Gastos de Personal</b>			
Dotación de Supervisión	1	431.895	\$/Personas-mes
Dotación de Personal Directo Total	4	345.516	\$/Personas-mes
Costo de Remuneraciones	21.768	363	M\$/Trabajador-Mes
Sobretiempo mínimo eficiente	460	1,85%	Horas con 50% de recargo
Seguro de accidentes y cesantía	751	3,45%	% Costo remuneración
Indemnizaciones	151	0,6951%	% Costo remuneración
<b>Resumen de Gastos de Personal</b>	<b>23.130</b>	<b>520,1</b>	<b>\$/Trabajador-Mes</b>
<b>Costos Directos Mantenimiento</b>			
Mantención de Sub estación	1.807	1,96%	Equipos Eléctricos
Mantención de grupos generadores	39.971	16,3	US\$/ MWh
<b>Resumen Costos Directos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>41.777</b>		
<b>Gastos Generales Asociados a Inmuebles</b>			
Contribuciones	376	1,20%	del 50% de terrenos y construcciones
Gas, Electricidad y Agua	636	53	M\$/mes
Materiales de Aseo	270	22,5	M\$/mes
Gastos Asociados a Áreas Verdes	0		
Vigilancia	0		
Mantenimiento de Edificaciones	331	1%	Sobre Obras civiles
<b>Resumen Gastos Generales Inmuebles</b>	<b>1.612</b>		
<b>Gastos Generales Muebles</b>			
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	360	30	M\$/mes
Telefonía	900	15	M\$/mes-Supervisor
Internet y respaldo eléctrico	409		Gx 2,4 HP costo M\$388
<b>Resumen Gastos Generales Muebles</b>	<b>1.669</b>		
<b>Gastos Asociados a Vehículos</b>			
Vehículos	1		
Costo de Arriendo de camionetas	3.741	17	UF/Camioneta mes

Costo del Combustible camionetas	335	27,9	M\$/Camioneta mes
<b>Resumen Gastos de Vehículos</b>	<b>4.076</b>	<b>339,6</b>	M\$/Camioneta mes
<b>Gastos Generales Asociados al Personal</b>			
Gastos viajes y viáticos	0		
Gastos de Capacitación	360	72	M\$/Trabajador año
Accesorios de Personal Terreno	910	182	M\$/Trabajador
Gastos de transporte de personal	0		
<b>Resumen Gastos Generales Asociados al Personal</b>	<b>1.270</b>		
<b>Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>			
Estudio Norma Técnica	3.438	UF 750 cuatrienal	
Asesorías y Estudios	917	UF 50 anual	Estudios medioambientales y otros
<b>Resumen Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>	<b>4.355</b>		
<b>Costos Institucionales</b>			
Patentes Comerciales	1.881	0,50%	Sobre 50% VNR
Seguros	988	0,14%	Sobre VNR asegurable
<b>Resumen Costos Institucionales</b>	<b>2.869</b>		
<b>Resumen de Costos y Gastos</b>	<b>80.758</b>		

	M\$	
Costos Fijos	31.330	MUS\$ 59,4
Costos Variables VNR	5.382	0,72% Sobre VNR
Costos de Mant Variables No Combustibles	39.971	16,3 US\$/MWh

Por lo tanto y de acuerdo al detalle presentado, los costos directos de la central térmica Hornopirén modelo alcanzan a M\$ 80.758 al año.

#### TABLA RESUMEN DE LOS COSTOS DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MODELO

Tipos de Costos Estimados (M\$)	Costo Modelado Eficiente	Costo Medio o parámetro	Variable
<b>Antecedentes Generales</b>			
Generación Esperada	5.797	MWh	
Valor equipos SE	364.679	M\$	
Terrenos y derechos de agua	253.753	M\$	
Obras civiles	862.343		
VNR	1.480.775	M\$	
VNR asegurable	1.227.022	M\$	
<b>Gastos de Personal</b>			
Dotación de Supervisión	1	431.895	\$/Personas-mes
Dotación de Personal Directo Total	4	345.516	\$/Personas-mes
Costo de Remuneraciones	21.768	363	M\$/Trabajador-Mes
Sobretiempo mínimo eficiente	460	1,85%	M\$/Trabajador-Mes
Seguro de accidentes y cesantía	751	3,45%	% Costo remuneración

Tipos de Costos Estimados (M\$)	Costo Modelado Eficiente	Costo Medio o parámetro	Variable
Indemnizaciones	151	0,70%	% Costo remuneración
<b>Resumen de Gastos de Personal</b>	<b>23.130</b>	<b>520,1</b>	<b>\$/Trabajador-Mes</b>
<b>Costos Directos Mantenimiento</b>			
Mantención de Sub estación	7.148	1,96%	Equipos eléctricos
Mantención de grupos generadores	7.429	405,15	UF/año, Contrato Agrosonda
<b>Resumen Costos Directos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>14.577</b>		
<b>Gastos Generales Asociados a Inmuebles</b>			
Contribuciones	6.697	1,20%	del 50% de terrenos y construcciones
Servicios básicos	636	53	M\$/mes
Gastos Asociados a Áreas Verdes	0		
Mantenimiento de Edificaciones	8.623	1%	Sobre Obras civiles
Materiales de Aseo	270	22,5	M\$/mes
Vigilancia	0		
<b>Resumen Gastos Generales Inmuebles</b>	<b>16.226</b>		
<b>Gastos Generales Muebles</b>			
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	360	30	M\$/mes
Telefonía	900	15	M\$/Operador/mes
Internet y respaldo eléctrico	409		Gx 2,4 HP costo M\$388
<b>Resumen Gastos Generales Muebles</b>	<b>1.669</b>		
<b>Gastos Asociados a Vehículos</b>			
Vehículos	1		
Costo de Arriendo de camionetas	3.741	17	UF/Camioneta mes
Costo del Combustible camionetas	335	27,9	M\$/Camioneta mes
<b>Resumen Gastos de Vehículos</b>	<b>4.076</b>	<b>339,6</b>	<b>M\$/Camioneta mes</b>
<b>Gastos Generales Asociados al Personal</b>			
Accesorios de Personal Terreno	910	182	M\$/Trabajador
Gastos de Viajes y viáticos	0		
Gastos de Capacitación	360	72	M\$/Trabajador año
Transporte del personal	0		
<b>Resumen Gastos Generales Asociados al Personal</b>	<b>1.270</b>		
<b>Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>			
Estudio Norma Técnica	3.438	UF 750 cuatrienal	
Asesorías y Estudios	917	UF 50 anual	Estudios medioambientales y otros
<b>Resumen Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>	<b>4.355</b>		

Tipos de Costos Estimados (M\$)	Costo Modelado Eficiente	Costo Medio o parámetro	Variable
<b>Costos Institucionales</b>			
Patentes Comerciales	3.702		Sobre 50% VNR
Seguros	2073	0,14%	Sobre VNR asegurable
<b>Resumen Costos Institucionales</b>	<b>5.775</b>		
<b>Resumen de Costos y Gastos</b>	<b>71.077</b>		

	M\$	
Costos Fijos	42.834	MUS\$ 81,2
Costos Variables VNR	28.243	MUS\$ 53,5

## 4.2. Costos Indirectos

### 4.2.1 Análisis de los costos entregados por la empresa

A partir de la información de los archivos Excel denominados “saldos PSEG 2005 2006.xls” y “Estudio Cochamó Hornopiren” se ha logrado aislar los costos incurridos en la Gerencia de Generación, que no han sido específicamente asignados a las centrales.

Con ambos archivos se ha podido consolidar la siguiente tabla de costos totales:

Ítem	Monto (M\$)
Costos propios	627.756
SAESA – GAF	315.853
SAESA – Legal	31.760
SAESA – RRHH	167.764
SAESA – Auditoría	10.608
SAESA – PryMA	43.671
Rol Privado	97.544
<b>Total</b>	<b>1.294.957</b>

Los costos propios están en página 4 gastos estructura generación” del segundo archivo indicado, mientras que los costos que tienen el prefijo SAESA, corresponden a información de la página “3 Gastos Staff” del mismo archivo, que son prorrateos del holding SAESA a la Gerencia de Generación.

El ítem SAESA - Rol privado corresponde a remuneraciones de personal ejecutivo de PSEG, que se administran separadamente de las remuneraciones del personal.

A continuación se entrega un análisis crítico de estos costos y en los casos relevantes se muestra un costo alternativo, modelado con lógicas que se explicitan caso a caso.

#### 4.2.1.1 Costo de Remuneraciones

En los costos propios de la empresa, se han registrado costos de Remuneraciones por M\$ 226.935, según el siguiente detalle:

Ítem de costo	Monto (\$)
Remuneraciones	154.068
Bonos y Premios	33.200
Costo de Vacaciones	5.933

Ítem de costo	Monto (\$)
Personal a Honorarios	9.957
Sobretiempo	23.776
<b>Total Remuneraciones</b>	<b>226.935</b>

Mientras que en el "Rol Privado", donde se manejan las remuneraciones de los ejecutivos de la Gerencia de Generación se han imputado otros M\$ 97.544.

También la empresa informó una dotación de 48 empleados, de los cuales 12 pertenecen al staff de administración central y otros 36 empleados corresponden a Operadores asignados directamente a algunas centrales.

Lo anterior determina un promedio de costo por empleado que llega a \$ 1.910.938, cifra que se puede apreciar alta, pero que da cuenta solamente de las remuneraciones del personal profesional ejecutivo y técnico superior de la organización.

Este monto cubre los costos en Remuneraciones, cotizaciones legales de previsión y salud, bonos de desempeño, provisión de indemnizaciones y reemplazos de vacaciones, entre los más significativos.

#### 4.2.1.2 Otros Costos del Personal

Se han registrado costos relacionados con el Personal por un monto de M\$ 66.399, que representan un promedio de M\$ 115 por empleado al mes. No se encuentra suficientemente abierta, dado que el 50% está en Otros Costos del personal. Los gastos de viajes, alojamientos y viáticos, se validan por sí mismos, dado el tipo de empresa y las actividades de supervisión de las centrales bastante alejadas de las oficinas principales.

Ítem de otros costo asociados al personal	Monto (M\$)
EPP (Elementos de Protección Personal)	2.048
Otros Costos de Personal	33.969
Capacitación	0
Alojamiento y Alimentación	16.810
Transporte Aéreo	9.92
Transporte Terrestre	3.190
Viáticos	462
<b>Total Otros Costos del personal</b>	<b>66.399</b>

#### 4.2.1.3 Costo del Mantención

El costo de Mantención informado por la empresa debiera ser mínimo, dado que los costos de mantenimiento son directos y asignables a cada operación, lo que efectivamente ocurre en la Contabilidad. Existe un cargo de M\$ 1.093 en mantención de edificios, como se presenta en la siguiente tabla:

#### 4.2.1.4 Gasto de Vehículos

El costo directo en Vehículos alcanza la suma de M\$ 42.591, conformado mayoritariamente por combustibles y mantención de los mismos.

Ítem de Gasto de Vehículos	Monto M\$
Combustibles y Lubricantes	23.891
Leasing y Arriendos	9.477
Mantenimiento Vehículos Propios	7.596
Permiso de Circulación y Seguro Obligatorio	1.627

Ítem de Gasto de Vehículos	Monto M\$
<b>Total Costo de Vehículos</b>	<b>42.591</b>

Si suponemos un parque automotriz de 8 camionetas, distribuidas en este staff central de la organización, se logra un promedio de gastos de M\$ 691 por vehículo.

#### 4.2.1.5 Gastos asociados a Inmuebles

Se subdividen en las partidas de costos de:

##### Arriendo de oficinas:

En el escenario de la información de la empresa real se tiene un gasto anual de M\$ 1.068

El pago de arriendo informado es absolutamente insuficiente para arriendo de las oficinas como las que ocupa la empresa en la ciudad de Osorno.

##### Gastos de servicios básicos:

Solamente se imputan gastos por M\$ 787 en lo referente a servicios básicos en la tabla informada por la empresa. Esta cifra es absolutamente insuficiente para representar los gastos de electricidad, agua potable y calefacción de oficinas.

##### Servicio de Seguridad:

La empresa no presenta gastos de seguridad de edificios o instalaciones, que obviamente es parte del costo de su matriz.

##### Aseo y Materiales de aseo:

Está muy aproximado a un estándar normal de gastos, con gastos anuales de M\$ 4.887, que arroja una media mensual del orden de M\$ 407 al mes, que visto como una dotación de personal de aseo alcanza a solventar a un trabajador más el gasto en materiales.

##### Mantenimiento y reparación de edificios:

Se presenta un gasto de M\$ 1.093, muy por debajo del estándar de gastos reales que se mueve entorno al 0,5 a 1% del valor de las construcciones.

#### 4.2.1.6 Gastos generales asociados a Muebles

Corresponden a las partidas de costos de materiales de oficinas, informática, comunicaciones y mantenimiento de equipos y mobiliario de oficinas.

Materiales de oficina, que corresponde a los suministros esenciales de una oficina presenta gastos de M\$ 2.479, según el siguiente detalle:

Ítem de costo	Monto (M\$)
Materiales de Oficina	1.028
Correspondencia	1.100
Fotocopiadoras	352
<b>Total Gastos de Oficinas</b>	<b>2.479</b>

Se aprecia que el promedio de gasto mensual por empleado alcanza a M\$ 17, monto bajo al considerar estándares de gastos de papelería, elementos computacionales y similares, donde todo el staff es profesional.

Comunicaciones: que corresponde los gastos de los puntos de red, de telefonía y en general a la conectividad de voz y datos para la operación de la empresa y las personas. Se ha presentado un costo de M\$ 82.082

Ítem de Costo Comunicaciones	Monto (M\$)
Comunicación SCADA	610
Conectividad Internet	3
Mantenimiento de Equipos Telecomunicación	355
Telefonía Celular	20.033
Telefonía Fija	61.081
<b>Total Comunicaciones</b>	<b>82.082</b>

El 99% de los gastos corresponde a Telefonía, dando cuenta de la conectividad que tiene la empresa para mantenerse conectada con las centrales que administra. No presenta gastos en SCADA ni tampoco en conectividad a Internet.

Mantenimiento de mobiliario y equipos de oficina: la empresa no demuestra gastos bajo este concepto.

#### 4.2.1.7 Asesorías y Estudios

Corresponden a las partidas de costos de gastos notariales, auditorías y asesorías en general.

Ítem de costo	Monto (M\$)
Asesorías y Auditorías	5.020
Gastos Notariales	41
<b>Total Asesorías</b>	<b>5.061</b>

Este gasto es equivalente a UF 276 anuales.

Es obvio que no está reflejado el gasto en asesorías profesionales y auditorías, como tampoco por el actual proceso tarifario, que está comenzando en el año 2007 y que va a representar una anualidad.

#### 4.2.1.8 Costos institucionales

Corresponden a ciertas partidas de gastos generales, que se pueden asignar directamente a las áreas que los generan, como:

La empresa solamente exhibe costos de M\$ 83 en este concepto, dado por gastos en Suscripciones.

Respecto de los gastos recibidos del Holding SAESA, por un total de M\$ 569.656, no es posible realizar un análisis detallado, dado que solamente existe el resumen de las 5 áreas funcionales que generaron los costos.

Respecto de la metodología utilizada para determinar los porcentajes para asignar a la Gerencia de Generación, desde el total del holding SAESA, se hizo asumiendo los pesos relativos de los márgenes de cada negocio, recibiendo el 13% del total, cifra que es el peso relativo del negocio generación dentro del consolidado de la empresa.

Esta forma de distribuir es relativamente arriesgada, dado que Generación tiene posibilidades de mayores márgenes en las condiciones actuales, respecto de Transmisión o Distribución, lo que se aprecia en el porcentaje mayor que ya exhibe el año 2007 (19%).

#### 4.2.1.9 Resumen de costos informados por la empresa

Como un gran resumen de los costos entregados por la empresa y que han sido detallados en el informe, se tiene la siguiente tabla:

Nombre de cuenta	Monto (\$)
------------------	------------

Nombre de cuenta	Monto (\$)
Arriendos de Propiedades a Terceros	1.068
Asesorías y Auditorías	5.020
Gastos Notariales	41
Comunicación SCADA	610
Conectividad a Internet	3
Mantenimiento Equipos Telecomunicación	355
Telefonía Celular	20.033
Telefonía fija	61.081
Sistema computacional	34
Aseo y Suministros	4.887
Materiales de Oficina	1.028
Correspondencia	1.100
Fotocopiadoras	352
Reparaciones	0
Servicios Básicos	787
Mantenimiento Edificios Propios	1.093
Combustibles y Lubricantes	23.891
Leasing y Arriendos	9.477
Mantenimiento Vehículos Propios	7.596
Permiso Circulación y Seguro Obligatorio	1.627
EPP (Elementos de Protección Personal)	2.048
Otros Costos del Personal	33.969
Capacitación	0
Alojamiento y Alimentación	16.810
Transporte Aéreo	9.921
Transporte Terrestre	3.190
Viáticos	462
Publicaciones, Comunicados y Suscripciones	83
Remuneraciones	154.068
Bonos y Premios	33.200
Costo de Vacaciones	5.933
Personal a Honorarios	9.957
Sobretiempo	23.776
<b>Rol Privado Generación</b>	<b>194.256</b>
<b>Total Empresa Real</b>	<b>627.756</b>

De igual manera el resumen de gastos transferidos del Holding SAESA se presentan en la siguiente tabla:

Costos Propios	Monto (M\$)
SAESA - GAF	315.853
SAESA – Legal	31.760
SAESA - RR. HH.	167.764
SAESA – Auditoría	10.608
SAESA – PryMA	43.671
Rol Privado	97.544
<b>Total Comunicaciones</b>	<b>667.200</b>

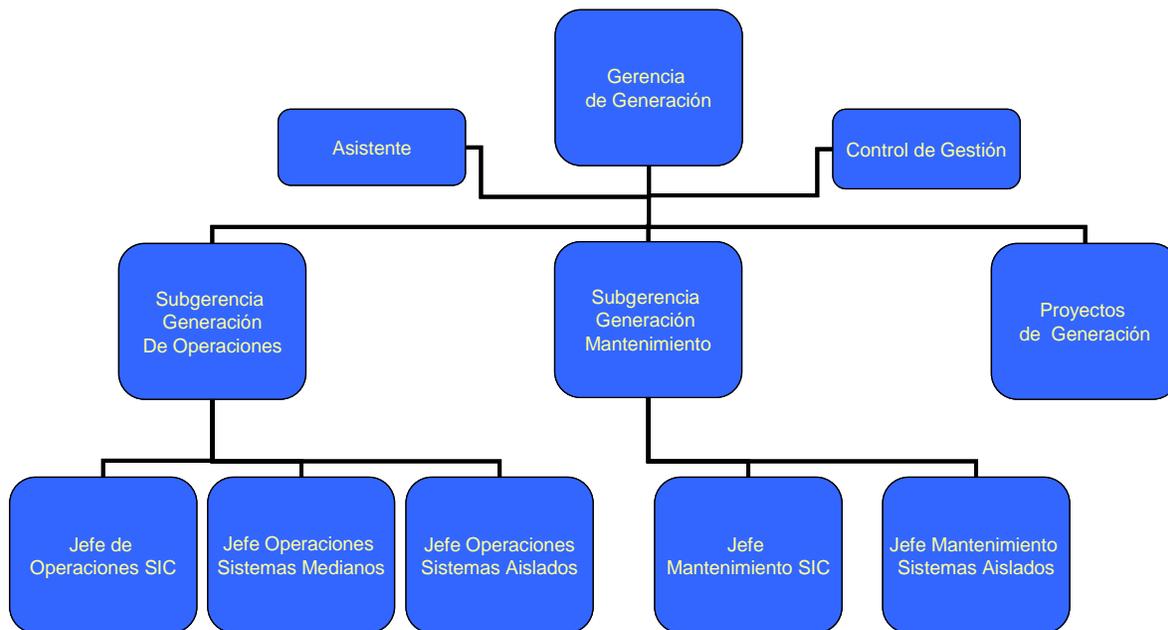
### 4.2.2 Modelación de Costos Indirectos

El holding de empresas SAESA está conformado SAESA, FRONTEL, EDELAYSÉN, Luz Osorno, STS, SGA y PSEG Generación.

