



**REF.:** Aprueba Informe Técnico Definitivo para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal para el Cuadrienio 2016-2019, y deja sin efecto Resolución Exenta CNE N°597 de 2015.

**SANTIAGO**, 24 de Noviembre de 2015.

**RESOLUCION EXENTA N° 616**

**VISTOS:**

- a) Lo dispuesto en el D.L. N° 2.224, de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía;
- b) Lo dispuesto en el 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, en adelante, "la Ley", especialmente sus artículos 91° y 92°;
- c) Lo indicado en el Decreto Supremo N° 48, de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que Aprueba el Reglamento que fija el Procedimiento para la realización del Estudio de Transmisión Troncal;
- d) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 800, de 17 de diciembre de 2013, que Aprueba Bases Técnicas y Administrativas Definitivas para la Realización del Estudio de Transmisión Troncal, en adelante e indistintamente "el Estudio";
- e) Lo señalado en el "Informe Final del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018", elaborado por el Consorcio Mercado Interconectados, y



- aprobado por el Comité establecido en el artículo 87° de la Ley con fecha de fecha 11 de febrero de 2015;
- f) Lo dispuesto en el Decreto N°61, de 2011, que Fija Instalaciones del Sistema de Transmisión Troncal, el Área de Influencia Común, el Valor Anual de Transmisión por Tramo y sus Componentes con sus Fórmulas de Indexación para el cuatrienio 2011-2014, en adelante e indistintamente el "Decreto N°61";
  - g) Lo dispuesto en el artículo tercero transitorio de la Ley N° 20.805;
  - h) Lo dispuesto en el Decreto N°8T, de 17 de marzo de 2015, que extiende vigencia del Decreto N°61, hasta el 31 de diciembre de 2015;
  - i) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 390, de 31 de julio de 2015, que Aprueba Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal Cuatrienio 2016-2019;
  - j) Lo resuelto por el Panel de Expertos en su Dictamen N° 6-2015, de 20 de octubre de 2015;
  - k) Lo señalado en la Resolución Exenta CNE N° 597, de 10 de noviembre de 2015, que Aprueba Informe Técnico Definitivo para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal para el Cuatrienio 2016-2019;
  - l) Lo establecido 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; y
  - m) La Resolución N°1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República.



## CONSIDERANDO:

- a) Que, con arreglo a lo establecido en el artículo 91° de la Ley, la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente "la Comisión", mediante Resolución Exenta CNE N° 390, de 31 de julio de 2015, aprobó el Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal Cuadrienio 2016-2019, en adelante e indistintamente el "Informe Técnico";
- b) Que, mediante Dictamen N°6-2015, el Panel de Expertos resolvió las discrepancias al Informe Técnico, presentadas por las empresas participantes en el proceso de tarificación troncal;
- c) Que, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 92° de la Ley, la Comisión remitió al Ministerio de Energía, mediante oficio CNE OF.ORD. N°520, de 10 de noviembre de 2015, el Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal para el Cuadrienio 2016-2019, y sus antecedentes, el cual incorporó e implementó lo dictaminado por el Panel de Expertos mediante Dictamen N°6-2015;
- d) Que, sin perjuicio de lo anterior, y en uso de la atribución dispuesta en el artículo 62° de la Ley N° 19.880, la Comisión ha procedido a complementar y corregir el informe señalado en el considerando anterior; y
- e) Que, como resultado de lo señalado precedentemente, esta Comisión ha elaborado un nuevo Informe Técnico Definitivo para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal para el Cuadrienio 2016-2019, el cual reemplaza aquel aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 597 de 2015.

