

REF: "Rectifica Informe Técnico para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión para el cuatrienio 2011-2014", aprobado mediante Resolución Exenta CNE N°92 del 21 de febrero de 2011 y aprueba su nuevo texto.

SANTIAGO, 15 de marzo de 2011

RESOLUCION EXENTA N°130

VISTOS:

- a) Lo dispuesto en la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado se fijó por el D.F.L. N°1/19.653 del año 2001;
- b) Lo señalado en la Ley N°19.880 que establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;
- c) Las facultades que me confiere el Art. 9°, letra e) del D.L. 2.224 de 1978, modificado por Ley N°20.402 que crea el Ministerio de Energía, estableciendo modificaciones al D.L. N°2.224 de 1978, y a otros cuerpos legales;
- d) Lo señalado en los Artículos 110°, 111° y 112° del Decreto con Fuerza de Ley N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2006, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante e indistintamente la "Ley";
- e) Lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 144 de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que aprueba Reglamento que fija el procedimiento para la realización de los estudios para la determinación del valor anual de los sistemas de subtransmisión, en adelante e indistintamente el "Reglamento";

- f) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 92 del 21 de febrero, de 2011, en adelante "Resolución N°92"; y
- g) Lo comunicado mediante carta CNE N°123 de fecha 3 de marzo de 2011.

CONSIDERANDO:

- a) Que se debe dar curso progresivo al proceso de determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión;
- b) Que con fecha 21 de enero de 2011, la Comisión Nacional de Energía, en adelante la Comisión, aprobó mediante Resolución N° 92, el Informe Técnico para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión para el cuatrienio 2011-2014;
- c) Que en conformidad a lo establecido en el artículo 37 del Reglamento, las Empresas Subtransmisoras, los Participantes, los Usuarios e Instituciones Interesadas, en caso de discrepancias, deberán requerir la intervención del Panel de Expertos dentro del plazo de 15 días hábiles, contados desde la remisión del informe técnico a que se refiere el considerando b) precedente.
- d) Que con fecha 3 de marzo de 2011, la Comisión comunicó a las empresas subtransmisoras, participantes, y usuarios e instituciones interesadas, mediante Carta CNE N°123/2011, que un nuevo Informe Técnico reemplazaría al Informe Técnico aprobado mediante Resolución Exenta CNE N°92, debiendo contarse a partir de entonces los plazos para la eventual presentación de discrepancias ante el Panel de Expertos.

- e) Que de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 62° de la Ley N°19.880 que establece Bases de los Procedimientos Administrativos, la autoridad administrativa puede aclarar o corregir en cualquier momento, de oficio o a petición de parte, aspectos dudosos u oscuros, rectificar errores de copia, de referencia, de cálculos numéricos y, en general, los puramente materiales o de hecho que aparecieren de manifiesto en el acto administrativo.

- f) Que para el adecuado desarrollo del correspondiente proceso tarifario ha sido necesario corregir errores manifiestos en la asignación de los precios unitarios para la valorización de tramos de línea y paños detallados en el Informe Técnico aprobado mediante Resolución N°92, así como adecuar en consistencia los costos de equipos de compensación y paños de seccionamiento y transferencia de barras, cuya valorización total abarca proporcionalmente los 3 segmentos de la transmisión eléctrica.

RESUELVO:

Artículo Primero: Rectifica Informe Técnico para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión para el cuatrienio 2011-2014, aprobado mediante Resolución N° 92 y aprueba su nuevo texto, cuyo tenor literal se transcribe a continuación:

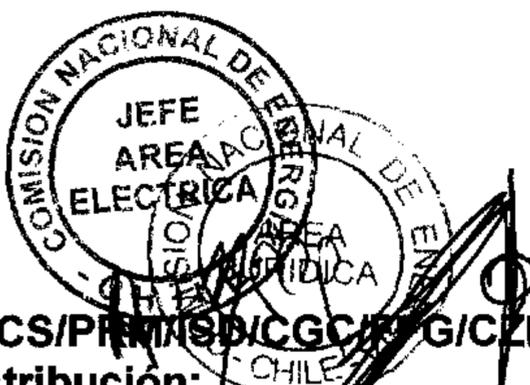
COMISION NACIONAL DE ENERGIA
Miraflores 222, Piso 10°, SANTIAGO - CHILE

Artículo Segundo: Comuníquese la presente Resolución a los usuarios e instituciones interesadas, empresas de subtransmisión y participantes, a través de correo electrónico, debiendo contarse a partir de dicha comunicación, los plazos legales para la eventual presentación de discrepancias ante el Panel de Expertos.

Anótese, comuníquese y publíquese en el sitio de dominio electrónico de la Comisión Nacional de Energía.



JUAN MANUEL CONTRERAS SEPÚLVEDA
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Energía



JMCS/PRM/SD/CGC/REG/CLR/gav
Distribución:

1. Destinatarios;
2. Ministerio de Energía, División de Seguridad y Mercado Energético;
3. Área Jurídica, CNE;
4. Área Eléctrica, CNE;
5. Panel de Expertos.



**INFORME TÉCNICO
OBSERVACIONES Y CORRECCIONES A
LOS ESTUDIOS PARA LA
DETERMINACIÓN DEL VALOR ANUAL
DE LOS SISTEMAS DE
SUBTRANSMISIÓN,
Y FÓRMULAS TARIFARIAS**

CUADRIENIO 2011-2014

Marzo 2011

Contenido

1.	Introducción	4
1.1.	Aspectos Generales del Proceso	4
1.1.1.	Identificación de los Sistemas de Subtransmisión.	5
1.1.2.	Identificación de Propietarios u Operadores.	6
1.2.	Desarrollo de los Estudios y Entrega de Resultados.	7
2.	De las Componentes de Costos del VASTx y Remuneración de los Sistemas de Subtransmisión	9
2.1.	Aspectos Legales	9
2.2.	De la Metodología para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión.....	10
2.2.1.	De la Función a Minimizar	10
2.2.2.	Del Valor de las Pérdidas en los Sistemas de Subtransmisión	11
2.2.3.	Del Costo de Falla a Utilizar en la Expansión de los Sistemas de Subtransmisión	12
3.	De la Revisión y Análisis del VASTx	14
3.1.	Aspectos Generales de la Revisión.....	14
3.2.	Análisis y Revisión de Aspectos Específicos y Criterios Adoptados.....	15
3.2.1.	Determinación del VI de las Instalaciones	15
4.	Del aVI+COMA y VASTx	78
4.1.	aVI+COMA y VASTx presentados en los Estudios de Cada Sistema	78
4.2.	aVI+COMA y VASTx Revisado por la Comisión	78
5.	De la Asignación del Pago de los Sistemas de Subtransmisión	79
5.1.	Pago de las Centrales Generadoras que Inyectan Directamente su Producción en los Sistemas de Subtransmisión	79
5.1.1.	Sistemas SIC1, SIC4, SIC5 y SING.	79
5.1.2.	Sistema SIC2 y SIC6.....	79
5.1.3.	SIC3.....	80
5.1.4.	Revisión de Metodologías	80
5.1.5.	Pago de Centrales Generadoras.....	82
5.2.	Fórmulas Tarifarias y Peajes de Subtransmisión.....	84
5.2.1.	Peaje por Energía y Potencia.....	85
5.2.2.	Pago por Energía y Potencia.....	85

5.2.3.	Factores de Expansión de Pérdidas.....	86
5.2.4.	Valores de VASTx.....	89
5.3.	De las Fórmulas de Indexación.....	93

1. Introducción

1.1. Aspectos Generales del Proceso

En virtud de lo establecido en el artículo 108° de Decreto con Fuerza de Ley N° 4/20.018, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante DFL N°4 o la Ley, el Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión (VASTx) debe ser calculado por la Comisión Nacional de Energía, en adelante la Comisión, en base a instalaciones económicamente adaptadas a la demanda proyectada en cada sistema.

Las empresas operadoras o propietarias de las instalaciones pertenecientes a cada sistema de subtransmisión, por su parte, deben desarrollar los estudios técnicos correspondientes, conforme a las bases elaboradas por la Comisión.

Para tales efectos, y en el marco del proceso de determinación del valor anual de los sistemas de subtransmisión y su tarificación, para el cuatrienio 2011-2014, mediante Resolución Exenta N°650 de fecha 2 de julio 2009 la Comisión estableció los plazos y condiciones para formar el registro de Usuarios e Instituciones Interesadas. Posteriormente, mediante Resolución Exenta CNE N° 790, de fecha 12 de agosto de 2009, la Comisión creó el Registro Definitivo de Usuarios e Instituciones Interesadas distinto de los participantes.

En virtud de lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 144 de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que aprueba Reglamento que fija el procedimiento para la realización de los estudios para la determinación del valor anual de los sistemas de subtransmisión, en adelante e indistintamente el "Reglamento", mediante Resolución Exenta N°1557 de fecha 17 de diciembre de 2009, la Comisión aprobó y publicó la Lista Acordada de Empresas Consultoras.

Previo informe técnico de la Comisión, el Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción determinó, mediante Decreto Exento N°121 de 2010, modificado por Decretos N°89 y N°134 ambos del Ministerio de Energía, las Líneas y Subestaciones que, encontrándose interconectadas al sistema eléctrico respectivo, están dispuestas para el abastecimiento exclusivo de grupos de consumidores finales libres o regulados, territorialmente identificables, que se encuentran en zonas de concesión de empresas distribuidoras, y estableció los sistemas de subtransmisión a los cuales pertenecen dichas instalaciones.

Con fecha 27 de enero de 2010, mediante Resolución Exenta N° 75, la Comisión comunicó las Bases Definitivas de los Estudios para la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión 2011-2014, habida consideración del dictamen N°15 de 2009 del Panel de Expertos respecto de las discrepancias que los Participantes y Usuarios e Instituciones Interesadas mantuvieron con la Comisión respecto de las Bases Técnicas, conforme se establece en el artículo 111° del DFL N°4.

Sin perjuicio de lo anterior, con el fin de propiciar una entrega adecuada de los antecedentes de los estudios, mediante Resoluciones Exentas N°411, 427, 451 y 469, la Comisión aprobó modificaciones a la Bases de Datos MSAcces y cuadro de COMA de las Bases Técnicas.

Las empresas propietarias de instalaciones de subtransmisión, conforme lo establece el Reglamento, comunicaron el Representante de cada sistema así como las empresas consultoras que desarrollaron los estudios conforme se resume en la tabla siguiente.

SISTEMA	REPRESENTANTE	EMPRESA	CONSULTOR
SIC 1	Marco Antonio Saez Vargas	TRANSNET	PA Consulting Group
SIC 2	Cristián Andrés Martínez Vergara	CHILQUINTA	GTD Ingenieros Consultores
SIC 3	Guillermo Pérez del Río	CHILECTRA	KEMA
SIC 4	Marcela Peña Opazo	TRANSNET	System Ingeniería y Diseño
SIC 5	Mauricio Camposano Ibarra	TRANSNET	System Ingeniería y Diseño
SIC 6	Marisela Ricke Hollstein (*)	STS	GTD Ingenieros Consultores
SING	Raúl Valpuesta Araya	TRANSELEC	PA Consulting Group

(*) El representante del SIC 6 fue reemplazado por el Sr. Jorge Muñoz S, también de STS.

En consideración a que la Comisión cambió la dirección de sus oficinas en fecha posterior a la emisión de la Resolución Exenta N°75 y a que ésta no detalla lo señalado en el artículo 24° del Reglamento, en el sentido de indicar el registro para el ingreso de los Estudios, mediante Resolución Exenta N°481, estableció el lugar y formato de entrega de los estudios.

1.1.1. Identificación de los Sistemas de Subtransmisión.

Los sistemas de subtransmisión son los establecidos mediante el Decreto Exento N° 121 y sus modificaciones, a través de la caracterización de los elementos calificados como tales.

En términos generales, se establecieron seis sistemas para el Sistema Interconectado Central, y uno para el Sistema Interconectado del Norte Grande.

- El sistema SIC1, se encuentra en un área de aproximadamente 850 km de de Norte a Sur y alrededor de 150 km de Este a Oeste entre Tal-Tal y Quillota, dando suministro parcial o completo en las regiones II, III, IV y V.
- El sistema SIC2, se encuentra emplazado en la zona centro del SIC y suministra principalmente a la Quinta Región.
- El sistema SIC3 se encuentra emplazado en la región metropolitana y suministra principalmente a la ciudad de Santiago.
- El sistema SIC4 incluye las instalaciones comprendidas entre el sur de la Región Metropolitana y la VIII Región, específicamente entre las subestaciones Alto Jahuel y Charrúa, cubriendo 370 km de norte a sur y 150 km de este a oeste.
- El sistema SIC5 incluye las instalaciones comprendidas entre las Regiones VIII y IX, específicamente entre las subestaciones troncales de Charrúa y Temuco, cubriendo 330 km de norte a sur y 200 km de este a oeste.
- El sistema SIC6 comprende las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos, siendo esta última resultado de una división administrativa de la antigua Región de los Lagos.

- El sistema SING es el único de subtransmisión en el Sistema Interconectado del Norte Grande. Abarca las regiones XV de Arica y Parinacota, I de Tarapacá y II de Antofagasta. Las instalaciones de subtransmisión se encuentran en un área geográfica de aproximadamente 600 km de de Norte a Sur y alrededor de 150 km de Este a Oeste.

1.1.2. Identificación de Propietarios u Operadores.

Los propietarios u operadores de los sistemas de subtransmisión, son los establecidos mediante el Decreto Exento N° 121 y sus modificaciones, a saber:

NÓMINA DE EMPRESAS PROPIETARIAS DE ELEMENTOS CALIFICADOS COMO DE SUBTRANSMISIÓN				
N°	STX	Código	Razón Social	Nomre Fantasía
1	SIC 1	P_032	TRANSELEC S.A.	TRANSELEC S.A.
3	SIC 1	P_057	EMPRESA ELÉCTRICA ATACAMA S.A.	EMELAT
4	SIC 1	P_083	CGE TRANSMISIÓN S.A.	CGE TRANSMISION
5	SIC 1	P_090	EMPRESA ELÉCTRICA DE ANTOFAGASTA S.A.	ELECDA
6	SIC 2	P_032	TRANSELEC S.A.	TRANSELEC S.A.
8	SIC 2	P_056	HIDROELÉCTRICA GUARDIA VIEJA S. A.	HGV
9	SIC 2	P_069	COMPAÑÍA ELÉCTRICA DEL LITORAL S.A.	LITORAL
10	SIC 2	P_079	AES GENER S.A.	AES GENER
11	SIC 2	P_083	CGE TRANSMISIÓN S.A.	CGE TRANSMISION
12	SIC 2	P_095	HIDROELÉCTRICA ACONCAGUA S. A.	HASA
14	SIC 2	P_109	OBRA Y DESARROLLO S. A.	OYD
16	SIC 2	P_111	CHILECTRA S.A.	CHILECTRA S.A.
17	SIC 2	P_113	CHILQUINTA ENERGÍA S.A.	CHILQUINTA ENERGÍA
18	SIC 3	P_025	SOCIEDAD DEL CANAL DE MAIPO	SCM
19	SIC 3	P_032	TRANSELEC S.A.	TRANSELEC S.A.
20	SIC 3	P_052	EMPRESA ELECTRICA PUENTE ALTO LTDA.	EMPRESA ELECTRICA PUENTE ALTO LTDA.
22	SIC 3	P_079	AES GENER S.A.	AES GENER
23	SIC 3	P_083	CGE TRANSMISIÓN S.A.	CGE TRANSMISION
24	SIC 3	P_085	PEHUENCHE S.A.	PEHUENCHE S.A.
26	SIC 3	P_111	CHILECTRA S.A.	CHILECTRA S.A.
27	SIC 3	P_114	ELECTRICA PUNTILLA S.A.	EPSA
29	SIC 4	P_026	COOPERATIVA DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CURIÓ LTDA	COOP ELÉCTRICA CURICÓ
30	SIC 4	P_032	TRANSELEC S.A.	TRANSELEC S.A.
31	SIC 4	P_051	COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA	COPELEC
32	SIC 4	P_067	INDURA S. A. INDUSTRIA Y COMERCIO	INDURA
34	SIC 4	P_083	CGE TRANSMISIÓN S.A.	CGE TRANSMISION
35	SIC 4	P_086	COLBUN S.A.	COLBUN S.A.
38	SIC 4	P_105	EMPRESA ELÉCTRICA DE MELIPILLA COLCHAGUA Y MAULE S.A.	EMELECTRIC
39	SIC 4	P_113	CHILQUINTA ENERGÍA S.A.	CHILQUINTA ENERGÍA
40	SIC 4	P_115	EMPRESA ELÉCTRICA DE TALCA S.A.	EMETAL
41	SIC 4	P_117	LUZPARRAL S.A.	LUZPARRAL
42	SIC 4	P_119	LUZLINARES S.A.	LUZLINARES
43	SIC 4	P_123	EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A.	FRONTEL
44	SIC 5	P_032	TRANSELEC S.A.	TRANSELEC S.A.
45	SIC 5	P_037	PAPELES NORSKE SKOG BIO BIO LTDA	NS BÍO BÍO
46	SIC 5	P_039	PETROPOWER ENERGIA LTDA.	PETROPOWER
47	SIC 5	P_040	COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELECTRICA CODINER LIMITADA	CODINER LTDA
48	SIC 5	P_083	CGE TRANSMISIÓN S.A.	CGE TRANSMISION
49	SIC 5	P_094	EMPRESA ELÉCTRICA PANGUE S.A.	PANGUE
50	SIC 5	P_100	SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL SUR S.A.	STS
51	SIC 5	P_123	EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A.	FRONTEL
52	SIC 6	P_032	TRANSELEC S.A.	TRANSELEC S.A.
53	SIC 6	P_053	DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA	SOCOEPA
56	SIC 6	P_100	SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL SUR S.A.	STS
57	SIC 6	P_118	EMPRESA ELECTRICA PUYEHUE S.A.	PUYEHUE S.A.
58	SIC 6	P_122	SOCIEDAD AUSTRAL DE ELECTRICIDAD S.A.	SAESA
60	SING	P_059	EMPRESA ELÉCTRICA DEL NORTE GRANDE S.A.	EDELNOR
62	SING	P_089	EMPRESA ELECTRICA DE IQUIQUE S.A.	ELIQSA
63	SING	P_090	EMPRESA ELÉCTRICA DE ANTOFAGASTA S.A.	ELECDA
64	SING	P_091	EMPRESA ELECTRICA DE ARICA S.A.	EMELARI
65	SING	P_103	ELECTROANDINA S.A.	ELECTROANDINA
66	SING	P_120	EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA TRANSEMEL S.A.	TRANSEMEL
67	SING	P_126	TRANSELEC NORTE S.A.	TRANSELEC NORTE
68	SIC 4	P_097	ENERGÍA VERDE S.A.	ENERGIA VERDE

1.2. Desarrollo de los Estudios y Entrega de Resultados.

Conforme la fecha de inicio de los estudios, la entrega se estableció para el día 29 de junio excepto para los sistemas SIC 3 (1 de julio) y SIC 6 (11 de junio). Sin embargo, las empresas subtransmisoras, por medio de sus respectivos Representantes, a través de Cartas CGET 651/10, 652/10, 653/10, Chilquinta GRIP-REG-011/2010, carta enviada por el representante del sistema SIC 3 con fecha 2 de junio de 2010, SAESA 44473, Transelec Ord-N°030 y Eléctricas A.G., a través de Carta EE 045/10, todas dirigidas a la Comisión, solicitaron diversas extensiones del plazo, solicitud que fue aceptada por la Comisión.

Así, la primera entrega de resultados de los Estudios por parte de las empresas se realizó el 9 de agosto de 2010, mediante cartas CGET GC894/2010 (SIC1), Chilquinta GRIP-REG-014/2010 (SIC2), Chilectra S/N° (SIC3), CGET GC895/2010 (SIC4), CGET GC896/2010 (SIC5), SAESA N°465547 (SIC6) y Transelec Ord N°040 (SING). Con fecha 20 de agosto, se recibieron fe de erratas complementarias a los estudios entregados.

Entre los días 23 y 25 de agosto de 2010, y conforme a la convocatoria que realizó la Comisión a los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas mediante Resolución Exenta N° 506 de 2010, se celebraron las Audiencias Públicas contempladas en el artículo 111° de la Ley en el salón Pérgola del hotel Plaza San Francisco de la ciudad de Santiago. Copia del audio de dichas audiencias, las presentaciones realizadas por cada Consultor y el acta de realización de éstas, se dejaron a disposición de los interesados en el sitio WEB de la Comisión.

Dentro del plazo de 15 días, contados desde la celebración de la audiencia, esto es al 21 de septiembre de 2010, según lo establecido en el Reglamento, las empresas subtransmisoras, los participantes, usuarios e instituciones interesadas realizaron observaciones a los estudios presentados.

Posteriormente, con fecha 8 de octubre, los representantes de las empresas subtransmisoras continuaron con la entrega de antecedentes complementarios a los estudios recibidos con fecha 9 de agosto de 2010, todos ellos disponibles en el sitio WEB de la Comisión.

Considerando que entre los días 1° y 3 de diciembre aún se siguieron recibiendo antecedentes para la acreditación de los valores informados en los estudios por parte de los representantes de las empresas subtransmisoras de cada sistema, mediante Resolución Exenta N°827 de fecha 13 de diciembre, la Comisión informó como fecha de comunicación del presente Informe Técnico el día 21 de enero de 2011, fecha que fue modificada al 21 de febrero, mediante Resolución CNE N° 44 del 21 de enero de 2010.

En consideración de los antecedentes expuestos y de acuerdo a lo establecido en los Artículos 111° y 112° del DFL N°4, el presente informe técnico expone el resultado de la revisión y

corrección realizada por la Comisión a los Estudios de valorización y expansión de los respectivos Sistemas de Subtransmisión y las fórmulas aplicables al cuatrienio noviembre 2010 – noviembre 2014.

2. De las Componentes de Costos del VASTx y Remuneración de los Sistemas de Subtransmisión

2.1. Aspectos Legales

El marco legal para la remuneración de los sistemas de subtransmisión está contenido en la Ley, estableciendo en lo esencial que:

Artículo 108º.- *El valor anual de los sistemas de subtransmisión será calculado por la Comisión cada cuatro años, con dos años de diferencia respecto del cálculo de valores agregados de distribución establecido en esta ley y el reglamento.*

El valor anual de los sistemas de subtransmisión se basará en instalaciones económicamente adaptadas a la demanda proyectada para un período de cuatro a diez años, que minimice el costo actualizado de inversión, operación y falla, eficientemente operadas, y considerará separadamente:

a) Pérdidas medias de subtransmisión en potencia y energía, y

b) Costos estándares de inversión, mantención, operación y administración anuales asociados a las instalaciones. Los costos anuales de inversión se calcularán considerando el V.I. de las instalaciones, la vida útil de cada tipo de instalación según establezca el reglamento, y la tasa de descuento señalada en el artículo 165º de esta ley.

Artículo 109º.- *En cada sistema de subtransmisión identificado en el decreto a que se refiere el artículo 75º, y en cada barra de retiro del mismo, se establecerán precios por unidad de energía y de potencia, en adelante "peajes de subtransmisión", que, adicionados a los precios de nudo en sus respectivas barras de inyección, constituirán los precios de nudo en sus respectivas barras de retiro, de manera que cubran los costos anuales a que se refieren las letras a) y b) del artículo anterior, más los costos de la energía y la potencia inyectada.*

Los usuarios de los sistemas de subtransmisión que transiten energía o potencia a través de dichos sistemas deberán pagar, a la o a las empresas propietarias de éstos, cada unidad de potencia y energía retirada a los precios señalados en el inciso anterior, de acuerdo con los procedimientos que señale el reglamento.

El pago anual por uso de sistemas de subtransmisión por parte de centrales generadoras que inyecten directamente su producción en dichos sistemas será determinado en los estudios a que se refiere el artículo 110º. Dicho monto deberá corresponder al valor esperado que resulta de ponderar, para cada condición

esperada de operación, la participación de pago de las centrales en cada tramo del sistema de subtransmisión. Para tal efecto, se considerará que en los tramos del sistema de subtransmisión que presenten dirección de flujos hacia el sistema troncal en la correspondiente condición operacional, los pagos se asignarán a las centrales que, conectadas directamente al sistema de subtransmisión, se ubiquen aguas arriba del tramo respectivo. Los tramos que en dicha condición operacional presenten la dirección de flujos contraria, se entenderán asignados a los retiros del sistema de subtransmisión en estudio.

El monto a que diere lugar dicho pago anual será descontado de los costos anuales de inversión, operación y administración a que se refiere el artículo 108º para efectos de la determinación de los peajes regulados aplicados sobre los retiros en dichos sistemas.

De esta forma, la Ley asegura a cada sistema de subtransmisión ingresos que permiten cubrir tanto los costos eficientes de inversión, operación, mantenimiento y administración como las pérdidas medias del sistema, a través de la aplicación del sistema de pago que al efecto establezca la Autoridad. Asimismo, la Ley señala la obligación de concurrir al pago de los sistemas de subtransmisión a quienes utilicen dichas instalaciones para abastecer a usuarios sujetos o no a regulación de precios, y a quienes las utilicen como una vía de evacuación de su producción de electricidad.

2.2. De la Metodología para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión

Las Bases Técnicas para la realización del estudio establecieron la función a minimizar para el proceso de optimización. Así, se definió como sistema adaptado a aquel Sistema de Subtransmisión cuyos costos de inversión, operación, incluyendo pérdidas de energía y potencia, mantención, administración y falla resultan ser los mínimos para abastecer las demandas proyectadas de energía y potencia para el horizonte de planificación, y sujeto al cumplimiento de la normativa vigente y demás restricciones y consideraciones que se establecieron en las Bases.

2.2.1. De la Función a Minimizar

Se estableció que el costo a minimizar en cada Sistema de Subtransmisión se expresará conforme el Valor Presente (VP), determinado como:

$$VP = \sum_{i=1}^H \frac{aVI_i + COM \& A_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^H \frac{CPérdidas_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^H \frac{CFalla_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

- VP** : Costo actualizado a minimizar.
aVI_i : Anualidad de las inversiones presentes en el año i, expresada en US\$.
COM&A_i : Costos de operación, mantención y administración incurridos en el año i, expresado en US\$.
CPérdidas_i : Costo de las pérdidas técnicas incurrido en el año i, expresado en US\$.
Cfalla_i : Costo de falla incurrido en el año i, expresado en US\$.
H : Horizonte de planificación.
r : Tasa de descuento.

El valor de aVI_i en VP se debe determinar como:

$$aVI_i = \sum_{j=1}^{C_i} a_{ij} \cdot VI_{ij}$$

Donde:

- C_i** : Número de componentes de inversión total en el año i.
a_{ij} : Factor de recuperación de capital del componente de inversión j en el año i.
VI_{ij} : Valor de Inversión del componente j en el año i, expresado en US\$, donde a_{ij} se despeja de:

$$\frac{1}{a_{ij}} = \frac{1}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^{T_{ij}}} \right]$$

y donde T_{ij} corresponde a la vida útil del componente j en el año i, expresada en años conforme lo establecido en el numeral 3.3 del CAPÍTULO II de las Bases.

2.2.2. Del Valor de las Pérdidas en los Sistemas de Subtransmisión

Se estableció como valor de CPérdidas_i en VP para cada Sistema de Subtransmisión como:

$$CPérdidas_i = Pe \times (FPe_i - 1) \times E_i + Pp \times 12 \times (FPp_i - 1) \times kW_i$$

Donde:

- E_i** : Energía total retirada del sistema en el año i, expresada en MWh.
kW_i : Potencia máxima retirada del sistema, coincidente con la hora de demanda máxima del Sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en el año i, expresada en kW.

- FPei** : Factor de expansión de pérdidas de energía en año i del sistema adaptado (FPei>1).
- FPpi** : Factor de expansión de pérdidas de potencia en año i del sistema adaptado (FPpi>1).
- Pe** : Precio de la energía en los puntos de inyección al respectivo sistema de subtransmisión, en el año base (US\$/MWh).
- Pp** : Precio de la potencia en los puntos de inyección al respectivo sistema de subtransmisión, en el año base (US\$/kW/mes).

Los precios Pe y Pp se establecieron conforme el numeral 4.8 del CAPÍTULO II de las Bases, constantes durante el horizonte del estudio.

Los factores de expansión de pérdidas para el sistema adaptado se determinaron conforme:

$$FPe_i = \frac{\sum_{l=1}^{M_i} E_{il}}{\sum_{k=1}^{N_i} E_{ik}} \qquad FPp_i = \frac{\sum_{l=1}^{M_i} kW_{il}}{\sum_{k=1}^{N_i} kW_{ik}}$$

Donde:

- Mi** : Número de barras de inyección del sistema adaptado en el año i.
- Ni** : Número de barras de retiro del sistema adaptado en el año i.
- Eil** : Energía inyectada en la barra l del sistema adaptado en el año i.
- Eik** : Energía retirada en la barra k del sistema adaptado en el año i.
- kWil** : Potencia coincidente inyectada al sistema de subtransmisión adaptado en la hora de demanda máxima del sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en la barra l del sistema en el año i.
- kWik** : Potencia coincidente retirada desde el sistema de subtransmisión adaptado en la hora de demanda máxima del Sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en la barra k del sistema en el año i.

Para efectos de la modelación de las pérdidas, el consultor debía utilizar un número de bloques apropiado y considerar la existencia de distorsiones que puedan emanar de la modelación de flujos DC, en particular en los tramos de tensiones menores.

2.2.3. Del Costo de Falla a Utilizar en la Expansión de los Sistemas de Subtransmisión

Se estableció la expresión del costo de falla $CFalla_i$ en VP como:

$$CFalla_i = C_{ENS} \cdot ENS_i$$

Donde:

- CENS : Costo unitario de la energía no suministrada de corta duración (US\$/MWh).
ENSi : Energía no suministrada de corta duración en el año i, expresada en MWh.

3. De la Revisión y Análisis del VASTx

3.1. Aspectos Generales de la Revisión

En términos generales, el trabajo de revisión de la Comisión abarcó los siguientes tópicos:

- a) Análisis de calidad y consistencia de la información;
- b) Revisión del cumplimiento de las Bases para la realización del estudio;
- c) Estimación y corrección del AVI;
- d) Estimación y corrección del COMA;
- e) Cálculo del pago de generadores y estimación de pérdidas.

Es importante señalar que en la primera etapa de revisión, habida consideración de las observaciones realizadas por las empresas Transmisoras, Participantes y Usuarios e Instituciones Interesadas, el trabajo de la Comisión se vio sensiblemente dificultado debido a diversas falencias de los antecedentes de los estudios entregados, dentro de las cuales se pueden relevar las siguientes:

- 1 Los estudios presentados no contenían toda la información necesaria para la revisión de éstos y su reproducción, incluyendo dentro de los antecedentes faltantes módulos centrales de cálculo para la determinación de la valorización de las instalaciones.
- 2 Inconsistencia entre diversos valores declarados en el informe principal y los antecedentes de respaldo de sus anexos.
- 3 Ausencia del correlato barra a barra de la demanda de energía y potencia utilizada por el Consultor y la asignación de la Carta CNE N°530/10 y demanda incompleta, faltando retiros en algunos años.
- 4 Factores utilizados para la modulación mensual de la demanda, bloques de demanda (altura y duración) y su fuente o criterios de formulación.
- 5 Ausencia de las planillas de asociación entre los elementos valorizados y la herramienta de planificación para la determinación del pago de generadores y, en definitiva, del uso de cada tramo.
- 6 Ausencia de los módulos de asociación entre la valorización de las instalaciones y la asignación a los elementos (tramos económicos) utilizados en los modelos de planificación para la determinación del pago de centrales generadoras.
- 7 Elementos declarados como prescindibles en las planillas de sustento pero no indicados en el cuerpo del informe.
- 8 Modelación de instalaciones de retiro sin demanda eléctrica asociada.
- 9 Ausencia de los análisis en programas como OSE2000, DigSilent o Matlab declarados en los informes.
- 10 Archivos de respaldo en mal estado.

- 11 Ausencia del detalle del cálculo de GGDF y GLDF ni la definición de los tramos que se consideran con dirección hacia el troncal para cada central en cada escenario simulado.
- 12 Las Bases Técnicas del estudio establecieron para la entrega de los antecedentes formatos MSAcces dispuestos en tablas relacionadas a fin de asegurar la consistencia de la información. Sin embargo, se detectaron:
 - (a) Paños de elementos cuyos extremos, esenciales para su identificación y validación como elementos sujetos a la valorización, se informaron vacíos.
 - (b) Paños de línea cuyos extremos, ambos, se informaron como la misma línea.
 - (c) Paños mal catalogados: de línea como de transformación, de acoplamiento como línea, etc.
 - (d) Identificación de los elementos con códigos distintos a los establecidos en las Bases que dificultan la revisión de las instalaciones consideradas en el estudio y su relación con aquellas calificadas de subtransmisión.
 - (e) Antecedentes insuficientes para reproducir y revisar el cálculo de los costos de instalaciones comunes a las distintas instalaciones de subtransmisión.
 - (f) Inexistencia, para el año base, de elementos calificados como de subtransmisión en el Decreto Exento N° 121 y sus modificaciones.
 - (g) Alteraciones en la integridad de las bases MSAcces.
 - (h) Errores en la asignación de la propiedad de los elementos de red informados.
 - (i) Omisión del uso de diversas tablas, informando su valorización en otras.
- 13 Ausencia de antecedentes, indicados en los informes, para la comparación con empresas del ámbito internacional en la dotación y costos para actividades de apoyo y comerciales.
- 14 Ausencia de la encuesta de remuneraciones utilizada para el dimensionamiento del costo del personal.

3.2. Análisis y Revisión de Aspectos Específicos y Criterios Adoptados.

3.2.1. Determinación del VI de las Instalaciones

En esta sección del informe, se realiza una revisión crítica de aspectos relevantes para la determinación del VI de las instalaciones y se describen los criterios adoptados por la Comisión en relación a todos los sistemas de subtransmisión.

Esta revisión abarca los siguientes aspectos aplicables a las respectivas instalaciones de cada Sistema:

- Determinación del plan de expansión óptimo
- Precios para equipos y materiales
- Costos de montaje
- Recargos aplicados
- Costos de Operación Mantenimiento y Administración
- Bienes Muebles e Inmuebles

3.2.1.1. Determinación del Plan de Expansión Óptimo

Para establecer el plan de expansión óptimo, se analizó el procedimiento de *prescindibilidad, optimización y adaptación* utilizado en cada uno de los Estudios.

Sistema SIC1

De acuerdo con lo señalado por el Consultor en su Informe Final, la metodología para la determinación de instalaciones prescindibles consideró las siguientes etapas:

- 1 Se consideró que las bases establecen como imprescindibles las instalaciones en construcción.
- 2 Se consideraron las instalaciones abastecidas bajo configuración radial como imprescindibles bajo el argumento que su eliminación impediría el abastecimiento de la carga.
- 3 Respecto al nivel de carga de las instalaciones, se consideró como candidatas a prescindibles a aquellas instalaciones enmalladas que cuenten con un nivel de carga inferior al 30% de su capacidad máxima. Para estas instalaciones, el Consultor analizó el nivel de carga para un escenario de demanda máxima coincidente con el sistema de subtransmisión.
- 4 Para la verificación de desempeño del sistema sin el elemento candidato, se consideró que para nominar una instalación como prescindible su eliminación no debería producir alteraciones de las condiciones de calidad y seguridad establecidas en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).
- 5 Para la verificación de la operación en condiciones particulares, se simuló la operación para diferentes despachos de generación en el área de influencia de la instalación, considerando el comportamiento del sistema excluyendo la instalación candidata a ser prescindible.
- 6 Para instalaciones que en operación normal no presentan flujo eléctrico por operar abiertas, se adicionaron al análisis aquellas condiciones operativas en las cuales sí lo presentan.

Posterior al análisis de prescindibilidad, el Consultor implementó la etapa de optimización, incluyendo en esta tanto reducciones en la capacidad de las instalaciones como ampliaciones.