Este holding tiene su casa matriz en la ciudad de Osorno, y atiende en el área de la distribución eléctrica desde la Región del Bío Bío a la Región de Aysén.

El Holding SAESA ha informado para este proceso, que administra 34 centrales generadoras, hidroeléctricas, térmicas y eólicas, que atienden al Sistema interconectado Central o constituyen Sistemas Medianos y Aislados.

Este holdin posee una Gerencia de Generación con un staff central conformado por 11 personas, que está orientado a la operación y mantención de las centrales.

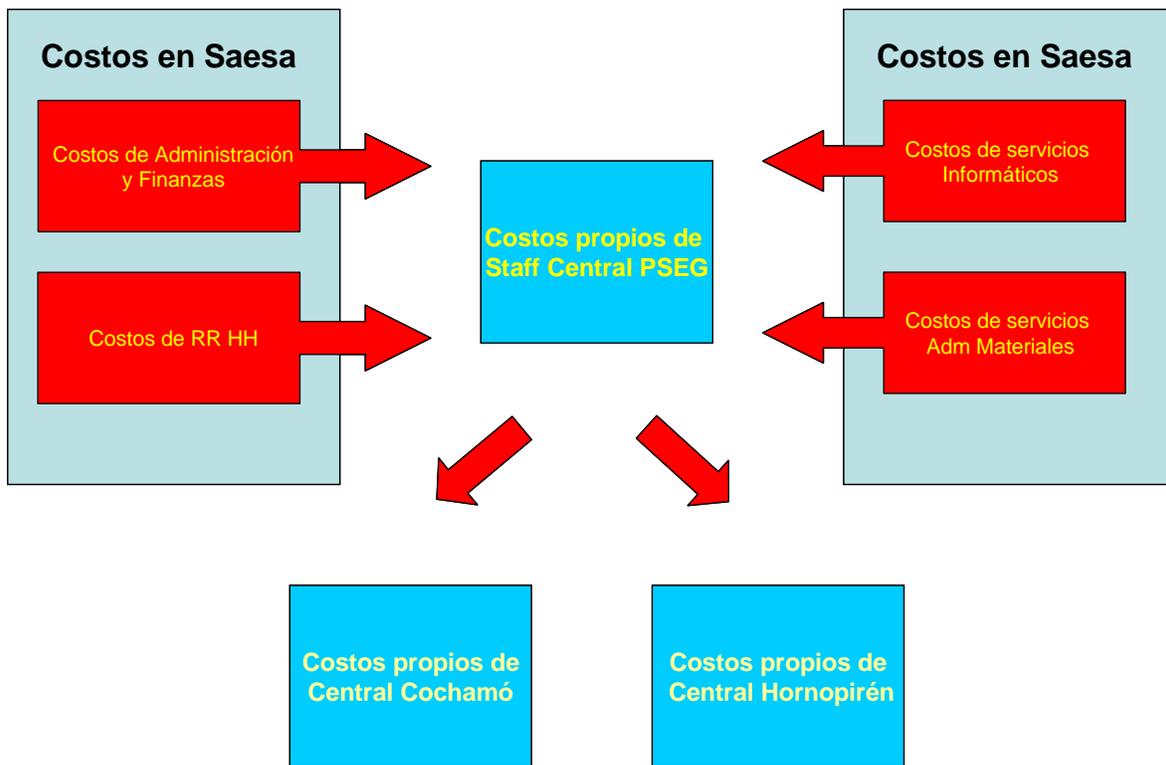


En este organigrama se ha excluido la parte de Operaciones y Mantenimiento de Coronel, central que es singular en el Sistema y que por su tamaño e importancia tiene jefatura profesional específica.

En este organigrama de la Gerencia de Generación del Holding se muestran 11 posiciones, 10 de cuales son profesionales. También existen en la Gerencia de Generación, personas asignadas a la operación de ciertas centrales específicas, distintas de Cochamó y Hornopirén, que serán excluidas de los análisis de costos.

De igual manera, el personal interno de mantenimiento, que se encuentra centralizado, también será excluido de los costos, dado que los costos de Mantención se trabajarán en base a estándares del tipo US\$ / kWh generado.

El esquema de costos que impacta a las Centrales de Cochamó y Hornopirén se puede esquematizar de la siguiente manera:



Donde se aprecian las siguientes condiciones:

Existencia de costos de Administración y Finanzas, de RRHH, de Informática, y de Materiales, que se generan en el holding SAESA y que deben ser prorrateados hacia la Gerencia de Generación.

Existencia de costos propios en el Staff central de la Gerencia de Generación, que sumados a los costos recibidos de SAESA, se deben prorratear hacia todas las centrales que administra, incluidas Cochamó y Hornopirén.

Existencia de costos en las propias centrales, que corresponden a costos directos, asignados a cada Central en su origen.

Si se aplicaran estos criterios para distribuir los gastos de la Gerencia de Generación a las centrales en estudio, resultaría un cargo del 2,94% de los costos para cada una de las centrales aplicando el criterio del nº de centrales y de un 2,11% y de un 4,67% en el caso de aplicar la capacidad instalada.

Central	Cargo por N° centrales	Cargo por capacidad instalada
Cochamó	2,94%	2,11%
Hornopirén (T+H)	5,98 %	9,34%

### 4.2.3 Empresa modelo

Como parte del estudio en proceso, se debe modelar la empresa, propietaria y administradora de las centrales térmicas de Cochamó y Hornopirén y adicionalmente la central Hidroeléctrica Cuchildeo como parte de la empresa que administra las otras dos centrales, sin embargo aquí surgen varias alternativas para lograrlo.

Si se considera que la empresa asume responsabilidades, actividades y costos de las centrales y que en el holding SAESA residen las actividades como administración, recursos humanos, informática y de materiales, una interpretación de las bases llevaría a proponer el modelamiento desde el holding SAESA hacia abajo en la cascada organizacional.

Sin embargo a juicio del Consultor, esta alternativa escapa totalmente al ámbito del trabajo, dado que SAESA administra 6 empresas, que tienen actividades mucho más demandantes de personal y que originan costos muy superiores a los de la propia empresa, con lo que el prorrateo posterior introduciría importantes incertezas al cálculo.

Sólo para demostrar lo indicado, si se decidiera esta vía de modelamiento y se aplicara el prorrateo propuesto por la empresa de un 13% de los costos de administración a la Gerencia de Generación y de esta un 3% hacia la central de Cochamó y/o Hornopirén, se llegaría a que a partir de los costos modelados del holding SAESA se traería a la central de Cochamó un 0,39% de los costos del holding, lo que ratifica que este no es el camino adecuado para el modelo.

Si se considera que la empresa es autónoma en cuanto a las actividades organizacionales trascendentes de su negocio, significaría que es necesario y posible establecer que en la empresa se desarrollan las actividades de Administración, Recursos Humanos, Informática y de Materiales para sus requerimientos. Este proceso será abordado en este estudio.

También es del caso considerar que tanto Cochamó como Hornopirén (con Cuchildeo), independientemente y por sí mismas, se puedan constituir en empresas autónomas, con todas las funcionalidades en su interior, ya sea con recursos propios o a través de actividades externalizadas y contratadas con terceros.

Se va a modelar esta alternativa, en la creencia que puede resultar más onerosa, dado que no aplican sinergias, que estarían presentes en el caso b) indicado, donde se modela que la empresa mantiene servicios compartidos de Ingeniería de Operación, de Ingeniería de Mantenimiento y de Ingeniería de Proyectos.

Los resultados de la valorización de este escenario se encuentran en Anexo 9.

El método de modelación supone la creación de una empresa modelo operando las centrales de la empresa que se indican a continuación:

Centrales	Central Nº	Capacidad Instalada KW
Aisén - Hidro	1	8.600
Aisén - Térmica	1	6.400
Alto Baguales	1	1.980
Ancud	1	3.300
Ayacara	1	400
C. Chaitén	1	876
Coronel	1	
Caleta Andrade	1	482
Cañete	1	1.650
Chile Chico	1	1.256
Chufkén	1	1.650
Cochamó	1	1.650
Curacautín	1	3.050
El Traro	1	932
Farellones	1	2.800
Futalefú	1	480

Centrales	Central Nº	Capacidad Instalada KW
Hielos del Sur	1	280
Hornopirén	1	3.650
Isla Santa María	1	400
Isla Tac	1	44
Lago Atravesado	1	11.000
Lago Verde	1	300
Lebu	1	1.650
Los Sauces	1	3.650
Malleco	1	2.950
Nuevo Reino Hidro	1	300
Nuevo Reino Térmica	1	564
Palena	1	180
Pto. Ibáñez	1	280
Quellón	1	5.592
Río Azul	1	1.400
Tehuelche	1	10.113
Tapera	1	210
Amengual	1	85
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>78.154</b>

La metodología adoptada para el cálculo de los gastos eficientes incluye el modelamiento de:

- Remuneraciones del Personal y gastos asociados
- Otros Gastos asociados al personal
- Gastos asociados a Bienes Inmuebles
- Gastos asociados a Bienes Muebles
- Gastos de vehículos
- Gastos Institucionales.

La primera parte de esta etapa consiste en definir detalladamente la dotación de personal y una nueva estructura organizacional que la empresa modelo adoptará, detallando tanto las áreas de Operación y Mantenimiento como de Administración.

La definición de la estructura modelo de la empresa contempla un completo análisis de los recursos humanos existentes y su distribución geográfica.

Las actividades de esta definición consideran:

- Análisis de la estructura actual de la empresa, que significa conocer:
- Organigrama con dotaciones por área
- Distribución geográfica de la empresa, ubicación de los recintos y sus operaciones.
- Análisis de empresas comparables, para caracterizar estándares de mercado y eficiencia.
- Análisis de la infraestructura operacional de la empresa modelada y los requerimientos de personal óptimos para su operación.
- Análisis de los requerimientos de calidad de servicio que demanda la legislación vigente.

Una vez analizado lo anterior, se define la estructura final de la empresa eficiente considerando su nuevo organigrama, definición de áreas, sus funciones y dotaciones.

La etapa posterior es el Estudio de Remuneraciones y su asignación a los cargos de la empresa modelo.

La metodología para asignar sueldos de la encuesta de remuneraciones a los cargos de la empresa modelo, se basa en la homologación de las responsabilidades, siguiendo los pasos que a continuación se indican:

- Separación de cargos por áreas funcionales
- Identificación de las responsabilidades del cargo de la empresa modelo, para lo que se considera el número de personas a cargo y el perfil deseable de la persona.
- Búsqueda e identificación del cargo representativo en la encuesta.
- Determinación de la remuneración asignada al cargo.
- Equilibrio entre cargos similares y entre los niveles organizacionales

#### **4.2.3.1 Estructura organizacional de la empresa modelo**

El objetivo que se debe cumplir en esta parte del trabajo es la definición del organigrama de la empresa modelo y la dotación de personal propio. Simultáneamente quedan definidas las actividades que se realizarán por terceros, que no involucrarán dotación propia para la empresa.

La dotación definida debe ser suficiente para cubrir satisfactoriamente todas las actividades y responsabilidades propias de la empresa modelo con eficiencia.

La determinación de la dotación de la empresa modelo se realiza por medio de un modelamiento de las actividades a desarrollar, pero también observando y tomando como base la empresa real, con los siguientes ajustes:

El aumento que pueda experimentar la empresa modelo respecto de la real, en cuanto a sus actividades.

No considerando las actividades que no constituyen parte del valor agregado de los servicios a tarifificar, como las labores asociadas a inversión, planificación y ejecución de obras nuevas o actividades comerciales de otros negocios.

Estableciendo una operación eficiente con dotación mínima suficiente en la empresa modelo, para satisfacerlas.

Agregando las actividades que le son propias e imprescindibles, pero que no están siendo ejecutadas en su interior. Estas actividades principalmente son las de administración, contabilidad, tesorería, recursos humanos, informática, materiales y bodegas.

#### **Caracterización de la Estructura Organizacional Modelo.**

La estructura organizacional se ha diseñado considerando la realidad geográfica de la empresa, la existencia de infraestructura en distintas regiones del país y aportando al Sistema Interconectado Central o en lugares apartados.

De este modo, se mantiene la estructura central y de soporte administrativo centralizada en Osorno, donde actualmente opera.

La empresa real no ha informado costos que están relacionados con otros negocios y que deban ser depurados. De igual manera, la empresa modelo será una empresa directamente y absolutamente relacionada y enfocada a la generación de energía eléctrica, en las centrales térmicas, eólicas o hidroeléctricas que se han listado.

Por razones prácticas, en este estudio solamente se determinará un staff de administración centralizada, que se ha definido en 27 personas. No obstante, se debe entender que en cada central en operaciones existe una dotación de personal que las opera, lo que genera una importante dotación en la empresa.

Para efectos de este estudio, se han diseñado las dotaciones directas y operativas para las centrales térmicas de Cochamó y Hornopirén y en la central hidroeléctrica de Cuchildeo, que están bajo este proyecto. No siendo relevante ni necesario estructurar las otras 32 centrales de la empresa, que no aportarían costos a dichas centrales.

Sin embargo, para dimensionar la parte administrativa de la empresa se debe tener en cuenta y así lo hace este estudio para efecto de otros gastos, que la dotación superaría las 200 personas operativas.

### **Directorio**

La empresa cuenta con un Directorio que presta apoyo a la empresa en temas como dirección estratégica, inversiones y definición de políticas de gestión.

Este Directorio, estará conformado por el mínimo legal de 3 Directores, que se reúne periódicamente y cuenta con remuneración vía dieta por asistencia a reuniones.

### **Estructura Central para la empresa Modelo**

La empresa modelo está conformada por una Gerencia General que dirige toda la compañía. Para ello, es secundada por dos áreas, que son Administración y Operaciones.

Con esta estructura la empresa cuenta con las funcionalidades necesarias y comunes en este tipo de empresas, que le permiten total independencia y autosuficiencia para desarrollar cabalmente sus responsabilidades y cumplir con las exigencias legales que toda empresa posee.

### **Gerencia General**

La administración está dirigida por un Gerente General, a quien le reportan dos áreas funcionales, Operaciones y Administración y Finanzas.

La Gerencia General la compone el propio Gerente General, una Asistente de Gerencia, un Ingeniero Analista de Regulación y Estudios, un profesional para el Control de Gestión y Control Interno y un Asesor Legal.

El Ingeniero Analista de Regulación y Estudios es el encargado de velar por el cumplimiento del marco regulatorio, que conlleva la relación con la autoridad regulatoria e interpretar e implementar las tarifas y precios de la energía en los distintos puntos que la empresa generadora entrega.

Mientras que el Ingeniero de Control de Gestión tiene la responsabilidad por el control de la gestión interna, en cuanto a control de costos, presupuesto, evaluación y reportes del estado de los negocios y sus rentabilidades mensuales y anuales, además de cumplir con actividades de Control Interno que aseguren la calidad de la información.

Ciertos trabajos principales, como el Plan de Desarrollo y el Proceso Tarifario, se le encargarán a Consultores externos, para ello se ha adicionado costos relativos a estos gastos.

### **Subgerencia de Administración y Finanzas**

El área de Administración y Finanzas estará conformada por 11 empleados, que cubren las responsabilidades de:

- Contabilidad
- Tesorería
- Informática
- Servicios Generales

- Administración de Personal,
- Administración de Materiales

La dirige y coordina un Subgerente de Administración y Finanzas. No se ha considera personal de asistente, por lo que se entiende que este empleado se comparte con la Gerencia General.

La unidad de contabilidad es soportada por un contador general, quien cuenta con el apoyo de un Asistente de Contabilidad, que tienen por responsabilidad llevar los procesos de cuentas por pagar, cuentas por cobrar, existencias y activo fijo. Este equipo digita todas las transacciones contables de la empresa y emite informes de los costos, con la segregación que la gestión demande.

El Asistente de Tesorería se encarga de la recolección de los ingresos de la compañía y del manejo financiero, entre otros de la colocación de los haberes en el mercado financiero, de la facturación de los servicios y del balance de la recaudación, del control y conciliación de las cuentas corrientes bancarias y del pago de compras y compromisos con terceros. Atiende una caja, entrega documentos y realiza transacciones por distintos medios.

La unidad de informática está conformada por 2 empleados, que corresponde a un Ingeniero de Sistemas, que controla y opera los servidores, que opera los procesos periódicos, que revisa los procesos computacionales, resuelve fallas de sistemas y da soporte profesional al desarrollo de la empresa. También existe un Técnico de soporte, que otorga el servicio de apoyo a los usuarios de la organización en lo referente a sistemas menores, microinformática, con apoyo al personal y a las redes.

Dentro de las áreas de Administración de Personal y de Materiales se encuentra la unidad de Servicios Generales, cuyas funciones son ejecutadas por un encargado administrativo, que abarcan las funciones de planificación del abastecimiento, compras y control de contratos transversales a la organización, como Aseo, Vigilancia, Arriendo de oficinas, Arriendo de vehículos, Servicios Básicos y Mensajería y otros afines.

En relación al servicio de Bodegas, si bien la edificación será arrendada, la empresa posee un Bodeguero, que procesa y controla los movimientos de materiales y los despachos a las centrales usuarias, y controla el arriendo de las dependencias, que a su vez incluye los servicios internos de almacenamiento, incluyendo además las tareas de recepción, bodegaje y despacho a terreno. Se entiende que cada central tiene espacio para almacenaje y que por lo tanto no es necesario más de una bodega central así como tampoco más personal dedicado a estas labores.