## RESUELVO:

**Artículo Primero:** Aprueba Informe Técnico Definitivo para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal Cuadrienio 2016-2019, cuyo texto se transcribe a continuación:

**Artículo Segundo:** Déjese sin efecto la Resolución Exenta CNE N°597, de 10 de noviembre de 2015.

# **INFORME TÉCNICO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR ANUAL Y EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN TRONCAL**

**CUADRIENIO 2016-2019**



**Noviembre de 2015  
SANTIAGO – CHILE**

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.	CALIFICACIÓN DE INSTALACIONES.....	8
2.1.	Antecedentes Normativos para la Determinación del Sistema de Transmisión Troncal (STT) .....	8
2.2.	Metodología para Determinar el Sistema de Transmisión Troncal.....	9
2.2.1.	Simulación de los Sistemas SIC y SING .....	9
2.2.2.	Verificación de las Características Troncales .....	10
2.2.3.	Análisis de Continuidad del Sistema de Transmisión Troncal .....	11
2.3.	Calificación para el Segmento de Transmisión Troncal .....	12
3.	ÁREA DE INFLUENCIA COMÚN, AIC.....	18
3.1.	Antecedentes Normativos para la Determinación del AIC.....	18
3.2.	Metodología para Determinar el AIC .....	18
3.2.1.	Inyecciones por Barra .....	19
3.2.2.	Demandas por Barra .....	19
3.2.3.	Determinación de la Densidad de Utilización .....	20
3.3.	Determinación del AIC .....	20
3.3.1.	AIC SING .....	20
3.3.2.	AIC SIC.....	21
3.3.3.	AIC SIC-SING .....	23
4.	VALOR ANUAL DE LA TRANSMISIÓN POR TRAMO (VATT).....	25
4.1.	Antecedentes Normativos para la Determinación del VATT .....	25
4.2.	Efecto del Dictamen N° 6-2015 del Panel de Expertos en la determinación del VI, AVI, COMA y VATT de las instalaciones.....	26
4.3.	A anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.).....	27
4.3.1.	Determinación del Valor de la Inversión (V.I.) .....	27
4.3.2.	Cálculo del A.V.I. ....	32
4.4.	Determinación de Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA).....	33
4.4.1.	Remuneración .....	34
4.4.2.	Actividades de Operación.....	36
4.4.3.	Actividades de Mantenimiento .....	36
4.4.4.	Actividades de Administración .....	37
4.4.5.	Brigadas .....	39
4.5.	Resultados COMA.....	40
4.6.	Resultados VATT .....	42
4.7.	Fórmulas de indexación del VATT .....	45
4.8.	Labores de Ampliación y Fórmulas de Indexación.....	47
4.8.1.	Remuneraciones de las cuadrillas .....	48
4.8.2.	Revisión del detalle de las labores de Ampliación.....	48
4.8.3.	Fecha de cálculo de lo recuperado de la Labor de Ampliación .....	49
4.8.4.	Otras revisiones.....	49
4.8.5.	A.V.I. de las Labores de Ampliación .....	49
4.8.6.	Asignación de las Labores de Ampliación .....	50
4.8.7.	Fórmula de Indexación .....	51
4.9.	Asignación CER Puerto Montt, CER Cardones.....	51
5.	PLAN EXPANSIÓN CUADRIENAL .....	53
5.1.	Obras de Ampliación .....	53
5.2.	Obras Nuevas .....	54
6.	RANGOS Y CRITERIOS DE VALIDEZ DEL ESTUDIO .....	55
7.	OBSERVACIONES DE LOS PARTICIPANTES.....	56
7.1.	Infraestructura .....	56
7.1.1.	Infraestructura.1 – Chilectra S.A.....	56
7.1.2.	Infraestructura.2 – Parque Eólico el Arrayán SpA .....	56
7.1.3.	Infraestructura.3 – Parque Eólico el Arrayán SpA .....	57