Respecto a la metodología, esta Comisión consideró que:

- 1 Las Bases Técnicas señalan que se deben analizar las instalaciones en construcción, sin embargo no establecen el carácter de imprescindibles, siendo tarea del Consultor analizar en su mérito y a la luz del procedimiento de optimización, si estas obras, u otras subsidiarias, son las necesarias.
- 2 Respecto al suministro de la carga en forma radial, no se encontró el análisis de la práctica de trasposos de carga a través de las redes de distribución.
- 3 El análisis de prescindencia bajo un escenario de demanda máxima de subtransmisión no asegura necesariamente que éste sea el de mayor exigencia para una instalación en particular, pudiendo darse en otros escenarios.
- 4 La elección de despachos de generación elegidos de forma discrecional no obedecen a las reales exigencias del sistema frente a despachos económicos.
- 5 No se declara el criterio utilizado para escoger las instalaciones a las cuales se les aplican las contingencias.
- 6 En términos generales, las Bases Técnicas establecieron una metodología de análisis que busca desarrollar el sistema adaptado a la demanda, considerando previamente la eliminación de las holguras que no se justifican económicamente, debido a su bajo nivel de utilización. Así, se consideró que la ampliación (adaptación) de las instalaciones a partir de 2009, en forma previa al proceso de optimización no se ajusta a las Bases. De este modo, al analizar las ampliaciones presentadas, resultan ser menores en el horizonte del estudio debido a la mayor cantidad de estas inversiones que se consideraron previas al año base.

Sistema SIC2

De acuerdo con lo señalado por el Consultor en su Informe Final, la metodología para la determinación de instalaciones prescindibles consideró las siguientes etapas:

- 1 Se consideraron las instalaciones abastecidas bajo configuración radial como imprescindibles.
- 2 Los tramos candidatos a prescindibles se sometieron a un análisis de suficiencia bajo su eliminación, considerando el cumplimiento de los estándares establecidos en la NTSyCS.
- 3 Los tramos que pasaron el test anterior, se sometieron a escenarios bajo contingencia y análisis estático.
- 4 Los tramos que pasaron el test anterior, se sometieron a un análisis dinámico.

Para la optimización y expansión, el Consultor consideró tres escenarios de generación-demanda extremos para análisis de instalaciones óptimas considerando el cumplimiento de los estándares establecidos en la NTSyCS.

Respecto a la metodología, esta Comisión se consideró que:

- 1 El análisis de prescindencia bajo escenarios específicos no asegura necesariamente que este sea el de mayor exigencia para una instalación en particular, pudiendo darse en otros escenarios.

- 2 La elección de escenarios específicos para el análisis de optimización no asegura la representatividad de las condiciones de operación del sistema. Asimismo, no se observó la verificación de que, al no cumplir con lo indicado en la Norma Técnica, la corrección puede ser llevada a cabo con inversiones menores que podrían implicar mayor eficiencia en la operación del sistema mediante una reducción en el valor presente de la función objetivo a minimizar.

Sistema SIC3

De acuerdo con lo señalado por el Consultor en su Informe Final, la metodología presenta las siguientes observaciones:

- 1 Se utiliza como nivel de utilización mínimo el 50% para las líneas. Es decir, aquellas líneas con flujos de potencia menores al 50% son consideradas candidatas a prescindibles.
- 2 Dados todos los posibles candidatos a optimizar, el Consultor plantea evaluar las combinaciones que tienen "mayor probabilidad de resultar aún más óptimas que sus componentes individuales". El criterio operativo para la implementación de este análisis este no se expuso en el Informe Final.
- 3 El Consultor descarta la posibilidad de expansión del sistema mediante cambio de trazado debido a criterios técnicos, económicos y sociales. La alternativa de expandir mediante cambio de trazado puede ser efectuada mediante tendido subterráneo, lo cual ha sido desestimado a priori por su elevado costo. Sin embargo, no existen evaluaciones que respalden dicha afirmación.
- 4 Si bien se plantea que se efectuarán pruebas de suficiencia y seguridad con la eliminación de todas las candidatas a prescindencia a la vez, se observan sólo las pruebas eliminándolas 1 por 1.

Sistemas SIC4 y SIC5

De acuerdo con lo señalado por el Consultor en su Informe Final, la metodología presenta las siguientes observaciones:

- 1 Para el desarrollo de los análisis de la operación del sistema, el Consultor plantea tres escenarios de demanda, los cuales son posteriormente complementados por un cuarto escenario dado por la demanda máxima zonal. Este escenario adicional no presenta relación de coincidencia con las otras barras del sistema de subtransmisión y depende, además, de una condición específica del despacho de la generación local, por esta razón se considera que su elección es arbitraria y puede no resultar del todo representativo de un escenario óptimo para la planificación del sistema.
- 2 El Consultor señala que para la expansión de líneas de transmisión se considerará despreciable el valor económico de las pérdidas, lo cual se contrapone a lo indicado en las bases técnicas las que exigen considerar el valor actualizado de las pérdidas en la función objetivo a minimizar. Si bien puede que el valor económico

sea poco significativo en relación a los valores de inversión, corresponde a un parámetro relevante para comparar el desempeño operacional de las redes existentes con las alternativas presentadas para la expansión de las redes.

Sistema SIC6

De acuerdo con lo señalado por el Consultor en su Informe Final, la metodología presenta las siguientes observaciones:

- 1 Según el análisis efectuado, el Consultor declara la inexistencia de instalaciones prescindibles. Si bien es perfectamente posible encontrar sistemas donde el 100% de las instalaciones son necesarias para mantener la suficiencia, seguridad y/o calidad de suministro, se estima que el análisis no permite inferir tal conclusión, toda vez que no se incluye la totalidad de los escenarios de operación posibles.
- 2 En cuanto a la metodología utilizada para la optimización, se utiliza la comparación de los porcentajes de utilización real observada con lo que el Consultor denomina "porcentaje de uso óptimo". Dicho porcentaje no es definido, refiriéndose únicamente a ciertas curvas determinadas por el mismo y de las cuales no se encuentra información disponible.

Sistema SING

De acuerdo con lo señalado por el Consultor en su Informe Final, la metodología presenta las siguientes observaciones:

- 1 En términos generales, las Bases Técnicas establecieron una metodología de análisis que busca desarrollar el sistema adaptado a la demanda considerando previamente la eliminación de las holguras que no se justifican económicamente debido a su bajo nivel de utilización. Así, se consideró que la ampliación (adaptación) de las instalaciones a partir de 2009, en forma previa al proceso de optimización es contraria a las Bases. Así, al analizar las ampliaciones presentadas, resultan ser menores en el horizonte del estudio debido a que la mayor cantidad de estas inversiones se consideraron en el año base.
- 2 No se encuentran las planillas de cálculo donde se presente, a partir de simulaciones de la operación, que las instalaciones tengan los porcentajes de carga presentados en la tabla 5.1.
- 3 No fue posible identificar la información respecto de la energía manejada por los patios de las subestaciones, con los cuales se indica que se efectuó la prorrata de instalaciones comunes de subestaciones.

Considerando los antecedentes anteriores, se realizó una revisión de las soluciones de prescindibilidad y optimización presentadas por los Consultores y en base a ésta, se diseñaron planes de adaptación alternativos considerando criterios tanto topológicos como de operación comparando posteriormente ambas alternativas.

De este modo, se construyó un conjunto de soluciones de adaptación óptima distintas a las propuestas en los estudios que cumplen con tener un menor valor presente conforme los criterios establecidos en las Bases. Así, se obtuvo un conjunto de modificaciones a la red del año base cuyo detalle se encuentra en el anexo Plan de Expansión.

Para las unidades de transformación asociadas a subestaciones de retiro, se realizó un análisis de la relación entre la capacidad de las unidades de transformación para el horizonte de planificación respecto de las demandas máximas declaradas por los Consultores. Dicho análisis mostró numerosas subestaciones donde la capacidad de transformación excedió significativamente la demanda del horizonte, develando ineficiencias importantes asociadas a sobrecostos innecesarios para el abastecimiento de la demanda.

Así, se realizó una revisión detallada de cada subestación y los transformadores destinados al abastecimiento de la demanda máxima de potencia informada en los Estudios, a partir de las unidades calificadas como de subtransmisión mediante Decreto Exento N°121, sin considerar las unidades de respaldo, las que son abordadas más adelante. El análisis se realizó corrigiendo en su caso el tren de inversiones adaptado propuesto en los Estudios e incorporando unidades adaptadas al horizonte de planificación sólo cuando la capacidad existente era insuficiente para el abastecimiento de la demanda. Las unidades incorporadas se determinaron en base al parque de transformación existente en los siete sistemas de subtransmisión, habida consideración del uso, cuando correspondía, de cambiadores de tap automáticos o manuales según el caso.

Así, se establecieron como unidades óptimas y adaptadas las indicadas en la siguiente tabla:

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA				Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013			2010	2011	2012	2013
SIC1	Tx_SIC 1_La Ligua_1		75	75	75	SIC1	Tx_SIC 1_132				
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_110_1		20	20	20	SIC1	Tx_SIC 1_133	2	2	2	2
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_138_1	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_135	3	3	3	3
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_138_2					SIC1	Tx_SIC 1_1359	30	30	30	30
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_138_3	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_1361	25	25	25	25
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_163_1	12	12	12	12	SIC1	Tx_SIC 1_1362	25	25	25	25
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_174_1	25	25	25	25	SIC1	Tx_SIC 1_1363	10	10	10	10
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_208_1	25	25	25	25	SIC1	Tx_SIC 1_1364	5	5	5	5
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_246_1	12	12	12	12	SIC1	Tx_SIC 1_1365	15	15	15	15
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_246_2					SIC1	Tx_SIC 1_138	0	0	0	0
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_272_1	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_142	13	13	13	13
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_302_1	3	3	3	3	SIC1	Tx_SIC 1_143	5	5	5	5
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_348_1	25	25	25	25	SIC1	Tx_SIC 1_147	75	75	75	75
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_348_2	6	6	6	6	SIC1	Tx_SIC 1_148	75	75	75	75
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_363_1	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_150	13	13	13	13
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_409_1	7	7	7	7	SIC1	Tx_SIC 1_152	20	20	20	20
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_424_1	30	30	30	30	SIC1	Tx_SIC 1_157	10	10	10	10
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_424_2	20	20	20	20	SIC1	Tx_SIC 1_158	3	3	3	3
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_43_1	30	30	30	30	SIC1	Tx_SIC 1_160				
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_450_1	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_23	10	10	10	10
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_48	12	12	12	12	SIC1	Tx_SIC 1_26	75	75	75	75
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_569_1	16	16	16	16	SIC1	Tx_SIC 1_27	75	75	75	75
SIC1	Tx_SIC 1_SSEE_597_1	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_34	12	12	12	12
SIC1	Tx_SIC 1_100	5	5	5	5	SIC1	Tx_SIC 1_63	10	10	10	10
SIC1	Tx_SIC 1_101	5	5	5	5	SIC1	Tx_SIC 1_64	10	10	10	10
SIC1	Tx_SIC 1_102	5	5	5	5	SIC1	Tx_SIC 1_65	10	10	10	10
SIC1	Tx_SIC 1_104	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_71	90	90	90	90
SIC1	Tx_SIC 1_108	15	15	15	15	SIC1	Tx_SIC 1_71x	90	90	90	90
SIC1	Tx_SIC 1_112	10	10	10	10	SIC1	Tx_SIC 1_81	5	5	5	5
SIC1	Tx_SIC 1_120					SIC1	Tx_SIC 1_87	75	75	75	75
SIC1	Tx_SIC 1_125	30	30	30	30	SIC1	Tx_SIC 1_88	75	75	75	75
SIC1	Tx_SIC 1_126	18	18	18	18	SIC1	Tx_SIC 1_89	90	90	90	90
SIC1	Tx_SIC 1_127	25	25	25	25	SIC1	Tx_SIC 1_90	60	60	60	60

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA				Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013			2010	2011	2012	2013
SIC1	Tx_SIC 1_91	30	30	30	30	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_140_4		133	133	133
SIC1	Tx_SIC 1_96	13	13	13	13	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_15_1	390	390	390	390
SIC1	Tx_SIC 1_AR47	48	48	48	48	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_15_2	130	130	130	130
SIC2	Tx_SIC 2_Aconcagua_1		28	28	28	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_188_1	25	25	25	25
SIC2	Tx_SIC 2_Chagres_1		16	16	16	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_188_2				25
SIC2	Tx_SIC 2_San Felipe_1		16	16	16	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_228_1	25	25	25	25
SIC2	Tx_SIC 2_San Rafael_1		16	16	16	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_228_2	10	10	10	10
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_135_1			12	12	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_231_1	1	1	1	1
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_185_1	9,5	9,5	9,5	9,5	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_239_1	133	133	133	133
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_211_1	1,88	1,88	1,88	1,88	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_239_2	400	400	400	400
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_318_1			10	10	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_258_1	40	40	40	40
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_410_1	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_26_1	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_422_1	5,25	5,25	5,25	5,25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_26_2	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_SSEE_422_2			5,25	5,25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_261_1	25	25	25	25
SIC2	Tx_SIC 2_1368	30	30	30	30	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_266_1	20	20	20	20
SIC2	Tx_SIC 2_1369	30	30	30	30	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_266_2	20	20	20	20
SIC2	Tx_SIC 2_163	75	75	75	75	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_308_1	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_164	75	75	75	75	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_308_3	10	10	10	10
SIC2	Tx_SIC 2_165	150	150	150	150	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_32_1	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_1744	1	1	1	1	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_32_2			37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_1751	12,5	12,5	12,5	12,5	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_37_1	133	133	133	133
SIC2	Tx_SIC 2_179	22,5	22,5	22,5	22,5	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_37_2	400	400	400	400
SIC2	Tx_SIC 2_180	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_375_1	25	25	25	25
SIC2	Tx_SIC 2_194	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_392_1	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_195	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_414_1	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_196	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_414_2	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_201	22,4	22,4	22,4	22,4	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_414_3	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_202	22,4	22,4	22,4	22,4	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_414_4				50
SIC2	Tx_SIC 2_206	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_423_1	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_207	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_423_2	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_219	22,4	22,4	22,4	22,4	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_442_1	30	30	30	30
SIC2	Tx_SIC 2_220	20	20	20	20	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_591_1	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_221	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_74_1	133	133	133	133
SIC2	Tx_SIC 2_225	300	300	300	300	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_74_2	400	400	400	400
SIC2	Tx_SIC 2_227	20	20	20	20	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_74_3	125	125	125	125
SIC2	Tx_SIC 2_232				22,4	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_74_4	375	375	375	375
SIC2	Tx_SIC 2_233	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_81_1	133	133	133	133
SIC2	Tx_SIC 2_238	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_81_2	400	400	400	400
SIC2	Tx_SIC 2_239	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_81_3				400
SIC2	Tx_SIC 2_244	22,4	22,4	22,4	22,4	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_81_4				133
SIC2	Tx_SIC 2_255	22,5	22,5	22,5	22,5	SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_98_1	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_256	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_1523	20	20	20	20
SIC2	Tx_SIC 2_268	8	8	8	8	SIC3	Tx_SIC 3_1570	4	4	4	4
SIC2	Tx_SIC 2_281	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_1572	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_282	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_1573	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_287	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_1716	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_288	22,5	22,5	22,5	22,5	SIC3	Tx_SIC 3_1717	5	5	5	5
SIC2	Tx_SIC 2_314	28	28	28	28	SIC3	Tx_SIC 3_366	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_315	28	28	28	28	SIC3	Tx_SIC 3_386	28	28	28	28
SIC2	Tx_SIC 2_316	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_394	10	10	10	10
SIC2	Tx_SIC 2_321	7	7			SIC3	Tx_SIC 3_402	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_339	2	2	2	2	SIC3	Tx_SIC 3_403	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_340	1	1	1	1	SIC3	Tx_SIC 3_404	15	15	15	15
SIC2	Tx_SIC 2_343	16	16	16	16	SIC3	Tx_SIC 3_415	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_359	3,5	3,5	3,5	3,5	SIC3	Tx_SIC 3_416	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_783	60	60	60	60	SIC3	Tx_SIC 3_425	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_791	3,125	3,125	3,125	3,125	SIC3	Tx_SIC 3_426	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC2	Tx_SIC 2_794	7	7	7	7	SIC3	Tx_SIC 3_433	25	25	25	25
SIC2	Tx_SIC 2_799_2	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_434	25	25	25	25
SIC2	Tx_SIC 2_807	11,2	11,2	11,2	11,2	SIC3	Tx_SIC 3_435		22,4	22,4	22,4
SIC2	Tx_SIC 2_809	8	8	8	8	SIC3	Tx_SIC 3_447	35	35	35	35
SIC2	Tx_SIC 2_814	18,3	18,3	18,3	18,3	SIC3	Tx_SIC 3_448	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_817	34,5	34,5	34,5	34,5	SIC3	Tx_SIC 3_453	40	40	40	40
SIC2	Tx_SIC 2_818	25	25	25	25	SIC3	Tx_SIC 3_454	50	50	50	50
SIC2	Tx_SIC 2_826	150	150	150	150	SIC3	Tx_SIC 3_463	44,7	44,7	44,7	44,7
SIC2	Tx_SIC 2_929	22,5	22,5	22,5	22,5	SIC3	Tx_SIC 3_464	44,7	44,7	44,7	44,7
SIC2	Tx_SIC 2_930		20	20	20	SIC3	Tx_SIC 3_476	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_13_1	50	50	50	50	SIC3	Tx_SIC 3_477	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_133_1	15	15	15	15	SIC3	Tx_SIC 3_483	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_133_2	15	15	15	15	SIC3	Tx_SIC 3_484	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_140_1	133	133	133	133	SIC3	Tx_SIC 3_485	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_140_2	400	400	400	400	SIC3	Tx_SIC 3_490	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_SSEE_140_3		400	400	400	SIC3	Tx_SIC 3_498	22,4	22,4	22,4	22,4

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013
SIC3	Tx_SIC 3_499	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_504	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_505	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_506	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_511	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_518	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_519	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_520	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_526	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_527	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_532	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_533	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_548	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_549	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_556	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_557	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_558		22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_559	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_564	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_565	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_573	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_575	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_583	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_588	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_589	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_591	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_597	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_606	20	20	20	20
SIC3	Tx_SIC 3_607	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_608	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_613	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_614	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_622			22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_623	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_624	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_629	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_636	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_637	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_638	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_644	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_645	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_646	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_658	15	15	15	15
SIC3	Tx_SIC 3_677	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_678	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_679	12,5	12,5	12,5	12,5
SIC3	Tx_SIC 3_685	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_686	22,4	22,4	22,4	22,4
SIC3	Tx_SIC 3_687	37,5	37,5	37,5	37,5
SIC3	Tx_SIC 3_688	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_694	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_695	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_703	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_704	50	50	50	50
SIC3	Tx_SIC 3_705	12,5	12,5	12,5	12,5
SIC3	Tx_SIC 3_726	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_731	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_732	25	25	25	25
SIC3	Tx_SIC 3_734	25	25	25	25
SIC4	Tx_San Ambrosio			300	300
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_118_1	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_132_1	20	20	20	20
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_136_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_136_2			10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_152_1				15
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_161_1	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_168_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_191_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_201_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_207_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_207_2		10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_220_1		10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_279_1		20	20	20

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_293_1	20	20	20	20
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_317_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_321_1	15	15	15	15
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_323_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_341_1	5	5	5	5
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_341_2			5	5
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_378_1	8	8	8	8
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_389_1	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_389_2	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_395_1	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_40_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_403_1	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_412_1			20	20
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_413_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_418_1	18,7	18,7	18,7	18,7
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_421_1			10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_44_1	20	20	20	20
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_448_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_534_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_588_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_589_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_7_1	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_8_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_84_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_84_2	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_85_1	15	15	15	15
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_88_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_99_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_SSEE_99_3	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1000	56	56	56	56
SIC4	Tx_SIC 4_1001	56	56	56	56
SIC4	Tx_SIC 4_1014	5,2	5,2	5,2	5,2
SIC4	Tx_SIC 4_1015	16	16	16	16
SIC4	Tx_SIC 4_1024	60	60	60	60
SIC4	Tx_SIC 4_1027	60	60	60	60
SIC4	Tx_SIC 4_1045	8	8	8	8
SIC4	Tx_SIC 4_1046	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1049	5	5	5	5
SIC4	Tx_SIC 4_1059	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1068	4	4	4	4
SIC4	Tx_SIC 4_1071	4	4	4	4
SIC4	Tx_SIC 4_1072	1	1	1	1
SIC4	Tx_SIC 4_1082	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1086	390	390	390	390
SIC4	Tx_SIC 4_1355	195	195	195	195
SIC4	Tx_SIC 4_1373	9	9	9	9
SIC4	Tx_SIC 4_1374	5	5	5	5
SIC4	Tx_SIC 4_1375	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_1376	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_1378	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_1379				
SIC4	Tx_SIC 4_1381				
SIC4	Tx_SIC 4_1382	18,7	18,7	18,7	18,7
SIC4	Tx_SIC 4_1384	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_1388	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1389	18,7	18,7	18,7	18,7
SIC4	Tx_SIC 4_1391	13,3	13,3	13,3	13,3
SIC4	Tx_SIC 4_1392	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1393	18,7	18,7	18,7	18,7
SIC4	Tx_SIC 4_1394	5	5	5	5
SIC4	Tx_SIC 4_1396	5	5	5	5
SIC4	Tx_SIC 4_1399	20	20	20	20
SIC4	Tx_SIC 4_1400		20	20	20
SIC4	Tx_SIC 4_1401				
SIC4	Tx_SIC 4_1402				
SIC4	Tx_SIC 4_1403				
SIC4	Tx_SIC 4_1404	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_1405				
SIC4	Tx_SIC 4_1406				
SIC4	Tx_SIC 4_1408	10,35	10,35		
SIC4	Tx_SIC 4_1409	5	5		
SIC4	Tx_SIC 4_1410	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1411	9,4	9,4	9,4	9,4

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA				Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013			2010	2011	2012	2013
SIC4	Tx_SIC 4_1412	25	25	25	25	SIC4	Tx_SIC 4_2007	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1413	25	25	25	25	SIC4	Tx_SIC 4_2019	5	5	5	5
SIC4	Tx_SIC 4_1414	25	25	25	25	SIC4	Tx_SIC 4_2020	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1415	33,3	33,3	33,3	33,3	SIC4	Tx_SIC 4_2022		10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1417	25	25	25	25	SIC4	Tx_SIC 4_2023		2	2	2
SIC4	Tx_SIC 4_1418	25	25	25	25	SIC4	Tx_SIC 4_2026	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1528	30	30	30	30	SIC4	Tx_SIC 4_3000		75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1530	2	2	2	2	SIC4	Tx_SIC 4_3001		50	50	50
SIC4	Tx_SIC 4_1540	20	20	20	20	SIC4	Tx_SIC 4_4000		75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1547	25	25	25	25	SIC4	Tx_SIC 4_4002		75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1550					SIC4	Tx_SIC 4_4003			30	30
SIC4	Tx_SIC 4_1552	6,25	6,25	6,25	6,25	SIC4	Tx_SIC 4_4004		75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1554	20	20	20	20	SIC4	Tx_SIC 4_4005		75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1555	1	1	1	1	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_104_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1557	5	5	5	5	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_115_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1558	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_117_1	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_1566					SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_149_1	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_1568	4,2	4,2	4,2	4,2	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_23_1	50	50	50	50
SIC4	Tx_SIC 4_1576	10,5	10,5	10,5	10,5	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_235_1	50	50	50	50
SIC4	Tx_SIC 4_1577					SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_240_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1579	12,5	12,5	12,5	12,5	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_305_1	22,5	22,5	22,5	22,5
SIC4	Tx_SIC 4_1580	10,5	10,5	10,5	10,5	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_324_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1581	18,7	18,7	18,7	18,7	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_339_1				
SIC4	Tx_SIC 4_1583	6,67	6,67	6,67	6,67	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_339_2	6	6	6	6
SIC4	Tx_SIC 4_1584					SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_339_3	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1585					SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_339_4	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1586	5	5	5	5	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_431_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1587	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_572_1	16	16	16	16
SIC4	Tx_SIC 4_1588	4	4	4	4	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_575_1	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_1590	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_590_1				
SIC4	Tx_SIC 4_1592	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_590_2	20	20	20	20
SIC4	Tx_SIC 4_1593	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_90_1				
SIC4	Tx_SIC 4_1594	30	30	30	30	SIC5	Tx_SIC 5_SSEE_90_2	15	15	15	15
SIC4	Tx_SIC 4_1597	2,5	2,5	2,5	2,5	SIC5	Tx_SIC 5_1125	261	261	261	261
SIC4	Tx_SIC 4_1598	4	4	4	4	SIC5	Tx_SIC 5_1126	56	56	56	56
SIC4	Tx_SIC 4_1599	2	2	2	2	SIC5	Tx_SIC 5_1127	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_1609	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_1128	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_1639	50	50	50	50	SIC5	Tx_SIC 5_1163	300	300	300	300
SIC4	Tx_SIC 4_1667	300	300	300	300	SIC5	Tx_SIC 5_1177	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_1696	300	300	300	300	SIC5	Tx_SIC 5_1178	56	56	56	56
SIC4	Tx_SIC 4_1752	75	75	75	75	SIC5	Tx_SIC 5_1194	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_410	5	5	5	5	SIC5	Tx_SIC 5_1211	60	60	60	60
SIC4	Tx_SIC 4_824	20	20	20	20	SIC5	Tx_SIC 5_1212	60	60	60	60
SIC4	Tx_SIC 4_835	50	50	50	50	SIC5	Tx_SIC 5_1213	56	56	56	56
SIC4	Tx_SIC 4_836	25	25	25	25	SIC5	Tx_SIC 5_1232	2,5	2,5	2,5	2,5
SIC4	Tx_SIC 4_841	20	20	20	20	SIC5	Tx_SIC 5_1239	56	56	56	56
SIC4	Tx_SIC 4_846	25	25	25	25	SIC5	Tx_SIC 5_1240	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_849	56,25	56,25	56,25	56,25	SIC5	Tx_SIC 5_1258	60	60	60	60
SIC4	Tx_SIC 4_850	75	75	75	75	SIC5	Tx_SIC 5_1259	75	75	75	75
SIC4	Tx_SIC 4_853	30	30	30	30	SIC5	Tx_SIC 5_1260	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_854	18,7	18,7	18,7	18,7	SIC5	Tx_SIC 5_1265	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_860	30	30	30	30	SIC5	Tx_SIC 5_1420			9	9
SIC4	Tx_SIC 4_867	8	8	8	8	SIC5	Tx_SIC 5_1421	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_869	50	50	50	50	SIC5	Tx_SIC 5_1422	2,5	2,5	2,5	2,5
SIC4	Tx_SIC 4_873	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_1424	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_875	20	20	20	20	SIC5	Tx_SIC 5_1426	6,25	6,25	6,25	6,25
SIC4	Tx_SIC 4_885	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_1428				
SIC4	Tx_SIC 4_886	4	4	4	4	SIC5	Tx_SIC 5_1429				
SIC4	Tx_SIC 4_890	6,25	6,25	6,25	6,25	SIC5	Tx_SIC 5_1430	3	3	3	3
SIC4	Tx_SIC 4_892	20	20	20	20	SIC5	Tx_SIC 5_1431	22,5	22,5	22,5	22,5
SIC4	Tx_SIC 4_894					SIC5	Tx_SIC 5_1432	18,7	18,7	18,7	18,7
SIC4	Tx_SIC 4_898	75	75	75	75	SIC5	Tx_SIC 5_1433	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_899	56	56	56	56	SIC5	Tx_SIC 5_1434	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_918	30	30	30	30	SIC5	Tx_SIC 5_1435	16	16	16	16
SIC4	Tx_SIC 4_926	60	60	60	60	SIC5	Tx_SIC 5_1436	12	12	12	12
SIC4	Tx_SIC 4_965	56	56	56	56	SIC5	Tx_SIC 5_1437	22,5	22,5	22,5	22,5
SIC4	Tx_SIC 4_966	5	5	5	5	SIC5	Tx_SIC 5_1438	10	10	10	10
SIC4	Tx_SIC 4_967	75	75	75	75	SIC5	Tx_SIC 5_1439	25	25	25	25
SIC4	Tx_SIC 4_968	5	5	5	5	SIC5	Tx_SIC 5_1440	22,5	22,5	22,5	22,5
SIC4	Tx_SIC 4_985	75	75	75	75	SIC5	Tx_SIC 5_1441				
SIC4	Tx_Monterrico	75	75	75	75	SIC5	Tx_SIC 5_1442				
SIC4	Tx_SIC 4_2004	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_1443	30	30	30	30
SIC4	Tx_SIC 4_2006	10	10	10	10	SIC5	Tx_SIC 5_1444	30	30	30	30

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA				Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013			2010	2011	2012	2013
SIC5	Tx_SIC 5_1445	5,2	5,2	5,2	5,2	SIC6	Tx_SIC 6_QUELLON_1				25
SIC5	Tx_SIC 5_1446	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1317	5	5	5	5
SIC5	Tx_SIC 5_1447	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1318	2,6	2,6	2,6	2,6
SIC5	Tx_SIC 5_1448			25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1321	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1449	5	5	5	5	SIC6	Tx_SIC 6_1322	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1450	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1325	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1452	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1334	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_1453	5,25	5,25	5,25	5,25	SIC6	Tx_SIC 6_1344	40	40	40	40
SIC5	Tx_SIC 5_1454	5	5	5	5	SIC6	Tx_SIC 6_1351	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1455	16	16	16	16	SIC6	Tx_SIC 6_1480	5	5	5	5
SIC5	Tx_SIC 5_1456	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1482	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1457	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1483	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1458	3	3	3	3	SIC6	Tx_SIC 6_1486	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1459	3	3	3	3	SIC6	Tx_SIC 6_1487	3	3	3	3
SIC5	Tx_SIC 5_1460	16	16	16	16	SIC6	Tx_SIC 6_1489	2	2	2	2
SIC5	Tx_SIC 5_1461	3	3	3	3	SIC6	Tx_SIC 6_1490	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_1464	5	5	5	5	SIC6	Tx_SIC 6_1491	12	12	12	12
SIC5	Tx_SIC 5_1465	5	5	5	5	SIC6	Tx_SIC 6_1493				
SIC5	Tx_SIC 5_1466	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1494	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1467	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1495	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1468	13,3	13,3	13,3	13,3	SIC6	Tx_SIC 6_1497	4	4	4	4
SIC5	Tx_SIC 5_1473	5,2	5,2	5,2	5,2	SIC6	Tx_SIC 6_1498	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1474	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1499	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1475	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1500	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1476	5	5	5	5	SIC6	Tx_SIC 6_1501	5	5	5	5
SIC5	Tx_SIC 5_1477	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1502	5	5	5	5
SIC5	Tx_SIC 5_1478	12	12	12	12	SIC6	Tx_SIC 6_1503	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1505					SIC6	Tx_SIC 6_1504	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_1506					SIC6	Tx_SIC 6_1509	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1508					SIC6	Tx_SIC 6_1510		30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1517	50	50	50	50	SIC6	Tx_SIC 6_1511	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_1519					SIC6	Tx_SIC 6_1512	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1531	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_1513	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_1559					SIC6	Tx_SIC 6_1514	3	3	3	3
SIC5	Tx_SIC 5_1562	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1520	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1563	25	25	25	25	SIC6	Tx_SIC 6_1522	8	8	8	8
SIC5	Tx_SIC 5_1610	18,7	18,7	18,7	18,7	SIC6	Tx_SIC 6_1532	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1611	16,6	16,6	16,6	16,6	SIC6	Tx_SIC 6_1564	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1612	2,4	2,4	2,4	2,4	SIC6	Tx_SIC 6_1629	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1613	5,2	5,2	5,2	5,2	SIC6	Tx_SIC 6_1630	5	5	5	5
SIC5	Tx_SIC 5_1614	12	12	12	12	SIC6	Tx_SIC 6_1763	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1615	11	11	11	11	SIC6	Tx_SIC 6_1764	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1617	12,5	12,5	12,5	12,5	SIC6	Tx_SIC 6_adic58	16	16	16	16
SIC5	Tx_SIC 5_1618	10	10	10	10	SIC6	Tx_SIC 6_ADIC68	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1619	3	3	3	3	SIC6	Tx_SIC 6_ADIC86	60	60	60	60
SIC5	Tx_SIC 5_1620	3	3	3	3	SIC6	Tx_SIC 6_adic90			30	30
SIC5	Tx_SIC 5_1621	18,7	18,7	18,7	18,7	SIC6	Tx_SIC6_ADIC144			65	65
SIC5	Tx_SIC 5_1622	10,5	10,5	10,5	10,5	SING	Tx_SING_SSEE_1_1	25	25	25	25
SIC5	Tx_SIC 5_1623	6,25	6,25	6,25	6,25	SING	Tx_SING_SSEE_15_1	41	41	41	41
SIC5	Tx_SIC 5_1624	16,6	16,6	16,6	16,6	SING	Tx_SING_SSEE_15_2	41	41	41	41
SIC5	Tx_SIC 5_1625					SING	Tx_SING_SSEE_23_1	25	25	25	25
SIC5	Tx_SIC 5_1626					SING	Tx_SING_SSEE_30_1	0,2	0,2	0,2	0,2
SIC5	Tx_SIC 5_1627					SING	Tx_SING_SSEE_49_1	20	20	20	20
SIC5	Tx_SIC 5_1628					SING	Tx_SING_SSEE_49_2	20	20	20	20
SIC5	Tx_SIC 5_1631	16	16	16	16	SING	Tx_SING_SSEE_69_1	33	33	33	33
SIC5	Tx_SIC 5_1632	13,3	13,3	13,3	13,3	SING	Tx_SING_SSEE_72_1		32	32	32
SIC5	Tx_SIC 5_1756	75	75	75	75	SING	Tx_SING_SSEE_72_2		8	8	8
SIC5	Tx_SIC 5_1757	75	75	75	75	SING	Tx_SING_SSEE_74_1	6	6	6	6
SIC5	Tx_SIC 5_1758	15	15	15	15	SING	Tx_SING_AR01	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_1759	26,7	26,7	26,7	26,7	SING	Tx_SING_1	2	2	2	2
SIC5	Tx_SIC 5_1760	40	40	40	40	SING	Tx_SING_128	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_2016			20	20	SING	Tx_SING_129	30	30	30	30
SIC5	Tx_SIC 5_3008			75	75	SING	Tx_SING_18	10	10	10	10
SIC5	Tx_SIC 5_4000		75	75	75	SING	Tx_SING_20	40	40	40	40
SIC6	Tx_SIC 6_ANCUD_2	40	40	40	40	SING	Tx_SING_206	100	100	100	100
SIC6	Tx_SIC 6_FRUTILLAR_1	5	5	5	5	SING	Tx_SING_231	20	20	20	20
SIC6	Tx_SIC 6_FRUTILLAR_3	30	30	30	30	SING	Tx_SING_25	20	20	20	20
SIC6	Tx_SIC 6_LA UNION_1	4	4	4	4	SING	Tx_SING_251	65	65	65	65
SIC6	Tx_SIC 6_LA UNION_2	4	4	4	4	SING	Tx_SING_253	30	30	30	30
SIC6	Tx_SIC 6_LA UNION_3	10	10	10	10	SING	Tx_SING_26	20	20	20	20
SIC6	Tx_SIC 6_MELIPULLI_1	60	60	60	60	SING	Tx_SING_260	2	2	2	2
SIC6	Tx_SIC 6_MELIPULLI_2	60	60	60	60	SING	Tx_SING_28	65	65	65	65
SIC6	Tx_SIC 6_OSORNO_1	15	15	15	15	SING	Tx_SING_31	50	50	50	50

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013
SING	Tx_SING_37				
SING	Tx_SING_38	33	33	33	33
SING	Tx_SING_55	80	80	80	80

Sistema	Código_Transformador	Capacidad por año en MVA			
		2010	2011	2012	2013
SING	Tx_SING_58	30	30	30	30
SING	Tx_SING_65	10	10	10	10
SING	Tx_SING_CONST1	45	45	45	45

Adicionalmente a la determinación del parque de unidades de transformación adaptadas a la demanda, se revisó el plan de expansión asociado a subestaciones intermedias de cada sistema, es decir, aquellas subestaciones que, siendo de subtransmisión, su función principal es la transformación o enlace con el sistema de transmisión troncal, otros sistemas de subtransmisión o la transformación entre niveles de tensión dentro del mismo sistema.