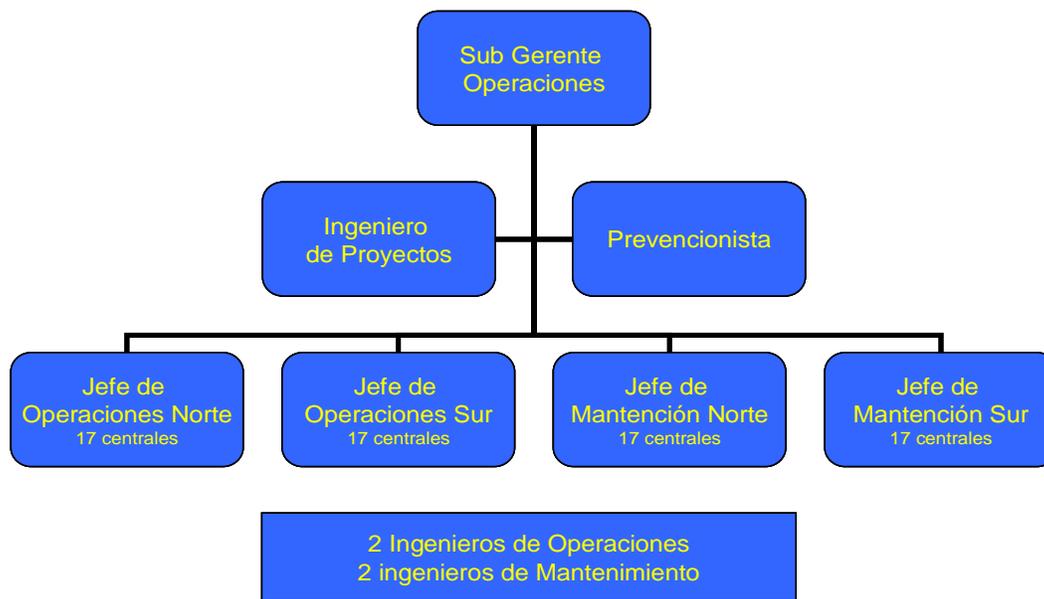
En esta área, el Subgerente de Administración y Finanzas se encarga también de las responsabilidades de Administración de Personal, como el cumplimiento de las políticas de Recursos Humanos, que comprende Personal, Remuneraciones, Bienestar, Capacitación y Seguridad e Higiene y Medio Ambiente.

Cuenta con 3 empleados, un Jefe de Recursos Humanos y 2 administrativos con responsabilidades sobre Personal y Bienestar y Remuneraciones y Capacitación, respectivamente.

La empresa destina costos para contratar a Honorarios a un Experto en Seguridad, quien da el soporte experto a la empresa y permite cumplir con la legislación vigente.

### **Subgerencia de Operaciones**

La otra área principal de la empresa es el área de Operaciones, que cuenta con 11 empleados, que se estructura como Subgerencia, de acuerdo al siguiente organigrama:



Está dirigida por un Subgerente de Operaciones, al que le reportan directamente 4 Jefes de Departamentos, donde dos de ellos son de Operaciones y otros dos son de Mantenición. Se ha supuesto una división geográfica Norte y Sur, para esquematizar la organización, donde cada Jefe de Operaciones y Mantenición responde por 17 centrales generadoras.

Las actividades principales de la Subgerencia de Operaciones son:

- Supervisión de la operación
- Supervisión de la mantención
- Planificación y control de la operación
- Planificación y control del mantenimiento de centrales
- Planificación de compras y control de rendimientos de combustibles
- Presupuestación y control de costos
- Control de gastos y repuestos
- Planificación de necesidades futuras

Cada Jefe de Operaciones tiene un profesional Ingeniero, que trabaja como su asistente técnico, otorga lineamientos a los operadores de las centrales y apoya a su jefatura en las labores de supervisión y control de las centrales bajo su mando.

Análogamente, cada Jefe de Mantenición tiene un profesional ingeniero para apoyar sus labores de supervisión y control del mantenimiento en las centrales a su cargo. Si existen contratistas, también realiza las funciones de contraparte técnica, supervisión, recepción de trabajos y autorización de pagos.

Como ya se ha indicado, en esta parte del modelamiento no se va a considerar personal directo de Operaciones, con excepción del personal de las centrales en estudio. En cuanto al personal directo para el mantenimiento de las centrales, tampoco será cuantificado ni costado específicamente, dado que la mantención será imputada como un monto absoluto, basado en la generación de kWh.

Como staff de esta Subgerencia se tiene un Ingeniero de Proyectos y un Prevencionista.

El primero de los nombrados, apoya a la Subgerencia o a los Jefes de Departamentos en:

- Ingeniería y Evaluación de Proyectos, incluyendo la selección de alternativas de generación, de equipos y de formas de crecimiento,
- Redistribución de los recursos internos,
- Adquisiciones y reemplazos de equipos y
- Contratación de Servicios de Estudios e Ingeniería

El Prevencionista es el experto en Seguridad e Higiene Industrial, quien norma y controla la seguridad y realiza aportes a los temas medioambientales que se presentan.

La Subgerencia de Operaciones se percibe como una unidad que conoce en detalle la operatoria y problemática de las instalaciones debido a su movilidad en terreno, por lo que se modelarán gastos de viajes y estadas promedio de 5 días por mes de cada profesional.

#### 4.2.3.2 Costos de Remuneraciones

De acuerdo a la metodología indicada y tomando como base la Encuesta de Remuneraciones de Ernst & Young, se ha procedido a determinar las remuneraciones de los cargos de la empresa modelada.

El cargo principal de Gerente General, se ha homologado como Gerente de División de Operaciones, para obtener una remuneración acorde al nivel de responsabilidad del nivel de la empresa real.

La homologación de todos los cargos se presenta en Anexo 5.

A continuación se entrega una tabla que contiene los cargos y sus respectivas remuneraciones mensuales:

Departamento	Cargo	Estamento	Código	Renta mes
Dirección Superior	Gerente División Operaciones	Directivo	WAA04	6.901.545
Dirección Superior	Asistente de Gerencia	Administrativo	KFB54	817.648
Administración	Analista de Regulación y Estudios	Profesional	EIA23	1.774.526
Administración	Asesor legal	Profesional	ADA24	1.917.146
Dirección Superior	Ingeniero Control de Gestión y Presupuestos	Profesional	WAJ24	1.469.603
Administración	Subgerente de Administración y Finanzas	Profesional	BAA05	3.467.795
Administración	Contador General	Profesional	BEB11	1.893.947
Administración	Asistente de Contabilidad	Técnico	BEC34	712.407
Administración	Asistente de Tesorería	Técnico	BEC34	712.407
Abastecimiento	Comprador	Técnico	FAH43	590.916
Abastecimiento	Bodeguero	No Calificado	FAM34	546.162
Informática	Ingeniero Sistemas	Profesional	DAH24	1.391.075
Informática	Soporte usuarios	Técnico	DAJ34	615.224
Recursos Humanos	Jefe de Recursos Humanos	Profesional	CAZ11	1.676.719
Recursos Humanos	Administrativo de Personal y Bienestar	Administrativo	CBA43	607.108
Recursos Humanos	Administrativo de Capacitación	Administrativo	CBA43	607.108
Recursos Humanos	Prevencionista	Profesional	JCB24	1.679.184
OyM	Subgerente de Operaciones	Ejecutivo	WAA05	3.842.623
OyM	Jefe de Operaciones Norte	Profesional	WDB10	2.772.062
OyM	Jefe de Operaciones Sur	Profesional	WDB10	2.772.062

Departamento	Cargo	Estamento	Código	Renta mes
OyM	Ingeniero de Operaciones	Profesional	UEA24	1.547.670
OyM	Ingeniero de Operaciones	Profesional	UEA24	1.547.670
OyM	Jefe de Dpto. de Mantenimiento Norte	Profesional	HAC10	3.336.424
OyM	Jefe de Dpto. de Mantenimiento Sur	Profesional	HAC10	3.336.424
OyM	Ingeniero de Mantenimiento	Profesional	HBA12	1.175.730
OyM	Ingeniero de Mantenimiento	Profesional	HBA12	1.175.730
OyM	Ingeniero de Proyectos	Profesional	UEA24	1.547.670

Integrando las remuneraciones, la empresa tiene un costo anual de remuneraciones de M\$ 605.215.

#### 4.2.3.3 Otros costos de personal: sobretiempo, indemnizaciones y seguros de accidentes y cesantía

Junto a las remuneraciones surgen otros 3 costos directamente relacionados con el personal:

##### **Sobretiempo:**

Dado el nivel autónomo y la forma de trabajo de los empleados del staff, no se considera gastos en sobretiempo.

##### **Seguro de accidentes y cesantía:**

Ambos gastos obedecen a obligaciones legales de toda empresa, que juntos suman un 3,45% de las remuneraciones efectivas. Aplicadas a este caso, se llega a un costo anual de M\$ 20.880.

##### **Indemnizaciones:**

La empresa debe hacer gastos de indemnización para cubrir la obligación legal de indemnizar al personal que se despide. Para ello se realiza un cálculo que se entrega detallado en Anexo Indemnización.

De acuerdo a información entregada por PricewaterhouseCoopers los niveles de rotación de personal alcanzan cifras del 9% anual, de las cuales no todas son despidos, por lo que no todas son acreedores de indemnización. Para este estudio, considerando las condiciones de trabajo y las posibilidades de movilidad del personal se va a suponer una rotación de personal del 5% anual.

Con la dotación ya indicada y los promedios de remuneraciones calculados, se tiene un costo anual de M\$ 6.657, que equivale al 1,1% de las remuneraciones. A modo de referencia, en los últimos procesos tarifarios de empresas de servicios sanitarios, el costo de indemnizaciones se mueve en torno a 2,8%. (Fuente: procesos tarifarios sanitarios, en particular Aguas Araucanía).

Detalles del cálculo de la Indemnización se entregan en Anexo 7.

#### 4.2.3.4 Otros costos de personal

Normalmente en el concepto de "otros costos de personal" se indican los costos de vestuario y elementos de seguridad, costos de viáticos y viajes, costos de capacitación, costos de alimentación y costos de transportes del personal.

##### **Vestuario y elementos de seguridad**

Se ha diferenciado al personal, en personal que sale a terreno y personal de oficinas.

Para cada tipo de personas, se ha modelado los consumos de vestuario y elementos de seguridad y se le ha asignado el valor de mercado de cada elemento, de acuerdo al detalle que se entrega en Anexo "Vestuario y Elementos de Seguridad".

El costo anualizado de este ítem alcanza a M\$ 1.379. El detalle de los cálculos y elementos considerados está en Anexo 8.

**Viáticos y viajes:**

Como se ha indicado, el personal del staff involucrado en la operación y el mantenimiento de las centrales (11 personas incluido el subgerente) realiza viajes a las centrales, a razón de 5 días por mes.

Evaluando el costo de alojamiento y comidas se llega a M\$ 21.120.

**Capacitación:**

Este personal tiene un bajo porcentaje de franquicias SENCE, por su nivel dentro de la empresa, por lo que se establece un costo adicional de M\$ 100 al año por persona. Con ello se alcanza un costo de M\$ 2.700.

**Gastos de alimentación del personal:**

Se ha estimado un costo de \$2.200 por persona (27) por día trabajado (250 días/año). A este total habrá que restar el costo de alimentación incluido para el personal de operación y mantenimiento cuando está de viaje. El costo modelado es de M\$ 13.398.

**Transporte del personal:**

No se contempla pagos para transporte del personal.

**4.2.3.5 Gastos generales asociados a los bienes inmuebles:**

Estos gastos corresponden a gastos como Arriendos, Contribuciones de Bienes Raíces, Gastos de Servicios Básicos, Aseo, Gastos asociados a áreas verdes y Mantenimiento de edificaciones.

**Arriendo de inmuebles (Oficinas, Bodegas, Vestidores y Estacionamientos)**

El dimensionamiento de los recintos administrativos y complementarios de la empresa se ajusta a los requerimientos definidos para cada una de las áreas y actividades de la Empresa Eficiente, optimizando la ocupación de los espacios, a objeto de alcanzar los estándares de eficiencia requeridos.

Para cada área, se identificaron los recintos necesarios para desarrollar las tareas que la conforman, siendo las oficinas administrativas las más importantes.

El dimensionamiento de las instalaciones administrativas de la Empresa Eficiente se ha determinado a partir de estándares de metros cuadrados utilizados en los estudios tarifarios recientes y que se considera son parámetros de común aceptación. Además de estas superficies, dentro del estudio se han considerado superficies complementarias, tales como salas de reuniones, salas para el data-center, recepción y pasillos y salas de Archivos.

El precio de arriendo por metro cuadrado de oficinas y estas instalaciones edificaciones complementarias, considera todos los gastos de arriendo de inmuebles y gastos comunes para el funcionamiento de oficinas y la bodega central.

Es decir, la Empresa Eficiente no reconoce más gasto por el uso de oficinas y edificaciones complementarias, que el valor de arriendo mensual, por lo que las contribuciones y el mantenimiento mayor es de cargo del arrendador.

La Empresa Eficiente sólo reconoce un valor menor asociado a la reposición de elementos fungibles de las edificaciones, como alfombras, luminarias, cielos, etc., valor que se determina en el punto Mantenimiento Menor de Oficinas.

**Superficie de las Oficinas y Otros Recintos:**

El dimensionamiento de las instalaciones administrativas de la Empresa Eficiente se ha determinado a partir de los estándares de superficies establecidos por cargo organizacional, incorporando la superficie útil y común, que el mercado reconoce como eficiente para estos efectos, según se muestra en los siguientes cuadros, con los estándares utilizados para edificaciones operacionales, administrativas y comerciales y para las edificaciones complementarias.

#### Estándares de Superficie por Estamento

Estamento	Superficie por trabajador (m <sup>2</sup> )
Directivo	25
Ejecutivo	20
Profesionales	12
Técnicos	7
Administrativos	7

Adicionalmente a los recintos individualizados anteriormente, se identifican áreas “complementarias” cuyas superficies generalmente no se obtienen de una relación directa con puestos de trabajo, y cuya asignación es necesaria para la operación de la Empresa Eficiente, que se compone de bodegas, salas de reunión y estacionamientos. Estos estándares se muestran en el cuadro siguiente.

#### Estándares de Superficie para Edificaciones Complementarias

Edificaciones Complementarias	Superficie (m <sup>2</sup> )
Data Center	40
Bodegas tipo A	200
Bodegas tipo B	150
Talleres zonales	100
Sala de Reunión tipo A	18
Sala de Reunión tipo B	12
Sala de Archivos	25

Con los datos expuestos, se ha dimensionado las necesidades de oficinas, de acuerdo al siguiente detalle:

Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Oficinas y estaciones de trabajo	268
Salas de reuniones	30
Data center	40
Espacios comunes: baños, pasillos, archivos	64
<b>Total</b>	<b>402</b>

También se ha dispuesto la existencia de 1 Bodega de Materiales de una superficie de 200 m<sup>2</sup>, para toda la empresa, ubicada en la ciudad de Osorno. Esta Bodega será arrendada y estará disponible para el bodegaje de repuestos, materiales y otros suministros necesarios para la operación.

#### Precios de Arriendo:

Para determinar el precio de arriendo de las oficinas necesarias en la Empresa Modelo, se recopiló los precios de oferta de localidades presentes en información pública, asimilables a la ciudad de Osorno, como:

- Páginas Web del Mercado Inmobiliario

- Estudios tarifarios recientes
- Bases de datos de los Consultores

Las edificaciones administrativas se consideran bajo la modalidad de arriendo y su canon mensual es de (UF/m<sup>2</sup>) 0,25 por mes.

Para el arriendo de las Bodegas se considerará un costo mensual de (UF/m<sup>2</sup>) 0,1.

#### **Costo del Arriendo de Oficinas y Bodegas:**

Aplicando los precios de arriendo de cada recinto y a la superficie detallada, se obtiene el costo anual de arriendo, que asciende a los M\$ 22.130.

De igual manera y aplicando los precios de arriendo de Bodegas se llega a un costo anual de M\$ 4.400, por el arriendo de una bodega central de la empresa de 200 m<sup>2</sup> de superficie.

#### **Contribuciones de Bienes Raíces:**

Como se está modelando el arriendo de 402 m<sup>2</sup> oficinas, no se considera pago de contribuciones.

#### **Servicios básicos:**

Corresponde a los gastos de electricidad, agua potable y calefacción.

Este gasto se ha modelado en M\$ 1 por m<sup>2</sup> mes, lo que representa un gasto mensual de M\$ 402 y un gasto anual de M\$ 4.828.

#### **Aseo:**

Se modela el Aseo de las instalaciones como un servicio de terceros, a razón de un pago de M\$ 8,4 por m<sup>2</sup> al mes, cifra respaldada por empresas del rubro. Por lo que resulta un pago anual de M\$ 3.377.

Si se desea observar este gasto desde otra perspectiva, se tiene un gasto mensual de M\$ 281, que incluye el personal y los materiales de aseo.

#### **Vigilancia:**

Para la Vigilancia de las oficinas durante las horas de trabajo y el control de acceso, se dispone de 1 guardia, contratado como servicio de terceros, a un costo de M\$ 390 por posición de 12 horas al mes, que significa un costo anual de M\$ 4.680.

#### **Gastos asociados a áreas verdes:**

No se considera gastos en este rubro.

#### **Mantenimiento de edificaciones:**

Considerando que las oficinas son arrendadas, se incluye un gasto de mantenimiento, como pinturas, cableados, cambios interiores y obras menores en pisos, cielos, iluminación y equipamiento de calefacción, por un monto anual de M\$ 1.106, equivalentes al 0,5% del valor estimado de la construcción.

### **4.2.3.6 Gastos generales asociados a los Muebles**

Los gastos asociados a los bienes Muebles corresponden a gastos de materiales de oficina, insumos computacionales, servicio de telefonía e Internet y gastos de mantención de muebles.

#### **Materiales de oficina e insumos computacionales:**

Este costo se asocia al personal que realiza su actividad diaria con apoyo de medios impresos y electrónicos, por lo que su insumo son los materiales de oficina y computacionales. Para determinar el monto anual gastado en materiales de oficina, planos e insumos computacionales y servicios como fotocopiado, se revisaron niveles usados en otras empresas de servicios regulados.

De esta manera, se ha supuesto un valor medio anual equivalente a M\$ 100 por empleado de la Empresa, entendiendo este valor como un promedio global, ya que obviamente no todos los trabajadores de la empresa hacen igual uso de insumos de oficina.

Esto representa un gasto anual de M\$ 2.700.