7.1.4.	Infraestructura.4 – Parque Eólico el Arrayán SpA.....	57
7.1.5.	Infraestructura.5 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	58
7.1.6.	Infraestructura.6 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	58
7.1.7.	Infraestructura.7 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	58
7.1.8.	Infraestructura.8 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	59
7.1.9.	Infraestructura.9 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	59
7.1.10.	Infraestructura.10 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	59
7.1.11.	Infraestructura.11 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	60
7.1.12.	Infraestructura.12 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	60
7.1.13.	Infraestructura.13 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	60
7.1.14.	Infraestructura.14 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	61
7.1.15.	Infraestructura.15 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	61
7.1.16.	Infraestructura.16 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	61
7.1.17.	Infraestructura.17 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	62
7.1.18.	Infraestructura.18 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	62
7.1.19.	Infraestructura.19 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	62
7.1.20.	Infraestructura.20 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	63
7.1.21.	Infraestructura.21 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.....	63
7.1.22.	Infraestructura.22 – San Andrés SpA.....	63
7.1.23.	Infraestructura.23 - San Andrés SpA.....	64
7.1.24.	Infraestructura.24 - San Andrés SpA.....	64
7.1.25.	Infraestructura.25 - SunEdison / Generación Solar SpA.....	65
7.1.26.	Infraestructura.26 – Transelec S.A.....	65
7.2.	Labores de Ampliación.....	67
7.2.1.	Labores de Ampliación.1- Transelec S.A.....	67
7.2.2.	Labores de Ampliación.2 Transelec S.A.....	67
7.2.3.	Labores de Ampliación.3– Transelec S.A.....	69
7.3.	Plan de Obras.....	71
7.3.1.	Plan de Obras.1 – Chilectra S.A.....	71
7.3.2.	Plan de Obras.2 – Chilectra S.A.....	71
7.3.3.	Plan de Obras.3 – Chilectra S.A.....	72
7.3.4.	Plan de Obras.4 – Transnet S.A.....	72
7.3.5.	Plan de Obras.5 – Colbún Transmisión S.A.....	73
7.3.6.	Plan de Obras.6 – Empresa Nacional de Electricidad S.A.....	73
7.3.7.	Plan de Obras.7 – Empresa Nacional de Electricidad S.A.....	74
7.3.8.	Plan de Obras.8 – Interchile S.A.....	74
7.3.9.	Plan de Obras.9 – Interchile S.A.....	75
7.3.10.	Plan de Obras.10 – Interchile S.A.....	75
7.3.11.	Plan de Obras.11 – Interchile S.A.....	76
7.3.12.	Plan de Obras.12 – Minera Escondida Ltda.....	76
7.3.13.	Plan de Obras.13 – Minera Escondida Ltda.....	77
7.3.14.	Plan de Obras.14 – Minera Escondida Ltda.....	77
7.3.15.	Plan de Obras.15 – Minera Escondida Ltda.....	78
7.3.16.	Plan de Obras.16 – Minera Escondida Ltda.....	79
7.3.17.	Plan de Obras.17 – Minera Escondida Ltda.....	79
7.3.18.	Plan de Obras.18 – Minera Escondida Ltda.....	80
7.3.19.	Plan de Obras.19 – Minera Escondida Ltda.....	81
7.3.20.	Plan de Obras.20 – Minera Escondida Ltda.....	81
7.3.21.	Plan de Obras.21 – Minera Escondida Ltda.....	82
7.3.22.	Plan de Obras.22 – Minera Escondida Ltda.....	83
7.3.23.	Plan de Obras.23 – Minera Escondida Ltda.....	83
7.3.24.	Plan de Obras.24 – Minera Escondida Ltda.....	84
7.3.25.	Plan de Obras.25 – Minera Escondida Ltda.....	84
7.3.26.	Plan de Obras.26 – Minera Escondida Ltda.....	85
7.3.27.	Plan de Obras.27 – Minera Escondida Ltda.....	85
7.3.28.	Plan de Obras.28 – Minera Escondida Ltda.....	86
7.3.29.	Plan de Obras.29 – Transelec S.A.....	86
7.3.30.	Plan de Obras.30 – Transelec S.A.....	87
7.3.31.	Plan de Obras.31 – Transelec S.A.....	88
7.3.32.	Plan de Obras.32 – Transelec S.A.....	88
7.3.33.	Plan de Obras.33 – Transelec S.A.....	89