Para ello, se analizó la modelación del plan de expansión propuesto por los Consultores y la consistencia de la modelación del sistema de transmisión troncal asociada a ésta en DigSilent. Para algunos sistemas la red troncal se representó en base a simplificaciones que no reflejaban correctamente la interacción de flujos a través del troncal, afectando consecuentemente el uso del sistema de subtransmisión. Para resolver esto, se desarrollaron representaciones propias, ajustando la demanda global del sistema con la demanda máxima coincidente informada en los respectivos Estudios.

A partir de este escenario base, se realizaron pruebas de contingencia para validar o en su caso corregir las expansiones propuestas en los Estudios. Para ello se sometió el sistema a la pérdida de los elementos de transformación sujetos de expansión, analizando la posibilidad técnica de abastecer la totalidad de la demanda utilizando el resto de las unidades de transformación, los recursos térmicos de generación disponibles y la reconfiguración topológica de la red de subtransmisión en caso de ser necesario. El detalle de los análisis realizados se encuentra en el Anexo 2.

Para cumplir específicamente con las exigencias de respaldo de transformación establecida en el artículo 5-8 del a NTSyCS y el acceso a estos respaldos dentro de 96 horas contadas desde el inicio de la indisponibilidad, se consideró el análisis del consultor de los sistemas SIC2 y SIC6 en cuanto a determinar unidades de respaldo para cubrir un radio alrededor de éstas. Sin perjuicio de ello, la metodología se corrigió a fin de recoger mayores eficiencias que las consideradas por dicho Consultor.

Así, se consideró que un conjunto de las actividades gatilladas luego de ocurrida la falla pueden ser desarrolladas en paralelo a favor de un mayor tiempo para el traslado del respaldo.

Para realizar los respaldos, se consideró la alternativa de utilizar transformadores móviles trifásicos bajo el diseño de *politrafos*, tecnología disponible en Chile que integra múltiples tensiones tanto en el primario como en el secundario (o terciario) del transformador en diseños compactos, livianos y de fácil transporte, con posibilidad de adaptación a las capacidades y niveles de cortocircuito de la subestación en la que se instala.

subtransmisión, específicamente para efectos del presente proceso a la empresa consultora ALV y Asociados (estudio ALV).

A partir de la revisión del precio unitario de los equipos de transformación presentados en cada sistema, se constató la existencia de dispersiones significativas en equipos de similares características tanto dentro de un mismo sistema como entre estos.

Se consideró que no existen razones dentro del contexto del presente proceso para dichas diferencias. Así, se realizó una corrección al precio de los transformadores.

Para dicha corrección, se consideraron todos los equipos de transformación presentados en los siete sistemas y se agruparon de acuerdo a sus principales características, a saber, tipo, capacidad, tensiones primaria y secundaria y la existencia o no de cambiadores de tap. Posteriormente, se comparó dicho conjunto de elementos con los precios de equipos de transformación del estudio ALV, corrigiendo cuando era procedente. Para los equipos que, por sus características particulares no pudieron ser homologados, se utilizó la fórmula de Williams para estimar el precio.

En sentido inverso, se aplicaron los precios de equipos determinados por el proceso ya descrito, a los elementos informados en cada sistema.

Estructuras

Para el análisis de valorización de las estructuras de líneas se adoptó el modelo propuesto por cada Estudio sin alterar los montos físicos de los elementos que las componen. Sin embargo, se estimó necesario ajustar los precios de algunos de los elementos básicos que componen dichas estructuras. En particular, se modificaron los precios utilizados para los elementos relacionados con el acero (perfiles, armaduras, crucetas), como también los precios del hormigón utilizado para las fundaciones.

En virtud de lo anterior, se utilizó un precio de US\$1,95 por kg. de acero, obtenido a partir de la cotización independiente de *Consorzio Europa 2000*, mientras que para el hormigón se consideró un precio de US\$74 por m³ para el tipo H-25 (o genérico en caso de no especificar el tipo), que fue el valor utilizado por los consultores de los estudios del SIC1 y SIC2.

Sin perjuicio de lo anterior, se adoptaron consideraciones especiales en el análisis específico de cada sistema:

A. SING y SIC 1.

En ambos sistemas, cuyos modelos se desarrollaron en formato SQL Server, muchos de los elementos correspondientes a estructuras el Consultor los agrupó en conjuntos predefinidos, por ejemplo "Torre Metálica Tipo P 66kV Suspensión". Por ello, no fue posible aplicar la modificación directa al precio del acero como elemento básico independiente.

Sin embargo, la mayoría de estos elementos agrupados incluyó una descripción de los montos en kilogramos que consideraba perfiles de acero y pernos. Así, se adoptó el criterio de modificar sólo

la proporción de la torre correspondiente a perfiles en la misma medida de la reducción aplicada al precio del acero de estructuras.

Para estos estudios, dicha reducción corresponde al cociente entre el nuevo valor utilizado del kg de acero para estructuras, es decir US\$1,95, y el valor original utilizado del kg. de acero para estructuras de los estudios, correspondiente a US\$3,7.

En el caso que la torre o conjunto modificado no especificó la composición física en kg de perfiles y pernos, se aplicó la proporción de reducción íntegramente al valor total del conjunto.

B. SIC 2 y SIC 3

Los estudios de estos sistemas especificaron claramente los componentes básicos de precios de acero y hormigón en forma unitaria, por lo que la modificación de precios fue directa en unos pocos registros de la lista de precios utilizada.

Luego de la modificación, se ejecutó el modelo de valorización de cada sistema, implementados en formato MSAccess.

C. SIC 4 y SIC 5

Los modelos de cálculo para estos sistemas, desarrollados en formato Excel, presentan una lista de precios que detallan materiales asociados a estructuras tanto en forma unitaria como por conjuntos, ya sea de torres, crucetas, diagonales, extensiones o pletinas de fierro. Consecuentemente los precios de todos estos elementos fueron modificados aplicándoles el factor que refleja la reducción del precio del kg de acero, al igual que en los sistemas anteriores. A su vez, el precio del hormigón también fue ajustado al valor estándar de US\$74 por m³.

Adicionalmente, se detectó que en la asignación de precios en la valorización de estructuras, el Consultor consideró precios propuestos tanto por él como por Ingentra. Sin embargo, sólo aplicó el precio propuesto por Systepe aún cuando un elemento disponía de ambos precios. Así, se modificó la fórmula de cálculo para que en esos casos se aplicara el menor precio entre ambas cotizaciones. Finalmente se actualizaron las tablas dinámicas para obtener los resultados correspondientes.

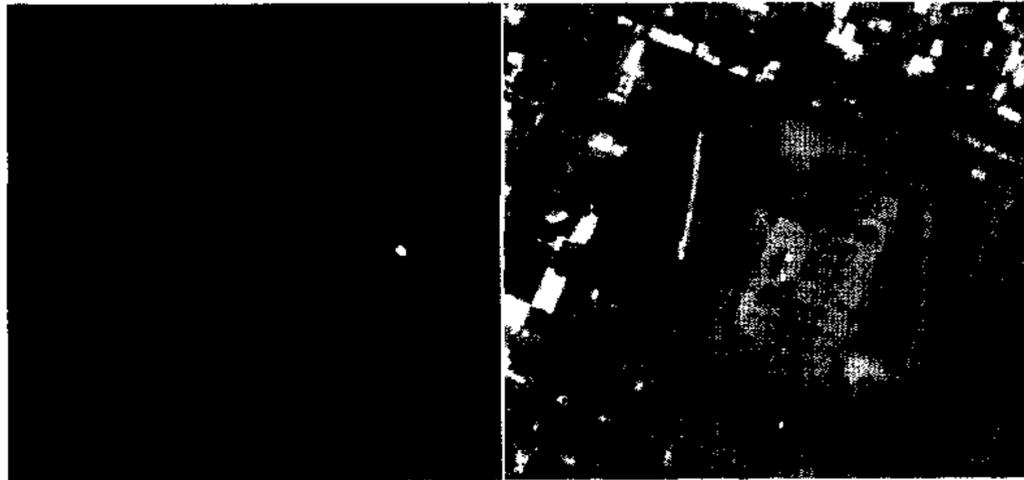
D. SIC 6

Al igual que en los estudios anteriores, la lista de precios de este sistema presentó tanto valores básicos unitarios como por conjuntos agrupados (estructuras metálicas, perfiles y crucetas), por lo que se procedió con la misma metodología de reducción proporcional descrita anteriormente.

Los precios unitarios del acero estructural y del hormigón fueron ajustados en consistencia con los estándares utilizados, especificándose además precios para el hormigón tipo H-20 y H-25, a los cuales se les asignaron precios de US\$70 y US\$81 por m³ respectivamente, en consistencias con los mínimos de cotizaciones presentadas por el estudio ALV. Finalmente, se ejecutó la macro correspondiente del modelo en MS Excel.

Terrenos

Se realizó una revisión de la superficie de los terrenos declarada respecto de la necesaria, a partir de softwares de imagen satelital de amplio acceso. Este análisis mostró subestaciones con diferencias importantes entre la superficie declarada y la utilizada para el equipamiento de subtransmisión, tal como se muestra, a modo de ejemplo, en la siguiente imagen.



Para corregir dicha distorsión, se estimó, en base a los resultados del mismo software, la porción de la superficie declarada, necesaria para dar el servicio de subtransmisión y se ajustó el precio asociada en la proporción del ajuste por m².

Se realizó una revisión del valor de los terrenos presentados en las subestaciones de cada sistema. Dicho análisis mostró que, para en el caso de todos los sistemas, exceptuando el SIC3, se realizó el ejercicio de llevar a diciembre de 2009 la valorización del proceso anterior, utilizando los factores de tipo de cambio y de IPC correspondientes. Para el caso del sistema SIC3, en cambio, el Consultor efectuó un estudio de precio de los terrenos en base a valores actuales.

Al contrastar el valor de los terrenos utilizados por el SIC3 en el proceso anterior respecto al vigente, se observó que el estudio de precios utilizado presentaba valores mayores. A pesar de ello, se consideró adecuado utilizar un criterio común bajo valores históricos. Así, se decidió considerar el valor de los terrenos utilizado en el proceso anterior actualizado a la fecha del Estudio.

Respecto del valor unitario de los terrenos, sólo se corrigieron los precios informados para el sistema SIC-3, por considerar que no reflejaban adecuadamente el valor que correspondía según las bases. Por esta razón, se consideró como precio unitario para los valores de terreno de las subestaciones existentes el valor informado en el estudio anterior debidamente reajustado por IPC a diciembre del año 2009.

El detalle de la corrección de las superficies, así como su correspondiente valorización, se encuentra en el anexo *Precio de Transformadores*.

3.2.1.3. Costos de Montaje

De acuerdo a lo establecido en las Bases Técnicas, las empresas debían determinar costos unitarios de montaje por horas-persona (hh), diferenciados para instalaciones aéreas y subterráneas. Esta Comisión al revisar y analizar los antecedentes presentados en los estudios, constató que la información aportada no contenía una descripción detallada de la metodología y criterios empleados y que los valores entregados no permitían rehacer en su totalidad los resultados para el montaje en los distintos sistemas de subtransmisión.

En base a lo expuesto anteriormente, para la determinación de los costos por montajes esta Comisión debió realizar una agrupación de elementos y llevar a cabo en cada una de ellas, un análisis comparativo de los valores presentados. A continuación se presentan las agrupaciones de elementos considerados:

- | | |
|---|--|
| a) Cable de Guardia | h) Otros de Equipos de Compensación de Reactivos |
| b) Canalización | i) Otros de Transformadores |
| c) Elementos Comunes de Patio | j) Paños |
| d) Equipos de Compensación de Reactivos | k) Subestaciones |
| e) Estructuras | l) Tramos |
| f) Otros de Paños de Líneas | m) Transformadores |
| g) Otros de Paños | |

En relación al análisis comparativo de los valores de montaje presentados, mayoritariamente esta Comisión utilizó como base de comparación una razón de costos obtenida a partir del monto de montaje informado en cada elemento y su respectivo costo de materiales y equipos. En el caso de las agrupaciones correspondientes a Cable de Guardia y Canalización, la base de comparación empleada para cada elemento consideró un valor medio de montaje y un rango adicional.

De la comparación realizada en cada una de las agrupaciones de elementos, esta Comisión constató una gran dispersión para los valores de montaje informados, hecho que llevó a precisar aún más el análisis realizado, estableciendo para familias de elementos de una misma agrupación valores máximos aceptables que diesen cuenta del uso adecuado de recursos en una empresa eficiente.

Finalmente para cada una de las agrupaciones de elementos consideradas, a continuación se presentan los valores obtenidos:

MONTAJE (Miles US\$/año)														
2010	Cable de Guardia	Canalización	Elementos Comunes de Patio	Equipos de Compensación de Reactivos	Estructuras	Otros de Paños de Líneas	Otros de Paños	Otros de Equipos de Compensación de Reactivos	Otros de Transformadores	Paños	Subestaciones	Tramos	Transformadores	TOTAL MONTAJE
SING	0,0	0,0	1.503,7	193,5	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3.131,5	3.085,0	621,7	3.571,4	12.129,6
SIC1	0,0	0,0	2.417,9	218,3	653,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6.448,9	5.086,0	464,7	4.449,6	19.739,2
SIC2	0,0	1.065,5	7.398,6	558,9	36.912,6	5.645,2	7.223,3	304,8	2.642,9	6.626,9	9.918,9	1.855,5	8.303,3	88.456,5
SIC3	217,8	5.022,6	21.014,6	1.990,7	3.906,2	7.902,8	12.899,1	2.353,3	17.217,4	13.292,3	13.272,7	7.472,4	17.570,5	124.132,6
SIC4	0,0	0,0	9.055,9	408,4	3.664,0	3.030,7	9.896,4	7,3	1.161,6	9.870,8	12.958,3	3.286,5	10.406,4	63.746,3
SIC5	0,0	3.039,3	6.907,8	550,7	3.665,2	2.858,5	7.311,0	28,3	695,5	6.115,7	7.895,5	2.223,3	7.204,8	48.485,5
SIC6	0,0	0,0	5.955,3	31,1	1.564,6	1.233,5	2.908,8	5,8	3.369,0	4.641,9	3.873,2	692,2	4.478,5	28.753,9

MONTAJE (Miles US\$/año)														
2011	Cable de Guardia	Canalización	Elementos Comunes de Patio	Equipos de Compensación de Reactivos	Estructuras	Otros de Paños de Líneas	Otros de Paños	Otros de Equipos de Compensación de Reactivos	Otros de Transformadores	Paños	Subestaciones	Tramos	Transformadores	TOTAL MONTAJE
SING	0,0	0,0	1.503,7	193,5	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3.226,8	3.085,0	621,7	3.877,2	12.530,7
SIC1	0,0	0,0	2.417,9	218,3	653,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6.448,9	5.086,0	464,7	4.449,6	19.739,2
SIC2	0,0	1.065,5	7.398,6	558,9	36.912,6	5.645,2	7.260,8	304,8	3.586,9	6.661,8	9.918,9	1.855,5	9.527,3	90.697,0
SIC3	217,8	5.022,6	21.014,6	2.340,4	3.934,5	7.902,8	15.082,7	2.353,3	18.018,7	13.146,3	16.796,6	7.582,3	18.423,1	131.835,8
SIC4	0,0	0,0	9.983,6	408,4	3.940,3	3.030,7	11.970,0	7,3	1.194,8	11.232,8	13.090,1	3.379,1	11.752,4	69.989,5
SIC5	0,0	3.039,3	7.080,2	607,7	3.770,8	2.858,5	8.105,9	28,3	697,9	6.666,7	8.066,4	2.254,8	7.603,9	50.780,3
SIC6	0,0	0,0	5.955,3	44,3	1.564,4	1.233,5	2.952,8	7,3	3.369,0	4.753,6	3.873,2	680,6	4.478,5	28.912,5

MONTAJE (Miles US\$/año)														
2012	Cable de Guardia	Canalización	Elementos Comunes de Patio	Equipos de Compensación de Reactivos	Estructuras	Otros de Paños de Líneas	Otros de Paños	Otros de Equipos de Compensación de Reactivos	Otros de Transformadores	Paños	Subestaciones	Tramos	Transformadores	TOTAL MONTAJE
SING	0,0	0,0	1.503,7	193,5	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3.226,8	3.085,0	621,7	3.877,2	12.530,7
SIC1	0,0	0,0	2.417,9	218,3	653,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6.448,9	5.086,0	464,7	4.449,6	19.739,2
SIC2	0,0	1.065,5	7.398,6	558,9	37.067,7	5.649,0	7.377,2	304,8	3.622,7	6.725,3	9.923,7	1.889,4	9.648,1	91.231,0
SIC3	217,8	5.022,6	21.014,6	2.575,6	3.974,1	7.902,8	15.544,6	2.353,3	18.440,1	13.136,2	16.495,0	7.726,4	18.758,0	135.161,4
SIC4	0,0	0,0	10.286,0	408,4	4.192,2	3.030,7	13.405,4	7,3	1.228,2	11.950,6	13.148,3	3.547,9	12.361,8	73.566,7
SIC5	0,0	3.039,3	7.173,3	607,7	3.776,9	2.858,5	8.468,8	28,3	708,4	6.942,1	8.066,4	2.220,7	7.804,8	51.695,2
SIC6	0,0	0,0	6.142,1	44,3	1.574,9	1.233,5	3.769,6	7,3	3.271,8	5.275,1	4.344,7	674,8	4.799,8	31.137,9

MONTAJE (Miles US\$/año)														
2013	Cable de Guardia	Canalización	Elementos Comunes de Patio	Equipos de Compensación de Reactivos	Estructuras	Otros de Paños de Líneas	Otros de Paños	Otros de Equipos de Compensación de Reactivos	Otros de Transformadores	Paños	Subestaciones	Tramos	Transformadores	TOTAL MONTAJE
SING	0,0	0,0	1.503,7	193,5	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3.576,4	3.085,0	630,9	3.964,6	12.977,1
SIC1	0,0	0,0	2.417,9	218,3	653,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6.448,9	5.086,0	464,7	4.449,6	19.739,2
SIC2	0,0	1.065,5	7.447,1	558,9	37.356,8	6.041,0	7.479,7	304,8	3.663,1	6.955,8	10.182,7	1.694,7	9.768,9	92.719,2
SIC3	217,8	5.022,6	21.014,6	2.770,6	3.991,2	7.902,8	17.836,4	2.353,3	19.412,5	13.033,1	20.780,4	8.176,6	19.774,1	142.286,2
SIC4	0,0	0,0	10.449,9	408,4	4.192,2	3.030,7	13.843,9	7,3	1.238,8	12.256,0	13.148,3	3.522,2	12.615,2	74.712,8
SIC5	0,0	3.039,3	7.168,2	607,7	3.796,6	2.858,5	8.791,7	28,3	708,4	7.168,4	8.066,4	2.247,0	7.963,9	52.444,4
SIC6	0,0	0,0	6.142,1	44,3	1.574,7	1.233,5	4.030,5	7,3	3.271,8	5.488,6	4.344,7	674,4	4.883,0	31.694,9

En los siguientes puntos se detalla la revisión realizada por esta Comisión para cada una de las agrupaciones y familias de elementos consideradas.

Cable de Guardia

Sólo para el sistema SIC 3 se revisó el valor del montaje de los cables de guardia debido a que el resto de los sistemas lo incluyó en el ítem Tramos. En su análisis esta Comisión estableció los siguientes valores máximos de acuerdo al tipo del conductor:

ACERO

MO (US\$/km)	2.443
Rango	30%
MO Máx (US\$/km)	3.176

OPGW

MO (US\$/km)	1.228
Rango	30%
MO Máx (US\$/km)	1.597

Canalización

Para cada uno de los tipos de canalizaciones (Túnel, Zanja y Canaleta) se revisó el valor del montaje presentado por las empresas aceptándose aquellos correspondientes a Túnel y Zanja. Por su parte para el tipo Canaleta, esta Comisión estableció el siguiente valor máximo para las que se informan con relleno de arena, aceptando los valores de montaje presentados para los otros rellenos (ducto PVC y sin relleno):

CANALIZACIÓN-ARENA

MO (US\$/km)	241.057
Rango	30%
MO Máx (US\$/km)	313.373

Elementos Comunes de Patio

En su análisis esta Comisión estableció las siguientes agrupaciones de elementos:

- A. Aislador
- B. Obras civiles en SSEE, estructuras de líneas y edificios (OCE)
- C. Equipos de control y telecomando (ECT)
- D. Equipamiento electromagnético y electromecánico (EEE)
- E. Conductores de líneas y elementos de sujeción y aislación (CSA)
- F. Desconectador

Para cada una de las agrupaciones anteriores se determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

AISLADOR	% (MO/PU)
TODAS	156,6%

OCE	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

ECT	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

EEE	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

CSA	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

Desconectador	% (MO/PU)
TODAS	55,2%

Equipos de Compensación de Reactivos

Para los distintos tipos de equipos de compensación de reactivos (bancos, bancos de condensadores y bancos de reactores), esta Comisión estableció las siguientes agrupaciones de elementos:

- A. Capacidad menor a 10 kVAr.
- B. Capacidad igual o mayor a 10 kVAr.

Para cada una de las agrupaciones anteriores se determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

B-BC-BR	% (MO/PU)
< 10 kVAr	10,0%
>= 10 kVAr	13,9%

Estructuras

Para los distintos tipos de estructuras (anclaje, remate y suspensión), esta Comisión estableció agrupaciones de elementos según niveles de tensión. Para cada una de dichas agrupaciones se determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

Tensión (kV)	% (MO/PU)		
	ANCLAJE	REMATE	SUSPENSIÓN
0	130%	130%	130%
33	130%	130%	130%
44	130%	130%	130%
66	130%	130%	130%
110	100%	150%	130%
154	100%	150%	130%
220	100%	150%	130%

Otros de Paños de Líneas

Sólo para los sistemas SIC 2, SIC 3, SIC 4, SIC 5 y SIC 6 se revisaron los valores del montaje de los otros paños de líneas debido a que el resto de los sistemas lo incluyó en el ítem Paños. En su análisis esta Comisión estableció las siguientes agrupaciones de elementos:

- A. Equipos de control y telecomando (ECT)
- B. Obras civiles en SSEE, estructuras de líneas y edificios (OCE)
- C. Equipamiento computacional (EQC)
- D. Conductores de líneas y elementos de sujeción y aislación (CSA)
- E. Equipamiento electromagnético y electromecánico (EEE)

Para cada una de las agrupaciones anteriores se determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

ECT	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

OCE	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

EQC	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

CSA	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

EEE	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

Otros de Paños

Sólo para los sistemas SIC 2, SIC 3, SIC 4, SIC 5 y SIC 6 se revisaron los valores del montaje de los otros de paños debido a que el resto de los sistemas lo incluyó en el ítem Paños. En su análisis esta Comisión estableció las mismas agrupaciones de elementos del ítem anterior (Otros de Paños de Líneas), determinando para cada una de ellas una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

ECT	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

OCE	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

EQC	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

CSA	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

EEE	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

Otros de Equipos de Compensación de Reactivos

Sólo para los sistemas SIC 2, SIC 3, SIC 4, SIC 5 y SIC 6 se revisaron los valores del montaje de los otros de equipos de compensación de reactivos debido a que el resto de los sistemas lo incluyó en el ítem Equipos de Compensación de Reactivos. En su análisis esta Comisión estableció como agrupaciones de elementos las ECT, OCE, CSA y EEE descritas en el ítem mencionado, siendo la razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos de cada una de ellas, las que se presentan a continuación:

ECT	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

OCE	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

CSA	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

EEE	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

Otros de Transformadores

Sólo para los sistemas SIC 2, SIC 3, SIC 4, SIC 5 y SIC 6 se revisaron los valores del montaje de los otros de transformadores debido a que el resto de los sistemas lo incluyó en el ítem Transformadores. En su análisis esta Comisión estableció como agrupaciones de elementos las ECT, OCE, CSA y EEE descritas anteriormente, siendo la razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos de cada una de ellas, las que se presentan a continuación:

ECT	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

OCE	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

CSA	% (MO/PU)
TODAS	150,0%

EEE	% (MO/PU)
TODAS	100,0%

Paños

Para los distintos tipos de paños, esta Comisión estableció agrupaciones de elementos según niveles de tensión. Para cada una de dichas agrupaciones se determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

Tipo Paño	MONTAJE % (MO/PU)			Tipo Paño	MONTAJE % (MO/PU)			Tipo Paño	MONTAJE % (MO/PU)		
	T ≤ 24 kV	24 kV < T ≤ 66 kV	66 kV < T		T ≤ 24 kV	24 kV < T ≤ 66 kV	66 kV < T		T ≤ 24 kV	24 kV < T ≤ 66 kV	66 kV < T
1L-BK-M-A	10,4%	---	24,5%	CE2-BKP-M-A	16,7%	33,1%	---	S-SW-M-A	93,9%	35,6%	39,6%
1L-BK-MA-A	27,9%	21,9%	---	CE2-BKP-MT-C	11,6%	---	---	S-SW-MA-A	121,5%	36,5%	43,7%
1L-BK-MT-A	---	30,5%	31,6%	CE2-BKP-MT-G	11,7%	---	---	S-SW-MA-C	42,0%	---	---
1L-BKP-M-A	16,6%	31,7%	21,4%	CE2-BKP-T-A	27,5%	---	---	S-SW-MT-A	48,3%	---	40,6%
1L-BKP-MA-A	35,3%	24,7%	26,5%	CE2-BKP-T-C	12,4%	---	---	S-SW-MT-G	---	---	12,9%
1L-BKP-MA-C	24,4%	---	---	CE-BK-M-A	45,8%	---	---	S-SW-T-A	53,7%	45,0%	99,9%
1L-BKP-M-C	14,6%	---	---	CE-BKP-MA-A	49,9%	---	22,2%	T2-BK-M-A	13,5%	27,1%	34,6%
1L-BKP-MT-A	1,1%	21,9%	31,7%	CE-BKP-MT-A	29,6%	28,3%	15,4%	T2-BK-MT-A	---	25,2%	16,1%
1L-BKP-MT-C	11,8%	---	---	CE-BKP-MT-C	11,7%	---	---	T2-BKP-M-A	---	---	40,5%
1L-BKP-T-A	77,9%	24,6%	34,4%	CE-BKP-T-A	17,9%	21,1%	---	T2-BKP-MA-A	---	20,1%	31,0%
1L-BKP-T-C	17,1%	---	---	CE-BKP-T-C	14,7%	---	---	T2-BKP-MT-A	24,3%	28,0%	25,4%
1L-BK-T-A	41,5%	13,3%	31,2%	CE-BK-T-A	42,0%	---	---	T2-BKP-MT-C	11,7%	---	---
1L-R-MA-A	43,4%	25,3%	45,9%	CE-PF-M-A	59,2%	---	---	T2-BKP-MT-G	11,1%	---	12,9%
1L-R-MT-C	29,5%	---	---	CE-PF-MA-A	67,3%	---	---	T2-BKP-T-A	40,7%	22,2%	34,0%
1L-R-T-A	95,5%	---	---	CE-PF-M-C	21,0%	---	---	T2-BKP-T-C	12,5%	---	---
1L-R-T-C	226,1%	---	---	CE-PF-T-A	172,3%	---	---	T2-BK-T-A	20,3%	25,3%	---
1L-SW-M-A	---	38,1%	16,1%	LT-BK-MA	---	---	32,4%	T2-PF-M-A	---	---	30,8%
1L-SW-MA-A	57,0%	40,5%	41,3%	LT-BKP-M	---	---	48,9%	T2-PF-MT-C	11,7%	---	---
1L-SW-MT-A	---	39,3%	36,1%	LT-BKP-MT	---	---	29,6%	T2-PF-T-A	40,0%	---	---
1L-SW-MT-G	---	---	12,9%	LT-S	161,3%	46,0%	23,0%	T2-PF-T-C	11,6%	---	---
1L-SW-T-A	89,5%	41,3%	83,8%	R3-BKP-MT-A	---	---	31,3%	T2-SW-M-A	17,1%	19,9%	21,8%
2L-2BKP-M-A	---	---	---	R3-BKP-MT-G	---	---	12,9%	T2-SW-MA-A	---	25,9%	---
2L-2BKP-T-C	11,7%	---	---	R-BK-M-A	---	35,2%	---	T2-SW-MT-A	---	---	35,8%
2L-BKP-M-A	---	25,1%	31,4%	R-BK-MA-A	---	18,6%	---	T3-BKP-MT-G	---	---	12,9%
2L-BKP-MA-A	---	19,6%	23,7%	R-BK-MT-A	---	25,9%	36,4%	T-BK-M-A	23,6%	23,7%	---
2L-BKP-MT-A	32,0%	17,4%	29,7%	R-BK-M-A	24,1%	20,1%	31,2%	T-BK-MA-A	27,9%	31,6%	25,1%
2L-BKP-MT-C	11,6%	---	---	R-BKP-MA-A	---	25,2%	18,5%	T-BK-MT-A	---	20,2%	28,6%
2L-BKP-MT-G	11,7%	---	12,9%	R-BKP-MT-A	---	18,8%	29,3%	T-BKP-M-A	33,9%	52,9%	37,1%
2L-BKP-T-A	53,0%	22,0%	28,8%	R-BKP-MT-G	---	---	12,9%	T-BKP-MA-A	24,7%	22,5%	22,1%
2L-BKP-T-C	11,7%	---	---	R-BKP-T-A	22,8%	18,9%	25,1%	T-BKP-MA-C	36,8%	---	0,0%
2L-SW-MA-A	39,1%	31,8%	---	R-BKP-T-C	14,9%	---	---	T-BKP-M-C	17,7%	---	---
2L-SW-MT-A	---	---	26,1%	R-BK-T-A	1,4%	18,2%	---	T-BKP-MT-A	20,1%	18,2%	26,4%
2L-SW-T-A	---	25,7%	---	R-SW-MA-A	177,2%	37,5%	---	T-BKP-MT-C	11,2%	---	---
2L-SW-T-C	11,7%	---	---	S-BK-M-A	49,2%	15,6%	---	T-BKP-MT-G	---	---	12,9%
3L-BKP-MT-G	---	---	12,9%	S-BK-MA-A	---	19,5%	20,4%	T-BKP-T-A	27,0%	22,9%	32,1%
A-BK-MA	---	61,3%	---	S-BK-MT-A	---	---	23,1%	T-BKP-T-C	14,3%	---	---
A-BKP-T	---	19,0%	14,4%	S-BKP-M-A	---	---	18,7%	T-BK-T-A	52,5%	38,6%	30,6%
A-PF-M	---	---	18,7%	S-BKP-MA-A	---	---	22,0%	T-PF-M-A	49,2%	24,6%	---
A-PF-MA	---	41,0%	---	S-BKP-MT-A	6,5%	18,0%	31,5%	T-PF-MA-A	132,7%	53,2%	67,7%
A-S	---	74,8%	---	S-BKP-MT-C	8,8%	---	---	T-PF-T-A	82,4%	55,6%	---
AS2-BKP-MT-A	---	---	32,5%	S-BKP-MT-G	11,1%	---	---	T-PF-T-C	11,8%	---	---
AS-S	---	49,9%	44,8%	S-BKP-T-A	22,0%	---	---	T-SW-M-A	73,4%	33,1%	---
AS-SW-MA	---	31,7%	---	S-BKP-T-C	11,5%	---	---	T-SW-MA-A	186,5%	41,7%	209,5%
A-SW-MA	---	54,4%	---	S-BK-T-A	116,6%	15,3%	33,0%	T-SW-MT-A	59,2%	41,3%	34,9%
A-SW-MT	---	---	31,5%	S-BK-T-C	12,7%	---	---	T-SW-T-A	50,4%	77,8%	41,3%

Subestaciones

Para los distintos tipos de subestaciones, ya sea de enlace o tap-off (SSEE-E) o bien de transformación (SSEE-T), esta Comisión estableció agrupaciones de elementos según el lugar de su ubicación. Para aquellos casos en que los elementos se encontraban en subterráneo, edificación, intemperie y subterráneo, subterráneo y edificación, e intemperie, subterráneo y edificación, los valores de montaje presentados por las empresas fueron aceptados. Por su parte para aquellas subestaciones ubicadas a la intemperie (I) o bien a la intemperie y edificación (IE), esta Comisión determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

SSEE-E	% (MO/PU)
I	75,0%

SSEE-T	% (MO/PU)
I	50,0%
IE	75,0%

Tramos

En base a los antecedentes presentados por las empresas, esta Comisión determinó la siguiente razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos:

TRAMOS	% (MO/PU)
Promedio	150,0%
Rango	50,0%
Máximo	200,0%

Transformadores

Para los distintos tipos de transformadores, esta Comisión estableció las siguientes agrupaciones de elementos:

a) Monofásicos y Bifásicos

- Transformador monofásico (T1)
- Autotransformador monofásico (A1)
- Banco de autotransformadores monofásicos (BA)
- Banco de transformadores monofásicos (BT)
- Banco de transformadores reguladores de tensión de 2 unidades monofásicas (BTRD)

b) Trifásicos

- Transformador trifásico (T3)
- Transformador regulador de tensión trifásico (TR3)
- Autotransformador trifásico (A3)
- Banco de transformadores reguladores de tensión de 3 unidades monofásicas (BTRT)

Para cada una de las agrupaciones anteriores se determinó una razón máxima entre el valor del montaje y el respectivo costo de materiales y equipos, las cuales se presentan a continuación:

TRANSFORMADOR	% (MO/PU)
T1-A1-BA-BT-BTRD	15,0%
T3-TR3-A3-BTRT	20,0%

3.2.1.4. Recargos Aplicados

Al revisar los valores de recargos por Flete a Bodega presentados por los estudios, se constató la existencia de valores que se consideraron elevados, sin encontrarse relación con los costos de flete que se pueden esperar considerando las características de densidad y ubicación de los sistemas.

Asimismo, al revisar los valores presentados para Bodegaje, se consideró que los recargos presentados son elevados y excesivos, sin condecirse con las prácticas asociadas a la realización de proyectos de subtransmisión, de acuerdo con la experiencia de los revisores y las prácticas que se conocen para esta actividad.

Para el Flete a Bodega, se observó que algunos sistemas consideraron costos de flete que no guardan relación con sus características de densidad ni, al igual que para Flete a Obra, con las consideraciones establecidas en las bases en el sentido de considerar los traslado programadamente en momentos razonables.

Así, los recargos de Flete a Bodega, Bodegaje, Flete a Obra se determinaron a partir de la revisión crítica de los valores presentados en cada Estudio considerando las metodología individuales utilizadas por los Consultores.

Sin perjuicio de ello, luego de aplicar la metodología, se estableció una cota superior considerada adecuada, para los recargos de algunos sistemas, en particular para Bodegaje de subestaciones.

SING

El sistema SING, para flete a bodega, bodegaje y flete a obra utilizó, en términos generales, las siguientes consideraciones:

- Factores de Recargo: Para cada tipo de factor de recargo, se calcula un valor único que se aplica a todas las líneas del sistema. Lo mismo se hace para el caso de las subestaciones.
- Centros Zonales: La empresa de subtransmisión cuenta con centros zonales en las ciudades de Arica, Iquique y Antofagasta.
- Bodegas: Las Bodegas se ubican en los centros zonales.
- Proyecto de Línea "Típico": Un proyecto de línea "típico", con una longitud de 47,39 km, que según señala resumiría y promediaría las condiciones de la empresa de subtransmisión del SING. El peso total a transportar es de 1.108 toneladas más 1.663 m³ de hormigón.

La línea típica utiliza conductor AAAC, código Cairo, tiene un vano medio de 150 m y del total de estructuras un 57,11% corresponden a postes de hormigón y el resto a estructuras metálicas. No contempla cable de guardia.

- Precios de Fletes: Para el transporte de los suministros consideró la utilización de:
 - Camiones de 25 toneladas para los viajes entre las bodegas de los proveedores y las bodegas ubicadas en los Centros Zonales.
 - Camiones de 10 toneladas para el transporte entre bodega y Obra, y para el transporte de postes de hormigón desde la fábrica ubicada en la ciudad de Iquique a las obras correspondientes a este Centro Zonal.
- En el Flete a Obra considera el costo del transporte del hormigón.