#### Servicio de telefonía:

El personal del staff central debe permanentemente estar comunicado con el personal de las centrales, para lo cual se cuenta con telefonía fija y celular. Se ha estimado que la subgerencia de Operación y Mantenimiento más al Gerente General poseen celular (12 personas) con plan de \$30.000 cada uno. Por otro lado se calcula un costo por persona de \$20.000 en telefonía fija por persona por mes, excluyendo al personal de O&M y el GG. Se ha estimado un costo anual de M\$ 7.920, que es la suma del valor de telefonía fija y celular, considerando una conectividad hacia todas las centrales.

Hay que tomar en cuenta que en la actualidad existe la telefonía IP que genera costos mucho menores para las empresas.

#### Servicios asociados a Informática:

Para valorizar este costo se ha modelado:

- Hardware
- Software y licencias, y
- Servicios asociados

Los que se han valorizado a precios de mercado tanto en sus precios de adquisición e implementación como en sus costos anuales de mantenimiento.

Posteriormente, los costos de inversión se han transformado en una anualidad.

Este costo anual se ha calculado en M\$97.632, donde el costo anual de mantenimiento es de M\$ 42.494 correspondiente al 20% de la inversión en HW, SW y Comunicaciones. El costo de la anualidad de la inversión en hardware, software y comunicaciones alcanza a M\$ 87.910 y la implementación M\$ 124.560.

Como un resumen de los gastos anuales de Informática en un año, se presenta la siguiente tabla, la que se justifica en detalle en Anexo 6 y en planilla [Informática SSMM.xls](#)

Ítem	Inversión (M\$)	Implementación (M\$)	VU (años)	Anualidad Inversión (M\$/año)	Mantención (M\$/año)
Hardware	52.559	45.122	5	25.768	19.536
Software	33.707	72.067	5	27.903	21.155
Comunicaciones	1.644	7.370	10	1.467	1.803
<b>Total</b>	<b>87.910</b>	<b>124.560</b>		<b>55.138</b>	<b>42.494</b>
<b>Total Informática (M\$/año)</b>					<b>97.632</b>

#### Gastos de mantención de bienes muebles:

Para calcular este gasto se ha supuesto una provisión de mobiliario de M\$ 500 por empleado, resultado de valorizar escritorios, sillas, cajoneras, muebles kardex, armarios y libreros, tanto para las estaciones de trabajo (29) como para las salas de apoyo.

A partir de esta valorización, se ha estimado un costo de un 1% anual para mantención de este mobiliario, lo que totaliza M\$ 135.

#### 4.2.3.7 Gastos asociados a vehículos

Para los 27 empleados del staff central de la empresa se ha modelado 6 vehículos.

En la Tabla siguiente se muestra las áreas a las que se les asigna una camioneta.

Cargo	Vehículo
Gerencia General	1
Subgerencia de Operaciones	1
Operaciones Norte	1
Operaciones Sur	1
Mantenimiento Norte	1
Mantenimiento Sur	1

Estos vehículos se consideran en arriendo, que cubre la provisión del móvil, su reemplazo en casos de fallas, seguros, mantención y lubricación, quedando con cargo al usuario solamente el combustible.

Aplicando valores de mercado a este arriendo, se tiene un costo unitario de UF 17 al mes, lo que significa un costo anual de M\$ 22.464.

El gasto en combustibles, evaluado en un escenario de 30 mil kilómetros recorridos por vehículo al año, con un consumo de diesel estándar para este tipo de vehículos (10 km/l) y valorizado a \$ 355, arroja un costo por camioneta de M\$ 1.065, lo que significa un costo por el parque completo de M\$ 6.390.

#### 4.2.3.8 Costos de mantenimiento

Los costos de mantenimiento de las instalaciones se encuentran directamente asignados a cada central.

#### 4.2.3.9 Costos de Asesoría y Estudios

Corresponde a gastos de asesorías y estudios, gastos legales y notariales. Los costos asesoría técnica se han estimado en UF 100 anuales, estudio tarifario UF 850 cuatrienales por central, auditoría de plan de expansión UF 300 cada vez que hay una nueva inversión (se supone que hay auditorías todos los años debido a las distintas inversiones en las 34 centrales), costo de auditoría externa de UF 250 al año.

Adicionalmente, hay que considerar la anualidad del Estudio Tarifario, que se repetirá cada 4 años que representa un costo de UF 2.585.

En total el costo de Asesoría y estudios es de M\$ 144.399.

#### 4.2.3.10 Patentes Comerciales

El pago principal de Patentes está dado por las instalaciones de las centrales de generación, gastos que han sido modelados directamente para los SSMM de Cochamó y Hornopirén. Teóricamente se debería incorporar pago de patentes por los bienes de la oficina central, pero los principales activos (oficinas, vehículos, software y hardware), se han modelado en arriendo.

#### 4.2.3.11 Seguros

Igualmente que el caso anterior, los seguros principales dicen relación con las instalaciones generadoras. Por lo que el seguro con cargo al staff central solamente incluye los seguros por el contenido de las oficinas.

Aplicando la prima indicada de 0,14% a estos bienes se llega a un monto despreciable.

### 4.2.3.12 Dietas del Directorio

Se ha supuesto la existencia de un Directorio, conformado por 3 directores, que reciben pagos de una "Dieta" por asistencia a las reuniones, que tienen una frecuencia mensual.

Se ha estimado un pago mensual de M\$ 400 por Director, lo que significa un costo anual de M\$ 14.400.

**TABLA RESUMEN DE LOS COSTOS DE EMPRESA MODELO**

Tipos de Costos Estimados	Costo Modelado Eficiente (M\$)	Costo Medio o parámetro	Variable
Centrales que administra	34		
Capacidad instalada	78.154		Excluye Coronel
<b>Gastos de Personal</b>			
Dotación de Personal	27		Personas
Costo de Personal	605.215	1.868	M\$/Trabajador-Mes
Seguro de accidentes y cesantía	20.880	3,45%	Remuneración
Indemnizaciones	6.657	1,1%	Remuneración
<b>Resumen de Gastos de Personal</b>	<b>632.752</b>	<b>1.953</b>	<b>M\$/Trabajador-Mes</b>
<b>Costos Vehículos</b>			
Vehículos	6		Camionetas
Costo de Arriendo de la Flota de camionetas	22.464	312	M\$/Camióneta mes
Costo del Combustible camionetas	6.390	1.065	M\$/Camioneta año
<b>Resumen Costos Directos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>28.854</b>		
<b>Gastos Generales Asociados a Inmuebles</b>			
Oficinas arrendadas	402,3	14,9	m2/empleador
Costo del Arriendo de Oficinas	22.130	4,58	M\$/m2 -mes
Costo del Arriendo de Bodegas	4.400	1,83	M\$/m2 -mes
Gas, Electricidad y Agua	4.828	1	M\$/m2-mes
Mantenimiento de Edificaciones Administrativas	1.106	0,5%	Sobre valor construcciones
Servicio de Seguridad	4.680	390	M\$/guardia-mes
Servicio y materiales de Aseo	3.377	8,4	M\$/m2 año
<b>Resumen Gastos Generales Inmuebles</b>	<b>40.520</b>		
<b>Gastos Generales Muebles</b>			
Mantenimiento de Equipos de Oficina y Otros	135	1%	Valor mobiliario
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	2.700	100	M\$/persona año
Servicios Asociados a Informática	97.632		Global
Telefonía	7.920	20	M\$/mes-empleado Oper
<b>Resumen Gastos Generales Muebles</b>	<b>108.387</b>	<b>335</b>	<b>M\$/mes-Trabajador</b>
<b>Gastos Generales Asociados al Personal</b>			
Vestuario y Eltos Seg de Personal Terreno	546	78	M\$/Trabajador
Vestuario y Eltos Seg de Personal No Terreno	833	42	M\$/Trabajador
Gastos de Alimentación del Personal	13.398	2.200	\$/día habil/persona (excluír viajes de OYM)
Gastos de Capacitación	2.700	100	M\$/Trabajador año
Gastos de Alojamientos, Viáticos y Viajes	21.120		
<b>Resumen Gastos Generales Asociados al Personal</b>	<b>38.597</b>	<b>92,1</b>	<b>M\$/Trabajador mes</b>
<b>Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>			

Tipos de Costos Estimados	Costo Modelado Eficiente (M\$)	Costo Medio o parámetro	Variable
Asesorías y Estudios	144.399		
<b>Resumen Servicios de Terceros, Asesorías y Estudios</b>	<b>144.399</b>		
<b>Costos Institucionales</b>			
Dietas del Directorio	14.400	400	M\$/Director - mes
<b>Resumen Costos Institucionales</b>	<b>14.400</b>	<b>400</b>	<b>M\$/Director - mes</b>
<b>Resumen de Costos y Gastos</b>	<b>1.007.910</b>		

Este costo total de la empresa matriz modelada corresponde a la operación central de la empresa, que se encuentra dirigiendo 34 centrales de generación en diversos puntos del país, por lo que se deberá distribuir este costo equitativamente en cada una de ellas a razón de 2,94%.

### 4.3. Resumen de Costos No Combustibles Reales y Modelados

#### 4.3.1 Costos Anuales Totales del Sistema Mediano Cochamó

Como un resumen de los costos indicados para el sistema mediano de Cochamó y adicionando la prorrata de los costos de la empresa matriz, se alcanzan los siguientes resultados:

CENTRAL COCHAMÓ ITEM DE COSTO	Costos Totales Informados M\$	Costos Totales Modelados M\$
COCHAMÓ DIRECTO	24.938	58.831
COCHAMÓ INDIRECTO	38.071	29.633
<b>TOTAL COCHAMÓ</b>	<b>63.009</b>	<b>88.463</b>

El ítem de costo modelado "Cochamó Indirecto" corresponde a la prorrata de los costos de la Gerencia de Generación o de la empresa matriz modelo, distribuidos según el número de centrales (2,94%).

#### 4.3.2 Costos totales del Sistema Mediano de Hornopirén

Como un resumen de los costos indicados para la central térmica de Hornopirén y adicionando la prorrata de los costos de la empresa matriz, se alcanzan los siguientes resultados:

CENTRAL TÉRMICA HORNOPIRÉN ITEM DE COSTO	Costos Totales Anuales M\$	Costos Totales Modelados M\$
HORNOPIRÉN DIRECTO	48.294	80.758
HORNOPIRÉN INDIRECTO	38.071	29.633
<b>TOTAL HORNOPIRÉN</b>	<b>83.366</b>	<b>106.315</b>

Al igual que en el punto anterior, el ítem de costo "Hornopirén Indirecto" corresponde a la prorrata de los costos de la Gerencia de Generación o de la empresa matriz modelo, distribuidos según el número de centrales, aproximadamente un 2,94%.

Por otro lado para la central hidráulica Cuchildeo, los resultados son los siguientes:

CENTRAL CUCHILDEO ITEM DE COSTO	Costos Totales Anuales M\$	Costos Totales Modelados M\$
CUCHILDEO DIRECTO	85.682	71.077

CUCHILDEO INDIRECTO	36.538	29.633
<b>TOTAL CUCHILDEO</b>	<b>122.219</b>	<b>100.710</b>

El ítem de costo "Cuchildeo Indirecto" corresponde a los costos informados por INVERCAP para los valores 2006 y a la prorrata de los costos de la empresa matriz modelo, distribuidos según el número de centrales (2,94%).

El ítem de costos directos e indirectos fue informado por INVERCAP y se encuentran en la planilla [Costos Estimados AOM CH Cuchildeo v01 \(Ver Cuchildeo\).xls](#)

### 4.3.3 Análisis de las diferencias

Como se puede apreciar en los resultados anteriores, existe una gran diferencia entre los costos directos informados por PSEG y los modelados por el Consultor, esto tanto para Cochamó como para Hornopirén.

Como se ha indicado en los capítulos anteriores, la información que la empresa entregó está incompleta o responde a situaciones coyunturales que se detallarán a continuación.

Costo de personal y el costo de mantención asociado al mantenimiento mayor de los motores:

- i. Respecto del personal, el Consultor ha modelado la cantidad de personas necesarias que cumplan con la normativa legal, número que es considerablemente mayor al real. Lo anterior más la modelación de las rentas, también mayor a lo informado por la empresa justifican la diferencia.

Al respecto la empresa ha informado que a partir de este año y en respuesta a las modificaciones legales respecto de la ley laboral, se encuentra en proceso de reestructuración y adaptación a lo indicado por la norma.

De esta forma la diferencia que debiera mostrarse en el año 2007 en este ítem, debiera ser casi nula.

- ii. Respecto de los mantenimientos, lo indicado por el consultor responde a estudios de mercado tanto de proveedores como de usuarios de este tipo de máquinas. No obstante, la empresa ha indicado que los mantenimientos de estas máquinas para el año 2006 no han respondido estrictamente a lo indicado por los fabricantes, situación que en el año 2007 ha revertido según sus antecedentes.

## 5. COSTOS VARIABLES DE OPERACIÓN Y FALLA

Los costos variables de operación de las unidades generadoras se determinaron considerando el consumo específico de combustible (gramos de petróleo diesel por kilowatt hora neto generado), el precio del combustible, las restricciones de operación y los costos variables no combustibles de generación. Así mismo, se modeló el costo total de falla, de acuerdo al costo unitario establecido en las bases.

Para modelar los costos de operación y falla del año base y de los años de planificación se utilizó la planilla MOPER&FA.xls

Esta planilla utiliza los siguientes datos de entrada:

- Proyección de la demanda de potencia media representada en 5 bloques mensuales
- Máquinas y año de entrada (se considera que entran el 1 de enero del año indicado)
- Costo y rendimiento de combustible de cada máquina
- Probabilidad de falla intempestiva
- Potencia disponible de cada máquina, Stand by, Prime y Continua
- Horas de uso para cada potencia de operación
- Costo de Falla de Corta Duración
- Costo Fijo de inversión por máquina: costos asociados a infraestructura que se incrementan con la incorporación de nuevos motores generadores, por ejemplo: estanque de petróleo, piscina, bombas de petróleo y red, contenedor de aceite usado, iluminación, galpón, cierros.
- Anualidad del valor de inversión de cada módulo de generación
- Costo variable no combustible
- Costos de operación, mantenimiento y administración que son función de la inversión: Patentes comerciales, seguros, contribuciones, mantenimiento de edificaciones, mantención de subestaciones.
- Costos fijos: Gastos de personal, servicios básicos, aseo y materiales, vigilancia, gastos generales muebles, asesorías y estudios, costos indirectos modelados.

Los resultados que entrega esta planilla son:

- Horas de falla intempestiva esperadas anuales
- Costo de falla anual en miles de dólares
- Potencia disponible de generación
- Costo variable de generación anual de combustible en miles de dólares
- Horas de generación por cada máquina
- Energía generada

La modelación se hace con la totalidad de las combinaciones de máquinas disponibles, despachadas por orden de menor costo de operación.

Las potencias máximas de cada generador utilizadas dependerán del resultado que entregue la modelación de las horas de utilización de cada máquina, clasificando su operación en:

- STANBY: máximo de 500 horas de uso y la potencia máxima es la indicada por catálogo para esta categoría
- PRIME: Máximo de 6.377 horas de uso y la potencia máxima igual al 91% de la potencia máxima de catálogo
- CONTINUO: Para utilización mayor a las 6.377 horas de uso y la potencia máxima igual al 71% de la potencia máxima de catálogo.

Los niveles de potencia disponible por categoría fueron obtenidas de la Guía de Generadores Perkins: [Perkins Basic Guide to Gensets.doc](#)

Para calcular las horas de utilización de cada máquina se promedió la cantidad de horas de utilización de máquinas iguales, considerando que el operador que despacha las unidades, hace un despacho racional y equilibrado de los generadores de iguales características.

Para la determinación de la factibilidad de un plan de expansión, se verifica las siguientes condiciones:

- Potencia disponible, considerando las horas de utilización de cada máquina, sea mayor o igual a la demanda máxima del año
- Potencia disponible con la unidad mayor fuera de servicio sea mayor o igual a la demanda máxima mensual del mes de menos demanda anual. Esta verificación se hace con el objetivo de cumplir con un Over Haul anual por máquina sin tener que racionar.

Finalmente, se calcula el valor presente de cada plan de expansión factible. Este valor presente considera lo siguiente:

- Costo de falla anual
- Costo variable de operación anual (costo de combustible)
- Anualidad del valor de inversión de los motores generadores y sus elementos asociados
- Costo fijo de infraestructura anual: Corresponden a los costos asociados a la instalación de nuevos generadores. Se calcula en base a las instalaciones existentes en el año base categorizadas en este concepto dividido por la cantidad de generadores existentes en el año base (para el caso de Cochamó se consideraron solo 3 de los cuatro motores, ya que el cuarto es de capacidad de 200 kW y es marginal para la infraestructura. Para el caso de Hornopirén se consideró que los tres motores de 200 kW equivalían a un de 800 para efectos de este prorrateo). El detalle está en planilla [Valorización existentes Cochamó y Hornopirén Informe 2 527,58.xls](#)
- Costo variable no combustible
- Costos asociados a la inversión: Este costo se calculó como un porcentaje de la inversión. Por lo tanto a medida que la inversión crece este costo también lo hará. Dentro de estos costos se considera la mantención de subestaciones y edificios, patentes, contribuciones, seguros. El detalle está en planilla [Comparación Costos.xls](#)
- Costos fijos: Corresponde a los costos que no varían en el tiempo, tales como remuneraciones, costos de estudios y otros gastos. El detalle está en planilla [Comparación Costos.xls](#)

## 5.1. Sistema Cochamó

Para el año 2006 en el sistema Cochamó se simuló con los siguientes datos:

UNIDAD	Tipo	Potencia	CVC	CVNC	Probabilidad	Generación Anual
--------	------	----------	-----	------	--------------	------------------

		(KW)	(US\$/MWh)	(US\$/MWh)	de Falla Intespectiva	Horas/año	MWh/año
CPG 880 DFHD	Térmica Diesel	625	193,03	16,85	2,0%	8.585	2.191,2
CAT 3406 B	Térmica Diesel	292	230,49	17,7	5,0%	166	39,4
CAT 3406 B	Térmica Diesel	250	230,49	17,7	5,0%	47	4,8
CAT 3406 C	Térmica Diesel	200	230,49	17,7	5,0%	6	0,5

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Energía Anual	2.236	MWh
Horas de falla	0,64	Horas/año
Costo Falla	0,107	MUS\$/año
Costo Variable Combustible	433,26	MUS\$/año
Costo Variable No Combustible	37,7	MUS\$/año
<b>Costo Total por kWh</b>	<b>210,6</b>	<b>US\$/kWh</b>

## 5.2. Sistema Hornopirén

Para el año 2006 en el sistema Hornopirén se simuló con los siguientes datos:

UNIDAD	Tipo	Potencia (KW)	CVC (US\$/MWh)	CVNC (US\$/MWh)	Probabilidad de Falla Intespectiva	Generación Horas/año	
						Horas/año	MWh/año
Cat1000	Térmica Diesel	1000	199,44	16,3	5,0%	8.322	4.413,2
Cat1000	Térmica Diesel	1000	199,44	16,3	5,0%	416	220,7
CPG 880 DFHD	Térmica Diesel	825	199,44	16,8	2,0%	21	11,4
Cat292	Térmica Diesel	292	238,15	18,3	5,0%	1	0,1

Los resultados fueron los siguientes:

Energía Anual	4.645	MWh
Horas de Falla	0,45	Horas/Años
Costo Falla	0,22	MUS\$/año
Costo Variable Combustible	926,47	MUS\$/año
Costo Variable No Combustible	75,7	MUS\$/año
<b>Costo Total por kWh</b>	<b>215,8</b>	<b>US\$/MWh</b>

## 6. PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO

La expansión resultante es aquella que minimiza el costo de inversión, operación, mantención, administración y falla, y adicionalmente cumple con el abastecimiento de la demanda incluso en períodos de over haul de las máquinas.