7.3.34.	Plan de Obras.34 – Transelec S.A.	89
7.3.35.	Plan de Obras.35 – Transelec S.A.	90
7.3.36.	Plan de Obras.36 – Transelec S.A.	90
7.3.37.	Plan de Obras.37 – Transelec S.A.	91
7.3.38.	Plan de Obras.38 – Transelec S.A.	92
7.4.	COMA	94
7.4.1.	COMA.1 – Chilectra S.A.	94
7.4.2.	COMA.2 – Transelec S.A.	94
7.4.3.	COMA.3 – Transelec S.A.	95
7.4.4.	COMA.4 – Transelec S.A.	96
7.4.5.	COMA.5 – Transelec S.A.	97
7.4.6.	COMA.6 – Transelec S.A.	98
7.4.7.	COMA.7 – Transelec S.A.	98
7.4.8.	COMA.8 – Transelec S.A.	99
7.4.9.	COMA.9 – Transelec S.A.	100
7.4.10.	COMA.10 – Transelec S.A.	101
7.4.11.	COMA.11 – Transelec S.A.	101
7.4.12.	COMA.12 – Transelec S.A.	102
7.4.13.	COMA.13 – Transelec S.A.	103
7.4.14.	COMA.14 – Transelec S.A.	104
7.4.15.	COMA.15 – Transelec S.A.	105
7.4.16.	COMA.16 – Transelec S.A.	107
7.4.17.	COMA.17 – Transelec S.A.	108
7.4.18.	COMA.18 – Transelec S.A.	109
7.4.19.	COMA.19 – Transelec S.A.	110
7.4.20.	COMA.20 – Transelec S.A.	111
7.4.21.	COMA.21 – Transelec S.A.	111
7.4.22.	COMA.22 – Transelec S.A.	112
7.4.23.	COMA.23 – Transelec S.A.	113
7.5.	Montaje	115
7.5.1.	Montaje.1 – Colbún Transmisión S.A.	115
7.5.2.	Montaje.2 – Colbún Transmisión S.A.	115
7.5.3.	Montaje.3 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.	116
7.5.4.	Montaje.4 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.	116
7.5.5.	Montaje.5 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.	116
7.5.6.	Montaje.6 – San Andrés SpA	117
7.5.7.	Montaje.7 – San Andrés SpA	117
7.5.8.	Montaje.8 – San Andrés SpA	117
7.6.	Valorización	119
7.6.1.	Valorización.1 – Transelec S.A.	119
7.6.2.	Valorización.2 – Transelec S.A.	120
7.6.3.	Valorización.3 – Transelec S.A.	121
7.6.4.	Valorización.4 – Transelec S.A.	122
7.6.5.	Valorización.5 – Transelec S.A.	122
7.6.6.	Valorización.6 – Transelec S.A.	122
7.6.7.	Valorización.7 – Transelec S.A.	123
7.6.8.	Valorización.8 – Transelec S.A.	123
7.6.9.	Valorización.9 – Transelec S.A.	123
7.7.	Precios	125
7.7.1.	Precios.1 – Transelec S.A.	125
7.8.	Recargos	126
7.8.1.	Recargos.1 – Transelec S.A.	126
7.9.	Servidumbres	127
7.9.1.	Servidumbres.1 – Parque Eólico El Arrayan	127
7.9.2.	Servidumbres.2 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.	127
7.9.3.	Servidumbres.3 – San Andrés SpA	128
7.9.4.	Servidumbres.4 – San Andrés SpA	128
ANEXO 1: VI, A.V.I. Y COMA POR PROPIETARIO		130

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Conforme lo establecido en el artículo 84° de la Ley General de Servicios Eléctricos, DFL N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, en adelante e indistintamente “la Ley”, cada cuatro años se realizará un estudio de transmisión troncal para distintos escenarios de expansión de la generación y de interconexiones con otros sistemas eléctricos, cuyo proceso de elaboración será dirigido y coordinado por la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente “la Comisión”.

Por su parte, de acuerdo a lo establecido en el artículo 87° de la Ley, en concordancia con lo establecido en el Decreto N° 48, de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que Aprueba Reglamento que fija el procedimiento para la Realización del Estudio de Transmisión Troncal, en adelante e indistintamente “el Estudio”, éste será licitado, adjudicado y supervisado en conformidad a las bases técnicas y administrativas definitivas a que hace referencia el artículo 86° del referido cuerpo legal, por un Comité integrado por un representante del Ministerio de Energía, uno de la Comisión, dos de las empresas propietarias de transmisión troncal, dos representantes de quienes inyectan en el troncal, un distribuidor y un representante de los clientes libres, en adelante “el Comité”.