Flete a Bodega

Para determinar el recargo por concepto de Flete a Bodega, el Consultor estableció que los elementos a considerar para el proyecto de línea "típico" son los siguientes:

- Postes y Estructuras: En el estudio se señala que:
 - Los postes y las estructuras metálicas son llevadas directamente a Obra, sin pasar por las Bodegas.
 - Para efectos del cálculo de los recargos, el flete de estos elementos se distribuyó en un 80% para Flete a Bodega y un 20% para Flete a Obra.
- Aisladores y Conductores

La metodología del Consultor supone que:

- El proyecto de línea típico es representativo no sólo del total del SING, sino que además de los proyectos que se atienden desde cada Centro Zonal.

- Todos estos elementos son transportados vía terrestre, desde las bodegas de los proveedores, ubicadas en la ciudad de Santiago hasta las bodegas ubicadas en los centros zonales, con excepción de los postes de hormigón que son fabricados en Iquique.
- El transporte de los materiales se realiza en camiones de 25 toneladas y 10 toneladas.
- El peso del conductor se recarga en un 10% por concepto de embalaje.

El valor que informa el Consultor para el recargo correspondiente al Flete a Obra, aplicando la metodología descrita, es de 2,88%, sin embargo este valor se obtiene, al no utilizar camiones de 10 toneladas para el transporte de postes de hormigón desde la fábrica a los alrededores de Iquique.

En la revisión del cálculo, se consideraron las siguientes modificaciones:

- Se consideró que los suministros que se presentan a continuación son de procedencia extranjera y pueden ser desembarcados en el puerto de Arica, Iquique y Antofagasta para ser llevados a los respectivos Centros Zonales:
 - Estructuras metálicas (70%)
 - Conductor
 - Aisladores
- Para los fletes entre los puertos de Arica, Iquique y Antofagasta y las respectivas Bodegas de los Centros Zonales se utilizó un valor de \$ 172.550, utilizando camiones para 25 toneladas.
- Un 30% de las estructuras metálicas son de procedencia nacional y son transportadas desde la ciudad de Santiago.

Por otra parte, para el caso de subestaciones, el Consultor utilizó las siguientes consideraciones:

- Un proyecto de subestación típica representativa, en lo que se refiere a instalaciones distintas de los transformadores de poder, de la totalidad de las subestaciones del SING.
- Todos estos elementos son transportados vía terrestre, desde las bodegas de los proveedores, ubicadas en la ciudad de Santiago, hasta las bodegas ubicadas en los centros zonales.
- Para los transformadores de poder:
 - Se utiliza el listado e información de los transformadores existentes en el SING.
 - Se agrupan por centros zonales y se simula el transporte de cada uno de ellos desde la ciudad de Santiago al centro zonal correspondiente.
 - Para valorizar los materiales se calcula el valor promedio de los transformadores asociados a cada centro zonal.
 - El costo de transporte se distribuye entre el FB y el FO correspondiéndole al FB, el 80% en el caso de Arica y el 90% en los casos de Iquique y Antofagasta.
- El transporte de los materiales se realiza en camiones de 25 toneladas.
- Considera una ocupación media de la capacidad de los camiones del 50%.
- No considera el costo de los materiales para las obras civiles, no obstante las incluye en el cálculo del Flete a Obra.

En la revisión de estos criterios, se realizaron las siguientes consideraciones:

- Para la valorización de la subestación típica el Consultor considera que los transformadores de poder tiene un valor medio de US\$1.162.500. Luego, para cada subestación típica asociada a un centro zonal, le descuenta el valor medio calculado para éste provocando el siguiente efecto, mientras mayor es el transformador, menor es el valor del resto de las instalaciones. Así, se corrigió esta distorsión manteniendo el valor del resto de las instalaciones constante.
- Para el cálculo del costo de transporte de los transformadores de poder se considera la procedencia de éstos (nacional o importada). La procedencia se ha estimado en función del nivel de tensión y la capacidad. Así, todos los transformadores con tensión en el lado de alta igual a 23 kV, se suponen de procedencia nacional, lo mismo para parte de los transformadores de 110 kV con potencias inferiores a 15 MVA y los transformadores de 66 kV con potencias inferiores a 10 MVA. El costo de transporte de los transformadores no se incluye en el FB sino en el FO.
- Para el cálculo del transporte de equipos y elementos con peso medio de 94,278 Ton, se ha establecido como de procedencia extranjera un 32,2% de este peso. Para estos equipos se consideró que son desembarcados en el puerto de Arica, Iquique y Antofagasta.

Flete a Obra

Para el caso de líneas, el Consultor realizó las siguientes consideraciones:

- Todos los elementos y materiales utilizando las proporciones para los postes de hormigón y las estructuras metálicas que se utilizaron para el flete a bodega.
- La utilización de 12,23 m³ de hormigón por estructura metálica. De este modo el hormigón a transportar alcanza los 1.663,3 m³.
- El transporte del hormigón se realiza en camiones con capacidad para 8 m³. El costo de transporte por cada camión es de 1,85 UF/viaje.
- Transporte desde Bodega a Obra se realiza en camiones de 10 toneladas.

A partir de los supuestos del Consultor, se realizaron las siguientes modificaciones:

- Tanto los conductores como los aisladores se trasladan en camiones de 25 toneladas. Para el traslado a obra se consideró un costo de flete de \$ 172.550.
- La proporción correspondiente a las estructuras reticuladas se encuentra afectada por el hecho de que se modificó el punto de origen para su transporte, como se explica en la revisión del flete a bodega.

Para el caso de subestaciones, el Consultor utilizó los siguientes supuestos:

- Los viajes desde bodega a terreno se realizan en camiones con capacidad para 10 toneladas.
- Un porcentaje del costo de transporte de los transformadores se carga en el Flete a Obra (Arica 20%; Iquique 20%; Antofagasta 20%). Se debe hacer notar que para Iquique y Arica,

- en el FB se cargó el 90%, por lo que el Consultor cometió un error al aplicar 20% para FO, debiendo aplicar 10%.
- Se incluye el transporte de 223,65 toneladas de materiales para obras civiles, además del transporte del hormigón. En el caso del hormigón se ocupan camiones betoneros a un costo de 1,85 UF/viaje.
 - Considera la utilización de 4.561 m³ de hormigón.
 - Incluye el costo de descargar los camiones en las instalaciones del contratista de construcción y montaje.

La revisión de la metodología del Consultor consideró lo siguiente:

- El costo total de transporte de los transformadores se carga en el Flete a Obra. Se debe tener en cuenta que a diferencia del cálculo efectuado por el Consultor, en la revisión se considera que los equipos importados se transportan desde puerto a Obra.
- Se consideró que la descarga del camión en terreno es una actividad que normalmente la realiza el contratista de construcción y montaje y forma parte de los costos correspondientes a esta actividad.

Bodegaje

Para la determinación del recargo por Bodegaje el Consultor supone que se establece una bodega especialmente habilitada para el desarrollo del proyecto (incluye una línea y una subestación típica), asumiendo que todos los costos asociados a ésta y a su operación, son de cargo del proyecto.

Considera el arriendo de 500 m² de galpón de bodega a 0,15 UF/m²-mes, más el arriendo mensual de equipamiento de carga y descarga, servicios de seguridad, costos mensuales de personal y costos de administración. De esta forma establece un costo mensual a ser pagado por el proyecto de US\$ 17.123,9.

Junto con lo anterior establece un costo financiero asociado a los equipos puestos en bodega, equivalente al 10% anual. Para el cálculo de este costo supone que los equipos permanecen dos meses en bodega.

En su análisis supone que la bodega opera durante 10 meses, junto con el personal contratado, con la excepción del Comprador Técnico (Costo de US\$/mes 3.457) que sólo se carga durante cuatro meses. De este modo el costo total por operación de la bodega, incluyendo los intereses alcanza los US\$ 261.104.

En la revisión, se consideró que, bajo un concepto de eficiencia económica, no tiene sentido establecer una bodega que opere durante gran parte del período del proyecto como se plantea para el SING, por lo que se realizaron las siguientes modificaciones:

- Se arrienda espacio en una bodega existente, bajo condiciones de mercado.

- El plazo de almacenamiento medio de los materiales de la línea se supone equivalente a almacenarlos todos por un período de dos meses. (Los estudios del SIC1 y del SIC2, utilizan este período de almacenamiento).
- Basado en el estudio efectuado por INGENDESA para el SIC3, se considera que para este tipo de proyectos en promedio es posible almacenar a razón de 0,29 Ton/m².
- No hay costo de administración ni seguros asociados ya que éstos son parte de los Gastos Generales del proyecto. En el caso de los seguros, normalmente se toma un seguro de todo riesgo de construcción y montaje y responsabilidad civil para todo el proyecto, el que puede incluso contener cláusula de ALOP, con un costo del orden de 0,007% del valor asegurado.

SIC1

El sistema SIC1, para flete a bodega, bodegaje y flete a obra utilizó, en términos generales, las siguientes consideraciones:

- Factores de Recargo: Para cada tipo de factor de recargo, se calcula un valor único que se aplica a todas las líneas del sistema. Lo mismo para el caso de las subestaciones.
- Centros Zonales: La empresa de subtransmisión cuenta con centros zonales en las ciudades de Copiapó, La Serena y Los Vilos.
- Bodegas: Las Bodegas se ubican en los centros zonales.
- Proyecto de Línea "Típico": Un proyecto de línea "típico", con una longitud de 47,39 km, que según se señala resumiría y promediaría las condiciones de la empresa de subtransmisión del SIC1. El peso total a transportar es de 883,3 toneladas, más 592,7 m³ de hormigón.

La línea típica utiliza conductor AAAC, código Butte, tiene un vano medio de 150 m y del total de estructuras un 84,66 % corresponden a postes de hormigón y el resto a estructuras metálicas. No contempla cable de guardia.

- Precios de Fletes: Para el transporte de los suministros consideró la utilización de:
 - Camiones de 25 toneladas para los viajes entre las bodegas de los proveedores y las bodegas ubicadas en los Centros Zonales.
 - Camiones de 10 para el transporte entre bodega y Obra.
 - Precios de Fletes
- En el Flete a Obra considera el costo del transporte del hormigón.

Flete a Bodega

Para determinar el recargo por concepto de Flete a Bodega, el Consultor estableció que los elementos a considerar para el proyecto de línea "típico" son los siguientes:

- Postes y Estructuras: En el estudio de PA se señala que:
 - Los postes y las estructuras metálicas son llevadas directamente a Obra, sin pasar por las Bodegas.

- Para efectos del cálculo de recargos, los fletes de estos elementos se distribuyeron en las siguientes proporciones entre Flete a Bodega y Flete a Obra:
 - Copiapó (87% FB; 13 % FO)
 - La Serena (78% FB; 22% FO)
 - Los Vilos (55% FB; 45% FO)
- Aisladores
- Conductores

La metodología del Consultor supone que:

- El proyecto de línea típico es representativo no sólo del total del SIC1, sino que además de los proyectos que se atienden desde cada Centro Zonal.
- Todos estos elementos son transportados vía terrestre, desde las bodegas de los proveedores, ubicadas en la ciudad de Santiago, hasta las bodegas ubicadas en los centros zonales.
- El transporte de los materiales se realiza en camiones de 25 toneladas.
- El peso del conductor se recarga en un 10% por concepto de embalaje.

La revisión de la metodología del Consultor consideró las siguientes modificaciones:

- Para calcular el recargo por FB se incluyó el precio del hormigón en el precio de los materiales ya que forma parte de los costos para el cálculo del Flete a Obra.
- Se consideró que los suministros que se presentan a continuación son de procedencia extranjera y pueden ser desembarcados en el puerto de Coquimbo para los Centros Zonales de Copiapó y La Serena, y en el puerto de Valparaíso para el Centro Zonal de Los Vilos:
 - Estructuras metálicas (70%)
 - Conductor
 - Aisladores
- Para los fletes entre:
 - El puerto de Coquimbo y la Bodega de La Serena se utilizó un valor de \$ 172.550.
 - El puerto de Coquimbo y Copiapó un valor de \$430.065.
- Para los fletes entre Valparaíso y Los Vilos se mantuvo el valor existente para Santiago-Los Vilos.
- Un 30% de las estructuras metálicas son de procedencia nacional y son transportadas desde la ciudad de Santiago.

Para el caso de subestaciones, el consultor realizó los siguientes supuestos:

- Un proyecto de subestación típica, representativa, en lo que se refiere a instalaciones distintas de los transformadores de poder, de la totalidad de las subestaciones del SIC1.

- Todos estos elementos son transportados vía terrestre, desde las bodegas de los proveedores, ubicadas en la ciudad de Santiago, hasta las bodegas ubicadas en los centros zonales.
- Para los transformadores de poder:
 - Se utiliza el listado e información de los transformadores existentes en el SIC1.
 - Se agrupan por centros zonales y se simula el transporte de cada uno de ellos desde la ciudad de Santiago al centro zonal correspondiente.
 - Para valorizar los materiales se calcula el valor promedio de los transformadores asociados a cada centro zonal.
 - El costo de transporte se distribuye entre el FB y el FO correspondiéndole al FB los siguientes valores
 - Copiapó 87%
 - La Serena 78%
 - Los Vilos 55 %)
- El transporte de los materiales se realiza en camiones de 25 toneladas.
- Considera una ocupación media de la capacidad de los camiones del 50%.
- No considera el costo de los materiales para las obras civiles, no obstante las incluye en el cálculo del Flete a Obra.

En la revisión de estos cálculos del Consultor se realizaron las siguientes modificaciones:

- Para la valorización de la subestación típica el Consultor considera que los transformadores de poder tiene un valor medio de US\$1.162.500. Luego, para cada subestación típica asociada a un centro zonal, le descuenta el valor medio calculado para éste provocando el siguiente efecto, mientras mayor es el transformador, menor es el valor del resto de las instalaciones. En la revisión se corrigió en parte esta distorsión manteniendo el valor del resto de las instalaciones constante.
- Para el cálculo del costo de transporte de los transformadores de poder se considera la procedencia de éstos (nacional o importada). La procedencia se ha estimado en función del nivel de tensión y la capacidad, así, todos los transformadores con tensión en el lado de alta igual a 23 kV, se suponen de procedencia nacional, lo mismo para parte de los transformadores de 110 kV con potencias inferiores a 15 MVA y los transformadores de 66 kV con potencias inferiores a 10 MVA.
- El costo de transporte de los transformadores no se incluye en el FB sino en el FO.
- Para el cálculo del transporte de equipos y elementos con peso medio de 94,278 Ton, se ha establecido como de procedencia extranjera un 32,2% de este peso.
- Los equipos de procedencia extranjera son desembarcados en el puerto de Coquimbo para La Serena y Copiapó. Para los Vilos son desembarcados en Valparaíso (se mantiene las distancias de transporte del Estudio).

Flete a Obra

Para determinar el recargo por Flete a Obra de líneas, el Consultor consideró:

- Todos los elementos y materiales utilizando las proporciones para los postes de hormigón y las estructuras metálicas que se indican en el capítulo de FB.
- La utilización de 12,23 m³ de hormigón por estructura metálica. De este modo el hormigón a transportar alcanza los 592,7 m³.
- El transporte del hormigón se realiza en camiones con capacidad para 8 m³. El costo de transporte por cada camión es de 1,85 UF/viaje.
- Que el transporte desde Bodega a Obra se realiza en camiones de 10 toneladas.

En la revisión, realizaron las siguientes modificaciones:

- Tanto los conductores como los aisladores se trasladan en camiones de 25 toneladas. Para el traslado a obra se consideró un costo de flete de \$ 172.550.
- La proporción correspondiente a las estructuras reticuladas se encuentra afectada por el hecho de que se modificó el punto de origen para su transporte, como se explica en la revisión del FB.

Para el caso de subestaciones, el Consultor realizó las siguientes consideraciones:

- Los viajes desde bodega a terreno se realizan en camiones con capacidad para 10 toneladas.
- Un porcentaje del costo de transporte de los transformadores se carga en el Flete a Obra (Copiapó 13%; La Serena 22% y Los Vilos 45%).
- Se incluye el transporte de 223,65 toneladas de materiales para obras civiles, además del transporte del hormigón. En el caso del hormigón se ocupan camiones betoneros a un costo de 1,85 UF por viaje.
- Considera la utilización de 4.561 m³ de hormigón.
- Incluye el costo de descargar los camiones en las instalaciones del Contratista de construcción y montaje.

Por otra parte, la revisión consideró las siguientes modificaciones:

- El costo total de transporte de los transformadores se carga en el Flete a Obra. Se debe tener en cuenta que a diferencia del cálculo efectuado por el Consultor, en la revisión se considera que los equipos importados se transportan desde puerto a Obra.
- No se incluye el costo de descargar el camión en terreno. Esta actividad normalmente la realiza el Contratista de construcción y montaje y forma parte de los costos correspondientes a esta actividad.

Bodegaje

Para el caso de las líneas, se tomaron los mismos criterios que para el sistema SING.

Para el caso de subestaciones, al igual que para el SING, para la determinación del recargo por Bodegaje el Consultor supone que se establece una bodega especialmente habilitada para el

desarrollo del proyecto (Incluye una línea y una subestación típica), asumiendo que todos los costos asociados a ésta y a su operación, son de cargo del proyecto.

Considera el arriendo de 500 m² de galpón de bodega a 0,1 UF/m²-mes, más el arriendo mensual de equipamiento de carga y descarga, servicios de seguridad, costos mensuales de personal y costos de administración. De esta forma establece un costo mensual a ser pagado por el proyecto de US\$ 12.930.

Junto con lo anterior establece un costo financiero asociado a los equipos puestos en bodega, equivalente al 10% anual. Para el cálculo de este costo supone que los equipos permanecen dos meses en bodega.

En su análisis supone que la bodega opera durante 9 meses, junto con el personal contratado, con la excepción del Comprador Técnico (Costo de 3.457 US\$/mes) que sólo se carga durante cuatro meses. De este modo el costo total por operación de la bodega, incluyendo los intereses alcanza los US\$ 215.084.

Se consideró excesivo establecer una bodega que opere durante gran parte del período del proyecto como se plantea para el SIC1, por lo que en la revisión se ha realizado lo siguiente:

- Se arrienda espacio en una bodega existente, bajo condiciones de mercado.
- El plazo de almacenamiento medio de los materiales de la línea se supone equivalente a almacenarlos todos por un período de dos meses (los estudios del SIC 1 y del SIC 2, utilizan este período de almacenamiento).
- Basado en el estudio efectuado por INGENDESA para el SIC3, se considera que para este tipo de proyecto en promedio es posible almacenar a razón de 0,29 Ton/m².
- No hay costo de administración ni seguros asociados ya que estos son parte de los Gastos Generales del proyecto. En el caso de los seguros, normalmente se toma un seguro de todo riesgo de construcción y montaje y responsabilidad civil, para todo el proyecto, el que puede incluso contener cláusula de ALOP, con un costo del orden de 0,007% del valor asegurado.

SIC2

Para el cálculo de los recargos de Flete a Bodega (FB), Bodegaje (B) y Flete a Obra (FO), la empresa Consultora señala que elaboró una metodología propia estableciendo aspectos tales como los siguientes:

- Bodegas: Se consideró la existencia de tres bodegas, ubicadas en las ciudades de Valparaíso, San Antonio y Los Andes.
- Materiales: Para determinar los materiales a transportar y almacenar se utilizaron las instalaciones existentes y la cubicación de sus componentes, incluyendo lista de materiales, costos, cantidad y pesos para cada tramo del sistema.
- Transporte de Materiales: El transporte de materiales se modeló considerando los tramos definidos en el sistema. De este modo para cada tramo, los materiales se agruparon por

tipo o familia de componente y se estableció la cantidad de viajes necesarios para transportar cada tipo o familia en forma independiente de las otras. No se consideró que un tramo pueda formar parte de una línea mayor y por lo tanto, que el transporte de un tipo o familia de componente se pueda efectuar de manera conjunta con componentes del mismo tipo pero de otros tramos.

Se establece el uso de camiones de 3, 12 y 25 toneladas y camionetas de hasta 1 tonelada, cuya distribución fue optimizada por tipo o familia de componente a transportar.

En el Flete a Obra considera el costo del transporte del hormigón.

- Precios de Fletes: Los precios de fletes utilizados en el SIC 2 se presentan en las tablas siguientes:

Capacidad de Transporte	Costo	
	Fijo	Variable
	US\$	US\$/km
3T	150	2,4
12T	194	2,9
25T	243	3,4
Camioneta	35	1

Origen	Destino	Distancia km	Costo		
			3T	12T	25T
			US\$	US\$	US\$
Valparaíso	Valparaíso	10	174	223	277
San Antonio	San Antonio	10	174	223	277
Valparaíso	Los Andes	90	366	455	549
Bodega	Obra	109	411	510	613

Flete a Bodega

En la revisión al cálculo efectuado por el Consultor, se realizaron las siguientes modificaciones:

- Los tipos de componentes se agruparon por línea considerando la bodega de destino.
- Se eliminó el transporte de hormigón a Bodega.
- Para calcular el recargo por FB se incluyó el precio del hormigón en el precio de los materiales ya que su transporte forma parte del recargo por Flete a Obra.
- Los postes son enviados directamente a Obra sin pasar por Bodega.
- Un sobrepeso por embalaje del:
 - 1% para los perfiles y elementos de las estructuras de soporte reticuladas.
 - 1% para elementos de fundaciones.
- No se incluye el sobrecosto por gestión, ya que resulta más adecuado económicamente incorporar esta actividad en aquellas que constituyen los recargos por Gastos Generales, ya que se producen economías.
- Para la partida "Otros", constituido principalmente por ferretería y accesorios de torres. Se modificó el agrupamiento de los elementos para su transporte. A modo de ejemplo, el

Consultor contempló viajes distintos para elementos como "Grillete Recto" y "Anilla Bola" lo que se consideró optimizable.

Para el caso de subestaciones:

- Para cada subestación, los elementos a ser transportados se agruparon por tipo o familia.
- No se incluye el costo por transporte de los transformadores de poder, el que es cargado en su totalidad en el costo de FO.
- No se incluye el sobrecosto por gestión, ya que resulta más adecuado económicamente incorporar esta actividad en aquellas que constituyen los recargos por Gastos Generales, ya que se producen economías.

Flete a Obra

Se tomaron los siguientes criterios para el caso del flete de líneas:

- El hormigón se traslada desde la planta del suministrador hasta el lugar de utilización en terreno, en camiones con capacidad para 8 m³ y a un costo de US\$ 48,86 por viaje (Este valor es utilizado por GTD en el SIC 6, pero lo aplica a cada m³ transportado, lo que no correspondería).
- Un sobrepeso por embalaje del:
 - 1% para los perfiles y elementos de las estructuras de soporte reticuladas.
 - 1% para elementos de fundaciones.
- No se incluye el sobrecosto por gestión, ya que resulta más adecuado económicamente incorporar esta actividad en aquellas que constituyen los recargos por Gastos Generales, ya que se producen economías.

Para el caso de subestaciones, se tomaron los siguientes criterios:

- Para cada subestación, los elementos a ser transportados se agruparon por tipo o familia.
- Se incluye la totalidad del costo correspondiente al transporte de los transformadores de poder. Se elimina el costo fijo para el tramo bodega-obra, ya que se contempla un único viaje de origen a Obra.
- No se incluye el sobrecosto por gestión, ya que resulta más adecuado económicamente incorporar esta actividad en aquellas que constituyen los recargos por Gastos Generales, ya que se producen economías.

Bodegaje

Se tomaron los siguientes criterios:

- Tarifa de ingreso de los materiales a bodega 2 US\$/Ton (Valor utilizado por GTD en el SIC 6).

- Tarifa de egreso de los materiales desde bodega 2 US\$/Ton (Valor utilizado por GTD en el SIC 6).
- No se aplica recargo por concepto de seguro. Este cargo debe ir en los gastos generales.
- Un costo de bodegaje de 5,01 US\$/m²-mes.
- Una capacidad media de almacenamiento de 0,29 Ton/m².
- A partir de la revisión de las planillas de cálculo utilizadas en el Estudio por el Consultor, se corrige el peso total almacenado, pasando de las 987,9 toneladas declaradas en el Estudio a 8.399 toneladas.
- Tiempo medio de permanencia de los materiales en bodega: 2 meses.

SIC 3

Para el cálculo de los recargos de Flete a Bodega (FB), Bodegaje (B) y Flete a Obra (FO), CHILECTRA como representante del SIC3 solicitó a INGENDESA la elaboración de los estudios correspondientes. En este estudio INGENDESA:

- En base a la obtención de un conductor promedio para líneas de 110 kV y 220 kV, escogió una muestra de proyectos de líneas eléctricas que en su entendimiento reflejan las características de una línea "promedio" o "tipo" del anillo de CHILECTRA, tanto para los niveles de 220 kV como de 110 kV.

Para la selección de las líneas estableció como conductor "promedio" para las líneas tipo, conductores de aluminio de 640 mm² y 975 mm² para 110 kV y 220 kV respectivamente.

Las líneas seleccionadas fueron:

- Línea 2x220 kV Polpaico-El Salto
- Línea 2x220 kV Alto Jahuel – Los Almendros
- Línea 2x110 kV Ochagavía - Florida
- Línea 2x110 kV Buin – Florida.
- Línea 2x110 kV El Salto – Florida.
- A partir de valores propios y los obtenidos de terceros (Estudio de mayo de 2010), valorizó cada una de las líneas antes señaladas. Indica que para establecer las cantidades de materiales utilizó la ingeniería disponible e información proporcionada por las Gerencias de Regulación y de Gestión de Redes de CHILECTRA. En esta valorización incluyó:
 - Estructuras soporte de líneas.
 - Accesorios para estructuras
 - Conductor y cable de guardia
 - Conjuntos de suspensión y anclaje para conductor y cable de guardia.
 - Suministros y accesorios (Espaciadores, amortiguadores, empalmes de compresión, balizas, etc.).

Línea	Materiales		
	Costo	Peso Neto	Peso Bruto
	US\$	Ton	Ton
2x220 kV Polpaico - El Salto	13.001.028	3.457	3.612
2x220 kV A. Jahuel - Los Almendros	5.937.928	1.695	1.781
2x110 kV Ochagavía - Florida	2.838.098	755	790
2x110 kV Buin - Florida	3.149.745	830	870
2x220 kV El Salto - San Cristobal	1.557.649	383	403

Para el cálculo de los recargos consideró el peso bruto que incluye embalaje. En términos medios, el embalaje aumenta el peso neto en aproximadamente un 5%.

- A partir de cotizaciones estableció costos de transporte promedio para el traslado de los materiales de procedencia extranjera desde el puerto de Valparaíso. Del mismo modo obtuvo un valor promedio para fletes en la región metropolitana (Suministros nacionales y Flete a Obra).

Origen	Destino	Costo		
		10T	20T	25T
		US\$	US\$	US\$
Valparaíso	Santiago	478	556	606
Santiago	Santiago	260	324	344

- No consideró el transporte de hormigón a obra, tal como en los otros sistemas.

Flete a Bodega

En la revisión al cálculo efectuado por INGENDESA, no se incluyó el gasto por gestión, ya que resulta más adecuado incluirlo en los gastos generales, de esta forma gran parte de los costos quedan dentro de los costos de administración del proyecto. Es así que el junior, la secretaria y costos asociados que se presentan en el informe, no requieren ser de dedicación exclusiva para esta actividad, tampoco se consideró tener un administrador si existe uno para el proyecto en su conjunto.

Para el caso de subestaciones:

- No se incluye el costo asociado a transformadores, el que se carga completamente en FO.
- Costos para transporte de transformadores: Se utilizaron los costos de transporte determinados por el Consultor, en el estudio del SIC4 y SIC5.
- Se ajustó el transporte asociado a los accesorios de los transformadores de poder.
- No se consideran los costos de gestión por los motivos ya explicados en la revisión de los fletes correspondientes a líneas.

Fleta a Obra

Para el caso de líneas, no se considera el costo por gestión.

Para el caso de subestaciones, no se incluyen costos por gestión y administración de fletes.

Bodegaje

En la revisión del estudio se consideró:

- Gastos por Gestión de Administración de Bodegaje: No se incluyó el gasto por Gestión.
- Tiempo medio de permanencia en bodega de los materiales, 2 meses.

Se debe señalar que en el informe de INGENDESA, se reconoce el hecho que para este tipo de instalaciones en general las empresas de transmisión no utilizan Bodega intermedia, sino que realiza la programación del proyecto de tal manera , que los materiales, al ser requeridos, son llevados al terreno que dispone o donde se encuentra la instalación de faenas.

SIC 4 y 5

Para efectos del cálculo de los recargos de fletes y bodegaje, el Consultor señaló lo siguiente:

- Bodegas: Se estableció la existencia de siete bodegas para las instalaciones del SIC 4 y SIC 5 en las ciudades de Santiago, Rancagua, Talca, Chillán, Los Ángeles, Concepción y Temuco.
- Seguros por concepto de transporte: Se utiliza un 0,8% del costo de adquisición, más los costos de transporte desde el puerto a bodega y desde bodega a obra.
- Proyectos de línea representativos de los sistemas: Se seleccionaron un total de siete proyectos de línea representativos, para ambos sistemas, asociando estas líneas a sus bodegas, se distribuyen los factores calculados para éstas al resto de las líneas.
- Transporte de Materiales: El transporte de carga embalada, carretes, estructuras, postes, etc. se realiza en camiones de 25 toneladas de dimensiones 12m x 2,5m x 2,6m (78 m3).

Flete a Bodega

Para el caso de líneas, del análisis transversal de los costos de transporte con camiones de 25 toneladas en función de la distancias, se constató la existencia de algunos valores que se escapan de la tendencia general. Estos valores corresponden a algunos de los utilizados en los sistemas SIC4 y SIC5, los que para efectos de esta revisión se modificaron.

Para el caso de subestaciones, se re agruparon algunas familias de elementos definidas por el Consultor, con la finalidad de optimizar el uso de camiones de 25 toneladas:

- Transformadores de corriente, transformadores de potencial, interruptores, desconectadores y aisladores.
- Transformadores de SS/AA, banco de condensadores, mufas y conectores, baterías de control, equipos especiales.

Se consideró el transporte de los transformadores de poder directamente a obra.

Flete a Obra

Para el caso de subestaciones:

- Se elimina el costo adicional considerado por el Consultor para los tramos a las subestaciones Parral y Punta Cortés y se considera para la primera un costo equivalente a viajar desde San Vicente a Los Ángeles y para la segunda se considera sólo el costo equivalente al viaje a Rancagua.
- Para las subestaciones Charrúa y Cholgúan se considera viaje directo desde San Vicente, al costo del viaje San Vicente-Chillán.
- La carga correspondiente al aceite de los transformadores de poder, no se combina con otras cargas.
- Para el transformador de la subestación Pirque, el aceite se transporta en conjunto con el transformador.

Bodegaje

Se adoptaron los siguientes criterios:

- Tiempo medio de estadía de los equipos y materiales en las respectivas bodegas, 2 meses.
- Tarifa de ingreso de los materiales a bodega 2 US\$/Ton
- Tarifa de egreso de los materiales desde bodega 2 US\$/Ton.
- Un costo de bodegaje de 0,12 UF/m²-mes, equivalente a 5,01 US\$/m²-mes.
- Un factor de utilización de superficie de bodega de 0,29 Ton/m².

SIC 6

Los recargos de fletes y bodegaje se implementaron bajo los siguientes supuestos generales:

- **Bodegas:** Se estableció la existencia de tres bodegas, ubicadas en las ciudades de Osorno, Puerto Montt y Castro. Los recargos por fletes a bodega se asignan a cada tramo de línea según la bodega desde la cual se abastece el proyecto.
- **Materiales:** Para determinar los materiales a transportar y almacenar se utilizaron las instalaciones existentes y la cubicación de sus componentes, incluyendo lista de materiales, costos, cantidad y pesos para cada tramo del sistema. Los materiales que van a Bodega son: Estructuras metálica, conductores, conjuntos de aislación y tirantes. Las estructuras de soporte tipo poste van directamente a obra.
- **Transporte de Materiales:** En el transporte de materiales se incluye el hormigón.

Todos los materiales se transportan desde la ciudad de Santiago, con excepción de los materiales para obras civiles como el hormigón. También se excluye del transporte desde Santiago, los postes de hormigón, los que son fabricados en la ciudad de Puerto Montt.

Se consideró la utilización de camiones para 30 toneladas, con una carga útil de 28 toneladas, además para el transporte a obra se incluyen camiones para 12 toneladas.

- **Precios de Fletes:** Para el transporte de los materiales consideró la utilización de camiones de 30 toneladas los que son cargados hasta 28 toneladas.

Flete a Bodega

Para el caso de líneas, se realizaron las siguientes modificaciones:

- Los materiales de procedencia extranjera se desembarcan en el puerto de San Vicente, VIII Región.
- Se consideran materiales de procedencia extranjera: conjuntos de aislación; conductores de aluminio; el 70% de las estructuras soporte metálicas.
- Se modifican las bodegas de Castro a Puerto Montt para los tramos Ancud 110 kV - Degañan 110 kV y Chomeco 110 kV – Ancud 110 kV.
- En el precio de los materiales se incluyen las partidas que van directamente a obra.

Para el caso de subestaciones:

- Los materiales de procedencia extranjera se desembarcan en el puerto de San Vicente, VIII Región.
- Se consideran materiales de procedencia extranjera los equipos definidos por el Consultor que realizó el estudio como Equipos Mayores y Equipos Medianos y que incluyen: Interruptores; desconectadores; transformadores de corriente y potencial; Aisladores de pedestal.
- En el precio de los materiales se incluyen las partidas que van directamente a obra.

Flete a Obra

Para el caso de líneas, se tomaron los siguientes criterios:

- El hormigón se traslada desde la planta del suministrador hasta el lugar de utilización en terreno, en camiones con capacidad para 8 m³ y a un costo de US\$ 48,86 por viaje.
- Se modifican las bodegas de Castro a Puerto Montt para los tramos Ancud 110 kV - Degañan 110 kV. y Chomeco 110 kV – Ancud 110 kV.

Para el caso de subestaciones, se tomaron los siguientes criterios:

- El hormigón se traslada desde la planta del suministrador hasta el lugar de utilización en terreno, en camiones con capacidad para 8 m³ y a un costo de US\$ 48,86 por viaje.
- Para los transformadores de poder que no se indica que son de procedencia nacional (Marca), se supone que son de procedencia extranjera y son descargados en el puerto de San Vicente VIII Región.
- Para el transporte de los materiales eléctricos, éstos son agrupados por cada bodega, por tipo o familia.

Bodegaje

- Para el caso de líneas, se adoptaron los siguientes criterios:
- No se incorpora un costo financiero ya que éste se encuentra contenido en el recargo por intereses intercalarios.
- Períodos de almacenamiento de 2 meses.

- En términos medios, para el SIC6 utiliza un almacenamiento de 460 kg/m2.
- Se modifican las bodegas de Castro a Puerto Montt para los tramos Ancud 110 kV - Degañan110 kV., Chomeco 110 kV – Ancud 110 kV.

Para el caso de subestaciones, se adoptaron los siguientes criterios:

- No se incorporó un costo financiero ya que éste se encuentra contenido en el recargo por intereses intercalarios.
- Período medio de almacenamiento de la totalidad de los materiales, 2 meses.
- Capacidad de almacenamiento de 0,29 Ton/m2.
- Costo por arriendo de bodega, 5,01 US\$/m2-mes.
- En el precio de los materiales no se consideran todas las partidas que van a Obra y que son afectadas por estos recargos.