El plan de expansión óptimo de los sistemas medianos de Cochamó y Hornopirén ha sido estudiado en forma aislada y con expansión diesel utilizando la tecnología existente en cada sistema, de tal forma de mantener estándares constructivos y técnicos que no signifiquen mayores gastos por cambios tecnológicos.

Los over haul de las máquinas consideran un período de 8 días consecutivos de desconexión de cada máquina y no pueden ser considerados en forma paralela entre generadores. Adicionalmente, en el análisis de la capacidad disponible y demanda de potencia para los over haul, se ha considerado hacerlos en el mes de mínima demanda del año para cada sistema.

A continuación se presentan las alternativas estudiadas y sus resultados:

### 6.1. Sistema Mediano Cochamó aislado

El sistema eléctrico de Cochamó presenta una inversión realizada para el año 2007 distinta a la indicada en el año base.

Según antecedentes de la empresa, el parque generador existente en el año 2007 corresponde a tres motores generadores de igual características según el siguiente cuadro:

NOMBRE	Marca	Tipo	Potencia (KW)	CVC (US\$/MWh)	Probabilidad de Falla Intespectiva
CPG 880 DFHD	Cummins	Térmica Diesel	825	193,03	2,0%
CPG 880 DFHD	Cummins	Térmica Diesel	825	193,03	2,0%
CPG 880 DFHD	Cummins	Térmica Diesel	825	193,03	2,0%

No obstante este parque generador existente está instalado y en condiciones de operar, el plan de expansión óptimo indicar las fechas en que debe entrar en servicio cada uno de estos motores-generadores.

Utiliza dos módulos de generación: de 880 y 1.650 kW de potencia máxima (standby)

Los módulos de inversión considerados se pueden obtener de la planilla: [MOPER&FA.xls](#) en las hojas "Módulo 625" y "Módulo 1.200".

El plan de expansión que resultó suficiente para cubrir la demanda, tanto en régimen permanente como durante los períodos de over haul dio como resultado un valor presente de MUS\$20.767. Sin embargo al optimizar y buscar la opción que minimiza el costo de inversión, operación, mantención y falla, el plan de expansión resultante dio como resultado un valor presente de MUS\$19.941,53 y las inversiones fueron las siguientes:

Año	Cod_Tipo_Gen	VI (US\$)	AVI (US\$/año)	CVNC (US\$/MWh)	CVC (US\$/MWh)	Prob Falla	Potencia (kW)
2006	CPG 880 DFHD (T)	338.093	38.710	16,85	193,03	2%	825,00
2006	CPG 880 DFHD (T)	338.093	38.710	16,85	193,03	2%	825,00
2006	CPG 880 DFHD (T)	338.093	38.710	16,85	193,03	2%	825,00
2009	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	15,84	179,10	2%	1.650,00
2012	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	15,84	179,10	2%	1.650,00

El detalle se encuentra en [Simulación Cochamó\MOPER&FA.xls](#)

#### Proyecto Hidráulico equivalente:

En el Sistema Mediano de Cochamó no existen proyectos de generación hidroeléctrica a firme, por lo que la construcción de una central de estas características debe ser considerada desde la solicitud del derecho de agua hasta su puesta en servicio, tiempo que se espera no sea menor a 3 años.

Según antecedentes del consultor, en el sector de Cochamó existen derechos de agua otorgados pero sin proyectos de generación, sobre todo en los sectores de Río Cochamó y Río Puelo. Los proyectos en carpeta para estas fuentes energéticas, son centrales que superan ampliamente el consumo local, por lo que debiera ser estudiado con la interconexión al SIC. Detalles de dicho proyecto (costos, potencia, inversión en LT, etc.) no se tienen por lo que no se ha incluido en el presente estudio.

Con la expansión anterior, si se reemplazaran las unidades diesel modeladas los proyectos hidroeléctricos equivalentes serían aquellos que el costo medio de generación sea menor que el costo de inversión más el costo de combustibles y no combustibles de la alternativa térmica. A continuación se presentan los montos en inversión y capacidad equivalentes que haría que un proyecto hidroeléctrico fuese mejor alternativa que la expansión térmica. La ubicación y características no son posibles de determinar, ya que a criterio del Consultor, cualquier proyecto hidroeléctrico tiene características particulares que serían difíciles de estimar cuando no se tiene información alguna respecto de proyectos de esta índole en el sector.

Según lo anterior, para el sistema Cochamó, se estimó que el valor presente de los costos de inversión más los variables combustibles y no combustibles, más el ahorro en costo de falla (considerando que las unidades hidroeléctricas tienen una probabilidad de falla de 1,5% anual) de las unidades que entran en operación el año 2009 y 2012, menos el costo fijo anual por concepto de operación, mantenimiento y operación de una central hidroeléctrica, es de MUS\$16.402 en el año 2008.

Tomando como referencia que la potencia máxima disponible de dichas unidades en esas condiciones de operación era de 2.343 kW, el costo por kilowatt que habría que considerar para un proyecto hidráulico que reemplace a ambas unidades térmicas es de US\$.7.000 por kW instalado (con factor de planta = 1), el detalle del cálculo se encuentra en [Simulación Cochamó\MOPER&FA.xls](#) (celda Costo\_Hidro\_eq).

## 6.2. Sistema Mediano Hornopirén aislado

El sistema eléctrico de Hornopirén presenta una inversión realizada para el año 2007 distinta a la indicada en el año base.

Según antecedentes de la empresa, el parque generador existente en el año 2007 corresponde a tres motores generadores con las siguientes características:

NOMBRE	Marca	Tipo	Potencia (KW)	CVC (US\$/MWh)	Probabilidad de Falla Intespectiva
CAT 1000	Caterpillar	Térmica Diesel	1.000	199,44	5,0%
CAT 1000	Caterpillar	Térmica Diesel	1.000	199,44	5,0%
CPG 880 DFHD	Cummins	Térmica Diesel	825	199,44	2,0%

A partir de este parque generador más la puesta en servicio en diciembre de 2007 de la central hidroeléctrica Cuchildeo (informado por Invercap), se construyeron las distintas alternativas de expansión para el sistema mediano de Hornopirén resultando el valor presente de la alternativa que cubría la demanda máxima en régimen permanente y la demanda en períodos de over haul de MUS\$23.040. Sin embargo al optimizar y buscar la opción que minimiza el costo de inversión, operación, mantención y falla, el plan de expansión resultante dio como resultado un valor presente de MUS\$22.175 y las inversiones fueron las siguientes:

Año	Cod_Tipo_Gen	VI (US\$)	AVI (US\$/año)	CVNC (US\$/MWh)	CVC (US\$/MWh)	Prob Falla	Potencia Stb
2006	Cat1000 (T)	421.953	45.511	16,30	199,44	5%	1.000
2006	Cat1000 (T)	421.953	45.511	16,30	199,44	5%	1.000
2006	CPG 880 DFHD (T)	338.093	38.710	16,85	199,44	2%	825
2008	Hidro Cuchildeo (H)	2.806.731	288.387	0,00	-	1,5%	765
2009	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	14,95	185,05	2%	1.650
2014	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	14,95	185,05	2%	1.650

El detalle se encuentra [Simulación Hornopirén\MOPER&FA.xls](#)

### Proyectos Hidráulicos:

La situación para este sistema es similar a la de Cochamó con la salvedad de la existencia de un estudio de impacto ambiental para una Central Hidroeléctrica de Pasada, Río Blanco, Hornopirén, que se adjunta ([DIA Central Rio Blanco Hornopiren.pdf](#)).

Respecto de otros proyectos, no se tienen antecedentes. Existen varios derechos de agua en proceso de solicitud a la DGA, sin embargo no están asociados a inversiones en el corto plazo. Por este motivo no se han incluido proyectos hidroeléctricos a excepción de Cuchildeo en la planificación de largo plazo.

Con la expansión térmica determinada, si se reemplazaran las unidades diesel modeladas los proyectos hidroeléctricos equivalentes serían aquellos que el costo medio de generación sea menor que el costo de inversión más el costo de combustibles y no combustibles de la alternativa térmica. A continuación se presentan los montos en inversión y capacidad equivalentes que haría que un proyecto hidroeléctrico fuese mejor alternativa que la expansión térmica. La ubicación y características no son posibles de determinar, ya que a criterio del Consultor, cualquier proyecto hidroeléctrico tiene características particulares que serían difíciles de estimar cuando no se tiene información alguna respecto de proyectos de esta índole en el sector.

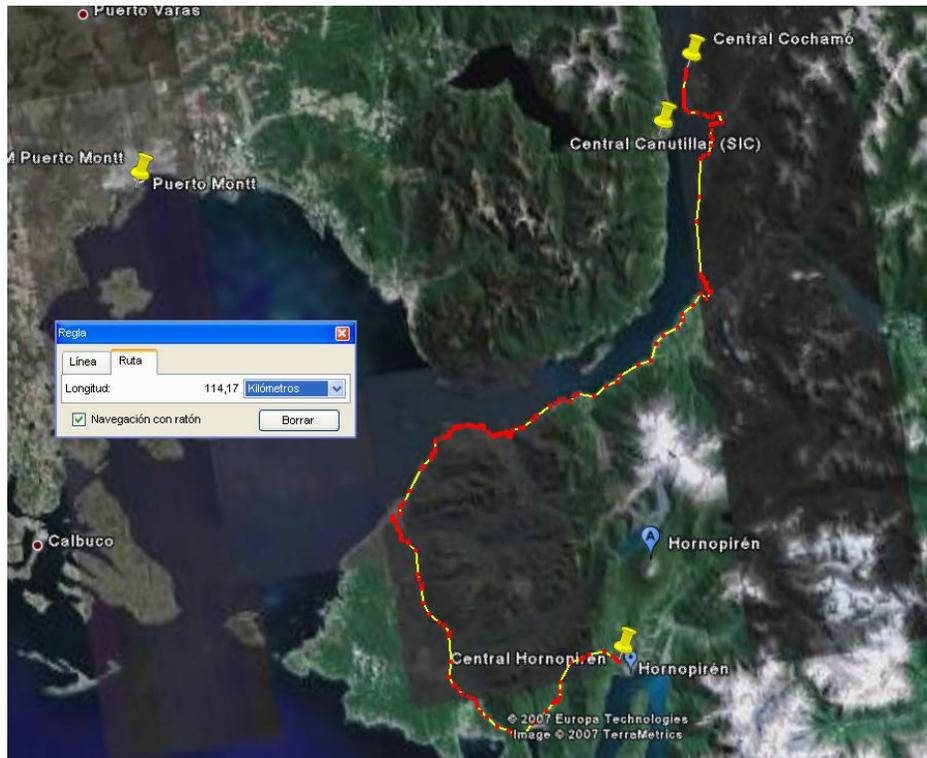
Según lo anterior, para el sistema Hornopirén, se estimó que el valor presente de los costos de inversión más los variables combustibles y no combustibles, más el ahorro en costo de falla (considerando que las unidades hidroeléctricas tienen una probabilidad de falla de 1,5% anual) de las unidades que entran en operación el año 3 y 13, menos el costo fijo anual por concepto de operación, mantenimiento y operación de una central hidro, es de MUS\$12.646 en el año 2.

Tomando como referencia que la potencia máxima disponible de dichas unidades en esas condiciones de operación era de 3.003 kW, el costo por kilowatt que habría que considerar para un proyecto hidráulico que reemplace a ambas unidades térmicas es de US\$4.211 por kW instalado (con factor de planta = 1).

### 6.3. Cochamó y Hornopirén Interconectados entre sí

Una alternativa que es necesario evaluar es la interconexión de ambos centros generadores térmicos y la central hidráulica Cuchildeo.

Para esto se evaluaron distintas alternativas de interconexión, llegando a la conclusión que la única solución factible es la construcción de una línea de 66 kV construida por el camino que une a Cochamó y Hornopirén.



Una característica importante de esta línea es el vano medio, debido a que el camino presenta una trayectoria curvilínea que no permite tener vanos más extensos.

Adicionalmente se han incorporado dos subestaciones, una en cada centro de generación, con características similares a subestaciones de 66/13.2 kV del SIC de capacidad de 5 MVA.

El cálculo del costo de dicha línea y las subestaciones se encuentra en la planilla [LT Interconexión.xls](#). Un resumen de dicho costo se presenta en la siguiente tabla:

Ítem	Cantidad	VI (US\$)	AVI (US\$/año)	COMA (US\$/Año)	Fuente
Transformador Cochamó 5 MVA	1,0	156.873	16.641	10.040	<a href="#">Rhona/STx</a>
SE Cochamó	1,0	436.747	48.365	27.952	SE Lebu Stx
Línea Cochamó - Hornopirén	114,2 km	7.159.120	756.740	296.388	<a href="#">Cochamó_Hornopirén.JPG</a>
Servidumbre	114,2 km	3.039.284	303.928	125.826	<a href="#">Cochamó_Hornopirén.JPG</a>
Transformador Hornopirén 5 MVA	1,0	156.873	16.641	10.040	<a href="#">Rhona/STx</a>
SE Hornopirén	1,0	436.747	48.365	27.952	SE Lebu Stx
<b>TOTAL</b>		<b>11.385.643</b>	<b>1.190.680</b>	<b>498.197</b>	
			<b>AVI+COMA (US\$/año)</b>	<b>1.688.878</b>	

Debido al alto costo de esta interconexión por medio de un sistema de subtransmisión de estas características y a que el beneficio de la interconexión responde principalmente al respaldo o ahorro de reservas de generación, es que esta alternativa no se justifica económicamente. Habrá que estudiar la alternativa de conectar dichos centros de generación y consumo a nivel de distribución, sin embargo esa alternativa excede los objetivos del presente estudio.

## **6.4. Rango de Validez de la Hipótesis**

Según lo establecido en las Bases del presente estudio, el Consultor deberá definir el rango de validez de las hipótesis técnicas y económicas que respaldan el Plan de Expansión Óptimo determinado, en la forma, dimensión y plazos.

Entre estas hipótesis se debe incluir al menos la demanda, los costos unitarios de inversión de las unidades generadoras y el precio de los combustibles.

### **6.4.1 Análisis de la demanda**

Respecto de la demanda, existen dos variables a considerar: la demanda máxima del sistema y la demanda mínima que permite hacer los Overhaul.

#### **Cochamó**

Para el caso de Cochamó, el aumento de capacidad de generación que se realiza en el año 2009, la instalación del generador no sería necesario para ese año si la demanda máxima anual de 2009 es menor en un 4,8% o más. Por otro lado si la demanda máxima del mes con menor demanda, es menor en un 4,5% o más, tampoco sería necesario dicha inversión, modificando el plan de expansión.

En el caso del aumento de potencia del año 2012, la instalación de ese generador responde a la minimización de costos anuales, ya que no es necesario para cubrir la demanda máxima anual ni tampoco para permitir el Overhaul. Por lo anterior, dicho generador se debería adelantar solo si la demanda máxima en ese año es mayor en un 1,34%. Para el caso de la demanda máxima en el mes de demanda mínima, el incremento debiera ser mayor al 0,35%.

#### **Hornopirén**

Para el caso de Hornopirén, el análisis es idéntico al expuesto en Cochamó. La primera inversión del año 2009, se justifica por la minimización de costos anuales y no por la demanda máxima o la demanda máxima del mes de demanda mínima (recién en 2010 es necesario para cubrir la demanda). En este caso si la demanda máxima anual se del año 2008 se incrementa en más de 42,2%, sería necesario adelantar dicho generador al año 2008. Por otro lado si la demanda máxima en el mes de demanda mínima de 2008 se incrementa en más de un 52,2%, haría necesario el adelantamiento.

El generador del año 2014 también se justifica en dicho año por una minimización de costos antes que por cubrir la demanda. En este caso, dicho generador es necesario por efectos de demanda recién en el año 2016. Ahora bien, si la demanda máxima del año 2013 es mayor en un 6,14% sería necesario adelantar dicha instalación. Del mismo modo en caso que la demanda máxima del mes de demanda mínima crece en un 14,86%, también haría necesario el adelantamiento de la inversión al año 2013.

### **6.4.2 Análisis de los costos unitarios**

#### **Cochamó**

En la sección 6.1 del presente informe se determina el costo máximo que debiera tener un proyecto de generación hidroeléctrica de modo tal que reemplace a la inversión térmica que se está proyectando.

Por otro lado, el plan de expansión de Cochamó se ha diseñado tomando en cuenta dos tipos de generadores existentes en el mercado: uno de 880 kW y otro de 1650 kW.

El plan de expansión de Cochamó resultó más eficiente con motores de 1650 kW. Para abastecer la demanda del horizonte de evaluación solo con motores de 880 kW, la diferencia entre ambos módulos debiera ser mayor en MUS\$205,9. Esta diferencia debiera producirse principalmente en el

costo del generador y en el costo del transformador principal, dos únicos ítemes que difieren entre un módulo y otro.

### **Hornopirén**

Al igual que en el caso de Cochamó, en la sección 6.2 del presente informe se determina el costo de un generador hidroeléctrico equivalente que reemplaza las inversiones térmicas.

Por otro lado, el desarrollo del sistema de Hornopirén se estableció con generadores de 1650 kW. Para que el desarrollo se haga con motores de 880 kW, la diferencia entre los módulos de inversión debiera ser mayor a MUS\$806,8.

## **6.4.3 Análisis del costo de los combustibles**

### **Cochamó**

Para el sistema mediano de Cochamó el costo del combustible representa casi el 80% del costo anual de generación. Por este motivo la optimización del sistema es muy sensible al costo de los combustibles.

Para el caso de Cochamó, el plan de inversión óptimo resulta con la puesta en servicio generadores el año 2009 y 2012. El primero responde al abastecimiento de la demanda máxima del año, mientras el segundo se justifica dicho año porque el valor presente de los costos es menor al que supone ese generador el año 2013. La diferencia en valor presente es de apenas US\$603.