En este contexto, mediante Resolución Exenta CNE N° 800, de 17 de diciembre de 2013, se aprobaron las Bases Técnicas y Administrativas definitivas para la realización del Estudio de Transmisión Troncal, en adelante e indistintamente “las Bases”, el cual fue luego adjudicado mediante Resolución Exenta CNE N°84, de 17 de marzo de 2014 al Consorcio “Mercado Interconectado”.

El respectivo contrato de prestación de servicios entre la Comisión y el Consultor adjudicado fue suscrito con fecha 21 de marzo de 2014, y aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 163, de 5 de mayo del mismo año.

En relación al Informe Final del Estudio entregado por el Consultor, éste fue en definitiva aprobado por el Comité en su décimo séptima sesión extraordinaria, realizada con fecha 11 de febrero de 2015. Conforme con lo anterior, se procedió a efectuar la Audiencia Pública a que hace alusión el artículo 90° de la Ley el día 16 de marzo de 2015, instancia en la cual el Consultor expuso los resultados del Estudio.

A partir de la realización de la Audiencia Pública, se inició el plazo de 15 días establecido en el artículo 90°, período durante el cual los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas realizaron observaciones al estudio presentado por el Consultor.

Finalmente, concluido el período para realizar observaciones, el cual expiró el día 7 de abril de 2015, la Comisión procedió a elaborar el Informe Técnico, basado en los resultados del estudio de transmisión troncal y considerando todas las observaciones realizadas.

Si bien mediante Resolución Exenta CNE N° 316, de fecha 19 de junio de 2015, se aprobó el Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión

---

Troncal, Cuadrienio 2016 - 2019, esta Comisión estimó pertinente efectuar un proceso de revisión del Informe y de sus antecedentes, instancia en la cual también se consideraron las observaciones y antecedentes complementarios aportados por los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas<sup>1</sup>.

Una vez concluida la etapa de revisión señalada precedentemente, con fecha 31 de julio de 2015, la Comisión procedió a aprobar mediante Resolución Exenta CNE N° 390, el Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal Cuadrienio 2016-2019.

Posteriormente, el Panel de Expertos, a través del Dictamen N° 6-2015 de fecha 20 de octubre de 2015, resolvió las discrepancias al Informe Técnico presentadas por las empresas participantes en el proceso de tarificación troncal.

Que en consecuencia le corresponde a la Comisión emitir el Informe Técnico Definitivo para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal para el Cuadrienio 2016-2019, el cual, además de las materias establecidas en el inciso segundo del artículo 91° de la Ley, debe incorporar lo dictaminado por el Panel de Expertos mediante Dictamen N° 6-2015, efectuando las correcciones y adecuaciones necesarias para su implementación<sup>2</sup>.

De esta manera, y de acuerdo a la norma legal citada precedentemente, el presente Informe Técnico contiene las siguientes materias:

- a. Las instalaciones existentes y en construcción que integran el sistema troncal, el área de influencia común y el valor anual de transmisión por tramo, A.V.I. del tramo, y el COMA de dichas instalaciones con sus fórmulas de indexación para cada uno de los siguientes cuatro años;
- b. La identificación de las obras de ampliación de transmisión troncal cuyo inicio de construcción se proyecte conforme al estudio para cada escenario posible de expansión del sistema de transmisión, y sus respectivos A.V.I. y COMA por tramo referenciales, de acuerdo a la fecha de entrada en operación, dentro del cuadrienio tarifario inmediato, con la o las respectivas empresas de transmisión troncal responsables de su construcción;
- c. Si correspondiere, la identificación de proyectos de nuevas obras troncales con sus respectivos V.I. y COMA referenciales y fechas de inicio de operación y de construcción, recomendados por el estudio de transmisión troncal;
- d. Los criterios y rangos bajo los cuales se mantienen válidos los supuestos del estudio; y
- e. La respuesta fundada de la Comisión a las observaciones planteadas.

---

<sup>1</sup> En respuesta a carta CNE N° 429, de 14 de julio de 2015.

<sup>2</sup> Ver Dictamen N° 6-2015, N° "3.2 Respecto de los efectos de los dictámenes", páginas 13 y 14.