Resumen de Recargos de Flete y Bodegaje

SSEE		SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
Flete a Bodega	FB%	1,24%	0,47%	0,20%	0,74%	0,05%	0,05%	0,21%
Bodegaje	B%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Flete a Obra	FO%	1,32%	1,32%	1,07%	0,60%	0,36%	0,39%	2,00%
Líneas		SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
Flete a Bodega	FB%	1,24%	2,59%	0,43%	0,76%	0,59%	0,28%	1,77%
Bodegaje	B%	0,57%	0,65%	0,64%	0,57%	0,50%	0,50%	0,60%
Flete a Obra	FO%	0,98%	1,20%	1,20%	0,44%	0,34%	0,17%	0,64%

Ingeniería y Gastos Generales

Los recargos por la Ingeniería (Ing) y Gastos Generales (Gg) por administrar las obras de construcción definidos por los Consultores en sus estudios, expresados como porcentajes de recargo sobre los Costos de Materiales puestos en obra y del Montaje son los siguientes:

RECARGOS Líneas	SING	SIC-1	SIC-2	SIC-3	SIC-4	SIC-5	SIC-6
Ingeniería	8,62%	9,66%	8,43%	5,42%	10,77%	6,59%	7,11%
Gastos Generales	4,74%	9,06%	5,87%	6,50%	8,79%	7,85%	5,16%
RECARGOS SSEE	SING	SIC-1	SIC-2	SIC-3	SIC-4	SIC-5	SIC-6
Ingeniería	7,84%	7,70%	8,63%	4,57%	6,37%	5,27%	6,08%
Gastos Generales	4,26%	4,29%	5,39%	4,07%	3,82%	3,73%	5,18%

Resumen de Metodología de cálculo de recargos de Ingeniería y Gastos Generales para cada sistema:

SIC-1 y el SING

Ingeniería:

Para líneas y para subestaciones, el consultor diferencia gastos por Ingeniería contratada, por contraparte de Ingeniería de la empresa de Subtransmisión y por estudios complementarios.

Para la Ingeniería externa define porcentajes basados en su experiencia, los que se expresan en % sobre los costos directos y están en el rango 6 a 10%, según el monto de la inversión directa del proyecto.

En la Ingeniería propia y estudios complementarios asigna Ingenieros dedicados por un período de tiempo a cada proyecto, para los que calcula el monto en US\$ y lo carga como costos a un proyecto típico que define el Consultor. Con ello obtiene el porcentaje por este concepto, el que sumado al porcentaje de ingeniería propiamente tal resulta en el recargo presentado.

Gastos Generales:

El Consultor define como Gastos Generales los gastos de administración del proyecto y otros gastos en asesorías y estudios que considera necesarios, todos los cuales los asigna a cada proyecto típico.

Todos estos gastos para un proyecto típico son cuantificados en US\$ por cada concepto. La suma es dividida por el monto que el Consultor estimó correspondía al costo directo de la obra y calcula los porcentajes de Gastos Generales.

Es relevante notar la importancia de los supuestos del Consultor en los resultados que se obtienen. Por ejemplo para líneas, la obra típica del Sistema SIC1 determinó que el monto de gastos generales correspondía a US\$214.510 y que representa el 9,06%, mientras que para el SING determinó que era US\$230.271 y representa 4,29%.

SIC-2

Ingeniería:

La empresa consultora desarrolla su estudio de costo de ingeniería tomando como base una obra licitada. De ésta obtiene las actividades, cubicaciones de horas hombre y precios, los que actualiza a la fecha del estudio.

En el estudio define tipos de líneas según su longitud y factores de ponderación que incorporan la dificultad del terreno. Todas las líneas del Sistema quedan tipificadas de esta manera.

Los resultados para el caso base de análisis se extrapolan a todos los tramos de línea, con lo que se tiene la suma de los costos asociados a Ingeniería. Este valor lo divide por la valorización del costo directo de la suma de todos los tramos de línea (equipos y materiales en terreno más montaje), obteniendo el porcentaje propuesto.

Para subestaciones la metodología es similar; también obtiene valores de una licitación de la que define actividades, cubicaciones de horas hombre, y precios unitarios.

La agrupación de las subestaciones es según número de transformadores y la potencia nominal de los transformadores.

Los resultados para el caso base de análisis se extrapolan a todas las subestaciones, con lo que se tiene la suma de los costos asociados a Ingeniería por concepto de subestaciones. Lo anterior lo

divide por el costo directo valorizado de la suma de todas las subestaciones (equipos y materiales en terreno más montaje), obteniendo el porcentaje propuesto.

Gastos Generales.

Para los gastos generales desarrolla una metodología similar que para la Ingeniería, basada en los mismos casos de licitaciones y las mismas agrupaciones por tipo que se definieron.

La empresa consultora identifica las actividades que deberían considerarse dentro de los Gastos Generales de la administración del proyecto y calcula los costos correspondientes para todo el sistema, de los que obtiene el total en US\$ de Gastos Generales asociados a líneas y a subestaciones. Estos valores los divide por la valorización del costo directo de todas las instalaciones del Sistema (líneas o subestaciones según sea el caso), obteniendo el porcentaje propuesto.

SIC-3

La empresa consultora desarrolló un estudio detallado de costos de ingeniería y Gastos Generales para las siguientes obras:

1 Líneas:

- (a) Línea 2x220 kV Polpaico – El Salto
- (b) Línea 2x220 kV Alto Jahuel – Los Almendros
- (c) Línea 2x110 kV Ochagavía – Florida
- (d) Línea 2x110kV Buin – Florida
- (e) Línea 2x110 kV El Salto – San Cristóbal

2 Subestaciones:

- (a) Subestación El Salto 220/110/34,5 kV
- (b) Subestación La Cisterna 110/12 kV
- (c) Subestación Lo Valledor 110/12 kV
- (d) Subestación Los Dominicos 110/12 kV
- (e) Subestación Recoleta 110/12 kV

Ingeniería:

Para Ingeniería, los gastos calculados por el Consultor en líneas resultaron en un rango de 4,3% a 9,1%, con un valor promedio de 5,42%.

Para subestaciones, los gastos de Ingeniería calculados por el Consultor resultaron en un rango de 4,1% a 5,0%, con un valor promedio de 4,57%.

Gastos Generales:

En su metodología el Consultor define como Gastos Generales de líneas los Gastos de Administración del propietario, propiamente tal, los gastos que demandaría la tramitación de concesiones y la negociación de servidumbres y costos asociados, y una estimación de otra empresa de subtransmisión respecto de lo que hoy serían los Gastos de Mitigación Ambiental para

líneas, no mencionándose los gastos reales en que la empresa efectivamente incurrió, en consistencia con la metodología propuesta de estudiar casos reales.

Para Gastos Generales de líneas, lo calculado por el Consultor resultó en un rango de 5,1% a 7,8%, con un valor promedio de 6,5%. Resulta, de este modo, casi un tercio a los Gastos de Mitigación Ambiental.

Para subestaciones, los gastos generales calculados por el consultor resultaron en un rango de 3,5% a 4,7%, con un valor promedio de 4,025%.

En general, los porcentajes calculados resultan casi inversamente proporcionales al costo directo de cada obra.

SIC-4 y SIC-5

Ingeniería:

La empresa Consultora definió las actividades que deberían desarrollarse por Ingeniería para cada línea y subestación desde la planificación hasta la ingeniería de detalle, considerando cada línea y cada subestación como un contrato independiente. A éste, se le asignan horas hombre por especialidad y costos fijos considerados por el Consultor.

Asimismo, presenta una lista de los costos de Ingeniería por tramo, en los que se aprecia el efecto de deseconomía de escala de las obras menores, respecto del costo de Ingeniería.

Gastos Generales

El consultor define las actividades de Gastos Generales y las calcula ya sea como costos fijos por actividad o como porcentaje del costo directo. En particular, el costo de administración lo calcula como 3% del costo directo.

SIC-6

Ingeniería

El Consultor estructura el costo de ingeniería para cada tramo, desglosando en actividades y asignando horas hombre a cada actividad. Finalmente, establece el porcentaje promedio para líneas y subestaciones como la suma de los costos asignados a cada tramo dividido por la suma de los costos directos de cada tramo.

Para líneas el porcentaje de Ingeniería es casi directamente proporcional al costo directo de la obra, y va de 4,68% para una obra de US\$3.317.000 a 11,2% para una obra de US\$727.000.

Similarmente, para subestaciones el porcentaje de Ingeniería es casi directamente proporcional al costo directo de la obra, y va de 3,58% para una obra de US\$10.200.000 a 18% para una obra de US\$470.000.

Gastos Generales:

El Consultor estructura el costo por gastos generales para cada tramo, desglosando en actividades y asignando horas hombre a cada actividad. Finalmente, establece el porcentaje promedio para

líneas y subestaciones como la suma de los costos asignados a cada tramo dividido por la suma de los costos directos de cada tramo.

Para subestaciones el monto de Gastos Generales es un valor casi constante, independiente del monto de inversión de la obra, el que expresado como porcentaje del costo directo de la obra, varía desde 2,12% para una obra de US\$10.200.000 a 32,29 % para una obra de US\$470.000.

Similarmente, para líneas, el monto de Gastos Generales es un valor casi constante, independiente del monto de inversión de la obra, el que expresado como porcentaje del costo directo de la obra, varía desde 1,62% para una obra de US\$5.570.00 a 18,75% para una obra de US\$570.000.

Resumen de la revisión efectuada por la Comisión

- De la comparación de las metodologías, y sus diferencias entre los Concultores, se explica la dispersión de los valores determinados en los diferentes estudios para ambos recargos.
- Del análisis comparativo de metodologías se desprende que para ambos conceptos es muy relevante la consideración del proyecto típico que se analiza. Esto se aprecia claramente cuando un monto similar resulta en porcentajes muy distintos según el costo directo del proyecto típico considerado sobre aquel al que se le calcula el porcentaje.
- Las metodologías se pueden agrupar en:
 - Las que definen los costos a base de porcentajes típicos y agregan costos fijos.
 - Las que desarrollan un análisis de costo de obras que consideran típicas para el estudio.
 - Las que definen costos por actividades generales de las que componen valores por extrapolación u otras consideraciones y luego lo aplican a la cantidad total de tramos, originando deseconomías de escala para cada tramo.

Criterio de homologación y Revisión de los Resultados

El Estudio debe recoger lo establecido en las Bases, en particular que:

“la determinación de los recargos deberá considerar la gestión de una empresa eficiente, por lo tanto no deberán dar cuenta de mayores costos producto de ineficiencias históricas. Al respecto, el Consultor deberá hacer un análisis crítico de información que entreguen las empresas a efectos de no considerar dichas ineficiencias”

El criterio de revisión y corrección ha tomado en consideración la dispersión de los resultados presentados, los que se explican más por la metodología y supuestos que por razones que pudieran atribuirse a características particulares, por cuanto las bases obligan a abstraerse de ineficiencias históricas.

La metodología de homologación y revisión considera el establecer porcentajes máximos para los diferentes recargos y son los siguientes:

- 1 Para líneas:

- La ingeniería se limitó al 7% de los costos de los materiales incluidos los recargos FB, B y FO más el montaje (MO), excepto para el SIC6, donde se acepta el valor 7,11%.
- Los Gastos Generales se limitaron a un monto de 4,5% de los costos de los materiales incluidos los recargos FB, B y FO más el montaje (MO), excepto para el SING, donde se acepta el valor 4,74%.

2 Para subestaciones:

- La ingeniería se limitó a 7,0% de los costos de los materiales incluidos los recargos FB, B y FO más el montaje (MO), excepto para el SING y SIC1, donde el límite se fija en 7,5%
- Los Gastos Generales se limitaron a un monto de 4,5% de los costos de los materiales incluidos los recargos FB, B y FO más el montaje (MO).

En consecuencia, los recargos por tramo quedaron establecidos como se indica en las siguientes tablas:

RECARGOS Líneas	SING	SIC-1	SIC-2	SIC-3	SIC-4	SIC-5	SIC-6
Ingeniería	7,00%	7,00%	7,00%	5,42%	7,00%	6,59%	7,11%
Gastos Generales	4,74%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%

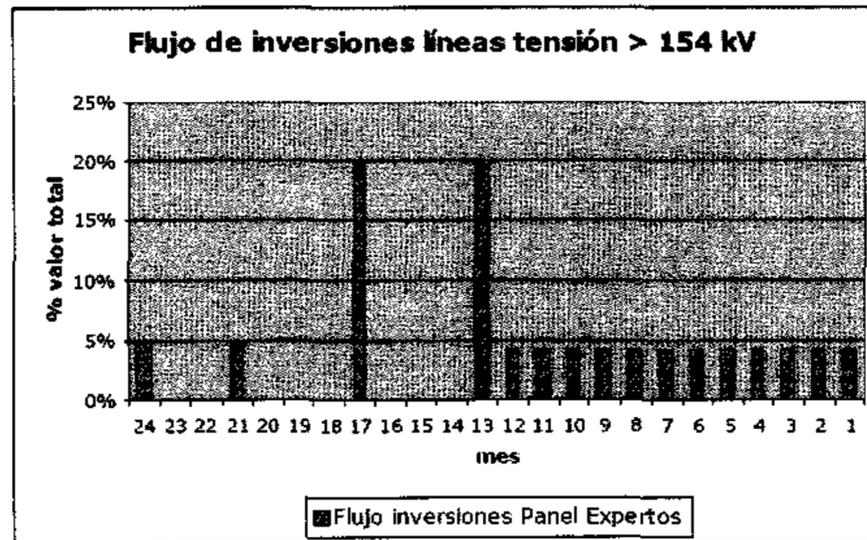
RECARGOS SEE	SING	SIC-1	SIC-2	SIC-3	SIC-4	SIC-5	SIC-6
Ingeniería	7,50%	7,50%	7,00%	4,57%	6,37%	5,27%	6,08%
Gastos Generales	4,26%	4,29%	4,50%	4,07%	3,82%	3,73%	4,50%

Intereses Intercalarios

De acuerdo con las Bases corresponde determinar, a partir del flujo de fondos y tiempos de ejecución de las obras, los intereses intercalarios asociados a la construcción de las instalaciones, previa a su puesta en servicio, a partir de la cual se incorporará como obra de subtransmisión sujeta a fijación tarifaria.

Las bases indican que se deberá utilizar una tasa de interés real anual considerando el costo alternativo de capital que resulte aplicable para este concepto. De acuerdo con los antecedentes disponibles, para las condiciones de mercado actuales, la tasa relevante de costo de capital para la actividad se ha considerado de un 7% real anual.

Se utilizó el flujo de inversión considerado por el Panel de Expertos en su Dictamen 5-2006 "Fijación de los Peajes de subtransmisión, cuatrienio 2006-2009, SIC2" del 12-01-2007 punto 4.3, que se muestra a continuación:



Para las subestaciones se consideró un plazo de construcción de 18 meses con un flujo adaptado a una instalación de subestación. Para las líneas menores a 154 kV también se consideró un plazo de construcción de 18 meses. Para las líneas de 154 y 220 kV se consideró un plazo de construcción de 24 meses.

Así el valor límite superior del recargo se determinó en 4,62% para las subestaciones. Para las líneas inferiores a 154 kV se limitó a 5,24% y para las de 154 y 220 kV, a 6,76%.

Intereses Int.		SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
SSEE	Int%	4,62%	4,62%	4,62%	4,62%	4,62%	4,62%	4,62%
Líneas hasta 110 kV	II110%	5,24%	5,24%	5,24%	5,24%	5,24%	5,24%	5,24%
Líneas 154 y 220 kV	II152%220	6,76%	6,76%	6,76%	6,76%	6,76%	6,76%	6,76%

Bienes Intangibles

En concordancia con lo establecido en las Bases Técnicas, en la valorización de los Bienes Intangibles esta Comisión consideró los costos asociados a la contratación inicial de personal, gastos de puesta en marcha y estudios previos.

Los costos de contratación inicial de personal fueron acotados a dos meses de gastos en remuneraciones estimadas por esta Comisión, sin considerar compensaciones ni beneficios.

Por su parte en los gastos de puesta en marcha se consideraron los costos mensuales de capacitación, operación y mantenimiento dimensionados por esta Comisión.

Finalmente, en la estimación de los costos por estudios previos, esta Comisión consideró valores representativos presentados por las empresas para asesorías en: marco regulatorio eléctrico, diseño de la organización, plan estratégico y desarrollo, y asuntos económicos y financieros. También se consideraron los valores para estudios jurídicos y tributarios. En aquellos casos en que los valores presentados por las empresas eran superiores a los que esta Comisión consideró como necesarios para el establecimiento de la empresa, cuya decisión ya ha sido tomada por sus propietarios, se limitaron los valores presentados a los estimados por la Comisión. Los valores obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

2010	BIENES INTANGIBLES (Miles US\$/año)						
	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
Contratación Inicial de Personal	687,9	889,1	731,3	768,3	1.036,9	903,9	674,0
Puesta en Marcha	445,7	669,8	582,3	449,8	1.018,0	712,9	467,2
Estudios Previos	814,4	814,4	814,4	772,6	814,4	814,4	814,4
Bienes Intangibles [MUS\$/año]	1.948,0	2.373,3	2.128,0	1.990,7	2.869,3	2.431,2	1.955,6

2011	BIENES INTANGIBLES (Miles US\$/año)						
	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
Contratación Inicial de Personal	687,9	889,1	731,3	768,3	1.049,5	922,8	674,0
Puesta en Marcha	446,0	669,8	586,8	450,8	1.073,2	756,9	467,6
Estudios Previos	814,4	814,4	814,4	772,6	814,4	814,4	814,4
Bienes Intangibles [MUS\$/año]	1.948,3	2.373,3	2.132,6	1.991,7	2.937,1	2.494,2	1.956,0

2012	BIENES INTANGIBLES (Miles US\$/año)						
	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
Contratación Inicial de Personal	687,9	889,1	735,4	768,3	1.049,5	931,9	690,3
Puesta en Marcha	446,0	669,8	591,0	452,9	1.105,7	766,6	491,8
Estudios Previos	814,4	814,4	814,4	772,6	814,4	814,4	814,4
Bienes Intangibles [MUS\$/año]	1.948,3	2.373,3	2.140,9	1.993,8	2.969,6	2.512,9	1.996,6

2013	BIENES INTANGIBLES (Miles US\$/año)						
	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
Contratación Inicial de Personal	706,0	889,1	735,4	768,3	1.049,5	985,3	694,4
Puesta en Marcha	464,0	669,8	593,7	453,7	1.114,2	809,4	495,2
Estudios Previos	814,4	814,4	814,4	772,6	814,4	814,4	814,4
Bienes Intangibles [MUS\$/año]	1.984,4	2.373,3	2.143,5	1.994,6	2.978,1	2.609,1	2.004,0

Capital de Explotación

De acuerdo a lo establecido en las Bases Técnicas, para cada sistema de subtransmisión esta Comisión determinó el Capital de Explotación como dos doceavos del costo adaptado anual de operación, mantención y administración de la inversión correspondiente. Los valores obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Año	CAPITAL DE EXPLOTACIÓN (Miles US\$/año)						
	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
2010	1.477,5	2.039,5	1.839,6	1.868,4	2.906,9	2.199,3	1.545,8
2011	1.479,9	2.037,0	1.849,6	1.880,6	3.042,3	2.295,9	1.541,7
2012	1.479,8	2.037,0	1.861,0	1.889,5	3.118,1	2.319,0	1.604,2
2013	1.522,2	2.037,0	1.867,5	1.898,4	3.137,8	2.419,1	1.624,5

3.2.1.5. Costos de Operación Mantenimiento y Administración

De acuerdo a lo establecido en las Bases Técnicas, los COMA anuales deben corresponder a valores óptimos para desarrollar las labores de operación, mantención y administración de un sistema de subtransmisión adaptado económicamente a la demanda. Las labores mencionadas deben ser desarrolladas por una única empresa diseñada óptimamente para prestar el servicio de subtransmisión en el sistema respectivo, capaz de administrar en forma eficiente y autónoma el conjunto de instalaciones que lo conforman, cumpliendo con las exigencias establecidas en la normativa vigente.

De los informes presentados por las empresas, los COMA resultantes para cada uno de los años del período 2010-2013 fueron los siguientes:

EMPRESAS (Miles US\$/año)							
2010	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	6.338,1	2.248,8	1.205,3	246,5	0,0	4.363,0	14.401,7
SIC1	7.199,0	8.249,8	1.953,2	194,5	0,0	5.085,0	22.681,5
SIC2	5.807,8	3.091,0	1.479,2	1.587,1	634,5	6.414,8	19.014,5
SIC3	8.197,3	3.149,8	91,9	0,0	58,1	11.044,9	22.542,1
SIC4	8.295,0	7.227,0	3.551,4	255,0	0,0	6.705,8	26.034,2
SIC5	7.941,6	5.096,0	2.439,4	250,7	0,0	6.056,1	21.784,0
SIC6	5.021,5	2.294,3	757,0	1.501,3	598,5	4.028,6	14.201,2

EMPRESAS (Miles US\$/año)							
2011	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	6.338,1	2.252,7	1.209,2	246,5	0,0	4.364,4	14.411,0
SIC1	7.199,0	8.249,8	1.953,2	194,5	0,0	5.085,0	22.681,5
SIC2	5.807,8	3.167,8	1.521,1	1.587,1	634,5	6.481,3	19.199,7
SIC3	8.197,3	3.174,1	92,8	0,0	58,1	11.044,9	22.567,3
SIC4	8.396,0	7.630,3	3.738,0	255,0	0,0	6.758,0	26.777,3
SIC5	8.082,0	5.394,9	2.687,3	252,9	0,0	6.122,0	22.539,1
SIC6	5.021,5	2.296,5	761,5	1.501,3	598,5	4.036,8	14.216,1

EMPRESAS (Miles US\$/año)							
2012	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	6.338,1	2.252,7	1.209,2	246,5	0,0	4.364,4	14.411,0
SIC1	7.199,0	8.249,8	1.953,2	194,5	0,0	5.085,0	22.681,5
SIC2	5.807,8	3.180,1	1.542,7	1.587,1	634,5	6.532,2	19.284,4
SIC3	8.197,3	3.208,0	94,1	0,0	58,1	11.044,9	22.602,6
SIC4	8.396,0	7.961,7	3.913,3	255,0	0,0	6.772,1	27.298,0
SIC5	8.082,0	5.480,1	2.735,7	252,9	0,0	6.131,0	22.681,8
SIC6	5.021,5	2.645,1	878,4	1.501,3	598,5	4.111,6	14.756,4

EMPRESAS (Miles US\$/año)							
2013	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	6.395,0	2.619,9	1.288,0	246,5	0,0	4.479,1	15.028,5
SIC1	7.199,0	8.249,8	1.953,2	194,5	0,0	5.085,0	22.681,5
SIC2	5.807,8	3.212,1	1.560,2	1.587,1	634,5	6.559,9	19.361,7
SIC3	8.197,3	3.210,8	94,3	0,0	58,1	11.044,9	22.605,5
SIC4	8.396,0	8.062,0	3.971,3	255,0	0,0	6.786,5	27.470,7
SIC5	8.082,0	5.849,8	2.876,7	252,9	0,0	6.136,8	23.198,2
SIC6	5.021,5	2.664,0	888,1	1.501,3	598,5	4.115,4	14.788,8

En base a lo anterior y por cada uno de los sistemas de subtransmisión, el trabajo de revisión realizado por esta Comisión consistió en analizar la información entregada por las empresas, detectándose que los antecedentes entregados no permitían reproducir cabalmente los resultados obtenidos, faltando además justificación y detalle de algunos criterios empleados, así como respaldos respectivos. Los COMA obtenidos por esta Comisión para cada uno de los años del período 2010-2013 fueron los siguientes:

CNE (Miles US\$/año)							
2010	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	4.341,5	106,2	1.205,3	8,7	685,4	2.517,8	8.865,0
SIC1	5.611,9	484,0	1.953,2	21,8	669,9	3.496,3	12.237,2
SIC2	4.615,9	493,4	1.479,2	0,0	1.416,7	3.032,2	11.037,3
SIC3	5.246,0	374,1	91,9	472,6	320,5	4.705,2	11.210,4
SIC4	7.775,3	623,8	3.551,4	29,2	739,8	4.722,1	17.441,6
SIC5	5.705,1	306,0	2.439,4	18,6	747,5	3.978,9	13.195,6
SIC6	4.253,8	374,3	757,0	0,0	1.293,3	2.596,6	9.275,0

CNE (Miles US\$/año)							
2011	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	4.341,5	106,1	1.209,2	8,7	685,4	2.528,1	8.879,1
SIC1	5.611,9	484,0	1.953,2	21,8	669,9	3.481,1	12.221,9
SIC2	4.615,9	505,6	1.521,1	0,0	1.416,7	3.038,4	11.097,7
SIC3	5.255,4	375,3	92,8	472,7	320,5	4.767,1	11.283,8
SIC4	8.160,7	661,4	3.738,0	29,9	770,8	4.893,3	18.254,1
SIC5	5.824,6	453,5	2.687,3	19,2	747,5	4.043,1	13.775,1
SIC6	4.253,8	374,4	761,5	0,0	1.293,3	2.567,4	9.250,4

CNE (Miles US\$/año)							
2012	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	4.341,5	106,1	1.209,2	8,7	685,4	2.528,0	8.879,0
SIC1	5.611,9	484,0	1.953,2	21,8	669,9	3.481,1	12.221,9
SIC2	4.641,7	507,6	1.542,7	0,0	1.416,7	3.057,0	11.165,7
SIC3	5.278,0	376,2	94,1	472,8	320,5	4.795,2	11.336,8
SIC4	8.321,3	701,5	3.913,3	30,0	770,8	4.971,9	18.708,7
SIC5	5.881,9	461,7	2.735,7	19,7	747,5	4.067,3	13.913,9
SIC6	4.357,1	430,3	878,4	0,0	1.293,3	2.666,2	9.625,3

CNE (Miles US\$/año)							
2013	Personal Propio	Cuadrillas	Materiales utilizados	Servicios Tercerizados	Arriendos	Otros costos	Costos Totales
SING	4.455,9	124,4	1.288,0	9,0	685,4	2.570,1	9.132,9
SIC1	5.611,9	484,0	1.953,2	21,8	669,9	3.481,1	12.222,0
SIC2	4.641,7	512,7	1.560,2	0,0	1.416,7	3.073,7	11.205,0
SIC3	5.278,0	377,1	94,3	472,7	320,5	4.848,1	11.390,6
SIC4	8.353,3	712,7	3.971,3	30,4	770,8	4.988,4	18.826,9
SIC5	6.218,8	486,8	2.876,7	20,2	747,5	4.164,3	14.514,4
SIC6	4.383,0	433,8	888,1	0,0	1.293,3	2.749,1	9.747,2

A continuación se presentan los principales resultados del análisis realizado por esta Comisión, detallando los criterios empleados en cada uno de los siguientes puntos:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) Costos de personal | d) Servicios tercerizados |
| b) Costos asociados a las cuadrillas | e) Arriendos |
| c) Materiales utilizados | f) Otros costos considerados en el COMA |

Costos de personal

La revisión realizada por esta Comisión consideró dos etapas: a) Determinación de la dotación y b) Costo de la dotación.

Determinación de la dotación

En cada uno de los sistemas de subtransmisión, la dotación de personal se determinó en base a una organización compuesta por cinco gerencias: General, Planificación, Comercial y Regulación, Administración y Finanzas y Explotación, siendo la totalidad del personal que presta servicios contratado por la empresa (personal propio).

En la Gerencia General se consideraron además las áreas de Fiscalía, Auditoría Interna y Control de Gestión.

Por su parte en la Gerencia de Administración y Finanzas se consideraron las áreas de Contabilidad y Presupuesto, Finanzas, Personal y Sistemas.

La Gerencia de Explotación consideró el desarrollo de labores de mantenimiento y operación separadas en áreas de terreno y no terreno. Salvo para el sistema de subtransmisión SIC 3, se ha considerado la existencia de oficinas zonales debido a la extensión geográfica de los sistemas. Adicionalmente en esta gerencia se consideró un área de Servicios asociada al abastecimiento.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

2010		DOTACIÓN (N° de empleados)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	3	3	3	3	3	3	3
General	Fiscalía	1	1	2	2	2	2	1
General	Auditoría Interna	1	1	2	2	2	2	1
General	Control de Gestión	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Gerencia de Planificación	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Planificación	2	2	2	4	4	3	2
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	7	7	7	8	8	7	7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	3	3	3	3	3	3	3
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	4	4	4	4	4	4	4
Administración y Finanzas	Finanzas	5	5	5	5	5	5	5
Administración y Finanzas	Personal	5	5	5	5	7	5	5
Administración y Finanzas	Sistemas	5	5	5	5	5	5	5
Explotación	Gerencia de Explotación	3	3	3	4	4	3	3
Explotación	Mantenimiento	6	6	6	8	6	6	6
Explotación	Mantenimiento Terreno	69	173	83	61	203	154	61
Explotación	Operaciones	10	11	10	11	11	11	10
Explotación	Operaciones Terreno	8	10	12	45	11	10	8
Explotación	Servicios	10	10	10	12	12	10	10
Explotación	Zonal	6	6	6	0	8	8	6
TOTAL		150	267	170	184	300	243	142

2011		DOTACIÓN (N° de empleados)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	3	3	3	3	3	3	3
General	Fiscalía	1	1	2	2	2	2	1
General	Auditoría Interna	1	1	2	2	2	2	1
General	Control de Gestión	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Gerencia de Planificación	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Planificación	2	2	2	4	4	3	2
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	7	7	7	8	8	7	7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	3	3	3	3	3	3	3
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	4	4	4	4	4	4	4
Administración y Finanzas	Finanzas	5	5	5	5	5	5	5
Administración y Finanzas	Personal	5	5	5	5	7	5	5
Administración y Finanzas	Sistemas	5	5	5	5	5	5	5
Explotación	Gerencia de Explotación	3	3	3	4	4	3	3
Explotación	Mantenimiento	6	6	6	8	6	6	6
Explotación	Mantenimiento Terreno	69	173	83	62	230	163	61
Explotación	Operaciones	10	11	10	11	11	11	10
Explotación	Operaciones Terreno	8	10	12	45	11	10	8
Explotación	Servicios	10	10	10	12	12	10	10
Explotación	Zonal	6	6	6	0	6	8	6
TOTAL		150	257	170	185	327	252	142

2012		DOTACIÓN (N° de empleados)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	3	3	3	3	3	3	3
General	Fiscalía	1	1	2	2	2	2	1
General	Auditoría Interna	1	1	2	2	2	2	1
General	Control de Gestión	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Gerencia de Planificación	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Planificación	2	2	2	4	4	3	2
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	7	7	7	8	8	7	7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	3	3	3	3	3	3	3
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	4	4	4	4	4	4	4
Administración y Finanzas	Finanzas	5	5	5	5	5	5	5
Administración y Finanzas	Personal	5	5	5	5	7	5	5
Administración y Finanzas	Sistemas	5	5	5	5	5	5	5
Explotación	Gerencia de Explotación	3	3	3	4	4	3	3
Explotación	Mantenimiento	6	6	6	8	6	6	6
Explotación	Mantenimiento Terreno	69	173	86	63	239	166	73
Explotación	Operaciones	10	11	10	11	11	11	10
Explotación	Operaciones Terreno	8	10	12	45	11	10	8
Explotación	Servicios	10	10	10	12	12	10	10
Explotación	Zonal	6	6	6	0	8	8	6
TOTAL		150	257	173	186	336	255	154

2013		DOTACIÓN (N° de empleados)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	3	3	3	3	3	3	3
General	Fiscalía	1	1	2	2	2	2	1
General	Auditoría Interna	1	1	2	2	2	2	1
General	Control de Gestión	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Gerencia de Planificación	1	1	1	1	1	1	1
Planificación	Planificación	2	2	2	4	4	3	2
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	7	7	7	8	8	7	7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	3	3	3	3	3	3	3
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	4	4	4	4	4	4	4
Administración y Finanzas	Finanzas	5	5	5	5	5	5	5
Administración y Finanzas	Personal	5	5	5	5	7	5	5
Administración y Finanzas	Sistemas	5	5	5	5	5	5	5
Explotación	Gerencia de Explotación	3	3	3	4	4	3	3
Explotación	Mantenimiento	6	6	6	8	6	6	6
Explotación	Mantenimiento Terreno	79	173	86	83	241	168	76
Explotación	Operaciones	10	11	10	11	11	11	10
Explotación	Operaciones Terreno	8	10	12	45	11	10	8
Explotación	Servicios	10	10	10	12	12	10	10
Explotación	Zonal	6	6	6	0	8	8	6
TOTAL		160	257	173	186	338	277	157

Costo de la dotación

De acuerdo a lo establecido en las Bases Técnicas, la valoración de la dotación dimensionada se debe realizar en base a homologaciones de cargos considerados en encuestas de remuneraciones de mercado realizadas por empresas de reconocido prestigio en el tema.

La totalidad de Estudios de Subtransmisión recepcionados por esta Comisión emplearon como encuesta de remuneraciones de mercado la Encuesta SIREM XXI de diciembre de 2009, realizada por la firma PricewaterhouseCoopers. En el proceso de homologación, las empresas consideraron los siguientes criterios para la obtención de las rentas de mercado asociadas a cada cargo:

- a) **Sistemas SIC 2, SIC 3 y SIC 6**
 - Se empleó la encuesta general de Remuneraciones Brutas por Cargo Con Percentiles.
 - Como estadígrafo ocuparon el percentil 50% y para algunos cargos el percentil 75%.

- b) **Sistemas SING, SIC 1, y SIC 5**
 - Se empleó la encuesta de Remuneraciones Brutas por Cargo Con Percentiles para empresas de tamaño medio.
 - Como estadígrafo ocuparon el promedio ponderado.

- c) **Sistema SIC 4**
 - Empleó la encuesta de Remuneraciones Brutas por Cargo Con Percentiles para empresas de tamaño medio-grande.
 - Como estadígrafo ocupó el promedio ponderado.

Al igual que las empresas, para determinar el costo de la dotación esta Comisión utilizó la Encuesta SIREM XXI de diciembre de 2009, realizada por la firma PricewaterhouseCoopers. La obtención de las rentas de mercado asociadas a cada cargo se obtuvo considerando las siguientes etapas:

a) **Etapa I: Clasificación de Empresas**

La Encuesta SIREM XXI considera remuneraciones para distintas agrupaciones de empresas, ya sea por tamaño (pequeño, medio, medio-grande y grande) o bien en su totalidad (toda la muestra). En dicha encuesta, la asociación de empresas por tamaño se realiza en base al volumen de ventas anuales, siendo clasificada la empresa como tamaño pequeño cuando su volumen es inferior a 10.000 Millones de pesos, tamaño medio cuando su volumen es inferior a 35.000 Millones de pesos y superior a 10.000 Millones de pesos, tamaño medio-grande cuando su volumen es inferior a 100.000 Millones de pesos y superior a 35.000 Millones de pesos y tamaño grande cuando su volumen es superior a 100.000 Millones de pesos.

Basado en lo anterior y, considerando los volúmenes de ventas obtenidos por las empresas reales de subtransmisión durante el año 2009, esta Comisión obtuvo la siguiente clasificación para cada una de las empresas de los sistemas:

Sistema	Tamaño
SING	MEDIO
SIC 1	MEDIO
SIC 2	MEDIO
SIC 3	MEDIO-GRANDE
SIC 4	MEDIO-GRANDE
SIC 5	MEDIO
SIC 6	MEDIO

b) **Etapa II: Determinación de Estadígrafo**

En concordancia a la etapa I, y considerando que las empresas de la encuesta agrupadas por tamaños son semejantes a la empresa eficiente desde el punto de vista del volumen de ventas, esta Comisión empleó como estadígrafo el promedio ponderado.

c) **Etapa III: Remuneración por cargo**

Por cada uno de los cargos informados por las empresas, esta Comisión le asoció un cargo de la Encuesta SIREM XXI, basado en el tamaño de la empresa, la descripción del cargo aportada por la empresa y la descripción del cargo incluida en la mencionada encuesta. En forma complementaria, en aquellos casos en que la asociación del cargo no fue directa, esta Comisión privilegió el tamaño de la empresa por sobre la descripción del cargo, asimilando al cargo en cuestión a uno de actividades de similar naturaleza.