Lo anterior significa que cualquier alza del precio del diesel, por mínima que sea, manteniendo el costo de falla constante, modificará el plan de expansión de este sistema.

### **Hornopirén**

Para el sistema mediano de Hornopirén el costo de combustible represente el 68% del costo anual de generación. Esta proporción es menor al caso de Cochamó debido a la existencia de generación hidroeléctrica.

No obstante lo anterior, un aumento de 0,4% en el costo del diesel, considerando el costo de falla constante, modificaría el plan de expansión óptimo.

## 7. DETERMINACIÓN DEL COSTO INCREMENTAL DE DESARROLLO

El cálculo del Costo Incremental de Desarrollo presentado a continuación para cada sistema, es en base a un nudo único y con desarrollo sólo en generación debido a la inexistencia de instalaciones de transmisión. Los cálculos del CID de Cochamó se pueden obtener de la planilla [CID-CTLP.xls](#) y los resultados son los siguientes

### Cochamó

VPIG j (MUS\$)	\$ 788
VPRG j (MUS\$)	\$ 121
VPCOMG j (MUS\$)	\$ 13.807
VPGE j (MWh)	70.691 MWh
FpE j	1

	MUS\$	MM\$
<b>CID j (US\$/MWh)</b>	<b>\$ 204,61</b>	<b>\$ 107,95</b>

### Hornopirén

VPIG j (MUS\$)	\$ 3.040
VPRG j (MUS\$)	\$ 553
VPCOMG j (MUS\$)	\$ 10.039
VPGE j (MWh)	82.987 MWh
FpE j	1

	MUS\$	MM\$
<b>CID j (US\$/MWh)</b>	<b>\$ 150,94</b>	<b>\$ 79,63</b>

## 8. DETERMINACIÓN DEL COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO Y PROYECTO DE REPOSICIÓN EFICIENTE

El Costo Total de Largo Plazo (CTLP) corresponde al valor anual constante requerido para cubrir los costos de explotación y de inversión que se incurran durante el horizonte de tarificación correspondiente a los años 2008 a 2010, ambos incluidos, de un proyecto de reposición eficiente que minimiza el total de los costos de inversión y explotación de largo plazo.

El cálculo del CTLP de Cochamó y Hornopirén se encuentran en la planilla [CID-CTLP.xls](#). A continuación se entregan los resultados del cálculo:

Cochamó:

El Proyecto de Reposición Eficiente determinado, tal que elimina las posibles ineficiencias de las instalaciones existentes, es el siguiente:

Año	Cod_Tipo_Gen	VI (US\$)	AVI (US\$/año)	CVNC (US\$/MWh)	CVC (US\$/MWh)	Prob Falla	Potencia Stb (kW)
2006	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	15,84	179,10	2%	1.650,00
2006	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	15,84	179,10	2%	1.650,00
2009	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	15,84	179,10	2%	1.650,00

Año	2008	2009	2010
AVI+COMA Termo	1.749,31	2.255,94	2.574,44
$1/(1+r)^t$	0,91	0,83	0,75

Años	3
FRC 3 años	0,402

<b>CTLP Termo (MUS\$)</b>	<b>2.167</b>
---------------------------	--------------

Hornopirén:

El Proyecto de Reposición Eficiente determinado, tal que elimina las posibles ineficiencias de las instalaciones existentes, e el siguiente:

Año	Cod_Tipo_Gen	VI (US\$)	AVI (US\$/año)	CVNC (US\$/MWh)	CVC (US\$/MWh)	Prob Falla	Potencia Stb (kW)
2006	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	14,95	185,05	2%	1.650,00
2006	CPG 1650 DQKC Cont (T)	591.543	68.374	14,95	185,05	2%	1.650,00
2008	Hidro Cuchildeo (H)	2.806.731	288.387	0,00	-	2%	765,00
2009	CPG 880 DFHD (T)	338.093	38.710	16,85	199,44	2%	880,00
2018	CPG 880 DFHD (T)	338.093	38.710	16,85	199,44	2%	880,00

Para determinar el COMA de la generación asociada a cada una de los tipos de generación, se debió calcular los costos de falla asociados a la generación hidro y a la generación termo. Adicionalmente, dado que el estudio de Hornopirén se basa en una administración eficiente de los recursos eléctricos, tanto hidroeléctricos como termoeléctricos, se prorrateó el costo indirecto eficiente de la empresa modelo con la energía generada de los motores termoeléctricos y por la central hidroeléctrica.

El resultado es el siguiente:

Año	2008	2009	2010

Año	2008	2009	2010
AVI+COMA Termo (MUS\$)	1.127,16	1.868,79	2.185,09
AVI+COMA Hidro (MUS\$)	479,78	479,50	479,83
$1/(1+r)^t$	0,91	0,83	0,75

Años	3
FRC 3 años	0,402

CTLP Termo (MUS\$)	1.693
CTLP Hidro (MUS\$)	480

## 9. PROYECTOS EN GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN

El Consultor ha hecho un análisis del costo en que se incurriría si se conectaran los sistemas medianos de Cochamó y Hornopirén con el Sistema Interconectado Central, principalmente debido a la cercanía física que exhiben estos sistemas eléctricos entre sí y el SIC.

Este proyecto de línea habría que remunerarlo tal cual se remunerarán los sistemas de subtransmisión del SIC, vale decir, una parte debe ser remunerada por los generadores conectados a dicha línea y la otra parte por los retiros.

Si bien a la fecha del presente informe no se ha publicado el decreto de subtransmisión que regirá hasta noviembre de 2010, el Consultor supone que la parte que deben pagar los retiros es a costo medio de las líneas de igual tensión y de subestaciones del Sistema de Subtransmisión N°6.

Por otro lado, como se detallará más adelante, sólo se tiene conocimiento de un proyecto de generación hidroeléctrica en la zona, el cual está supeditado a la conexión de Hornopirén al SIC debido a que la generación esperada del proyecto es de 18 MW y entre ambos sistemas para el año 2010 no llegan a 3,5 MW.

Este proyecto de generación y el desarrollo de una línea de interconexión de ambos sistemas, junto con la fuerte alza del precio del diesel debiera ser un aliciente suficiente para la materialización del proyecto de línea, el cual además incentivaría la construcción de nuevas centrales de estas características en un futuro cercano.

### 9.1. Línea de Interconexión de Cochamó Hornopirén al SIC

La interconexión de los sistemas medianos de Cochamó y Hornopirén al SIC es un escenario de abastecimiento de la zona.

Las alternativas físicas de interconexión que se revisaron se describen a continuación junto con en análisis de los motivos para su descarte o evaluación constructiva:

i. Conexión a través de la central hidroeléctrica Canutillar

Esta alternativa desde un comienzo parece ser la alternativa más rentable. Se hicieron las consultas de factibilidad técnica por parte de la empresa a personal de Canutillar y adicionalmente a expertos del tema. Todas las respuestas fueron unánimes en que la obtención de un alimentador desde las instalaciones no era técnicamente factible.

El motivo de la infactibilidad es que la subestación de servicios auxiliares de la central está dispuesta en cavernas, donde físicamente no existe espacio para el desarrollo de una interconexión

ii. Línea de 66 kV paralela al actual tendido de línea Puerto Montt – Canutillar 2x220 kV

Esta alternativa fue descartada por la dificultad que tiene el tendido. La actual línea Puerto Montt – Canutillar 2x220 kV fue construida con la asistencia de helicópteros en algunos puntos. A mayor abundamiento, el trazado recorre una parte importante del Parque Nacional Alerce Andino, razón por la cual es casi imposible obtener una franja de servidumbre.



iii. Línea de 66 kV Puerto Montt – Caleta La Arena

Esta alternativa fue descartada porque el camino que une Puerto Montt con Caleta La Arena tiene sectores donde las crucetas de la línea de distribución existente están apoyadas en la roca que circunda el camino. La alternativa para sortear dichos sectores era internarse por el Parque Nacional Alerce Andino.

Adicionalmente, el cruce del estuario de Reloncaví en dicho sector tendría más de 2,4 km de ancho y adicionalmente las estructuras debían estar en sectores que también pertenecen al Parque Nacional Alerce Andino.

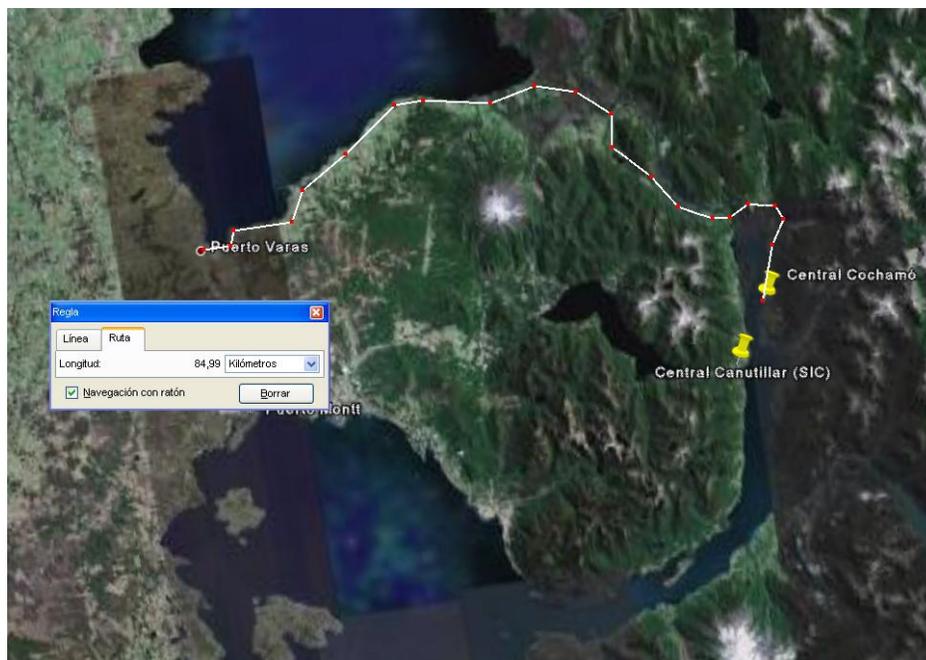


iv. Línea de 66 kV Puerto Varas – Cochamó – Hornopirén

Esta última alternativa pareció ser la más factible principalmente por su recorrido y porque no necesita cruzar el Estuario de Reloncaví.

Los inconvenientes de esta línea principalmente es su extensión, poco más de 200 kilómetros y su construcción no está exenta de dificultades constructivas y de la obtención de permisos, servidumbres, etc.

Por este motivo, se ha proyectado que la eventual construcción de esta línea no tomaría menos de tres años. El trazado de dicha línea se puede observar en la siguiente figura:



El detalle de los costos asociados a esta línea se encuentra en la planilla [LT Interconexión.xls](#). Un resumen se entrega en la tabla siguiente:

Ítem	Cantidad	VI (US\$)	AVI (US\$/año)	COMA (US\$/Año)	Fuente
Equipo de maniobra 66 kV Puerto Varas	1,0	357.608	43.226	22.887	Reich Ingeniería
Línea Puerto Varas - Cochamó	91,4 km	5.729.804	605.657	237.214	<a href="http://www.sitios.cl/servicios/distancias.htm">http://www.sitios.cl/servicios/distancias.htm</a>
Servidumbre	91,4 km	2.432.492	243.249	100.705	<a href="http://www.sitios.cl/servicios/distancias.htm">http://www.sitios.cl/servicios/distancias.htm</a>
<b>TOTAL</b>		<b>8.519.903</b>	<b>892.132</b>	<b>360.806</b>	
			<b>AVI+COMA (US\$/año)</b>	<b>1.252.938</b>	

La suma de este proyecto junto con la inversión necesaria para la interconexión de ambos sistemas representa una alternativa de abastecimiento de los consumos en el mediano plazo.

La evaluación de la conveniencia se puede apreciar en la planilla [LT Interconexión.xls](#) en la cual compara el costo de largo plazo de desarrollar aisladamente Cochamó y Hornopirén con el costo de la construcción de ambos segmentos de la línea de interconexión, con una puesta en servicio proyectada para el año 2011 y el abastecimiento aislado de los sistemas en el período 2007-2010.

Los resultados se muestran a continuación:

VP Costo Interconexión (MUS\$)	40.132
VP Plan Óptimo Cochamó (MUS\$)	19.942
VP Plan Óptimo Hornopirén (MUS\$)	22.175
VP como sistemas medianos aislados	42.117

Para la evaluación de la alternativa de interconexión se asumieron una serie de supuestos. El principal beneficio de la interconexión es el costo de la energía, el cual fue evaluado según el precio medio de energía licitado para SAESA de 67,23 US\$/MWh y el precio de la potencia constante en el tiempo igual al precio de la potencia en el nudo Puerto Montt del decreto tarifario N°340 del 30 de octubre de 2006 de \$4.221,72 por kW-mes.

El costo de los peajes se consideró el peaje unitario indicado en el Informe de Peajes del CDEC-SIC del año 2007, las pérdidas, la indisponibilidad, se a estimado utilizando la mejor información que el Consultor tiene.

A la luz de los resultados, donde la diferencia es de un poco más del 2%, conviene hacer un análisis más profundo respecto de los alcances y de las estimaciones realizadas para determinar estos valores:

i. Precio del petróleo

El costo del diesel utilizado en el presente estudio corresponde al promedio de los últimos 6 meses del año 2006. No obstante lo anterior, el costo del diesel se ha incrementado en casi un 8% en Cochamó y más del 11% en Hornopirén, respecto del promedio de los primeros 22 días de noviembre de 2007. Este incremento modifica el VP de los sistemas medianos óptimos en casi un 6%, totalizando un valor de MUS\$43.403.

ii. Peaje de Subtransmisión

La línea de interconexión entre los sistemas medianos y el SIC, entraría en la calificación de subtransmisión. No obstante en la actualidad no se tiene una clara visión de cómo se remunerarán este tipo de instalaciones, es claro que una parte la pagarían las centrales generadoras que se conecten a ella y la otra parte debiera ser pagada por los retiros.

Respecto de lo primero, la materialización de un proyecto de este tipo, incentivaría proyectos de generación de pequeña escala, tal como lo es el proyecto Central Río Blanco y otros de magnitud similar.

En cuanto a la proporción que deberán pagar los retiros, es claro que el pago es a costo medio, siendo que estas instalaciones deberían pertenecer al sistema de subtransmisión N°6. Según estimaciones del Consultor, el AVI+COMA asignable a los retiros de Cochamó y Hornopirén de la línea de interconexión es de alrededor de MUS\$540 por año (de un total de casi US\$3 millones anuales del proyecto de interconexión), este último sin considerar posibles pagos de generadores que se conecten en un futuro a esta línea. Los antecedentes de este cálculo se encuentran en [LT Interconexión.xls](#).

## **9.2. Proyectos de Generación Hidroeléctrica**

Existe un estudio de impacto ambiental para una Central Hidroeléctrica de Pasada, Río Blanco, Hornopirén, que se adjunta ([DIA Central Rio Blanco Hornopiren.pdf](#)). Este proyecto está situado a 6 kilómetros al sureste de Hornopirén y con una capacidad de 18 MW. El plazo constructivo informado es de 24 meses. No hay antecedentes de costo ni de fecha de comienzo de obras. Adicionalmente, se establece que esa presentación no incluye la línea de interconexión, sin embargo deja claramente establecido que la generación es para abastecer la demanda de los sistemas medianos de Hornopirén y Cochamó y el excedente para inyectarlos al SIC a través de una futura línea de 110 kV energizada en 66 kV preliminarmente. Al respecto, este Consultor no tiene antecedentes de algún proyecto de transmisión que interconecte esta u otra central al SIC.

## 10. PROPUESTA DE FÓRMULAS DE INDEXACIÓN

Las fórmulas de indexación se han diseñado tomando en consideración los pesos relativos de las partidas de costos de la determinación del CID y del CTLP. Respecto del CID se han considerado los valores presentes de todo el horizonte del estudio, mientras que para el CTLP se consideró el valor presente de los años a tarificar.

El detalle de los cálculos se encuentra en la planilla [CID-CTLP.xls](#).