Finalmente, esta Comisión obtuvo los siguientes costos para las dotaciones consideradas en cada uno de los sistemas:

2010		REMUNERACIÓN (Miles US\$/año)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	291,7	291,7	291,7	345,1	345,1	291,7	291,7
General	Fiscalía	49,3	49,3	98,6	230,5	230,5	98,6	49,3
General	Auditoría Interna	45,4	45,4	75,8	97,3	97,3	75,8	45,4
General	Control de Gestión	40,5	40,5	40,5	49,0	49,0	40,5	40,5
Planificación	Gerencia de Planificación	153,6	153,6	153,6	183,9	183,9	153,6	153,6
Planificación	Planificación	70,6	70,6	70,6	148,5	148,5	105,9	70,6
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	389,7	389,7	389,7	511,9	511,9	389,7	389,7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	190,1	190,1	190,1	185,5	185,5	194,2	190,1
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	141,4	141,4	141,4	145,1	145,1	141,4	141,4
Administración y Finanzas	Finanzas	185,3	185,3	185,3	186,2	186,2	185,3	185,3
Administración y Finanzas	Personal	198,0	198,0	198,0	206,4	258,0	198,0	198,0
Administración y Finanzas	Sistemas	165,9	165,9	165,9	155,4	155,4	165,9	165,9
Explotación	Gerencia de Explotación	190,8	190,8	190,8	214,5	214,5	190,8	190,8
Explotación	Mantenimiento	269,4	269,4	269,4	388,6	319,1	269,4	269,4
Explotación	Mantenimiento Terreno	840,9	2.036,8	959,1	927,1	3.291,8	1.918,3	753,2
Explotación	Operaciones	367,8	404,0	367,8	424,5	424,5	404,0	367,8
Explotación	Operaciones Terreno	152,9	191,1	229,3	501,3	180,6	191,1	152,9
Explotación	Servicios	320,5	320,5	320,5	385,0	385,0	320,5	320,5
Explotación	Zonal	277,8	277,8	277,8	0,0	483,3	370,4	277,8
	TOTAL	4.341,5	6.611,9	4.615,9	6.246,0	7.775,3	6.705,1	4.263,8

2011		REMUNERACIÓN (Miles US\$/año)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	291,7	291,7	291,7	345,1	345,1	291,7	291,7
General	Fiscalía	49,3	49,3	98,6	230,5	230,5	98,6	49,3
General	Auditoría Interna	45,4	45,4	75,8	97,3	97,3	75,8	45,4
General	Control de Gestión	40,5	40,5	40,5	49,0	49,0	40,5	40,5
Planificación	Gerencia de Planificación	153,6	153,6	153,6	163,9	163,9	153,6	153,6
Planificación	Planificación	70,6	70,6	70,6	148,5	148,5	105,9	70,6
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	389,7	389,7	389,7	511,9	511,9	389,7	389,7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	190,1	190,1	190,1	185,5	185,5	194,2	190,1
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	141,4	141,4	141,4	145,1	145,1	141,4	141,4
Administración y Finanzas	Finanzas	185,3	185,3	185,3	186,2	186,2	185,3	185,3
Administración y Finanzas	Personal	198,0	198,0	198,0	206,4	258,0	198,0	198,0
Administración y Finanzas	Sistemas	165,9	165,9	165,9	155,4	155,4	165,9	165,9
Explotación	Gerencia de Explotación	190,8	190,8	190,8	214,5	214,5	190,8	190,8
Explotación	Mantenimiento	269,4	269,4	269,4	368,6	319,1	269,4	269,4
Explotación	Mantenimiento Terreno	840,9	2.036,8	959,1	936,6	3.677,1	2.037,7	753,2
Explotación	Operaciones	367,8	404,0	367,8	424,5	424,5	404,0	367,8
Explotación	Operaciones Terreno	152,9	191,1	229,3	501,3	180,6	191,1	152,9
Explotación	Servicios	320,5	320,5	320,5	385,0	385,0	320,5	320,5
Explotación	Zonal	277,8	277,8	277,8	0,0	483,3	370,4	277,8
TOTAL		4.341,5	5.611,9	4.615,9	5.255,4	8.160,7	5.824,6	4.253,8

2012		REMUNERACIÓN (Miles US\$/año)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	291,7	291,7	291,7	345,1	345,1	291,7	291,7
General	Fiscalía	49,3	49,3	98,6	230,5	230,5	98,6	49,3
General	Auditoría Interna	45,4	45,4	75,8	97,3	97,3	75,8	45,4
General	Control de Gestión	40,5	40,5	40,5	49,0	49,0	40,5	40,5
Planificación	Gerencia de Planificación	153,6	153,6	153,6	163,9	163,9	153,6	153,6
Planificación	Planificación	70,6	70,6	70,6	148,5	148,5	105,9	70,6
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	389,7	389,7	389,7	511,9	511,9	389,7	389,7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	190,1	190,1	190,1	185,5	185,5	194,2	190,1
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	141,4	141,4	141,4	145,1	145,1	141,4	141,4
Administración y Finanzas	Finanzas	185,3	185,3	185,3	186,2	186,2	185,3	185,3
Administración y Finanzas	Personal	198,0	198,0	198,0	206,4	258,0	198,0	198,0
Administración y Finanzas	Sistemas	165,9	165,9	165,9	155,4	155,4	165,9	165,9
Explotación	Gerencia de Explotación	190,8	190,8	190,8	214,5	214,5	190,8	190,8
Explotación	Mantenimiento	269,4	269,4	269,4	368,6	319,1	269,4	269,4
Explotación	Mantenimiento Terreno	840,9	2.036,8	984,9	959,2	3.837,7	2.095,1	856,5
Explotación	Operaciones	367,8	404,0	367,8	424,5	424,5	404,0	367,8
Explotación	Operaciones Terreno	152,9	191,1	229,3	501,3	180,6	191,1	152,9
Explotación	Servicios	320,5	320,5	320,5	385,0	385,0	320,5	320,5
Explotación	Zonal	277,8	277,8	277,8	0,0	483,3	370,4	277,8
TOTAL		4.341,5	5.611,9	4.641,7	5.278,0	8.321,3	5.881,9	4.357,1

2013		REMUNERACIÓN (Miles US\$/año)						
Gerencia	Área	SING	SIC 1	SIC 2	SIC 3	SIC 4	SIC 5	SIC 6
General	General	291,7	291,7	291,7	345,1	345,1	291,7	291,7
General	Fiscalía	49,3	49,3	98,6	230,5	230,5	98,6	49,3
General	Auditoría Interna	45,4	45,4	75,8	97,3	97,3	75,8	45,4
General	Control de Gestión	40,5	40,5	40,5	49,0	49,0	40,5	40,5
Planificación	Gerencia de Planificación	153,6	153,6	153,6	163,9	163,9	153,6	153,6
Planificación	Planificación	70,6	70,6	70,6	148,5	148,5	105,9	70,6
Comercial y Regulación	Comercial y Regulación	389,7	389,7	389,7	511,9	511,9	389,7	389,7
Administración y Finanzas	Gerencia Administración y Finanzas	190,1	190,1	190,1	185,5	185,5	194,2	190,1
Administración y Finanzas	Contabilidad y Presupuesto	141,4	141,4	141,4	145,1	145,1	141,4	141,4
Administración y Finanzas	Finanzas	185,3	185,3	185,3	186,2	186,2	185,3	185,3
Administración y Finanzas	Personal	198,0	198,0	198,0	206,4	258,0	198,0	198,0
Administración y Finanzas	Sistemas	165,9	165,9	165,9	155,4	155,4	165,9	165,9
Explotación	Gerencia de Explotación	190,8	190,8	190,8	214,5	214,5	190,8	190,8
Explotación	Mantenimiento	269,4	269,4	269,4	368,6	319,1	269,4	269,4
Explotación	Mantenimiento Terreno	955,3	2.036,8	984,9	959,2	3.869,8	2.432,0	882,3
Explotación	Operaciones	367,8	404,0	367,8	424,5	424,5	404,0	367,8
Explotación	Operaciones Terreno	152,9	191,1	229,3	501,3	180,6	191,1	152,9
Explotación	Servicios	320,5	320,5	320,5	385,0	385,0	320,5	320,5
Explotación	Zonal	277,8	277,8	277,8	0,0	483,3	370,4	277,8
TOTAL		4.455,9	5.611,9	4.641,7	5.278,0	8.353,3	6.218,8	4.383,0

Costos asociados a las cuadrillas

En la obtención de los costos asociados a las cuadrillas, esta Comisión consideró lo siguiente:

- Que la totalidad del personal que presta servicio a la empresa es propio.
- Que los vehículos asociados a las cuadrillas, tanto de operación como de mantenimiento, son arrendados.
- Se aceptan los valores de equipos y herramientas presentados por las empresas.
- Se aceptan los costos variables de los vehículos presentados por las empresas.

En base a lo expuesto, esta Comisión obtuvo los siguientes costos asociados a las cuadrillas en cada uno de los sistemas:

Cuadrillas (Miles US\$/año)			
2010	Operación	Mantenimiento	TOTAL
SING	39,9	66,3	106,2
SIC 1	45,3	438,7	484,0
SIC 2	61,1	432,3	493,4
SIC 3	32,4	341,8	374,1
SIC 4	57,2	566,6	623,8
SIC 5	62,3	243,7	306,0
SIC 6	75,5	298,8	374,3

Cuadrillas (Miles US\$/año)			
2011	Operación	Mantenimiento	TOTAL
SING	39,9	66,3	106,1
SIC 1	45,3	438,7	484,0
SIC 2	61,1	444,5	505,6
SIC 3	32,4	342,9	375,3
SIC 4	58,9	602,5	661,4
SIC 5	66,0	387,5	453,5
SIC 6	75,5	298,9	374,4

Cuadrillas (Miles US\$/año)			
2012	Operación	Mantenimiento	TOTAL
SING	39,9	66,3	106,1
SIC 1	45,3	438,7	484,0
SIC 2	61,1	446,5	507,6
SIC 3	32,4	343,8	376,2
SIC 4	61,0	640,4	701,5
SIC 5	66,3	395,4	461,7
SIC 6	75,5	354,8	430,3

Cuadrillas (Miles US\$/año)			
2013	Operación	Mantenimiento	TOTAL
SING	39,9	84,5	124,4
SIC 1	45,3	438,7	484,0
SIC 2	61,1	451,6	512,7
SIC 3	32,4	344,7	377,1
SIC 4	62,2	650,5	712,7
SIC 5	67,3	419,5	486,8
SIC 6	75,5	358,3	433,8

Materiales utilizados

Se aceptaron los valores informados por las empresas por concepto de materiales utilizados.

Servicios tercerizados

Para la obtención de los costos por concepto de servicios tercerizados, esta Comisión consideró lo siguiente:

- Que la totalidad de las labores de operación y mantenimiento de la empresa, tanto de líneas como subestaciones, se realizan con personal propio.
- Sólo se consideraron servicios asociados a la actividad de subtransmisión y que fuesen esenciales para la prestación del mismo conforme al cumplimiento de la normativa vigente.
- Se descontaron aquellos servicios considerados en otros ítems de costos (p.ej otros costos considerados en el COMA).

En base a lo expuesto, esta Comisión obtuvo los siguientes costos por concepto de servicios tercerizados en cada uno de los sistemas:

Servicios Tercerizados (Miles US\$/año)				
Sistema	2010	2011	2012	2013
SING	8,7	8,7	8,7	9,0
SIC 1	21,8	21,8	21,8	21,8
SIC 2	0,0	0,0	0,0	0,0
SIC 3	472,6	472,7	472,8	472,7
SIC 4	29,2	29,9	30,0	30,4
SIC 5	18,6	19,2	19,7	20,2
SIC 6	0,0	0,0	0,0	0,0

Arriendos

Para la obtención de los costos por concepto de arriendos, esta Comisión consideró los siguientes ítems:

- Camionetas de cuadrillas
- Camiones y grúas
- Bulldozer
- Oficinas
- Bodega/Taller

En la estimación del costo de arriendo por camionetas asociadas a cuadrillas, esta Comisión consideró como cantidad el número de camionetas asignadas a cuadrillas propias y tercerizadas presentadas por las empresas y, como valor anual de su arriendo empleó un valor medio estimado a partir de los costos informados para las cuadrillas tercerizadas en cada uno de los sistemas. Para el resto de los ítems se aceptaron los valores presentados por las empresas.

En base a lo expuesto, esta Comisión obtuvo los siguientes costos por concepto de arriendo en cada uno de los sistemas:

Arriendos (Miles US\$/año)						
2010	Camionetas	Camiones y Grúas	Bulldozer	Oficina	Bodega/Taller	TOTAL
SING	225,2	403,6	56,6	0,0	0,0	685,4
SIC1	209,6	403,6	56,6	0,0	0,0	669,9
SIC2	460,0	620,0	0,0	336,7	0,0	1.416,7
SIC3	125,8	58,1	78,5	0,0	58,1	320,5
SIC4	279,5	403,6	56,6	0,0	0,0	739,8
SIC5	287,3	403,6	56,6	0,0	0,0	747,5
SIC6	525,2	449,9	0,0	318,2	0,0	1.293,3

Arriendos (Miles US\$/año)						
2011	Camionetas	Camiones y Grúas	Bulldozer	Oficina	Bodega/Taller	TOTAL
SING	225,2	403,6	56,6	0,0	0,0	685,4
SIC1	209,6	403,6	56,6	0,0	0,0	669,9
SIC2	460,0	620,0	0,0	336,7	0,0	1.416,7
SIC3	125,8	58,1	78,5	0,0	58,1	320,5
SIC4	310,6	403,6	56,6	0,0	0,0	770,8
SIC5	287,3	403,6	56,6	0,0	0,0	747,5
SIC6	525,2	449,9	0,0	318,2	0,0	1.293,3

Arriendos (Miles US\$/año)						
2012	Camionetas	Camiones y Grúas	Bulldozer	Oficina	Bodega/Taller	TOTAL
SING	225,2	403,6	56,6	0,0	0,0	685,4
SIC1	209,6	403,6	56,6	0,0	0,0	669,9
SIC2	460,0	620,0	0,0	336,7	0,0	1.416,7
SIC3	125,8	58,1	78,5	0,0	58,1	320,5
SIC4	310,6	403,6	56,6	0,0	0,0	770,8
SIC5	287,3	403,6	56,6	0,0	0,0	747,5
SIC6	525,2	449,9	0,0	318,2	0,0	1.293,3

Arriendos (Miles US\$/año)						
2013	Camionetas	Camiones y Grúas	Bulldozer	Oficina	Bodega/Taller	TOTAL
SING	225,2	403,6	56,6	0,0	0,0	685,4
SIC1	209,6	403,6	56,6	0,0	0,0	669,9
SIC2	460,0	620,0	0,0	336,7	0,0	1.416,7
SIC3	125,8	58,1	78,5	0,0	58,1	320,5
SIC4	310,6	403,6	56,6	0,0	0,0	770,8
SIC5	287,3	403,6	56,6	0,0	0,0	747,5
SIC6	525,2	449,9	0,0	318,2	0,0	1.293,3

Otros Costos considerados en el COMA

Para la determinación de los otros costos, esta Comisión revisó los valores informados por cada una de las empresas en la Tabla 7: Detalle otros costos. Adicionalmente validó que dichos antecedentes fuesen consistentes al resto de costos informados, es decir, que los costos entregados en esta sección no estuviesen incluidos en las categorías descritas en los puntos anteriores. Los valores obtenidos se presentan a continuación:

2010	Otros Costos (Miles US\$/año)						
	SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
Mantenimiento Informática, Computación y Comunicaciones	119,0	119,1	119,5	120,3	121,3	119,9	119,0
Mantenimiento SCADA y Comunicación SSEE	353,2	505,1	457,1	617,0	880,7	537,1	353,2
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	23,9	24,2	45,6	37,3	30,1	26,5	46,3
Contribuciones	30,4	29,9	77,4	382,7	73,9	132,9	44,1
Gas, Electricidad y Agua	43,4	43,9	44,3	48,1	48,1	45,1	43,4
Energía Eléctrica SSEE	30,3	51,7	44,9	67,4	104,5	56,2	30,3
Dieta del Directorio	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1
Participación del Directorio en utilidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos de Representación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Patentes Comerciales	309,3	574,3	588,1	588,1	588,1	588,1	535,6
Seguros	145,2	216,4	336,0	870,5	502,2	374,8	229,7
Auditoría de Medidores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasto de Medición	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo en Capacitación	67,5	115,7	76,5	82,8	135,0	109,4	63,9
Gastos Aseo y Mantenimiento Oficinas y Áreas Verdes	57,8	57,5	45,1	96,4	64,1	60,6	39,6
Pago Anual CDEC y Panel de Expertos	230,5	142,3	87,9	415,8	237,1	206,9	68,9
Otros Gastos Remuneraciones	564,5	973,8	690,6	656,3	1.043,1	904,1	612,6
Gastos reemplazo herramientas y vestimenta	39,9	37,1	17,1	68,6	60,5	49,5	15,5
Gastos Varios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Servicios Terceros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impresiones y Reproducción de la Memoria anual	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costos Anual Estudios y Otras Asesorías	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8
Gastos de Certificaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vigilancia Edificios-Bodegas y SSEE	107,5	123,3	75,3	274,9	151,2	186,7	67,4
Costo de Seguridad del Sistema	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Costos relacionados con Vehículos	23,4	33,8	0,0	52,0	44,7	52,4	0,0
Costos Laboratorio	45,2	121,4	0,0	0,0	310,6	201,9	0,0
Otros Costos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Otros Costos	2.517,8	3.496,3	3.032,2	4.705,2	4.722,1	3.978,9	2.596,6

2011	Otros Costos (Miles US\$/año)						
	SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
Mantenimiento Informática, Computación y Comunicaciones	119,0	119,1	119,5	120,3	121,3	119,9	119,0
Mantenimiento SCADA y Comunicación SSEE	353,2	505,1	457,1	617,0	888,7	545,1	353,2
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	23,9	24,2	45,6	37,3	30,1	26,5	46,3
Contribuciones	30,4	29,9	77,4	382,7	73,9	132,9	44,1
Gas, Electricidad y Agua	43,4	43,9	44,3	48,1	48,1	45,1	43,4
Energía Eléctrica SSEE	30,3	51,7	44,9	67,4	105,6	57,3	30,3
Dieta del Directorio	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1
Participación del Directorio en utilidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos de Representación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Patentes Comerciales	316,1	549,9	588,1	588,1	588,1	588,1	504,2
Seguros	148,6	225,6	342,2	928,4	558,2	392,3	232,0
Auditoría de Medidores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasto de Medición	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo en Capacitación	67,5	115,7	76,5	83,3	147,2	113,4	63,9
Gastos Aseo y Mantenimiento Oficinas y Áreas Verdes	57,8	57,5	45,1	96,4	64,1	60,6	39,6
Pago Anual CDEC y Panel de Expertos	230,5	142,3	87,9	415,8	237,1	206,9	68,9
Otros Gastos Remuneraciones	564,5	973,8	690,6	659,9	1.137,0	937,6	612,6
Gastos reemplazo herramientas y vestimenta	39,9	37,1	17,1	68,6	60,5	49,5	15,5
Gastos Varios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Servicios Terceros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impresiones y Reproducción de la Memoria anual	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costos Anual Estudios y Otras Asesorías	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8
Gastos de Certificaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vigilancia Edificios-Bodegas y SSEE	107,5	123,3	75,3	274,9	151,2	186,7	67,4
Costo de Seguridad del Sistema	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Costos relacionados con Vehículos	23,4	33,8	0,0	52,0	44,7	52,4	0,0
Costos Laboratorio	45,2	121,4	0,0	0,0	310,6	201,9	0,0
Otros Costos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Otros Costos - CNE (MUS\$/año)	2.528,1	3.481,1	3.038,4	4.767,1	4.893,3	4.043,1	2.567,4

2012	Otros Costos (Miles US\$/año)						
	SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
Mantenimiento Informática, Computación y Comunicaciones	119,0	119,1	119,5	120,3	121,3	119,9	119,0
Mantenimiento SCADA y Comunicación SSEE	353,2	505,1	457,1	617,0	896,7	545,1	361,2
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	23,9	24,2	45,6	37,3	30,1	26,5	46,3
Contribuciones	30,4	29,9	77,4	382,7	75,5	132,9	44,4
Gas, Electricidad y Agua	43,4	43,9	44,3	48,1	48,1	45,1	43,4
Energía Eléctrica SSEE	30,3	51,7	44,9	67,4	106,7	57,3	31,5
Dieta del Directorio	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1
Participación del Directorio en utilidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos de Representación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Patentes Comerciales	316,1	549,9	588,1	588,1	588,1	588,1	523,1
Seguros	148,6	225,6	347,3	952,4	590,7	404,0	245,3
Auditoría de Medidores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasto de Medición	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo en Capacitación	67,5	115,7	77,9	83,7	151,2	114,8	69,3
Gastos Aseo y Mantención Oficinas y Áreas Verdes	57,8	57,5	45,1	96,4	64,1	60,6	39,6
Pago Anual CDEC y Panel de Expertos	230,5	142,3	87,9	415,8	237,1	206,9	68,9
Otros Gastos Remuneraciones	564,5	973,8	702,8	663,4	1.168,3	948,7	664,4
Gastos reemplazo herramientas y vestimenta	39,9	37,1	17,1	68,6	60,5	49,5	15,5
Gastos Varios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Servicios Terceros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impresiones y Reproducción de la Memoria anual	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costos Anual Estudios y Otras Asesorías	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8
Gastos de Certificaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vigilancia Edificios-Bodegas y SSEE	107,5	123,3	75,3	274,9	151,2	186,7	67,4
Costo de Seguridad del Sistema	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Costos relacionados con Vehículos	23,4	33,8	0,0	52,0	44,7	52,4	0,0
Costos Laboratorio	45,2	121,4	0,0	0,0	310,6	201,9	0,0
Otros Costos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Otros Costos - CNE (MUS\$/año)	2.528,0	3.481,1	3.057,0	4.795,2	4.971,9	4.067,3	2.666,2

2013	Otros Costos (Miles US\$/año)						
	SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
Mantenimiento Informática, Computación y Comunicaciones	119,0	119,1	119,5	120,3	121,3	119,9	119,0
Mantenimiento SCADA y Comunicación SSEE	353,2	505,1	465,1	625,0	896,7	545,1	361,2
Materiales de Oficina e Insumos Computacionales	23,9	24,2	45,6	37,3	30,1	26,5	46,3
Contribuciones	30,4	29,9	78,1	382,7	75,5	132,9	44,4
Gas, Electricidad y Agua	43,4	43,9	44,3	48,1	48,1	45,1	43,4
Energía Eléctrica SSEE	30,3	51,7	46,1	68,5	106,7	57,3	31,5
Dieta del Directorio	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1	118,1
Participación del Directorio en utilidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos de Representación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Patentes Comerciales	316,1	549,9	588,1	588,1	588,1	588,1	588,1
Seguros	148,6	225,6	354,1	996,2	599,4	409,2	248,9
Auditoría de Medidores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gasto de Medición	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo en Capacitación	72,0	115,7	77,9	83,7	152,1	124,7	70,7
Gastos Aseo y Mantención Oficinas y Áreas Verdes	57,8	57,5	45,1	96,4	64,1	60,6	39,6
Pago Anual CDEC y Panel de Expertos	230,5	142,3	87,9	415,8	237,1	206,9	68,9
Otros Gastos Remuneraciones	602,1	973,8	702,8	663,4	1.175,2	1.030,6	677,3
Gastos reemplazo herramientas y vestimenta	39,9	37,1	17,1	68,6	60,5	49,5	15,5
Gastos Varios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Servicios Terceros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impresiones y Reproducción de la Memoria anual	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costos Anual Estudios y Otras Asesorías	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8	208,8
Gastos de Certificaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vigilancia Edificios-Bodegas y SSEE	107,5	123,3	75,3	274,9	151,2	186,7	67,4
Costo de Seguridad del Sistema	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Costos relacionados con Vehículos	23,4	33,8	0,0	52,0	44,7	52,4	0,0
Costos Laboratorio	45,2	121,4	0,0	0,0	310,6	201,9	0,0
Otros Costos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Otros Costos	2.570,1	3.481,1	3.073,7	4.848,1	4.988,4	4.164,3	2.749,1

En los siguientes puntos se detalla el análisis realizado por esta Comisión para cada uno de los ítems considerados en los otros costos informados por las empresas.

Mantenimiento Informática, Computación y Comunicaciones

En la obtención de los costos por concepto de mantenimiento de informática, computación y comunicaciones, esta Comisión revisó y consideró los siguientes ítems de la información presentada por las empresas:

a) Hardware

El costo de mantenimiento se calculó como un porcentaje de la inversión en hardware (servers, discos y unidades de back up, PC, notebooks, impresoras, plotters y scanners).

b) Software

El costo de mantenimiento se calculó a partir del costo por mantenimiento del software de red, CAD y GIS.

c) Comunicaciones

El costo de mantenimiento se calculó a partir del costo por mantenimiento de la central telefónica y transferencia de datos, servicios de internet, telefonía celular y fija.

Finalmente el costo de mantenimiento de informática, computación y comunicaciones se obtuvo a partir de la suma de los ítems anteriores.

Mantenimiento SCADA y Comunicación SSEE

Para la obtención de los costos por concepto de mantenimiento de SCADA y equipos en SSEE, esta Comisión estimó el mantenimiento como un porcentaje de la inversión.

Materiales de Oficina e Insumos Computacionales

En cada uno de los sistemas de subtransmisión el costo de materiales de oficina e insumos computacionales fue determinado a partir de antecedentes entregados por las empresas por este concepto y el número de empleados que desarrollan labores en oficina informados. A partir de la mencionada información se determinó un costo medio por empleado, valor que al ser multiplicado por la dotación de empleados dimensionados por esta Comisión, permitió obtener el costo de materiales de oficina e insumos computacionales.

Contribuciones

El valor por concepto de contribuciones fue calculado a partir del valor fiscal de terrenos y edificaciones estimado por esta Comisión y las tasas y tramos definidos por el Servicio de Impuestos Internos (SII) para el pago de este concepto.

Gas, Electricidad y Agua

En cada uno de los sistemas de subtransmisión el costo en servicios básicos de gas, electricidad y agua se estimó considerando un costo estándar de 2,5 US\$/m² de superficie utilizada en oficinas y bodegas. El estándar de 2,5 US\$/m² se obtuvo de antecedentes presentados por las empresas y la superficie empleada correspondió al valor determinado por esta Comisión.

Energía Eléctrica SSEE

En cada uno de los sistemas de subtransmisión esta Comisión determinó el costo del consumo de energía eléctrica en las SSEE a partir de una estimación del consumo por concepto de iluminación, servicios auxiliares, alarma y otros en SSEE, valorados a un precio medio anual de energía eléctrica.

Dieta del Directorio

A partir de los costos de mercado de un directorio compuesto por siete miembros y cuyo giro principal es el de transmisión de electricidad, en cada uno de los sistemas de subtransmisión esta Comisión estimó un costo por concepto de dieta de directorio.

Participación del Directorio en Utilidades

No se consideraron costos por este concepto.

Gastos de Representación

No se consideraron costos por este concepto.

Patentes Comerciales

De acuerdo a lo publicado en el sitio web del Servicio de Impuestos Internos (SII), el valor de la Patente Comercial equivale a una tasa sobre el Capital Propio de la empresa. Dicha tasa tendrá un valor mínimo de 0,25% y hasta un 0,5% con un máximo a pagar de 8.000 UTM.

En cada uno de los sistemas de subtransmisión, esta Comisión estimó el valor anual de la Patente Comercial a partir de lo siguiente:

- a) El Capital Propio se estimó como un 50% del valor de los activos en redes eléctricas y bienes muebles e inmuebles. Dicho criterio correspondió al empleado por parte de las empresas en la estimación del costo por Patente Comercial.
- b) Se consideró una tasa del 0,5% a aplicar sobre el Capital Propio.
- c) El valor calculado a partir de las letras a) y b) se comparó con el tope máximo a pagar de las 8.000 UTM, considerando el menor valor como costo para la Patente Comercial.

Seguros

En cada uno de los sistemas de subtransmisión, el valor de los seguros se determinó considerando el asegurar parte de los activos de redes eléctricas y los bienes muebles e inmuebles. El monto calculado por esta Comisión consideró lo siguiente:

- a) En redes eléctricas se aseguran sólo los elementos de SSEE, sin considerar los costos asociados a terrenos, bienes intangibles ni capital de explotación.
- b) Los bienes muebles e inmuebles se aseguran sin considerar los costos asociados a bienes intangibles ni capital de explotación.
- c) Se consideró como prima del seguro de redes eléctricas, el valor equivalente a 1,75 por mil del valor de la inversión.
- d) Se consideró como prima del seguro de bienes muebles e inmuebles, el valor equivalente a 2,7 por mil del valor de la inversión.
- e) El costo para los seguros se obtuvo a partir de la suma de los montos determinados en las letras c) y d) anteriores.

Auditoría de Medidores

No se consideraron costos por este concepto.

Gasto de Medición

No se consideraron costos por este concepto.

Costo en Capacitación

El costo en capacitación fue calculado por esta Comisión considerando que anualmente la empresa capacita al 50% de sus trabajadores, por un período de 45 Hr./año por empleado y a un costo de 20 US\$/Hr. de capacitación.

Gastos Aseo y Mantenimiento Oficinas y Áreas Verdes

En cada uno de los sistemas de subtransmisión los gastos de aseo y mantenimiento de oficinas y áreas verdes fueron determinados a partir de antecedentes entregados por las empresas por este concepto y la superficie de edificaciones informadas. A partir de la mencionada información se determinó un costo medio por metro cuadrado de edificación, valor que al ser multiplicado por la superficie dimensionada por esta Comisión, le permitió obtener los gastos de aseo y mantenimiento de oficinas y áreas verdes.

Pago Anual CDEC y Panel de Expertos

Para cada sistema de subtransmisión se consideran los valores presentados por las empresas.

Otros Gastos Remuneraciones

En cada uno de los sistemas de subtransmisión, el valor de los otros gastos de remuneraciones fue calculado por esta Comisión en base a lo siguiente:

- a) Los otros gastos de remuneraciones considerados corresponden a gastos por viajes no operacionales, indemnización por años de servicio, seguro de cesantía y cotizaciones por accidentes de trabajo.
- b) De la información presentada por las empresas se determinó un valor por empleado de los otros gastos de remuneraciones.
- c) Finalmente el valor de los otros gastos de remuneraciones se obtuvo al multiplicar el valor determinado en la letra b) anterior por la dotación dimensionada por esta Comisión.

Gastos Reemplazo Herramientas y Vestimenta

Para cada sistema de subtransmisión se consideran los valores presentados por las empresas.

Gastos Varios

Este ítem de costo fue informado sólo por el sistema de subtransmisión SIC 3. Parte de los valores entregados fueron reasignados para su análisis en los ítems de Materiales de Oficina e Insumos Computacionales, Gasto por viaje no operacionales y Gastos reemplazo herramientas y vestimenta, descritos anteriormente, y el valor restante no fue considerado por esta Comisión.

Otros Servicios Terceros

No se consideraron costos por este concepto.

Impresiones y Reproducción de la Memoria Anual

No se consideraron costos por este concepto.

Costos Anual Estudios y Otras Asesorías

De los antecedentes presentados por las empresas, esta Comisión consideró para la determinación de los costos anuales de estudios y otras asesorías sólo aquellos correspondientes a auditoría de los estados financieros, asesorías legales, estudio tarifario, plan de desarrollo, asesorías en calidad y normas técnicas y otros estudios regulatorios. Su valorización fue realizada en base a valores representativos presentados por las empresas para dichos estudios y asesorías.

Gastos de Certificaciones

No se consideraron costos por este concepto.

Vigilancia Edificios-Bodegas y SSEE

En cada uno de los sistemas de subtransmisión los costos por vigilancia en edificios, bodegas y SSEE fueron determinados a partir de antecedentes entregados por las empresas por este concepto y la cantidad de edificios, bodegas y SSEE informados. A partir de la información anterior se determinó para cada sistema los costos medios por vigilancias en edificio, bodega y SSEE.

A partir de los costos medios calculados, esta Comisión consideró el costo medio mínimo por cada uno de los conceptos de vigilancia, valores que al ser multiplicados por la cantidad de edificios, bodegas y SSEE, le permitió obtener el costo por vigilancia en edificios, bodegas y SSEE respectivamente.

Costo de Seguridad del Sistema

No se consideraron costos por este concepto.

Otros Costos Relacionados con Vehículos

En cada uno de los sistemas de subtransmisión los otros costos relacionados con vehículos fueron determinados a partir de antecedentes entregados por las empresas por este concepto y el número de camionetas usadas en labores tanto de terreno como no terreno informado. A partir de la información anterior se determinaron costos medios para una camioneta empleada en labores de terreno y para una camioneta empleada en labores de no terreno, valores que al ser multiplicados por las camionetas dimensionadas para las mencionadas labores por esta Comisión, le permitió obtener los otros costos relacionados con vehículos.

Costos Laboratorio

En cada uno de los sistemas de subtransmisión los costos de laboratorio fueron determinados por esta Comisión a partir de los costos asociados al análisis químico y cromatográficos de transformadores presentados por las empresas.

Otros Costos

Estos costos corresponden a antecedentes presentados por las empresas para los sistemas de subtransmisión SING, SIC 1, SIC 4 y SIC 5 informados como "otros costos" en las hojas 8_Costos Administración, 9_Costos Op y 10_Costos Mant. del archivo CuadrosCOMA_SistemaXXX.xls, no

obstante dicha información no fue informada por las empresas en la hoja 7_Otros Costos del mismo archivo como lo explicitaban las Bases Técnicas.

Parte de los "otros costos" informado en la hoja 8_Costos Administración fue reasignado para su análisis en el ítem de Gastos Aseo y Mantenimiento Oficinas y Áreas Verdes descrito anteriormente, siendo el resto no considerado por esta Comisión. Por su parte los "otros costos" presentados en las hojas 9_Costos Op y 10_Costos Mant., no fueron considerados por esta Comisión.

4. Del aVI+COMA y VASTx

4.1. aVI+COMA y VASTx presentados en los Estudios de Cada Sistema

A partir de la información entregada por las Empresas Subtransmisoras de cada Sistema, se logró establecer el aVI+COMA y VASTX presentado en los Estudios para cada uno de ellos:

Sistema	Componente [US\$]	2010	2011	2012	2013	VASTx [US\$]
SIC1	aVI	34.757.166	34.757.166	34.757.166	34.757.166	188.680.320
	COMA	24.765.966	24.765.966	24.765.966	24.765.966	
	aVI+COMA	59.523.132	59.523.132	59.523.132	59.523.132	
SIC2	aVI	48.316.227	49.671.955	50.240.849	51.020.378	217.644.058
	COMA	18.760.228	18.949.853	19.036.260	19.116.318	
	aVI+COMA	67.076.456	68.621.808	69.277.109	70.136.695	
SIC3	aVI	117.667.482	122.529.132	126.178.131	131.582.089	477.888.017
	COMA	26.774.785	26.799.993	26.835.242	26.838.148	
	aVI+COMA	144.442.267	149.329.125	153.013.373	158.420.237	
SIC4	aVI	82.839.169	89.803.122	94.885.294	95.898.433	378.180.339
	COMA	28.172.379	28.923.602	29.444.347	29.617.091	
	aVI+COMA	111.011.548	118.726.723	124.329.641	125.515.524	
SIC5	aVI	54.286.320	60.157.856	60.958.929	61.581.743	265.435.310
	COMA	24.042.303	24.811.139	24.953.802	25.470.207	
	aVI+COMA	78.328.624	84.968.995	85.912.732	87.051.950	
SIC6	aVI	26.190.283	26.343.961	30.100.747	30.449.131	137.114.086
	COMA	14.918.533	14.933.473	15.473.747	15.506.131	
	aVI+COMA	41.108.815	41.277.433	45.574.494	45.955.262	
SING	aVI	20.096.827	20.628.193	20.628.193	21.847.025	118.401.639
	COMA	16.473.184	16.482.411	16.482.411	17.104.635	
	aVI+COMA	36.570.011	37.110.604	37.110.604	38.951.660	

4.2. aVI+COMA y VASTx Revisado por la Comisión

Luego de la revisión de los estudios presentados, se establecieron los siguientes valores de aVI+COMA y VASTX para cada sistema:

Sistema	Componente [US\$]	2010	2011	2012	2013	VASTx [US\$]
SIC1	aVI	25.784.054	24.740.456	24.740.455	24.741.142	122.958.169
	COMA	13.767.590	13.742.660	13.742.660	13.742.678	
	aVI+COMA	39.551.644	38.483.115	38.483.115	38.483.820	
SIC2	aVI	36.727.969	34.717.371	34.080.002	34.552.941	151.616.075
	COMA	12.646.097	12.706.600	12.762.398	12.801.628	
	aVI+COMA	49.374.067	47.423.970	46.842.400	47.354.569	
SIC3	aVI	87.894.224	90.169.105	92.156.673	95.312.964	330.666.015
	COMA	13.129.274	13.205.179	13.258.617	13.313.168	
	aVI+COMA	101.023.498	103.374.285	105.415.290	108.626.132	
SIC4	aVI	55.097.156	64.517.168	68.516.490	69.055.613	264.981.832
	COMA	19.041.274	19.854.626	20.309.507	20.427.569	
	aVI+COMA	74.138.430	84.371.795	88.825.997	89.483.181	
SIC5	aVI	41.096.470	42.360.525	43.087.493	43.439.733	183.134.643
	COMA	14.763.249	15.345.658	15.484.361	16.084.891	
	aVI+COMA	55.859.719	57.706.183	58.571.854	59.524.624	
SIC6	aVI	22.781.901	21.450.058	22.259.212	25.505.299	106.923.511
	COMA	10.654.879	10.620.077	11.002.631	11.144.169	
	aVI+COMA	33.436.780	32.070.135	33.261.843	36.649.468	
SING	aVI	14.047.131	14.344.659	14.343.001	14.350.756	78.094.731
	COMA	10.311.229	10.325.979	10.325.908	10.579.489	
	aVI+COMA	24.358.361	24.670.638	24.668.909	24.930.246	

5. De la Asignación del Pago de los Sistemas de Subtransmisión

Se analizaron las metodologías presentadas en los Estudios de los distintos sistemas a fin de revisar la concordancia de éstas con lo establecido en las Bases.

5.1. Pago de las Centrales Generadoras que Inyectan Directamente su Producción en los Sistemas de Subtransmisión

5.1.1. Sistemas SIC1, SIC4, SIC5 y SING.

Los sistemas SIC1, SIC4, SIC5 y SING presentaron en su informe una metodología exacta e idéntica. En términos generales, interpretan de las Bases que para establecer la proporción de uso de una central generadora en un tramo particular es necesaria la orientación del flujo y si la central se encuentra aguas arriba del tramo.

A partir de lo anterior, para determinar la orientación del flujo, utiliza cargas de prueba en las barras troncales correspondientes para determinar si éstas presentan participaciones positivas respecto al flujo de cada tramo. De este modo, identifica el conjunto de tramos susceptibles de ser pagados por centrales generadoras.

Posteriormente, para aplicar la segunda condición, para determinar si la central está aguas arriba del tramo, el consultor establece caminos factibles para cada condición de operación y establece como criterio que el generador se encuentra aguas arriba del tramo cuando este último presenta dirección hacia el Sistema Troncal y, a su vez, pertenece a alguno de los caminos factibles.

Una vez establecida la condición de participación de cada central, determina la proporción de pago de ésta mediante el uso de GGDF bajo la condición de que éstos tengan la misma dirección del flujo del tramo.

Posteriormente, compara el pago determinado con el correspondiente al proyecto de conexión directa. Para ello utiliza el costo del proyecto alternativo o, a falta de éste, el costo del camino de mínima distancia eléctrica de la central al Sistema Troncal, determinado mediante el algoritmo *Dijkstra*, escalando dicha ruta a la capacidad de la central.

Finalmente, la proporción del flujo no atribuible a generadores, la asigna a los retiros.

5.1.2. Sistema SIC2 y SIC6

Para determinar la orientación del flujo, el Consultor del SIC2, utiliza cargas de prueba en las barras troncales correspondientes para determinar si éstas presentan participaciones positivas respecto al flujo de cada tramo. De este modo, identifica el conjunto de tramos susceptibles de ser pagados por centrales generadoras.

Para determinar la condición de aguas arriba de una central respecto a un tramo, utiliza factores GGDF. Así, si para algunas de las barras troncales hay participación positiva en el tramo, éste se asigna como objeto de pago por parte del generador.

Posteriormente, el Consultor arguye la posibilidad de casos, de subsistemas enmallados donde, pese a que a una central dentro del sistema de subtransmisión no se encuentre en operación, exista un GLDF positivo de una barra troncal en elementos de transmisión de dicho sistema de subtransmisión.

Para eliminar esta posibilidad, introduce una condición adicional a la establecida en las Bases analizando los flujos dentro de la malla en condición normal versus aquel donde la central se encuentra inyectando en la barra troncal más cercana: traslada la central.

Así, establece que la central sólo paga por aquellos tramos que, luego del test anterior, invierten su flujo.

Finalmente, utiliza un procedimiento de comparación para determinar el pago de generadores al contrastar la metodología indicada con el costo de conexión directa ya sea a través del proyecto alternativo o, en ausencia de éste, del costo asociado al camino de mínima distancia eléctrica.

5.1.3. SIC3

El Consultor del sistema SIC3 analiza la metodología establecida en las Bases a la luz de un ejemplo de sistema enmallado en el que la metodología establecida en las bases entregaría señales incorrectas en cuanto al uso de las redes por parte de las centrales generadoras.

A la luz de este análisis, establece la necesidad de complementar la metodología, estableciendo un procedimiento distinto al de las bases. En él, determina caminos para la evacuación de la producción de cada central sujetos a que es condición que cada tramo constituyente sea sujeto de pago y eliminando de ese análisis aquellos caminos que posean a lo menos un tramo con flujos que no califique para el pago.

Para realizar esta distinción, compara los flujos de cada escenario con el ejercicio de trasladar la central a las barras troncales, descartando así los tramos y caminos en que existe inversión de flujo.

5.1.4. Revisión de Metodologías

El análisis de las distintas metodologías presentadas evidenció una importante disparidad en los criterios utilizados, por lo que se determinó una metodología única para todos los sistemas.

Para la asignación del pago por uso de las instalaciones de subtransmisión se identificó el conjunto de redes que, conectadas al Sistema de Transmisión Troncal, están dispuestas para el abastecimiento de los retiros asociados y para permitir la inyección de las centrales generadoras que tienen la posibilidad de evacuar su producción a través de dichos sistemas. Esta identificación se realizó con independencia de su clasificación, considerándose para ello instalaciones tanto

pertencientes al sistema de subtransmisión como instalaciones que, al no tener dicho carácter, corresponde ser consideradas como Adicionales.

Dentro de cada conjunto de redes, se distinguieron asimismo subsistemas que, por su configuración radial respecto de los flujos desde el Sistema de Transmisión Troncal o por la baja o nula transferencia de electricidad con otros subsistemas, pueden ser consideradas de forma independiente entre sí.

Posteriormente, se determina la dirección del flujo para cada condición de operación y por cada tramo. Para ello se agregan cargas de prueba en cada barra troncal y se determina la participación incremental de éstas en los flujos por tramo, conforme lo establecen las Bases. Adicionalmente, y en forma complementaria, se realiza el mismo ejercicio con generadores de prueba con el fin de determinar la participación efectiva de cada retiro en los tramos correspondientes. Tanto la carga como el generador de prueba se definen de la misma magnitud de potencia con el fin de no alterar las condiciones de despacho de las unidades del sistema.

Una vez determinada la dirección de los flujos, se considera que aquellos tramos con dirección al Sistema de Transmisión Troncal deben ser pagados por las centrales generadoras que inyectan su producción en dichos sistemas directamente o mediante instalaciones adicionales, en tanto se encuentren aguas arriba y a favor de la corriente. Por el contrario, para el caso que el flujo transita desde el Sistema Troncal, debe ser pagado por los retiros que se encuentran aguas abajo y a favor de la corriente.

Sin perjuicio de la metodología descrita, se identificó la situación potencial, ya sea para el caso de un retiro o una inyección de potencia minoritarios respecto a la capacidad de un tramo en particular, susceptibles de ser sujeto de pago de éste en una relación superior a sus capacidades efectivas. Para evitar esta situación, se estableció un criterio de corte a fin de considerar en los pagos solamente los flujos que son relevantes en la determinación de la capacidad máxima de la instalación. Dicho punto de corte se estableció en un 90% de los flujos esperados.

Una vez determinado el pago atribuible a centrales generadoras, se contrastan dichos resultados con el Proyecto de Conexión Directa a fin de asignar el menor. Para ello, se utiliza el costo del proyecto alternativo o, a falta de éste, el costo del camino de mínima distancia eléctrica de la central al Sistema de Transmisión Troncal, escalando linealmente dicha ruta a la capacidad de la central.

Una vez determinado el pago atribuible a cada central generadora, se asigna el complemento de los costos asociados a cada tramo a los retiros correspondientes a prorrata de la potencia máxima anual.

5.1.5. Pago de Centrales Generadoras

Mediante la aplicación de las correcciones expuestas en el punto anterior, se obtienen los siguientes pagos por uso de los sistemas de subtransmisión por parte de las centrales generadoras:

		PAGO DE GENERADORES EN M\$			
		2010	2011	2012	2013
SIC1	La Paloma	85.051	86.154	86.263	86.263
SIC1	Los Molles	131.518	133.407	133.599	133.588
SIC1	Olivos	0	0	0	335.768
SIC1	Puclaro	22.717	0	0	0
SIC1	TG Peñon	198.150	0	0	0
SIC2	Aconcagua	611	564	541	515
SIC2	Campiche	0	0	22.074	21.114
SIC2	Casablanca1	438	0	262	889
SIC2	Casablanca2	438	0	262	889
SIC2	Chacabuquito	8.763	8.053	7.853	7.570
SIC2	Colmito	219	0	3.802	5.574
SIC2	Con Con	0	0	518	503
SIC2	Curauma	440	0	818	2.780
SIC2	Hornitos	203	187	180	171
SIC2	Juncalito	22.517	23.672	24.037	23.789
SIC2	Laguna Verde TG	2	0	2.905	9.359
SIC2	Las Vegas	42	0	307	15.937
SIC2	Los Vientos	2.717	0	855	323.556
SIC2	Nehuenco 01 Diesel	23.270	40.785	30.802	38.709
SIC2	Nehuenco 02 Diesel	31.672	31.770	29.064	30.503
SIC2	Nueva Ventanas	110.695	66.262	81.084	54.366
SIC2	Placilla	52	0	714	2.426
SIC2	Quintay	60.110	0	61.923	63.477
SIC2	Quintero 01 CA GNL	8.898	10.858	8.865	11.073
SIC2	Quintero 02 CA GNL	9.021	10.951	8.945	11.092
SIC2	San Isidro 02 FA GNL	106	0	1.822	1.480
SIC2	San Isidro 02 GNL	25.561	28.162	22.153	24.714
SIC2	San Isidro FA GNL	0	0	2.017	1.778
SIC2	San Isidro GNL	40.565	30.034	24.009	29.051
SIC2	Tapihue	3.394	0	2.094	7.113
SIC2	Totalal	50	0	714	2.426
SIC2	Ventanas 01	40.127	30.478	44.600	30.515
SIC2	Ventanas 02	81.654	59.404	87.147	60.991
SIC3	Alfalfal	318.908	303.257	293.675	298.792
SIC3	Chacayes	0	117.252	260.925	274.270
SIC3	Coligues	963	24	0	0
SIC3	El Rincon	2.259	2.291	1.859	2.245
SIC3	Esperanza 01	496	2.012	1.241	345
SIC3	Esperanza 02	69	551	801	170
SIC3	Esperanza 03	60	476	650	126
SIC3	Eyzaguirre	14.203	12.898	9.628	10.160
SIC3	Florida	211.058	208.128	154.589	184.456
SIC3	Guayacan	36.551	30.386	20.966	21.002
SIC3	Los Morros	5.685	4.593	5.360	5.810
SIC3	Maitenes	85.512	79.029	61.539	65.814
SIC3	Nueva Renca Diesel	603.102	604.709	227.029	123.229
SIC3	Nueva Renca FA GLP	62.482	64.671	18.774	10.793
SIC3	Puntilla	88.387	83.979	67.473	72.277
SIC3	Renca	50.452	100.651	8	22
SIC3	Sauzal	46.603	246.399	251.552	262.649
SIC3	Volcan	196.182	183.769	144.506	151.513
SIC4	Abanico	0	928	0	182
SIC4	Campanario 01 Diesel	0	1.763	0	345
SIC4	Campanario 02 Diesel	0	1.763	0	345
SIC4	Campanario 03 Diesel	0	1.763	0	345
SIC4	Campanario 04 CC Diesel	0	1.888	0	370

PAGO DE GENERADORES EN M\$

	2010	2011	2012	2013
SIC4 Celco 01	21.427	21.361	3.120	2.714
SIC4 Celco 02	14.285	13.622	0	0
SIC4 Celco 03	21.440	20.498	0	0
SIC4 Cementos Bio Bio	0	1.478	39	2.860
SIC4 Chacayes	0	11.895	21.369	21.281
SIC4 cholguan 00	161.927	156.094	153.272	152.832
SIC4 cholguan 01	71.967	69.375	68.121	67.925
SIC4 Cipreses	28.148	159.796	187.854	183.688
SIC4 Confluencia	0	704.185	704.185	698.089
SIC4 Constitucion	86.566	86.581	13.617	13.564
SIC4 Constitución Elektragen	223.755	214.074	0	0
SIC4 Curillinque	22.033	133.905	155.416	151.455
SIC4 EV25	51.929	34.924	33.618	29.681
SIC4 Isla	15.301	85.761	116.947	114.313
SIC4 La Higuera	0	677.612	677.612	670.613
SIC4 Laja	20	600	19	128
SIC4 licanten 00	1.011	2.913	6.764	5.145
SIC4 Lircay	0	12.260	44.676	44.196
SIC4 Loma Alta	2.567	2.500	815	1.151
SIC4 Mariposas	0	3.920	14.233	14.069
SIC4 Masisa	0	349	0	68
SIC4 Maule	149.170	142.716	0	0
SIC4 Nueva Aldea 01	27.365	25.885	62.326	62.054
SIC4 Nueva Aldea 02 Diesel	0	209	0	0
SIC4 Nueva Aldea 03	72.323	68.409	164.717	164.032
SIC4 Ojos de Agua	2.770	9.652	15.737	15.215
SIC4 Pehuenche	29.821	31.976	30.209	25.174
SIC4 San Ignacio	8.404	3.423	5.838	5.747
SIC4 Sauzal	0	16.716	16.345	16.212
SIC4 Teno	56.352	120.243	113.615	105.194
SIC5 Arauco 01a	101.474	153.106	68.469	67.156
SIC5 Arauco 02a	20.900	29.396	3.388	4.872
SIC5 Bocamina	417.795	284.768	277.665	275.254
SIC5 Coronel TG Diesel	253.905	152.503	139.734	147.367
SIC5 El Manzano	25.235	24.450	21.440	20.837
SIC5 Escuadron	54.978	54.149	53.908	54.132
SIC5 Fopaco 01	45.893	45.262	45.202	45.215
SIC5 Fopaco 02	8.414	8.298	8.287	8.289
SIC5 Horcones TG Diesel	67.177	106.960	0	0
SIC5 Lautaro	0	39.673	41.250	42.485
SIC5 Newen	5	1	0	0
SIC5 Petropower	64.291	197.869	193.195	192.841
SIC5 Pullinque	47.971	47.864	45.972	44.783
SIC5 Rio Trueno	15.097	14.634	14.171	14.315
SIC6 Ancud	148	0	0	0
SIC6 Calle-Calle	28.671	38.315	29.313	37.742
SIC6 Capullo	25.419	22.738	22.550	21.998
SIC6 Chiloé	90	0	0	0
SIC6 Chuyaca	40.876	53.132	330	1.526
SIC6 Degañ	154.592	156.452	154.550	492.556
SIC6 Lican	76.073	67.626	63.044	61.001
SIC6 Pilmaiquen	6.552	5.878	5.777	5.612
SIC6 Pullinque	154.182	78.632	73.220	74.215
SIC6 Quellon 02	713	354	0	0
SIC6 Rucatayo	0	0	756	702
SIC6 Trapen	5.741	2.712	0	781.347
SING Cavanca	2.506	5.663	1.294	1.238
SING Chapiquiña	347.932	247.461	246.766	244.758
SING Central Diesel Iquique - MAIQ	3.350	0	0	0
SING Central Diesel Iquique - MSIQ	3.537	7.291	0	0

5.2. Fórmulas Tarifarias y Peajes de Subtransmisión

La Ley, en sus artículos 108° y 109°, señala lo siguiente:

Artículo 108°: *El valor anual de los sistemas de subtransmisión será calculado por la Comisión cada cuatro años, con dos años de diferencia respecto del cálculo de valores agregados de distribución establecido en esta ley y el reglamento.*

El valor anual de los sistemas de subtransmisión se basará en instalaciones económicamente adaptadas a la demanda proyectada para un período de cuatro a diez años, que minimice el costo actualizado de inversión, operación y falla, eficientemente operadas, y considerará separadamente:

a) Pérdidas medias de subtransmisión en potencia y energía, y

b) Costos estándares de inversión, mantención, operación y administración anuales asociados a las instalaciones. Los costos anuales de inversión se calcularán considerando el V.I. de las instalaciones, la vida útil de cada tipo de instalación según establezca el reglamento, y la tasa de descuento señalada en el artículo 165° de esta ley.

Artículo 109°: *En cada sistema de subtransmisión identificado en el decreto a que se refiere el artículo 75°, y en cada barra de retiro del mismo, se establecerán precios por unidad de energía y de potencia, en adelante "peajes de subtransmisión", que, adicionados a los precios de nudo en sus respectivas barras de inyección, constituirán los precios de nudo en sus respectivas barras de retiro, de manera que cubran los costos anuales a que se refieren las letras a) y b) del artículo anterior, más los costos de la energía y la potencia inyectada...*

Así, en concordancia con el criterio del traspaso de los las eficiencias por el uso del sistema tanto para los propietarios u operadores de cada sistema de subtransmisión como a sus usuarios, se han distinguido dos mandatos de la Ley, a saber:

- 1 En cada barra de retiro se deben establecer peajes por unidad de energía y de potencia para ser adicionados a los precios de nudo en sus respectivas barras de retiro.
- 2 Estos precios deben cubrir, sólo las pérdidas eficientes y costos estándares determinados a través de los Estudios y la revisión de esta Comisión.

Consecuentemente, y en concordancia con lo establecido mediante el Decreto Supremo N°320 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, de fecha 10 de septiembre de 2008, que Fija las Tarifas de Subtransmisión y sus Fórmulas de Indexación y publicado en el Diario Oficial de fecha 9 de enero de 2009, en su numeral 5, se establecen las siguientes fórmulas de peaje para las barras de retiro señaladas de modo de cumplir lo señalado en el punto 1. anterior, y el

correspondiente Pago para cada sistema de subtransmisión de modo de cubrir lo señalado en el punto 2.

5.2.1. Peaje por Energía y Potencia

Peaje por energía

$$Peaje_E = PNET \cdot (FEPE - 1) + VASTx$$

Peaje por Potencia

$$Peaje_P = PNPT \cdot (FEPP - 1)$$

5.2.2. Pago por Energía y Potencia

Pago por energía

$$Pago_E = PNET \cdot FEPE \cdot (1 - FAIE) + VASTx$$

Pago por Potencia

$$Pago_P = PNPT \cdot FEPP \cdot (1 - FAIP)$$

En estas expresiones:

PNET : Precio de nudo de energía fijado conforme al Artículo 171° de la Ley en la barra de inyección asociada a la barra de retiro del sistema de subtransmisión, expresado en [\$/kWh].

PNPT : Precio de nudo de potencia fijado conforme al Artículo 171° de la Ley en la barra de inyección asociada a la barra de retiro del sistema de subtransmisión, expresado en [\$/kW/mes].

FEPE : Factor de expansión de pérdidas de energía del sistema de subtransmisión correspondiente a la barra de retiro.

FEPP : Factor de expansión de pérdidas de potencia del sistema de subtransmisión correspondiente a la barra de retiro.

VASTx : Valor anual de subtransmisión por energía, expresado en [\$/kWh]

FAIE : Factor de ajuste de inyección por energía expresado en [°/1].

FAIP : Factor de ajuste de inyección por potencia expresado en [°/1].

Los factores FAIE y FAIP consideran las inyecciones efectivas registradas al ingreso de cada sistema de subtransmisión o “inyecciones efectivas o reales” (InRe), y los retiros efectivos realizados dentro de cada sistema referidos a las barras de inyección utilizando para ello los factores de expansión de pérdidas FEPE y FEPP respectivamente, o “inyecciones tarifarias” (InTa).

Así, FAIE y FAIP se determinan en cada sistema de subtransmisión de modo que al multiplicarlos por la suma de las inyecciones tarifarias de energía y potencia, respectivamente, valorizadas a los respectivos precios de nudo, se iguale al resultado la suma de las correspondientes inyecciones reales valorizadas a dichos precios, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$FAIE = \frac{\sum_{i=1}^n \ln Re E_i}{\sum_{i=1}^n \ln Ta E_i} \quad FAIP = \frac{\sum_{i=1}^n \ln Re P_i}{\sum_{i=1}^n \ln Ta P_i}$$

5.2.3. Factores de Expansión de Pérdidas

Se consideró la remuneración de las pérdidas que hace referencia la letra a) del artículo 108° distinguiendo valores tanto por energía como de potencia. Así los factores de expansión de pérdida correspondientes son los que se entregan en la siguiente tabla.

Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1	Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1
SIC 1	Algarrobo 110	0,039348	0,042066	SIC 1	Vicuña 023	0,000000	0,000000
SIC 1	Alto del Carmen 13.8	0,007640	0,008556	SIC 1	Vicuña 110	0,000000	0,000000
SIC 1	Andacollo 023	0,026558	0,029878	SIC 2	Balandras 12.5	0,035037	0,038207
SIC 1	Andacollo 13.2	0,027383	0,027708	SIC 2	Calera Centro 066	0,028168	0,035489
SIC 1	Cabildo 023	0,009869	0,010434	SIC 2	Caleu 012	0,025999	0,035141
SIC 1	Caldera 023	0,022093	0,020856	SIC 2	Casablanca 012	0,039697	0,043227
SIC 1	Cardones 110	0,005256	0,004126	SIC 2	Catemu 012	0,039179	0,031781
SIC 1	Casas Viejas 023	0,005666	0,005847	SIC 2	Chagres 110	0,032480	0,039382
SIC 1	Casas Viejas 13.2	0,005511	0,006318	SIC 2	Con Con 012	0,017693	0,013297
SIC 1	Cerrillos 023	0,022241	0,017295	SIC 2	El Cobre 110	0,033582	0,040096
SIC 1	Combarbala 13.2	0,038973	0,041933	SIC 2	El Melon 012	0,038836	0,044529
SIC 1	Copiapo 13.8	0,013615	0,012504	SIC 2	El Totoral 12.5	0,035417	0,037754
SIC 1	Diego de Almagro 023	0,039348	0,042066	SIC 2	Entel 012	0,025581	0,030588
SIC 1	Diego de Almagro 110	0,001212	0,001146	SIC 2	GNL Quintero 012	0,022061	0,024813
SIC 1	Dos Amigos 023	0,039348	0,042066	SIC 2	GNL Quintero 110	0,020064	0,026103
SIC 1	El Espino 0.11	0,031951	0,027159	SIC 2	Juncal 012	0,069333	0,073209
SIC 1	El Peñon 023	0,000000	0,000000	SIC 2	La Calera 012	0,029115	0,034535
SIC 1	El Peñon 13.2	0,000000	0,000000	SIC 2	Las Piñatas 13.8	0,000000	0,000000
SIC 1	El Sauce 13.2	0,033936	0,038496	SIC 2	Las Vegas 012	0,024723	0,030545
SIC 1	Enami 110	0,015289	0,014524	SIC 2	Llay Llay 012	0,024003	0,030348
SIC 1	Guayacan 13.2	0,014126	0,015184	SIC 2	Los Angeles_SIC2 044	0,044889	0,041267
SIC 1	H. Fuentes 023	0,017950	0,016889	SIC 2	Marga Marga 13.2	0,017715	0,018788
SIC 1	Huasco 110	0,008875	0,008323	SIC 2	Miraflores 012	0,017716	0,018728
SIC 1	Huasco 13.8	0,009750	0,007701	SIC 2	Miraflores 13.2	0,016935	0,017962
SIC 1	Illapel 13.2	0,030079	0,032729	SIC 2	Panquehue 012	0,037581	0,030519
SIC 1	Impulsion 110	0,015743	0,014561	SIC 2	Placeres 012	0,017018	0,018373
SIC 1	Incahuasi 023	0,039348	0,042066	SIC 2	Placilla SIC2 012	0,021250	0,023685
SIC 1	Kozan 4.16	0,013181	0,012559	SIC 2	Playa Ancha 13.8	0,020328	0,022500
SIC 1	Las Compañías 13.2	0,000000	0,000000	SIC 2	Quilpue 012	0,017535	0,018751
SIC 1	Las Luces 110	0,012542	0,012771	SIC 2	Quilpue 110	0,016346	0,021799
SIC 1	Los Loros 023	0,020762	0,016929	SIC 2	Quintay 012	0,026396	0,027711
SIC 1	Marbella 13.2	0,006312	0,006897	SIC 2	Reñaca 012	0,000000	0,000000
SIC 1	Marquesa 023	0,022108	0,022287	SIC 2	Rio Blanco 012	0,069333	0,073209
SIC 1	Minera del Carmen 110	0,017215	0,018600	SIC 2	Rungue 023	0,027068	0,030559
SIC 1	Monte Patria 023	0,037108	0,042066	SIC 2	SAG Andina 220	0,037642	0,034380
SIC 1	Monte Patria 13.2	0,036302	0,038649	SIC 2	Saladillo 066	0,016070	0,017302
SIC 1	Nueva El Salado 023	0,003990	0,004127	SIC 2	San Antonio 012	0,008948	0,009502
SIC 1	Ovalle 023	0,028570	0,029344	SIC 2	San Felipe 012	0,027892	0,021507
SIC 1	Ovalle 13.2	0,029481	0,030334	SIC 2	San Jeronimo 13.8	0,034593	0,036719
SIC 1	Pajonales 13.8	0,039348	0,042066	SIC 2	San Pedro 012	0,016088	0,018160
SIC 1	Pan de Azucar 13.2	0,009579	0,010118	SIC 2	San Rafael 012	0,024114	0,019453
SIC 1	Plantas 13.8	0,015953	0,014016	SIC 2	San Sebastian 012	0,015137	0,016140
SIC 1	Punitaqui 13.2	0,032780	0,037088	SIC 2	Tap Algarrobo Norte 012	0,031905	0,034784
SIC 1	Punta Toro 110	0,026635	0,025434	SIC 2	Tap Codelco Ventanas 110	0,019287	0,025198
SIC 1	Quereo 023	0,010180	0,012400	SIC 2	Torquemada 110	0,017561	0,034783
SIC 1	Quinquimo 023	0,005170	0,005457	SIC 2	Tunel Melon 012	0,033929	0,046797
SIC 1	Romeral 110	0,023430	0,036691	SIC 2	Valparaiso 012	0,019034	0,020808
SIC 1	Salamanca 023	0,037989	0,041513	SIC 3	Alonso de Cordova 012	0,009689	0,011922
SIC 1	San Joaquin CGET 13.8	0,011696	0,012390	SIC 3	Altamirano 012	0,007787	0,008722
SIC 1	San Juan 13.2	0,017922	0,019370	SIC 3	Andes 012	0,009348	0,011450
SIC 1	Taltal 13.8	0,017104	0,017443	SIC 3	Apoquindo 012	0,009220	0,011489
SIC 1	Tierra Amarilla 023	0,013614	0,012643	SIC 3	Batuco 023	0,014191	0,014802
SIC 1	Vallenar 13.8	0,004468	0,004386	SIC 3	Brasil 012	0,007130	0,007830

Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1	Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1
SIC 3	Carrascal 012	0,009164	0,010236	SIC 4	Cabrero 023	0,014269	0,016232
SIC 3	Cementos Polpaico 110	0,015716	0,020061	SIC 4	Cabrero 066	0,010831	0,010480
SIC 3	Central Maitenes 110	0,017499	0,014228	SIC 4	Cabrero 13.8	0,013977	0,015064
SIC 3	Chacabuco 012	0,008725	0,010492	SIC 4	Cachapoal 015	0,012007	0,009292
SIC 3	Chacabuco 023	0,008645	0,010013	SIC 4	Cauquenes 13.8	0,043398	0,044891
SIC 3	Club Hípico 012	0,008980	0,010292	SIC 4	Chacahuin 13.2	0,018535	0,019211
SIC 3	Costanera 012	0,013720	0,014265	SIC 4	Charrua 13.2	0,005577	0,006061
SIC 3	Curacavi 012	0,018027	0,020394	SIC 4	Chillan 015	0,008507	0,008776
SIC 3	El Manzano 023	0,030183	0,036033	SIC 4	Chillan 13.2	0,007949	0,008148
SIC 3	Florida 012	0,009191	0,009576	SIC 4	Chimbarongo 015	0,045963	0,017269
SIC 3	La Cisterna 012	0,008562	0,009664	SIC 4	Chocalan 13.2	0,011242	0,010585
SIC 3	La Dehesa 012	0,012035	0,015075	SIC 4	Cholguan 066	0,128433	0,131427
SIC 3	La Dehesa 023	0,011095	0,014217	SIC 4	Chumaquito 015	0,028368	0,035666
SIC 3	La Pintana 012	0,010405	0,011905	SIC 4	Cipreses 154	0,128433	0,131427
SIC 3	La Reina 012	0,009998	0,012387	SIC 4	Cocharcas 015	0,013353	0,014125
SIC 3	Lampa 220	0,004302	0,004131	SIC 4	Cocharcas 066	0,010457	0,011082
SIC 3	Las Acacias 023	0,006977	0,007991	SIC 4	Cocharcas 13.2	0,011896	0,012480
SIC 3	Lo Aguirre 012	0,010253	0,011731	SIC 4	Colchagua 015	0,043781	0,017268
SIC 3	Lo Boza 012	0,008153	0,009352	SIC 4	Constitucion 1 023	0,028046	0,030771
SIC 3	Lo Boza 023	0,006969	0,008007	SIC 4	Constitucion 2 023	0,061931	0,069407
SIC 3	Lo Espejo 110	0,005911	0,006098	SIC 4	Curico 066	0,017078	0,021986
SIC 3	Lo Prado 012	0,009540	0,009473	SIC 4	Curico 13.2	0,017895	0,020382
SIC 3	Lo Valledor 012	0,008207	0,009249	SIC 4	El Maiten 13.2	0,011274	0,010870
SIC 3	Lord Cochrane 012-1	0,008845	0,009801	SIC 4	El Manzano SIC 4 015	0,051239	0,031522
SIC 3	Lord Cochrane 012-2	0,009651	0,010938	SIC 4	El Monte 13.2	0,010075	0,010145
SIC 3	Los Dominicos 012	0,010221	0,012494	SIC 4	El Paico 13.2	0,014289	0,014885
SIC 3	Macul 012	0,008140	0,009514	SIC 4	El Peumo 023	0,017137	0,016893
SIC 3	Macul 110	0,007030	0,007658	SIC 4	Fatima 015	0,012297	0,010597
SIC 3	Maipo 012	0,008827	0,009732	SIC 4	Graneros 015	0,017364	0,011115
SIC 3	Maitenes 220	0,012016	0,020902	SIC 4	Guindos 066	0,063254	0,102237
SIC 3	Malloco 012	0,020629	0,022190	SIC 4	Hospital 015	0,017678	0,016835
SIC 3	Malloco 023	0,016700	0,020447	SIC 4	Hospital 066	0,015963	0,017430
SIC 3	Metro 110-1	0,006533	0,006813	SIC 4	Hualañe 13.2	0,000000	0,000000
SIC 3	Metro 110-2	0,007348	0,007926	SIC 4	Hualte 13.2	0,017925	0,019245
SIC 3	Ochagavia 012	0,007870	0,008880	SIC 4	Indura 066	0,014727	0,008928
SIC 3	Pajaritos 012	0,008194	0,009145	SIC 4	Isla de Maipo 012	0,051229	0,058260
SIC 3	Pajaritos 023	0,007626	0,008765	SIC 4	Itahue 066	0,008877	0,006713
SIC 3	Panamericana 012	0,008071	0,009005	SIC 4	Itahue 13.2	0,011317	0,009200
SIC 3	Polpaico Chilectra 023	0,017417	0,021365	SIC 4	La Esperanza 13.2	0,013993	0,013592
SIC 3	Pudahuel 012	0,009178	0,010330	SIC 4	La Manga 13.2	0,014040	0,014766
SIC 3	Puente Alto 012	0,012362	0,012358	SIC 4	La Palma 13.2	0,026554	0,026370
SIC 3	Queltehues 012	0,030183	0,036033	SIC 4	La Ronda 015	0,048494	0,015921
SIC 3	Quilicura 012	0,008077	0,009155	SIC 4	La Vega 023	0,045054	0,046760
SIC 3	Quilicura 023	0,005836	0,007739	SIC 4	Laja 066	0,011953	0,013926
SIC 3	Recoleta 012	0,008625	0,010350	SIC 4	Laja 13.8	0,013968	0,014830
SIC 3	San Bernardo 012	0,010337	0,011517	SIC 4	Las Arañas 1 023	0,000000	0,000000
SIC 3	San Cristobal 012	0,010136	0,012781	SIC 4	Las Arañas 1 13.2	0,000000	0,000000
SIC 3	San Joaquín 012	0,008232	0,009597	SIC 4	Las Cabras 015	0,049137	0,028854
SIC 3	San José 012	0,009258	0,010541	SIC 4	Licanten 066	0,025492	0,021347
SIC 3	San Pablo 023	0,006877	0,007579	SIC 4	Licanten 13.2	0,025326	0,020450
SIC 3	Santa Elena 012	0,007997	0,009211	SIC 4	Lihueimo 13.2	0,009561	0,009153
SIC 3	Santa Marta 012	0,008240	0,009181	SIC 4	Linares Norte 13.8	0,020026	0,018435
SIC 3	Santa Marta 023	0,009048	0,010120	SIC 4	Lo Miranda 015	0,013872	0,013270
SIC 3	Santa Raquel 012	0,011956	0,013709	SIC 4	Longavi 13.8	0,021028	0,022740
SIC 3	Santa Raquel 020	0,008559	0,009735	SIC 4	Loreto 015	0,019137	0,016639
SIC 3	Santa Rosa Sur 012	0,011438	0,013032	SIC 4	Malloa 015	0,035812	0,019093
SIC 3	Vitacura 012	0,009976	0,012633	SIC 4	Mandinga 13.2	0,012797	0,012560
SIC 4	Abanico 154	0,128433	0,129432	SIC 4	Marchigue 023	0,007314	0,007396
SIC 4	Alameda 015	0,012323	0,009563	SIC 4	Marchigue 13.2	0,006307	0,006535
SIC 4	Alcones 023	0,008186	0,008531	SIC 4	Maule 015	0,128433	0,131427
SIC 4	Bollnar 13.2	0,011556	0,011636	SIC 4	Melipilla 13.2	0,007451	0,007555
SIC 4	Bucalemu 13.2	0,006109	0,006767	SIC 4	Minera Valle Central 154	0,128433	0,131427
SIC 4	Buín CGE 015	0,011483	0,012429	SIC 4	Molina 13.2	0,018486	0,018530
SIC 4	Bulnes 066	0,007303	0,006144	SIC 4	Monte Aguila 066	0,004912	0,004120
SIC 4	Bulnes Copelec 13.2	0,010297	0,013631	SIC 4	Nancagua 13.2	0,063746	0,038854

Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1	Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1
SIC 4	Niquen 066	0,008250	0,007359	SIC 5	Coronel 13.2	0,022302	0,018249
SIC 4	Nueva Aldea 066	0,128433	0,131427	SIC 5	Curacautin 13.2	0,054829	0,061574
SIC 4	Panguilemo 015	0,016746	0,010929	SIC 5	Curanilahue 13.2	0,047246	0,051298
SIC 4	Panguilemo 066	0,014205	0,008730	SIC 5	Duqueco 023	0,028661	0,032967
SIC 4	Paniahue 13.2	0,076222	0,053119	SIC 5	Ejercito 015	0,020927	0,022042
SIC 4	Panimavida 1 13.8	0,022835	0,025355	SIC 5	El Avellano 023	0,031390	0,033854
SIC 4	Parral 13.2	0,017662	0,016485	SIC 5	Enacar 13.8	0,024233	0,025668
SIC 4	Parronal 13.2	0,026311	0,018785	SIC 5	Escuadron 015	0,021493	0,020458
SIC 4	Pelequen 015	0,037132	0,010606	SIC 5	Horcones 066	0,007848	0,006690
SIC 4	Piduco 015	0,026756	0,029190	SIC 5	Imperial 023	0,036436	0,041116
SIC 4	Pirque 13.2	0,004155	0,004879	SIC 5	Las Encinas 015	0,015982	0,018833
SIC 4	Placilla Emelectric 13.2	0,058806	0,029455	SIC 5	Latorre 015	0,006327	0,007006
SIC 4	Quelentaro 13.2	0,007819	0,007530	SIC 5	Lautaro 015	0,030888	0,037605
SIC 4	Quinta 13.8	0,022276	0,020146	SIC 5	Lautaro 023	0,032427	0,039180
SIC 4	Quirihue 0.23	0,007428	0,008340	SIC 5	Lautaro 13.2	0,031950	0,038695
SIC 4	Quirihue 0.4	0,007631	0,009019	SIC 5	Lebu 13.2	0,058250	0,064736
SIC 4	Quirihue 023	0,014740	0,016375	SIC 5	Licanco 024	0,014387	0,016363
SIC 4	Quirihue 13.2	0,014743	0,016361	SIC 5	Lirquen 015	0,011371	0,011249
SIC 4	Rancagua 066	0,009388	0,006855	SIC 5	Lirquen 066	0,009091	0,011800
SIC 4	Ranguili 13.2	0,028850	0,020965	SIC 5	Loma Colorada 015	0,020559	0,019432
SIC 4	Rauquén 13.2	0,000000	0,000000	SIC 5	Loncoche 023	0,027232	0,031296
SIC 4	Recinto 023	0,010730	0,012560	SIC 5	Loncoche 13.2	0,026132	0,030066
SIC 4	Recinto 13.2	0,010727	0,012566	SIC 5	Los Angeles 015	0,028043	0,032770
SIC 4	Rengo 015	0,046304	0,017367	SIC 5	Los Angeles 13.2	0,028813	0,033828
SIC 4	Retiro 13.2	0,022390	0,022075	SIC 5	Lota 13.8	0,024594	0,023894
SIC 4	Rosario 015	0,035551	0,016654	SIC 5	Mahns 015	0,015296	0,015826
SIC 4	San Carlos 13.2	0,015345	0,016216	SIC 5	Manso de Velasco 015	0,030951	0,032934
SIC 4	San Clemente 13.2	0,120784	0,131427	SIC 5	Mapal 154	0,015102	0,019319
SIC 4	San Fernando 066	0,043524	0,010530	SIC 5	Negrete 024	0,045526	0,052123
SIC 4	San Francisco de Mostazal 015	0,017897	0,013015	SIC 5	Negrete 13.8	0,048432	0,055023
SIC 4	San Gregorio 13.8	0,007899	0,008271	SIC 5	Padre Las Casas 015	0,016273	0,019099
SIC 4	San Javier 023	0,029166	0,030626	SIC 5	Pangue 066	0,028631	0,031857
SIC 4	San Miguel 015	0,027086	0,028407	SIC 5	Penco 015	0,010162	0,009852
SIC 4	San Rafael Emetal 13.2	0,015818	0,009890	SIC 5	Perales 015	0,005615	0,006414
SIC 4	San Vicente TT 015	0,041271	0,022779	SIC 5	Petrodow 154	0,014244	0,012559
SIC 4	Santa Elisa 023	0,010024	0,011804	SIC 5	Petropower 066	0,014511	0,013837
SIC 4	Santa Elvira 015	0,013274	0,012195	SIC 5	Petrox 066	0,015315	0,014704
SIC 4	Santa Rosa 023	0,021148	0,021007	SIC 5	Pillanlelbun 015	0,021789	0,025727
SIC 4	Sauzal 110	0,128433	0,131427	SIC 5	Pillanlelbun 023	0,025089	0,030173
SIC 4	Talca 1 015	0,020338	0,013111	SIC 5	Pitrufquen 015	0,021745	0,026980
SIC 4	Talca 1 13.8	0,019618	0,012299	SIC 5	Pitrufquen 13.2	0,022375	0,027628
SIC 4	Talca 2 015	0,016194	0,013926	SIC 5	Polpaico 6.3	0,020265	0,020119
SIC 4	Tap Graneros 066	0,014844	0,009245	SIC 5	Puchoco 015	0,023405	0,017456
SIC 4	Tap Longavi 066	0,017006	0,018387	SIC 5	Pucon 023	0,055755	0,062639
SIC 4	Tap Quinta 066	0,018985	0,024672	SIC 5	Pumahue 015	0,012863	0,014570
SIC 4	Tap Rengo 066	0,042804	0,019551	SIC 5	San Pedro CGET 015	0,020144	0,018621
SIC 4	Teno 13.2	0,008883	0,011359	SIC 5	San Vicente 066	0,015338	0,019297
SIC 4	Tilcoco 154	0,128433	0,131427	SIC 5	San Vicente 13.8	0,014636	0,011903
SIC 4	Tuniche 015	0,013461	0,011368	SIC 5	San Vicente 154	0,014529	0,018627
SIC 4	Villa Alegre 066	0,018520	0,019207	SIC 5	Talcahuano 015	0,004302	0,004982
SIC 4	Villa Alegre 13.2	0,019869	0,016783	SIC 5	Tap Cerro Chepe 066	0,017888	0,019131
SIC 4	Villa Prat 13.2	0,024424	0,017655	SIC 5	Tap Eka Nobel 154	0,015182	0,022764
SIC 5	Andalien 015	0,019541	0,016050	SIC 5	Tap NS BioBio 066	0,019069	0,021177
SIC 5	Angol 13.2	0,064497	0,067869	SIC 5	Tap Oxy 154	0,013827	0,012141
SIC 5	Arenas Blancas 015	0,022521	0,022585	SIC 5	Tap Renaico 066	0,049802	0,060309
SIC 5	C. Bio Bio 066	0,016714	0,019056	SIC 5	Tap Victoria EFE 066	0,043205	0,057759
SIC 5	Carampangue 13.2	0,029204	0,032040	SIC 5	Temuco 015	0,014682	0,014405
SIC 5	Chiguayante 015	0,030665	0,030467	SIC 5	Temuco 023	0,011372	0,013847
SIC 5	Chiguayante 066	0,027382	0,021497	SIC 5	Tome 015	0,014725	0,013844
SIC 5	Chivilcan 015	0,015653	0,017991	SIC 5	Tome 023	0,013841	0,012862
SIC 5	Colcura 13.2	0,022777	0,026833	SIC 5	Traiguén 13.2	0,053484	0,055064
SIC 5	Collipulli 066	0,064301	0,070572	SIC 5	Tres Pinos 13.2	0,059513	0,063423
SIC 5	Collipulli 13.2	0,064497	0,070572	SIC 5	Tumbes 015	0,006893	0,008788
SIC 5	Colo Colo 015	0,020438	0,018816	SIC 5	Victoria 13.2	0,047687	0,055163
SIC 5	Coronel 015	0,022305	0,018260	SIC 5	Villarrica 023	0,045901	0,051337

Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1	Sistema	Barra	FEPE-1	FEPP-1
SIC 6	Aihuapi 023	0,063744	0,062820	SING	Antofagasta 13.8	0,000525	0,000842
SIC 6	Aihuapi 13.8	0,063744	0,062820	SING	Calama 023	0,011595	0,017175
SIC 6	Ancud 023	0,059543	0,057190	SING	Calama 100	0,010453	0,013927
SIC 6	Calbuco 024	0,041780	0,040797	SING	Centro 023	0,013146	0,016220
SIC 6	Castro 024	0,063744	0,057797	SING	Cerro Balcon 110	0,004190	0,013738
SIC 6	Chonchi 023	0,063744	0,058994	SING	Cerro Chuño 066	0,009675	0,011638
SIC 6	Chumpullo 066	0,005581	0,006318	SING	Cerro Colorado 110	0,000642	0,001528
SIC 6	Colaco 023	0,044725	0,045097	SING	Cerro Dragon 13.8	0,011940	0,016685
SIC 6	Corral 13.8	0,011867	0,013674	SING	Chapquiña 023	0,009412	0,018117
SIC 6	Degañ 024	0,000000	0,000000	SING	Chinchorro 13.8	0,027461	0,041600
SIC 6	El Empalme 024	0,041243	0,040193	SING	Chiza 110	0,003091	0,016530
SIC 6	Frutillar 024	0,015529	0,016006	SING	Cuya 13.8	0,007652	0,017827
SIC 6	Frutillar 13.2	0,016723	0,017316	SING	Dolores 024	0,006261	0,022786
SIC 6	La Union 1 023	0,023073	0,025829	SING	Dolores 13.8	0,009177	0,020639
SIC 6	La Union 13.8	0,026990	0,030002	SING	El Aguila 066	0,009695	0,011636
SIC 6	Los Lagos 13.8	0,016061	0,018962	SING	El Lince 023	0,000451	0,000950
SIC 6	Los Negros 024	0,063744	0,062820	SING	La Negra 023	0,003237	0,005781
SIC 6	Los Negros 13.8	0,063744	0,062820	SING	La Portada 023	0,014881	0,018755
SIC 6	Melipulli 023	0,001151	0,001255	SING	Mal Paso 110	0,008667	0,024124
SIC 6	Osorno 023	0,013745	0,015179	SING	Mejillones 023	0,000404	0,000821
SIC 6	Osorno 13.8	0,012284	0,013595	SING	Mejillones 110	0,000455	0,000921
SIC 6	Pailaco 13.8	0,017189	0,019832	SING	Mejillones 13.8	0,000416	0,000903
SIC 6	Panguipulli 024	0,011226	0,013685	SING	Negro 110	0,000278	0,000617
SIC 6	Picarte 13.8	0,009118	0,010103	SING	Pacífico 13.8	0,013227	0,034641
SIC 6	Pichirropulli 13.8	0,019996	0,022233	SING	Palafitos 13.8	0,012230	0,015785
SIC 6	Pid Pid 024	0,063744	0,055299	SING	Pampa 110	0,000349	0,000946
SIC 6	Pilmaiquen 13.8	0,063744	0,062820	SING	Pozo Almonte 023	0,017915	0,019918
SIC 6	Puerto Montt 023	0,006857	0,007245	SING	Pozo Almonte 066	0,003655	0,008922
SIC 6	Puerto Varas 024	0,013049	0,014432	SING	Pozo Almonte 13.8	0,001594	0,005216
SIC 6	Puerto Varas 13.8	0,013318	0,014723	SING	Pukara 13.8	0,020378	0,032037
SIC 6	Purranque 024	0,025525	0,027422	SING	Quiñi 13.8	0,025073	0,038089
SIC 6	Purranque 13.8	0,017195	0,018735	SING	Sur 13.8	0,013001	0,015630
SIC 6	Quellon 023	0,063744	0,056593	SING	Tamarugal 023	0,014216	0,017319
SIC 6	Valdivia 024	0,017659	0,018184	SING	Tap Desalant 110	0,000316	0,000723
SIC 6	Valdivia 13.8	0,006381	0,008686	SING	Tocopilla 023	0,005890	0,008552
SING	Alto Hospicio 13.8	0,012671	0,018112	SING	Vitor 110	0,007534	0,022168
SING	Alto Norte 110	0,000287	0,000614				

5.2.4. Valores de VASTx

Se consideró la remuneración de los costos estándares a que hace referencia la letra b) del artículo 108° de la Ley por unidad de energía. Así los valores de VASTx correspondientes son los que se entregan en la siguiente tabla.

Sistema	Barra	VASTx \$/kWh	Sistema	Barra	VASTx \$/kWh
SIC 1	Algarrobo 110	7,448	SIC 1	El Espino 0.11	14,344
SIC 1	Alto del Carmen 13.8	29,306	SIC 1	El Peñon 023	4,960
SIC 1	Andacollo 023	7,781	SIC 1	El Peñon 13.2	6,756
SIC 1	Andacollo 13.2	12,375	SIC 1	El Sauce 13.2	13,540
SIC 1	Cabildo 023	8,959	SIC 1	Enami 110	1,330
SIC 1	Caldera 023	19,892	SIC 1	Guayacan 13.2	7,816
SIC 1	Cardones 110	1,304	SIC 1	H. Fuentes 023	8,227
SIC 1	Casas Viejas 023	12,418	SIC 1	Huasco 110	1,440
SIC 1	Casas Viejas 13.2	8,346	SIC 1	Huasco 13.8	1,622
SIC 1	Cerrillos 023	2,996	SIC 1	Illapel 13.2	8,791
SIC 1	Combarbala 13.2	33,389	SIC 1	Impulsion 110	5,883
SIC 1	Copiapo 13.8	4,858	SIC 1	Incahuasi 023	19,223
SIC 1	Diego de Almagro 023	8,179	SIC 1	Kozan 4.16	1,827
SIC 1	Diego de Almagro 110	0,471	SIC 1	Las Compañías 13.2	9,824
SIC 1	Dos Amigos 023	10,049	SIC 1	Las Luces 110	9,877

Sistema	Barra	VAStx \$/kWh	Sistema	Barra	VAStx \$/kWh
SIC 1	Los Loros 023	13,374	SIC 2	San Sebastian 012	30,718
SIC 1	Marbella 13.2	9,630	SIC 2	Tap Algarrobo Norte 012	17,802
SIC 1	Marquesa 023	9,287	SIC 2	Tap Codelco Ventanas 110	1,197
SIC 1	Minera del Carmen 110	2,702	SIC 2	Torquemada 110	1,389
SIC 1	Monte Patria 023	12,307	SIC 2	Tunel Melon 012	12,667
SIC 1	Monte Patria 13.2	11,962	SIC 2	Valparaiso 012	5,791
SIC 1	Nueva El Salado 023	10,533	SIC 3	Alonso de Cordova 012	4,517
SIC 1	Ovalle 023	11,191	SIC 3	Altamirano 012	3,415
SIC 1	Ovalle 13.2	6,694	SIC 3	Andes 012	4,001
SIC 1	Pajonales 13.8	11,927	SIC 3	Apoquindo 012	2,885
SIC 1	Pan de Azucar 13.2	3,486	SIC 3	Batuco 023	3,069
SIC 1	Plantas 13.8	4,948	SIC 3	Brasil 012	4,954
SIC 1	Punitaqui 13.2	10,739	SIC 3	Carrascal 012	4,202
SIC 1	Punta Toro 110	7,008	SIC 3	Cementos Polpaico 110	2,551
SIC 1	Quereo 023	8,905	SIC 3	Central Maltenes 110	1,516
SIC 1	Quinquimo 023	6,414	SIC 3	Chacabuco 012	3,969
SIC 1	Romeral 110	8,974	SIC 3	Chacabuco 023	3,953
SIC 1	Salamanca 023	12,416	SIC 3	Club Hípico 012	4,496
SIC 1	San Joaquin CGET 13.8	4,424	SIC 3	Costanera 012	4,114
SIC 1	San Juan 13.2	8,110	SIC 3	Curacavi 012	12,672
SIC 1	Taltal 13.8	20,037	SIC 3	El Manzano 023	5,574
SIC 1	Tierra Amarilla 023	1,901	SIC 3	Florida 012	1,596
SIC 1	Vallenar 13.8	5,231	SIC 3	La Cisterna 012	3,199
SIC 1	Vicuña 023	25,164	SIC 3	La Dehesa 012	4,526
SIC 1	Vicuña 110	19,002	SIC 3	La Dehesa 023	5,605
SIC 2	Balandras 12.5	19,986	SIC 3	La Pintana 012	3,140
SIC 2	Calera Centro 066	3,847	SIC 3	La Reina 012	3,488
SIC 2	Caleu 012	64,217	SIC 3	Lampa 220	0,450
SIC 2	Casablanca 012	17,938	SIC 3	Las Acacias 023	4,422
SIC 2	Catemu 012	6,073	SIC 3	Lo Aguirre 012	3,876
SIC 2	Chagres 110	2,395	SIC 3	Lo Boza 012	3,254
SIC 2	Con Con 012	6,180	SIC 3	Lo Boza 023	8,177
SIC 2	El Cobre 110	4,039	SIC 3	Lo Espejo 110	1,403
SIC 2	El Melon 012	18,666	SIC 3	Lo Prado 012	27,878
SIC 2	El Totoral 12.5	23,744	SIC 3	Lo Valledor 012	4,300
SIC 2	Entel 012	66,419	SIC 3	Lord Cochrane 012-1	7,653
SIC 2	GNL Quintero 012	4,047	SIC 3	Lord Cochrane 012-2	5,027
SIC 2	GNL Quintero 110	1,566	SIC 3	Los Dominicos 012	3,779
SIC 2	Juncal 012	99,310	SIC 3	Macul 012	3,563
SIC 2	La Calera 012	6,737	SIC 3	Macul 110	1,788
SIC 2	Las Piñatas 13.8	30,332	SIC 3	Maipu 012	3,261
SIC 2	Las Vegas 012	7,905	SIC 3	Maitenes 220	1,249
SIC 2	Llay Llay 012	4,224	SIC 3	Malloco 012	3,336
SIC 2	Los Angeles_SIC2 044	2,902	SIC 3	Malloco 023	3,795
SIC 2	Marga Marga 13.2	7,076	SIC 3	Metro 110-1	3,767
SIC 2	Miraflores 012	8,293	SIC 3	Metro 110-2	3,975
SIC 2	Miraflores 13.2	2,265	SIC 3	Ochagavia 012	1,794
SIC 2	Panquehue 012	22,241	SIC 3	Pajaritos 012	3,264
SIC 2	Placeres 012	5,809	SIC 3	Pajaritos 023	4,015
SIC 2	Placilla SIC2 012	9,645	SIC 3	Panamericana 012	3,215
SIC 2	Playa Ancha 13.8	10,703	SIC 3	Polpaico Chilectra 023	8,563
SIC 2	Quilpue 012	4,879	SIC 3	Pudahuel 012	2,549
SIC 2	Quilpue 110	2,752	SIC 3	Puente Alto 012	3,176
SIC 2	Quintay 012	16,802	SIC 3	Queltehues 012	1,554
SIC 2	Reñaca 012	5,409	SIC 3	Quilicura 012	3,419
SIC 2	Río Blanco 012	4,949	SIC 3	Quilicura 023	3,419
SIC 2	Rungue 023	97,054	SIC 3	Recoleta 012	3,707
SIC 2	SAG Andina 220	0,075	SIC 3	San Bernardo 012	3,011
SIC 2	Saladillo 066	0,067	SIC 3	San Cristobal 012	2,828
SIC 2	San Antonio 012	10,288	SIC 3	San Joaquin 012	2,793
SIC 2	San Felipe 012	3,498	SIC 3	San Jose 012	3,626
SIC 2	San Jeronimo 13.8	17,529	SIC 3	San Pablo 023	4,032
SIC 2	San Pedro 012	3,770	SIC 3	Santa Elena 012	4,044
SIC 2	San Rafael 012	2,584	SIC 3	Santa Marta 012	3,023

Sistema	Barra	VAStx \$/kWh	Sistema	Barra	VASbx \$/kWh
SIC 3	Santa Marta 023	4,250	SIC 4	Linares Norte 13.8	14,488
SIC 3	Santa Raquel 012	3,299	SIC 4	Lo Miranda 015	5,948
SIC 3	Santa Raquel 020	1,690	SIC 4	Longavi 13.8	27,031
SIC 3	Santa Rosa Sur 012	2,921	SIC 4	Loreto 015	13,160
SIC 3	Vitacura 012	3,708	SIC 4	Malloa 015	10,345
SIC 4	Abanico 154	3,224	SIC 4	Mandinga 13.2	8,277
SIC 4	Alameda 015	5,036	SIC 4	Marchigue 023	6,180
SIC 4	Alcones 023	6,671	SIC 4	Marchigue 13.2	5,080
SIC 4	Bollenar 13.2	9,203	SIC 4	Maule 015	1,865
SIC 4	Bucalemu 13.2	4,554	SIC 4	Melipilla 13.2	2,966
SIC 4	Buin CGE 015	5,478	SIC 4	Minera Valle Central 154	1,724
SIC 4	Bulnes 066	12,424	SIC 4	Molina 13.2	5,400
SIC 4	Bulnes Copelec 13.2	13,826	SIC 4	Monte Aguila 066	4,304
SIC 4	Cabrero 023	8,561	SIC 4	Nancagua 13.2	11,964
SIC 4	Cabrero 066	6,531	SIC 4	Niquen 066	1,177
SIC 4	Cabrero 13.8	7,055	SIC 4	Nueva Aldea 066	2,417
SIC 4	Cachapoal 015	6,289	SIC 4	Panguilemo 015	7,533
SIC 4	Cauquenes 13.8	24,032	SIC 4	Panguilemo 066	3,810
SIC 4	Chacahuin 13.2	11,042	SIC 4	Paniahue 13.2	7,767
SIC 4	Charrua 13.2	4,296	SIC 4	Panimavida 1 13.8	28,360
SIC 4	Chillan 015	5,378	SIC 4	Parral 13.2	16,823
SIC 4	Chillan 13.2	4,723	SIC 4	Parronal 13.2	16,540
SIC 4	Chimbarongo 015	7,269	SIC 4	Pelequen 015	15,570
SIC 4	Chocalan 13.2	7,395	SIC 4	Piduco 015	6,252
SIC 4	Cholguan 066	2,450	SIC 4	Pirque 13.2	3,302
SIC 4	Chumaquito 015	12,227	SIC 4	Placilla Emelectric 13.2	8,625
SIC 4	Cipreses 154	2,138	SIC 4	Quelentaro 13.2	4,946
SIC 4	Cocharcas 015	12,262	SIC 4	Quinta 13.8	22,669
SIC 4	Cocharcas 066	7,092	SIC 4	Quirihue 0.23	17,954
SIC 4	Cocharcas 13.2	7,530	SIC 4	Quirihue 0.4	17,625
SIC 4	Colchagua 015	5,532	SIC 4	Quirihue 023	22,222
SIC 4	Constitucion 1 023	12,481	SIC 4	Quirihue 13.2	22,127
SIC 4	Constitucion 2 023	8,876	SIC 4	Rancagua 066	3,159
SIC 4	Curico 066	3,933	SIC 4	Ranguilli 13.2	38,825
SIC 4	Curico 13.2	5,928	SIC 4	Rauquén 13.2	8,139
SIC 4	El Maiten 13.2	5,008	SIC 4	Recinto 023	74,222
SIC 4	El Manzano SIC 4 015	18,181	SIC 4	Recinto 13.2	77,375
SIC 4	El Monte 13.2	4,115	SIC 4	Rengo 015	4,278
SIC 4	El Paico 13.2	5,915	SIC 4	Retiro 13.2	17,255
SIC 4	El Peumo 023	13,606	SIC 4	Rosario 015	3,637
SIC 4	Fatima 015	4,528	SIC 4	San Carlos 13.2	3,749
SIC 4	Graneros 015	4,079	SIC 4	San Clemente 13.2	12,500
SIC 4	Guindos 066	2,140	SIC 4	San Fernando 066	3,276
SIC 4	Hospital 015	8,291	SIC 4	San Francisco de Mostazal 015	5,167
SIC 4	Hospital 066	6,648	SIC 4	San Gregorio 13.8	13,301
SIC 4	Hualañe 13.2	21,915	SIC 4	San Javier 023	11,472
SIC 4	Hualte 13.2	26,664	SIC 4	San Miguel 015	7,394
SIC 4	Indura 066	3,057	SIC 4	San Rafael Emetal 13.2	12,655
SIC 4	Isla de Maipo 012	6,780	SIC 4	San Vicente TT 015	5,950
SIC 4	Itahue 066	3,326	SIC 4	Santa Elisa 023	22,689
SIC 4	Itahue 13.2	33,200	SIC 4	Santa Elvira 015	6,569
SIC 4	La Esperanza 13.2	17,150	SIC 4	Santa Rosa 023	8,313
SIC 4	La Manga 13.2	8,115	SIC 4	Sauzal 110	1,480
SIC 4	La Palma 13.2	8,609	SIC 4	Talca 1 015	8,513
SIC 4	La Ronda 015	6,633	SIC 4	Talca 1 13.8	8,583
SIC 4	La Vega 023	40,394	SIC 4	Talca 2 015	2,593
SIC 4	Laja 066	36,730	SIC 4	Tap Graneros 066	3,128
SIC 4	Laja 13.8	25,585	SIC 4	Tap Longavi 066	7,844
SIC 4	Las Arañas 1 023	6,835	SIC 4	Tap Quinta 066	4,700
SIC 4	Las Arañas 1 13.2	5,583	SIC 4	Tap Rengo 066	3,175
SIC 4	Las Cabras 015	11,367	SIC 4	Teno 13.2	7,671
SIC 4	Licanten 066	22,284	SIC 4	Tilcoco 154	1,755
SIC 4	Licanten 13.2	25,376	SIC 4	Tuniche 015	13,880
SIC 4	Lihueimo 13.2	7,364	SIC 4	Villa Alegre 066	12,908

Sistema	Barra	VASbx \$/kWh	Sistema	Barra	VASbx \$/kWh
SIC 4	Villa Alegre 13.2	23,723	SIC 5	Talcahuano 015	4,171
SIC 4	Villa Prat 13.2	15,461	SIC 5	Tap Cerro Chepe 066	4,189
SIC 5	Andalien 015	7,513	SIC 5	Tap Eka Nobel 154	3,145
SIC 5	Angol 13.2	7,454	SIC 5	Tap NS BioBio 066	4,732
SIC 5	Arenas Blancas 015	6,823	SIC 5	Tap Oxy 154	2,061
SIC 5	C. Bio Bio 066	10,823	SIC 5	Tap Renaico 066	1,283
SIC 5	Carampangue 13.2	9,863	SIC 5	Tap Victoria EFE 066	5,122
SIC 5	Chiguayante 015	8,258	SIC 5	Temuco 015	1,960
SIC 5	Chiguayante 066	6,431	SIC 5	Temuco 023	1,962
SIC 5	Chivilcan 015	4,316	SIC 5	Tome 015	23,628
SIC 5	Colcura 13.2	22,424	SIC 5	Tome 023	8,343
SIC 5	Collipulli 066	9,428	SIC 5	Traiguén 13.2	32,573
SIC 5	Collipulli 13.2	22,445	SIC 5	Tres Pinos 13.2	13,453
SIC 5	Colo Colo 015	7,736	SIC 5	Tumbes 015	8,835
SIC 5	Coronel 015	4,323	SIC 5	Victoria 13.2	11,830
SIC 5	Coronel 13.2	4,325	SIC 5	Villarrica 023	11,920
SIC 5	Curacautín 13.2	40,419	SIC 6	Aihuapi 023	52,896
SIC 5	Curanilahue 13.2	12,658	SIC 6	Aihuapi 13.8	19,053
SIC 5	Duqueco 023	6,260	SIC 6	Ancud 023	11,793
SIC 5	Ejército 015	8,244	SIC 6	Calbuco 024	23,460
SIC 5	El Avellano 023	7,876	SIC 6	Castro 024	14,526
SIC 5	Enacar 13.8	13,732	SIC 6	Chonchi 023	16,499
SIC 5	Escuadrón 015	6,881	SIC 6	Chumpullo 066	2,336
SIC 5	Horcones 066	2,398	SIC 6	Colaco 023	10,074
SIC 5	Imperial 023	11,893	SIC 6	Corral 13.8	37,833
SIC 5	Las Encinas 015	4,423	SIC 6	Degafñ 024	8,090
SIC 5	Latorre 015	8,554	SIC 6	El Empalme 024	8,835
SIC 5	Lautaro 015	9,093	SIC 6	Frutillar 024	34,746
SIC 5	Lautaro 023	5,255	SIC 6	Frutillar 13.2	34,281
SIC 5	Lautaro 13.2	5,242	SIC 6	La Unión 1 023	10,294
SIC 5	Lebu 13.2	28,779	SIC 6	La Unión 13.8	13,529
SIC 5	Licanco 024	3,522	SIC 6	Los Lagos 13.8	7,855
SIC 5	Lirquen 015	9,780	SIC 6	Los Negros 024	64,684
SIC 5	Lirquen 066	3,179	SIC 6	Los Negros 13.8	64,692
SIC 5	Loma Colorada 015	8,697	SIC 6	Melipulli 023	1,692
SIC 5	Loncoche 023	10,592	SIC 6	Osorno 023	3,406
SIC 5	Loncoche 13.2	21,881	SIC 6	Osorno 13.8	6,309
SIC 5	Los Angeles 015	3,347	SIC 6	Paillico 13.8	11,818
SIC 5	Los Angeles 13.2	2,844	SIC 6	Panguipulli 024	6,915
SIC 5	Lota 13.8	7,461	SIC 6	Picarte 13.8	5,516
SIC 5	Mahns 015	6,676	SIC 6	Pichirropulli 13.8	14,418
SIC 5	Manso de Velasco 015	2,931	SIC 6	Pid Pid 024	10,725
SIC 5	Mapal 154	2,055	SIC 6	Pilmaiquén 13.8	7,008
SIC 5	Negrete 024	2,498	SIC 6	Puerto Montt 023	9,402
SIC 5	Negrete 13.8	2,498	SIC 6	Puerto Varas 024	9,811
SIC 5	Padre Las Casas 015	2,636	SIC 6	Puerto Varas 13.8	14,942
SIC 5	Pangue 066	61,581	SIC 6	Purranque 024	13,374
SIC 5	Penco 015	5,708	SIC 6	Purranque 13.8	11,933
SIC 5	Perales 015	4,881	SIC 6	Quellón 023	21,277
SIC 5	Petrodow 154	2,023	SIC 6	Valdivia 024	4,434
SIC 5	Petropower 066	1,968	SIC 6	Valdivia 13.8	3,741
SIC 5	Petrox 066	1,968	SING	Alto Hospicio 13.8	4,079
SIC 5	Pillanlelun 015	21,937	SING	Alto Norte 110	0,400
SIC 5	Pillanlelun 023	3,620	SING	Antofagasta 13.8	11,722
SIC 5	Pitrufquén 015	5,250	SING	Calama 023	1,417
SIC 5	Pitrufquén 13.2	5,255	SING	Calama 100	0,776
SIC 5	Polpaico 6.3	3,462	SING	Centro 023	4,125
SIC 5	Puchoco 015	9,350	SING	Cerro Balcón 110	2,655
SIC 5	Pucon 023	28,506	SING	Cerro Chufío 066	10,411
SIC 5	Pumahue 015	5,572	SING	Cerro Colorado 110	0,785
SIC 5	San Pedro CGET 015	5,224	SING	Cerro Dragon 13.8	5,873
SIC 5	San Vicente 066	11,050	SING	Chapiquifa 023	5,149
SIC 5	San Vicente 13.8	5,134	SING	Chinchorro 13.8	13,638
SIC 5	San Vicente 154	2,915	SING	Chiza 110	2,597

Sistema	Barra	VASTx \$/kWh	Sistema	Barra	VASTx \$/kWh
SING	Cuya 13.8	37,074	SING	Palafitos 13.8	7,409
SING	Dolores 024	12,607	SING	Pampa 110	0,461
SING	Dolores 13.8	25,640	SING	Pozo Almonte 023	2,180
SING	El Aguila 066	10,474	SING	Pozo Almonte 066	2,673
SING	El Lince 023	2,164	SING	Pozo Almonte 13.8	1,753
SING	La Negra 023	4,631	SING	Pukara 13.8	15,733
SING	La Portada 023	7,621	SING	Quiani 13.8	17,546
SING	Mai Paso 110	3,965	SING	Sur 13.8	4,049
SING	Mejillones 023	11,763	SING	Tamarugal 023	9,302
SING	Mejillones 110	2,169	SING	Tap Desalant 110	0,390
SING	Mejillones 13.8	4,475	SING	Tocopilla 023	5,682
SING	Negro 110	0,530	SING	Vitor 110	3,703
SING	Pacifico 13.8	8,780			

En cada sistema, los peajes establecidos en la tabla precedente, serán traspasados a los retiros en tensiones de distribución de acuerdo a las condiciones de aplicación que se establezcan en el Decreto respectivo.

5.3. De las Fórmulas de Indexación

En consistencia a lo establecido en las Bases Técnicas, esta Comisión estableció la siguiente fórmula de indexación aplicable a los VASTx de los sistemas de subtransmisión, a fin de mantener su valor real durante el período de vigencia de las tarifas que se establezcan:

$$VASTx_i = VASTx_0 \cdot \left[\frac{DOL_0}{DOL_i} \cdot \left(a \cdot \frac{IPC_i}{IPC_0} + b \cdot \frac{IPMN_i}{IPMN_0} + c \cdot \frac{IPM_i}{IPM_0} \right) + \left(d \cdot \frac{IPace_i}{IPace_0} + e \cdot \frac{IPcu_i}{IPcu_0} + f \cdot \frac{IPal_i}{IPal_0} \right) \right]$$

En la fórmula anterior los subíndices "i" denotan el mes en el cual las tarifas resultantes serán aplicadas y el subíndice "o" corresponde a los valores base del índice.

Para cada uno de los sistemas de subtransmisión el valor de los coeficientes de indexación se presenta a continuación:

Parámetro	SING	SIC1	SIC2	SIC3	SIC4	SIC5	SIC6
a	0,58468	0,54672	0,24169	0,61817	0,58854	0,59578	0,33653
b	0,04721	0,08811	0,34545	0,02689	0,03838	0,03372	0,34660
c	0,30286	0,28147	0,24667	0,13548	0,28960	0,28806	0,26984
d	0,03817	0,04050	0,11308	0,12339	0,03357	0,03676	0,02945
e	0,01114	0,03174	0,01522	0,09607	0,04208	0,03907	0,01236
f	0,01594	0,01146	0,03789	0,00000	0,00783	0,00661	0,00522

En la fórmula de indexación mencionada, la definición de los índices y valores base correspondientes son los siguientes:

DOL: Promedio del Precio de Dólar Observado, publicado por el Banco Central de Chile, correspondiente al segundo mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

IPC: Índice General de Precios al Consumidor, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), correspondiente al segundo mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

IPMN: Índice de Precios al por Mayor para Productos Nacionales del Sector de Industrias Manufactureras, publicado por el INE, correspondiente al segundo mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

IPMI: Índice de Precios al por Mayor para Productos Importados del Sector de Industrias Manufactureras, publicado por el INE, correspondiente al segundo mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

IPace: Índice Iron and Steel, de la serie Producer Price Index - Commodities, grupo Metals and Metal Products, publicado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) del Gobierno de EEUU (Código BLS: WPU101), correspondiente al sexto mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

IPcu: Índice de Precio del Cobre, expresado en centavos de dólar por libra (cUS\$/lb), calculado como el promedio aritmético del precio nominal medio mensual de tres meses de la libra de cobre refinado en la Bolsa de Metales de Londres. Dicho precio nominal es calculado por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) y publicado en su "Boletín Mensual". Para estos efectos, el índice corresponderá al promedio de los tres meses anteriores al tercer mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

IPal: Índice de Precio del aluminio, expresado en centavos de dólar por libra (cUS\$/lb), calculado como el promedio aritmético del precio nominal medio mensual de tres meses de la libra de aluminio en la Bolsa de Metales de Londres. Dicho precio nominal es calculado por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) y publicado en su "Boletín Mensual". Para estos efectos, el índice corresponderá al promedio de los tres meses anteriores al tercer mes anterior a aquel mes en que las tarifas resultantes serán aplicadas.

Los valores base para los índices definidos son los que a continuación se indican:

Índice	Valor	Mes/Período
DOL ₀	545,83	Octubre de 2009
IPC ₀	99,38	Octubre de 2009
IPMN ₀	107,00	Octubre de 2009
IPMI ₀	114,00	Octubre de 2009
IPace ₀	171,10	Junio de 2009
IPcu ₀	247,89	Junio 2009 a Agosto 2009
IPal ₀	78,27	Junio 2009 a Agosto 2009
Ta ₀	0,06	Octubre de 2009