### 10.1. Fórmulas Indexación CID

$$\text{Cochamó} = 0,051 \times \frac{IMO}{IMO_0} + 0,007 \times \frac{IPC}{IPC_0} + 0,802 \times \frac{PPD}{PPD_0} + \left( 0,140 \times \frac{PPI}{PPI_0} \right) \times \left( \frac{1+TAX}{1+TAX_0} \right) \times \left( \frac{DOL}{DOL_0} \right)$$

$$\text{Hornopirén} = 0,12 \times \frac{IMO}{IMO_0} + 0,008 \times \frac{IPC}{IPC_0} + 0,719 \times \frac{PPD}{PPD_0} + \left( 0,153 \times \frac{PPI}{PPI_0} \right) \times \left( \frac{1+TAX}{1+TAX_0} \right) \times \left( \frac{DOL}{DOL_0} \right)$$

### 10.2. Fórmulas Indexación CTLP

$$\text{Cochamó} = 0,062 \times \frac{IMO}{IMO_0} + 0,008 \times \frac{IPC}{IPC_0} + 0,786 \times \frac{PPD}{PPD_0} + \left( 0,144 \times \frac{PPI}{PPI_0} \right) \times \left( \frac{1+TAX}{1+TAX_0} \right) \times \left( \frac{DOL}{DOL_0} \right)$$

$$\text{Hornopirén} = 0,149 \times \frac{IMO}{IMO_0} + 0,061 \times \frac{IPC}{IPC_0} + 0,627 \times \frac{PPD}{PPD_0} + \left( 0,163 \times \frac{PPI}{PPI_0} \right) \times \left( \frac{1+TAX}{1+TAX_0} \right) \times \left( \frac{DOL}{DOL_0} \right)$$

## **11. ANEXOS**

**A) Proyección de la demanda**
**Bloques Cochamó**

Bloque	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Ene B1	42	386	406	1.212	1.573	1.834	2.035	2.244	2.280	2.313	2.344	2.374	2.403	2.430	2.456	2.481	2.505
Ene B2	62	329	346	1.034	1.341	1.564	1.735	1.913	1.943	1.972	1.999	2.024	2.048	2.072	2.094	2.115	2.135
Ene B3	151	247	260	776	1.007	1.174	1.303	1.437	1.460	1.481	1.501	1.520	1.538	1.556	1.572	1.588	1.604
Ene B4	259	218	230	686	890	1.038	1.152	1.271	1.291	1.309	1.327	1.344	1.360	1.376	1.390	1.404	1.418
Ene B5	230	163	171	511	663	773	858	946	961	975	989	1.001	1.013	1.025	1.036	1.046	1.056
Feb B1	47	427	519	1.549	2.009	2.343	2.600	2.867	2.912	2.955	2.995	3.033	3.069	3.104	3.137	3.169	3.200
Feb B2	43	368	448	1.337	1.735	2.023	2.245	2.476	2.515	2.551	2.586	2.619	2.650	2.680	2.709	2.736	2.763
Feb B3	209	276	335	1.000	1.297	1.513	1.679	1.851	1.880	1.908	1.934	1.958	1.982	2.004	2.026	2.046	2.066
Feb B4	196	231	282	840	1.090	1.271	1.410	1.555	1.579	1.602	1.624	1.645	1.665	1.684	1.702	1.719	1.735
Feb B5	177	188	229	682	885	1.032	1.145	1.263	1.283	1.301	1.319	1.336	1.352	1.367	1.382	1.396	1.409
Mar B1	83	400	449	1.339	1.737	2.026	2.248	2.479	2.518	2.554	2.589	2.622	2.654	2.684	2.712	2.740	2.766
Mar B2	51	321	361	1.076	1.396	1.628	1.807	1.992	2.024	2.053	2.081	2.108	2.133	2.157	2.180	2.202	2.223
Mar B3	117	259	291	867	1.124	1.311	1.455	1.605	1.630	1.654	1.676	1.698	1.718	1.737	1.756	1.774	1.791
Mar B4	279	227	254	759	985	1.148	1.274	1.405	1.427	1.448	1.468	1.487	1.504	1.521	1.538	1.553	1.568
Mar B5	214	177	199	593	769	897	995	1.097	1.115	1.131	1.146	1.161	1.175	1.188	1.201	1.213	1.225
Abr B1	95	405	449	1.338	1.736	2.024	2.246	2.477	2.516	2.553	2.588	2.621	2.652	2.682	2.711	2.738	2.765
Abr B2	61	334	370	1.104	1.432	1.670	1.853	2.043	2.076	2.106	2.134	2.162	2.188	2.212	2.236	2.259	2.280
Abr B3	139	253	280	836	1.085	1.265	1.404	1.548	1.572	1.595	1.617	1.637	1.657	1.676	1.694	1.711	1.727
Abr B4	225	221	244	729	945	1.102	1.223	1.349	1.370	1.390	1.409	1.427	1.444	1.461	1.476	1.491	1.505
Abr B5	200	171	190	566	734	856	950	1.048	1.064	1.080	1.095	1.109	1.122	1.134	1.147	1.158	1.169
May B1	70	431	479	1.428	1.853	2.160	2.397	2.644	2.685	2.725	2.762	2.797	2.830	2.862	2.893	2.922	2.950
May B2	70	393	437	1.303	1.690	1.971	2.187	2.412	2.449	2.485	2.519	2.551	2.582	2.611	2.639	2.666	2.691
May B3	50	320	355	1.060	1.375	1.604	1.780	1.962	1.993	2.022	2.050	2.076	2.101	2.125	2.147	2.169	2.190
May B4	295	245	272	811	1.052	1.227	1.361	1.501	1.525	1.547	1.568	1.588	1.607	1.625	1.643	1.659	1.675
May B5	259	179	199	593	769	897	995	1.097	1.114	1.131	1.146	1.161	1.175	1.188	1.201	1.213	1.224
Jun B1	127	440	461	1.375	1.784	2.081	2.309	2.546	2.586	2.624	2.660	2.694	2.726	2.757	2.786	2.814	2.842
Jun B2	49	374	391	1.167	1.513	1.765	1.959	2.160	2.194	2.226	2.256	2.285	2.312	2.338	2.363	2.387	2.410
Jun B3	124	293	307	915	1.187	1.384	1.536	1.694	1.721	1.746	1.770	1.792	1.814	1.834	1.854	1.873	1.891
Jun B4	205	254	266	792	1.028	1.199	1.330	1.467	1.490	1.512	1.532	1.552	1.570	1.588	1.605	1.621	1.637
Jun B5	215	189	198	591	767	895	993	1.095	1.112	1.128	1.144	1.158	1.172	1.185	1.198	1.210	1.222
Jul B1	156	442	488	1.455	1.887	2.201	2.442	2.693	2.736	2.775	2.813	2.849	2.883	2.916	2.947	2.977	3.005
Jul B2	55	380	419	1.250	1.621	1.890	2.098	2.313	2.349	2.384	2.416	2.447	2.476	2.504	2.531	2.557	2.581
Jul B3	159	311	343	1.024	1.329	1.550	1.719	1.896	1.926	1.954	1.981	2.006	2.030	2.053	2.075	2.096	2.116
Jul B4	144	262	289	862	1.118	1.304	1.447	1.596	1.621	1.645	1.667	1.688	1.709	1.728	1.746	1.764	1.781
Jul B5	230	201	222	662	859	1.002	1.112	1.226	1.245	1.263	1.280	1.297	1.312	1.327	1.341	1.355	1.368
Ago B1	62	430	465	1.387	1.799	2.098	2.328	2.567	2.607	2.645	2.681	2.716	2.748	2.779	2.809	2.837	2.865
Ago B2	80	380	410	1.225	1.589	1.853	2.056	2.267	2.303	2.337	2.368	2.399	2.427	2.455	2.481	2.506	2.530
Ago B3	113	342	369	1.100	1.427	1.665	1.847	2.037	2.069	2.099	2.128	2.155	2.181	2.206	2.229	2.252	2.273
Ago B4	281	281	303	905	1.174	1.370	1.520	1.676	1.702	1.727	1.751	1.773	1.794	1.815	1.834	1.853	1.870
Ago B5	208	157	169	505	655	764	848	935	950	964	977	989	1.001	1.012	1.023	1.033	1.043
Sep B1	65	393	433	1.291	1.675	1.953	2.167	2.390	2.427	2.463	2.496	2.528	2.558	2.587	2.615	2.642	2.667
Sep B2	145	338	371	1.108	1.438	1.676	1.860	2.052	2.084	2.114	2.143	2.170	2.196	2.221	2.245	2.268	2.289
Sep B3	230	291	320	954	1.238	1.444	1.602	1.767	1.794	1.820	1.845	1.869	1.891	1.913	1.933	1.953	1.971
Sep B4	160	231	254	758	983	1.147	1.272	1.403	1.425	1.446	1.466	1.484	1.502	1.519	1.535	1.551	1.566
Sep B5	120	148	163	486	631	736	817	901	915	928	941	953	964	975	985	995	1.005
Oct B1	73	380	443	1.321	1.714	1.999	2.218	2.446	2.484	2.520	2.555	2.587	2.618	2.648	2.676	2.703	2.729
Oct B2	81	314	366	1.091	1.415	1.651	1.832	2.020	2.052	2.082	2.110	2.137	2.162	2.187	2.210	2.233	2.254
Oct B3	181	274	319	951	1.234	1.439	1.597	1.761	1.789	1.815	1.840	1.863	1.885	1.907	1.927	1.947	1.965
Oct B4	279	229	267	796	1.033	1.204	1.336	1.474	1.497	1.519	1.539	1.559	1.578	1.596	1.613	1.629	1.645
Oct B5	130	140	163	486	631	736	817	901	915	928	941	953	964	975	985	995	1.005
Nov B1	29	380	474	1.414	1.835	2.140	2.374	2.618	2.659	2.698	2.735	2.770	2.803	2.835	2.865	2.894	2.922
Nov B2	72	320	400	1.193	1.548	1.805	2.003	2.209	2.244	2.277	2.308	2.337	2.365	2.392	2.417	2.442	2.465
Nov B3	150	273	341	1.017	1.320	1.539	1.708	1.883	1.913	1.941	1.967	1.992	2.016	2.039	2.061	2.081	2.102
Nov B4	349	223	279	832	1.079	1.258	1.396	1.540	1.564	1.587	1.608	1.629	1.648	1.667	1.685	1.702	1.718
Nov B5	120	132	164	490	636	742	823	908	922	935	948	960	972	983	993	1.003	1.013
Dic B1	32	340	437	1.303	1.690	1.971	2.187	2.412	2.450	2.485	2.519	2.551	2.582	2.611	2.639	2.666	2.692
Dic B2	71	294	378	1.128	1.463	1.706	1.894	2.088	2.121	2.152	2.181	2.209	2.235	2.261	2.285	2.308	2.330
Dic B3	226	254	326	974	1.263	1.473	1.634	1.802	1.831	1.857	1.883	1.907	1.929	1.951	1.972	1.992	2.011
Dic B4	261	204	262	783	1.015	1.184	1.314	1.449	1.472	1.493	1.514	1.533	1.551	1.569	1.586	1.602	1.617
Dic B5	154	122	157	469	609	710	788	868	882	895	907	919	930	940	950	960	969

**Bloques Hornopirén**

BLOQUE	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Ene B1	41	740	1.318	1.594	2.154	2.405	2.636	2.863	2.904	2.942	2.979	3.013	3.046	3.077	3.107	3.136	3.163
Ene B2	63	630	1.121	1.357	1.833	2.047	2.244	2.437	2.472	2.505	2.535	2.565	2.593	2.619	2.645	2.669	2.692
Ene B3	151	473	842	1.019	1.377	1.537	1.685	1.830	1.856	1.881	1.904	1.926	1.947	1.967	1.986	2.004	2.022
Ene B4	256	418	745	901	1.217	1.359	1.490	1.618	1.641	1.663	1.684	1.703	1.722	1.739	1.756	1.772	1.788
Ene B5	233	312	555	671	907	1.012	1.110	1.205	1.223	1.239	1.254	1.269	1.282	1.296	1.308	1.320	1.332
Feb B1	45	776	1.382	1.672	2.259	2.522	2.765	3.004	3.046	3.087	3.125	3.161	3.195	3.228	3.259	3.289	3.318
Feb B2	52	656	1.168	1.413	1.909	2.131	2.336	2.538	2.574	2.608	2.640	2.671	2.700	2.727	2.754	2.779	2.803
Feb B3	200	492	876	1.059	1.431	1.598	1.752	1.903	1.930	1.956	1.980	2.003	2.024	2.045	2.065	2.084	2.102
Feb B4	190	418	744	900	1.216	1.358	1.489	1.617	1.640	1.662	1.682	1.702	1.720	1.738	1.755	1.771	1.786
Feb B5	185	339	604	731	988	1.103	1.209	1.313	1.332	1.350	1.366	1.382	1.397	1.412	1.425	1.438	1.451
Mar B1	70	872	1.553	1.879	2.539	2.834	3.107	3.375	3.423	3.468	3.511	3.552	3.590	3.627	3.662	3.696	3.728
Mar B2	49	715	1.273	1.540	2.082	2.324	2.548	2.767	2.807	2.844	2.879	2.912	2.944	2.974	3.003	3.030	3.057
Mar B3	84	574	1.021	1.236	1.670	1.864	2.043	2.220	2.251	2.281	2.309	2.336	2.361	2.385	2.408	2.431	2.452
Mar B4	317	484	862	1.043	1.410	1.574	1.725	1.874	1.901	1.926	1.950	1.972	1.994	2.014	2.034	2.052	2.070
Mar B5	224	374	666	806	1.090	1.216	1.333	1.448	1.469	1.488	1.507	1.524	1.541	1.557	1.572	1.586	1.600
Abr B1	94	866	1.543	1.866	2.522	2.815	3.087	3.353	3.400	3.445	3.488	3.528	3.566	3.603	3.638	3.671	3.703
Abr B2	62	715	1.273	1.539	2.080	2.322	2.546	2.765	2.805	2.842	2.877	2.910	2.942	2.972	3.001	3.028	3.055
Abr B3	142	540	961	1.162	1.571	1.754	1.923	2.088	2.118	2.146	2.172	2.198	2.222	2.244	2.266	2.287	2.307
Abr B4	222	471	838	1.014	1.370	1.529	1.676	1.821	1.847	1.871	1.894	1.916	1.937	1.957	1.976	1.994	2.011
Abr B5	200	366	651	788	1.065	1.189	1.303	1.416	1.436	1.455	1.473	1.490	1.506	1.521	1.536	1.550	1.564
May B1	129	875	1.558	1.884	2.546	2.843	3.116	3.385	3.433	3.478	3.521	3.562	3.601	3.638	3.673	3.707	3.739
May B2	56	691	1.230	1.488	2.011	2.245	2.462	2.674	2.712	2.748	2.781	2.814	2.844	2.873	2.901	2.928	2.954
May B3	158	543	967	1.170	1.582	1.766	1.936	2.103	2.132	2.161	2.187	2.213	2.237	2.260	2.281	2.302	2.323
May B4	194	468	834	1.008	1.363	1.521	1.668	1.812	1.837	1.862	1.885	1.906	1.927	1.947	1.966	1.984	2.001
May B5	207	361	643	778	1.051	1.174	1.287	1.398	1.418	1.436	1.454	1.471	1.487	1.502	1.517	1.531	1.544
Jun B1	130	867	1.543	1.867	2.522	2.816	3.087	3.353	3.401	3.446	3.488	3.529	3.567	3.603	3.638	3.672	3.704
Jun B2	46	731	1.302	1.575	2.128	2.376	2.605	2.829	2.870	2.907	2.943	2.977	3.010	3.041	3.070	3.098	3.125
Jun B3	124	577	1.027	1.242	1.679	1.874	2.055	2.232	2.263	2.293	2.322	2.348	2.374	2.398	2.422	2.444	2.465
Jun B4	205	499	889	1.076	1.453	1.623	1.779	1.932	1.960	1.985	2.010	2.033	2.055	2.076	2.097	2.116	2.134
Jun B5	215	373	664	803	1.085	1.211	1.328	1.442	1.463	1.482	1.500	1.518	1.534	1.550	1.565	1.579	1.593
Jul B1	68	866	1.542	1.865	2.521	2.814	3.085	3.351	3.398	3.443	3.486	3.526	3.564	3.601	3.636	3.669	3.701
Jul B2	89	770	1.371	1.658	2.241	2.501	2.742	2.979	3.021	3.061	3.099	3.134	3.168	3.201	3.232	3.262	3.290
Jul B3	97	592	1.054	1.275	1.723	1.924	2.109	2.291	2.324	2.354	2.383	2.411	2.437	2.462	2.486	2.509	2.531
Jul B4	246	466	830	1.005	1.358	1.516	1.661	1.805	1.830	1.854	1.877	1.899	1.920	1.939	1.958	1.976	1.993
Jul B5	244	335	597	722	976	1.090	1.195	1.298	1.316	1.334	1.350	1.366	1.380	1.395	1.408	1.421	1.434
Ago B1	76	900	1.603	1.939	2.620	2.925	3.207	3.483	3.533	3.579	3.623	3.665	3.705	3.743	3.779	3.814	3.847
Ago B2	145	763	1.358	1.643	2.220	2.479	2.718	2.952	2.994	3.033	3.071	3.106	3.140	3.172	3.203	3.232	3.261
Ago B3	209	649	1.156	1.399	1.890	2.110	2.313	2.512	2.548	2.582	2.614	2.644	2.673	2.700	2.726	2.751	2.775
Ago B4	131	506	901	1.090	1.473	1.645	1.803	1.959	1.987	2.013	2.038	2.061	2.084	2.105	2.125	2.145	2.164
Ago B5	183	317	565	683	924	1.031	1.130	1.228	1.245	1.262	1.277	1.292	1.306	1.319	1.332	1.344	1.356
Sep B1	69	880	1.567	1.896	2.562	2.860	3.136	3.406	3.454	3.500	3.543	3.584	3.623	3.660	3.696	3.730	3.762
Sep B2	157	752	1.339	1.619	2.188	2.443	2.678	2.909	2.950	2.989	3.026	3.061	3.094	3.126	3.157	3.186	3.213
Sep B3	234	644	1.146	1.387	1.874	2.092	2.294	2.491	2.527	2.560	2.592	2.622	2.650	2.677	2.703	2.728	2.752
Sep B4	150	504	898	1.086	1.467	1.638	1.796	1.951	1.978	2.005	2.029	2.053	2.075	2.096	2.117	2.136	2.155
Sep B5	110	325	579	700	946	1.056	1.158	1.258	1.275	1.292	1.308	1.323	1.338	1.351	1.365	1.377	1.389
Oct B1	63	858	1.528	1.848	2.497	2.788	3.056	3.320	3.367	3.411	3.454	3.493	3.531	3.568	3.602	3.635	3.667
Oct B2	97	703	1.252	1.514	2.046	2.285	2.504	2.720	2.759	2.795	2.830	2.863	2.894	2.923	2.952	2.979	3.005
Oct B3	260	591	1.053	1.274	1.721	1.921	2.106	2.288	2.320	2.351	2.380	2.408	2.434	2.459	2.483	2.505	2.527
Oct B4	213	480	855	1.034	1.397	1.560	1.710	1.857	1.884	1.909	1.932	1.955	1.976	1.996	2.016	2.034	2.052
Oct B5	111	296	528	638	863	963	1.056	1.147	1.163	1.179	1.193	1.207	1.220	1.233	1.244	1.256	1.267
Nov B1	29	870	1.550	1.875	2.533	2.828	3.101	3.368	3.416	3.461	3.504	3.544	3.583	3.619	3.654	3.688	3.720
Nov B2	72	735	1.308	1.582	2.138	2.387	2.617	2.843	2.883	2.921	2.957	2.991	3.024	3.055	3.084	3.113	3.140
Nov B3	225	607	1.081	1.308	1.768	1.974	2.164	2.350	2.384	2.415	2.445	2.473	2.500	2.526	2.550	2.574	2.596
Nov B4	274	496	884	1.069	1.445	1.613	1.768	1.920	1.948	1.973	1.998	2.021	2.043	2.064	2.084	2.103	2.121
Nov B5	120	302	537	650	878	981	1.075	1.168	1.184	1.200	1.215	1.229	1.242	1.255	1.267	1.279	1.290
Dic B1	45	803	1.429	1.729	2.336	2.608	2.859	3.106	3.150	3.192	3.231	3.268	3.304	3.338	3.370	3.401	3.431
Dic B2	160	662	1.179	1.426	1.927	2.152	2.359	2.562	2.598	2.633	2.665	2.696	2.725	2.753	2.780	2.806	2.830
Dic B3	220	572	1.019	1.233	1.666	1.860	2.039	2.215	2.247	2.276	2.304	2.331	2.356	2.380	2.404	2.426	2.447
Dic B4	184	457	813	984	1.329	1.484	1.627	1.767	1.792	1.816	1.838	1.860	1.880	1.899	1.917	1.935	1.952
Dic B5	135	284	506	612	827	924	1.013	1.100	1.115	1.130	1.144	1.157	1.170	1.182	1.193	1.204	1.215

**B) Costos**

**ANEXO 1**

**INDEMNIZACION COCHAMO**

Relación	3,00%	
Dotación	7	Cochamo
Bom Promedio (M\$)	46.1.168	38.738.092
LCR	10,00%	
VNA (M\$)	2.596.778	
Glo. Indem. (M\$)	269.254	0,70%

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antigüedad										
1	7,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2	0,0	6,8	0,204	0,204	0,204	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3	0,0	0,0	6,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
4	0,0	0,0	0,0	6,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,2	0,2	0,2	0,2
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,2	0,2	0,2
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,2	0,2
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,2
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Indemnizaciones</b>	<b>96.845</b>	<b>190.785</b>	<b>281.907</b>	<b>370.295</b>	<b>456.031</b>	<b>539.195</b>	<b>619.865</b>	<b>698.114</b>	<b>774.016</b>	<b>847.641</b>

**ANEXO 2****COMPARACIÓN DE OTRAS ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE**

Suponiendo el traslado del personal desde Cochamó a la Central realizado por un tercero, en auto o furgón particular, se tendría la siguiente composición de costos:

Ítem	Costo
	\$
Viaje de ida a Central entrada 1er turno	2.000
Espera cambio de turno; 20 min	1.000
Viaje de regreso salida 3er turno	2.000
Total 1 cambio de turno	5.000
Frecuencia diaria	3
Costo por día	15.000
Costo por año	5.475.000

Se aprecia que este procedimiento de transporte del personal significa un costo mayor que el considerado de 1 vehículo a disposición de la central.

**ANEXO 3**
**VESTUARIO Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD**

A continuación se entrega un detalle de los elementos de seguridad que se proveen a cada uno de los empleados de la Central, con su duración en meses, para poder determinar así el costo anual.

También se incluyen precios de compra de los elementos, lo que permite valorizar los gastos anuales.

COD	DESCRIPCION	CANTIDAD	C/U	VALOR C/U	PERIODO MESES	ANUALIDAD \$
1	JEANS DE MEZCLILLA	1	C/U	7.500	6	15.000
2	CASACA DE MEZCLILLA	1	C/U	7.905	6	15.810
3	CASCO DE SEGURIDAD CON BARBIQUEJO	1	C/U	2.500	36	833
4	CAMISA TIPO SLACK	1	C/U	5.000	6	10.000
5	CHAQUETON DE ABRIGO O PARKA	1	C/U	7.905	12	7.905
6	CHALECO REFLECTANTE	1	C/U	5.480	24	2.740
7	TRAJE DE AGUA	1	C/U	1.890	12	1.890
8	ZAPATOS DE SEGURIDAD	1	C/U	21.000	12	21.000
9	BOTAS PARA AGUA	1	PAR	15.000	12	15.000
10	PROTECTOR AUDITIVO	1	PAR	8.000	24	4.000
11	LENTES DE PROTECCION	1	PAR	1.500	12	1.500
12	GUANTES DE GOMA BAJA TENSION 1000 V. NORTH	1	PAR	36.335	12	36.335
13	GUANTES DE TRABAJO CUERO PUÑO CORTO	1	PAR	623	1	7.476
14	PROTECCION CUERO P/GUANTES GOMA B.T.	1	PAR	21.978	24	10.989
15	BOLSO PARA GUANTES DE BAJA TENSION	1	C/U	16.395	24	8.198
16	CINTURON DE SEGURIDAD	1	C/U	46.556	24	23.278
TOTAL ANUAL						205.567
						181.954

Por lo tanto, para determinar el costo de vestuario y elementos de seguridad, se multiplicará la cifra de M\$ 182 por el número de 7 trabajadores, resultando un gasto anual de M\$ 1.284.

**ANEXO 4**

**INDEMNIZACIÓN HORNOPIRÉN**

Rotación	3,00%	
Rotación	7	Cochamó
Rem Promedio (M\$)	46.1.168	38.738.092
TCK	10,00%	
VNA (M\$)	2.596.778	
Gto. Indem. (M\$)	269.259	0,70%

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antigüedad										
1	7,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2	0,0	6,8	0,204	0,204	0,204	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3	0,0	0,0	6,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
4	0,0	0,0	0,0	6,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,2	0,2	0,2	0,2
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,2	0,2	0,2
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,2	0,2
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,2
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Indemnizaciones</b>	<b>96.845</b>	<b>190.785</b>	<b>281.907</b>	<b>370.295</b>	<b>456.031</b>	<b>539.195</b>	<b>619.865</b>	<b>698.114</b>	<b>774.016</b>	<b>847.641</b>

**ANEXO 5**
**HOMOLOGACIÓN DE CARGOS DE STAFF PSEG**

Cargo Modelado	Estamento	Código	Nombre cargo de la Encuesta
Gerente División Operaciones	Directivo	WAA04	Gerente Operaciones - Empresas Eléctricas
Asistente de Gerencia	Administrativo	KFB54	Asistente Ejecutiva II
Analista de Regulación y Estudios	Profesional	EIA23	Especialista Experto Tarifas
Asesor legal	Profesional	ADA24	Abogado
Ingeniero Control de Gestión y Presupuestos	Profesional	WAJ24	Analista Estudios Operac. - Empresas Eléctricas
Subgerente de Administración y Finanzas	Profesional	BAA05	Subgerente Administración y Finanzas
Contador General	Profesional	BEB11	Contador General
Asistente de Contabilidad	Técnico	BEC34	Asistente Contable II
Asistente de Tesorería	Técnico	BEC34	Asistente Contable II
Comprador	Técnico	FAH43	Administrativo I Abastecimiento
Bodeguero	No Calificado	FAM34	Bodeguero II
Ingeniero Sistemas	Profesional	DAH24	Analista de Sistemas
Soporte usuarios	Técnico	DAJ34	Técnico II Soporte
Jefe de Recursos Humanos	Profesional	CAZ11	Jefe Recursos Humanos
Administrativo de Personal y Bienestar	Administrativo	CBA43	Administrativo I Personal / Bienestar
Administrativo de Capacitación	Administrativo	CBA43	Administrativo I Personal / Bienestar
Prevencionista	Profesional	JCB24	Experto Profesional II Prevención Riesgos
Subgerente de Operaciones	Ejecutivo	WAA05	Subgerente Operaciones - Empresas Eléctricas
Jefe de Operaciones Norte	Profesional	WDB10	Jefe Departamento Operaciones - Generación - Emp. Eléctricas
Jefe de Operaciones Sur	Profesional	WDB10	Jefe Departamento Operaciones - Generación - Emp. Eléctricas
Ingeniero de Operaciones	Profesional	UEA24	Ingeniero Área Técnica - Ingeniería
Ingeniero de Operaciones	Profesional	UEA24	Ingeniero Área Técnica - Ingeniería
Jefe de Dpto. de Mantenimiento Norte	Profesional	HAC10	Jefe Departamento Ingeniería Mantención
Jefe de Dpto. de Mantenimiento Sur	Profesional	HAC10	Jefe Departamento Ingeniería Mantención
Ingeniero de Mantenimiento	Profesional	HBA12	Supervisor Mantención
Ingeniero de Mantenimiento	Profesional	HBA12	Supervisor Mantención
Ingeniero de Proyectos	Profesional	UEA24	Ingeniero Área Técnica - Ingeniería

**ANEXO 6**
**PLAN INFORMÁTICO EMPRESA DE GENERACION TIPO**
**HARDWARE**

INVERSIÓN HARDWARE		Cantida d	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
Servidor de aplicaciones	Sun Fire V65X 1xXeon; 3,2 GHz/1Gb/1x36G/CD	1	4.892	4.892
Arreglo de Disco	Sun StoreEdge 3310 436 Gb	1	35.441	35.441
Monitor	Monitor Color 17" 1152x900	1	490	490
Servidor Windows	Sun Fire V65X 1xXeon; 3,2 GHz/1Gb/1x36G/CD	1	4.892	4.892
Servidor de Correos	Sun Fire V65X 1xXeon; 3,2 GHz/1Gb/1x36G/CD	1	4.892	4.892
Router Red Interna	D-Link DGS-1216T	2	975	1.950
Rack	Incluye: 1 rack 10642 (42U) Crated WW; 1 42U 10K Side Panel Kit WW; 1 roof mount fan; 1 600mm 10K satbilizer Option; 2 16A Hight voltage MPDU; 10 IEC320-C14 to C13;1 0x1x8 KVM Server Ocnsole Switch; 1 IP Concole	2	6.087	12.174
UPS Respaldo Eléctrico	Incluye: 1 UPS Back Pro (230V) USB C/Power; 1 UPS APC Samrt DP 6000; 1 UPS SMART 7500 VA D/Conv, on line	1	6.918	6.918
PC Estacionarios	Intel Pentium 4, LCD 15", 1GB RAM	27	478	12.902
Notebooks SG OYM	Toshiba A135 Intel Coreduo	3	749	2.246
Impresora Laser Color	HP laserjet 4600 dn	1	3.492	3.492
Impresora Laser B/N	HP Laserjet 5100TN	3	1.439	4.317
Ploter	HP DesignJet 500	1	3.600	3.600
Scanner	Epsa Perfection 3170	1	397	397
Proyector Multimedia	Sharp DT100	1	1.019	1.019
<b>Total Inversión Hardware</b>				<b>99.622</b>

IMPLEMENTACIÓN HARDWARE		Cantida d	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
Red Eléctrica Sala de Cómputos (15 mts. Cuadrados)	- Red eléctrica de computación exclusiva, con 22 centros Magic de seguridad, un sistema de Alta disponibilidad para el Data Center, el cual constará de un sistema UPS de 6KVA con autonomía de 15 minutos a plena carga  - Se incluye un sistema de respaldo c	1	13.248	13.248
Sistema de detección y extinción de incendios Sala de Cómputos (15 mts. Cuadrados)	- Sistema de Detección de Incendios, Alarmas y Sistema de Extinción Redundante de Supresión con Agente Gaseoso FM-200. - El sistema está compuesto por detección convencional de punto, iónico o fotoeléctrico y un sistema de detección temprana de incendios	1	17.561	17.561
Sistema de control de acceso y CCTV Sala de Cómputos (15 mts. Cuadrados)	- Se incluye equipo vídeo grabador, cámaras, lentes, monitor y todos los elementos componentes necesarios para conformar un sistema completo de alta resolución.  - El sistema de acceso y administración proveerá funciones de reportes de estado,	1	12.639	12.639
Sistema de climatización Sala de Cómputos (15 mts. Cuadrados)	- Se proyecta un Sistema de Climatización de precisión con una capacidad de enfriamiento sensible mínimo de 24.260 BTU/Hr y máximo 52.000, temperatura estable de bulbo seco de 21° C, caudal de inyección mínima de 3.532 CFM (Pies Cúbicos Por Minuto) y hume	1	34.891	34.891
Red Corporativa	- El modelamiento proyectado en términos generales incluye; un sistema de cableado estructurado Categoría 6, con 22 puntos de datos. Incluye 40 horas de capacitación por usuario	1	7.188	7.188
<b>Total Implementación Hardware</b>				<b>85.527</b>

PLAN INFORMÁTICO EMPRESA DE GENERACION TIPO  
SOFTWARE

INVERSIÓN SOFTWARE		Cantida d	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
MS Windows Server		1	820	820
MS Exchange Server		1	695	695
Project server 2003 Win 32		1	752	752
Software firewall	Symatec Client Security for WS and NW server 2,0 (120 usuarios) con mantenimiento	1	5.568	5.568
MS Windows		27	29	783
MS Office 2007		27	436	11.771
MS Proyect	Profesionales, OyM	9	133	1.197
MS Exchange		26	67	1.742
Acrobar Pro 8		3	573	1.720
MCAFFE Antivirus	Visdruscan plus 2008	27	54	1.462
Autocad 2005		2	3.750	7.500
Software ERP	Módulos de contabilidadm proveedores y tesorería, recursos humanos, cotizaciones y notas de venta, órdenes de compra, help desk, gestión, ademans de las licencias Oracle	5	3.300	16.500
Habilitación dominio Internet		1	174	174
Intranet - Opensite Standard Edit		1	8.688	8.688
Intranet Opentools 2,0		1	1.738	1.738
Intranet Openmail 2,0		1	2.780	2.780
<b>Total Inversión Software</b>				<b>63.890</b>

IMPLEMENTACIÓN SOFTWARE		Cantida d	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
ArcGIS 9.0 Capacitación		1	13.901	13.901
PLS-CADD Implementación		1	20.000	20.000
PLS-CADD Capacitación	Incluido en la contratación de la mantención anual	1	30.000	30.000
Software ERP Capacitación	Incluye un servicio orientado a lograr la explotación de los procesos básicos de los Sistemas ERP, con el único fin de entregar al cliente la formación y herramientas necesarias para hacer uso de la aplicación en su potencial básico de operación.	1	63.660	63.660
Saver 3.0 Gestión Digital de Documentos Implementación	8 Horas de capacitación Usuario Cosumidor de reportes	1	695	695
Saver 3.0 Gestión Digital de Documentos Capacitación (Asistentes de Gerencia)	Instalación en el data center del cliente	6	348	2.088
Implementación Intranet - Opensite	2 Sesiones de capacitación Documentación de respaldo	1	6.255	6.255
<b>Total Implementación</b>				<b>136.599</b>

PLAN INFORMÁTICO EMPRESA DE GENERACION TIPO  
COMUNICACIONES

INVERSIÓN COMUNICACIONES		Cantida d	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
Teléfonos Celulares (Gerente General y OYM)	Sony Ericson T106	12	76	912
Fax	HP Fax 1240 (Q5621 A)	1	170	170
Equipos de Radio (Uno en cada vehículo y uno en Oficina Central)	Motorola PRO-2150	7	276	1.932
UPS Respaldo eléctrico Comunicación Radial	UPS American Power AVR 500VA/300 Watts	1	103	103
<b>Total Inversión Comunicaciones</b>				<b>3.117</b>

IMPLEMENTACIÓN COMUNICACIONES		Cantida d	Precio Unitario (US\$)	Total (US\$)
Servicio de instalación Internet	Contratado a Entel	1	156	156
Puntos de red	Cableado (considerar metros estándar 20mt app.) + Conector RJ45 -Norma CAT 5E. (no 15 10 150 considera bandeja eléctrica)	15	10	150
Gabinete de comunicaciones	2 patch Panel, bandeja teclado, 2,10 mts	2	2.800	5.600
Instalación y armado de gabinete de comunicaciones		2	1.780	3.560
Implementación del servicio de interconexión de redes	Entel VPN MPLS 1 Router Cisco 2651-V Con software para comunicar IP (2651 XM-V con 2 Fastheth y 1 Módulo E1 Qsic) 8 Router Cisco 827-V Con software para comunicar IP (2 voces) 1 Router Cisco 1751-V Con software para comunicar IP (2 voces + Módulo G.) 1 Ro	1	4.504	4.504
<b>Total Implementación Comunicaciones</b>				<b>13.970</b>

**ANEXO 7**

**INDEMNIZACIONES PSEG CENTRAL**

Rotación	5,00%	
Relación	27	
Rem Promedio (M\$)	1.867.948	605.215.016
TCK	10,00%	
VNA (M\$)	64.214.028	
Gto. Indem. (M\$)	6.658.334	1.109%

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antigüedad										
1	27,0	1,4		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
2	0,0	25,7	1,283	1,283	1,283	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
3	0,0	0,0	24,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
4	0,0	0,0	0,0	23,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
5	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	1,0	1,0	1,0	1,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	1,0	1,0	1,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	0,9	0,9
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	0,9
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Indemnizaciones	2.521.729	4.917.372	7.193.233	9.355.300	11.409.264	13.360.530	15.214.233	16.975.251	18.648.217	20.237.536

**ANEXO 8**
**VESTUARIO Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD PSEG STAFF CENTRAL**

A continuación se entrega un detalle de los elementos de seguridad que se proveen a cada uno de los empleados de la Central, con su duración en meses, para poder determinar así el costo anual.

También se incluyen precios de compra de los elementos, lo que permite valorizar los gastos anuales.

COD	DESCRIPCION	CANTIDAD	C/U	VALOR C/U	PERIODO MESES	ANUALIDAD \$
1	JEANS DE MEZCLILLA	1	C/U	7.500	6	15.000
2	CASACA DE MEZCLILLA	1	C/U	7.905	6	15.810
3	CASCO DE SEGURIDAD CON BARBIQUEJO	1	C/U	2.500	36	833
4	CAMISA TIPO SLACK	1	C/U	5.000	6	10.000
5	CHAQUETON DE ABRIGO O PARKA	1	C/U	7.905	12	7.905
6	TRAJE DE AGUA	1	C/U	1.890	12	1.890
7	ZAPATOS DE SEGURIDAD	1	C/U	21.000	12	21.000
8	PROTECTOR AUDITIVO	1	PAR	8.000	24	4.000
9	LENTES DE PROTECCION	1	PAR	1.500	12	1.500
	<b>GASTOS PERSONAL STAFF QUE SALE A TERRENO TOTAL ANUAL</b>			<b>63.200</b>		<b>77.938</b>

COD	DESCRIPCION	CANTIDAD	C/U	VALOR C/U	PERIODO MESES	ANUALIDAD \$
1	JEANS DE MEZCLILLA	1	C/U	7.500	6	15.000
2	CASACA DE MEZCLILLA	1	C/U	7.905	6	15.810
3	CASCO DE SEGURIDAD CON BARBIQUEJO	1	C/U	2.500	36	833
4	CAMISA TIPO SLACK	1	C/U	5.000	6	10.000
	<b>GASTOS PERSONAL STAFF QUE NO SALE A TERRENO TOTAL ANUAL</b>			<b>22.905</b>		<b>41.643</b>

**ANEXO 9**
**SIMULACION CENTRAL AUTÓNOMA**

A continuación se entrega un detalle de costos simulados, en el escenario que la Central Cochamó u Hornopirén fueran empresas autónomas.

Se ha simulado que la central cuenta con un Administrador General, profesional multifacético, con responsabilidad sobre la operación, la administración y las finanzas de la empresa.

Se modela en el rango de Jefe de Operaciones, con un costo empresa de M\$ 2.772.

Se ha cotizado a una empresa que da soporte administrativo, que ha cotizado un costo de 0,3 UF/mes por empleado y de 50 UF/mes por Contabilidad.

Con el Administrador general en Cochamó cambian los gastos generales, como se detalla a continuación:

Item	Costo base	Costo año
		\$/año
Jefe de Operaciones	2.772.062	33.264.742
Indemnización	0,70%	232.853
Seguro cesantía y accidentes	3,45%	1.147.634
Servicio de terceros Pago de Remuneraciones	0,3 UF/persona/mes	528.030
Servicio de terceros Contabilidad y Auditoría	50 UF/mes	11.000.616
Telefonía adicional	50.000	600.000
Materiales de oficina	40.000	480.000
Vestuario personal		181.954
<b>Total propio</b>		<b>47.435.828</b>

Se aprecia en la tabla precedente que no se han imputado costos por bodegas y bodegaje ni por informática, entre los principales. Sin embargo, el monto anual calculado ya excede los costos distribuidos por PSEG Administración Central, que excede levemente los M\$ 30.000, por lo que se descarta este escenario para la empresa modelo.