Por último, cabe señalar que por aplicación de lo dispuesto en el artículo tercero transitorio de la Ley 20.805, el Ministerio de Energía mediante Decreto N° 8T, de 17 de marzo de 2015, extendió la vigencia del Decreto N° 61, de 2011, que Fija Instalaciones del Sistema de Transmisión Troncal, el Área de Influencia Común, el Valor Anual de Transmisión por Tramo y sus Componentes con sus Fórmulas de Indexación para el cuatrienio 2011-2014, hasta el 31 de diciembre de 2015. Por tanto, y conforme con lo antes expuesto, el presente Informe Técnico, abarca el cuatrienio correspondiente a los años 2016 a 2019.

---

## 2. CALIFICACIÓN DE INSTALACIONES

### 2.1. Antecedentes Normativos para la Determinación del Sistema de Transmisión Troncal (STT)

Para determinar las instalaciones que pertenecen al sistema de transmisión troncal es necesario identificar las definiciones que la Ley General de Servicios Eléctricos y demás normativa aplicable emplean en relación a los sistemas de transporte de energía eléctrica.

En primer término, cabe señalar que la definición de Sistema de Transmisión se encuentra contenida en el artículo 73° de la Ley, el cual dispone que “El sistema de transmisión o transporte de electricidad es el conjunto de líneas y subestaciones eléctricas que forman parte de un sistema eléctrico, en un nivel de tensión nominal superior al que se disponga en la respectiva norma técnica que determine la Comisión (...)”. A su turno, el inciso segundo de este artículo establece que “En cada sistema de transmisión se distinguen instalaciones del sistema troncal, del sistema de subtransmisión y del sistema de transmisión adicional”.

El segmento de transmisión troncal, por su parte, se encuentra definido en el artículo 74° de la Ley, el cual establece que “Cada sistema de transmisión troncal estará constituido por las líneas y subestaciones eléctricas que sean económicamente eficientes y necesarias para posibilitar el abastecimiento de la totalidad de la demanda del sistema eléctrico respectivo, bajo los diferentes escenarios de disponibilidad de las instalaciones de generación, incluyendo situaciones de contingencia y falla, considerando las exigencias de calidad y seguridad de servicio establecidas en la presente ley, los reglamentos y las normas técnicas”.

A su vez, el citado artículo 74° agrega que “Las instalaciones pertenecientes a cada uno de los tramos del sistema de transmisión troncal deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Mostrar una variabilidad relevante en la magnitud y dirección de los flujos de potencia, como resultado de abastecer en forma óptima una misma configuración de demanda para diferentes escenarios de disponibilidad del parque generador existente, considerando las restricciones impuestas por el cumplimiento de las exigencias de calidad y seguridad de servicio, incluyendo situaciones de contingencia y falla;
- b) Tener una tensión nominal igual o mayor a 220 kilovolts;
- c) Que la magnitud de los flujos en estas líneas no esté determinada por el consumo de un número reducido de consumidores;
- d) Que los flujos en las líneas no sean atribuidos exclusivamente al consumo de un cliente, o a la producción de una central generadora o de un grupo reducido de centrales generadoras, y
- e) Que la línea tenga tramos con flujos bidireccionales relevantes.”

Luego de precisar las características concurrentes de las instalaciones de transmisión troncal, la Ley en el inciso tercero del artículo 74° señala que “(...) una vez determinados los límites del sistema de transmisión troncal, se incluirán en él las instalaciones interiores que sean necesarias para asegurar la continuidad de tal sistema”.

---

Junto con lo anterior, el artículo 74° en su inciso cuarto establece que a las instalaciones de cada sistema eléctrico que califiquen como pertenecientes al sistema de transmisión troncal “se agregarán, en el momento en que entren en operación, las instalaciones futuras de construcción obligatoria definidas (...) según lo establecido en el artículo 98°”.

## 2.2. Metodología para Determinar el Sistema de Transmisión Troncal

Tomando como base las definiciones descritas en el numeral anterior y lo resuelto por el Panel de Experto en su Dictamen N° 6-2015, se aplicó la siguiente metodología para determinar las instalaciones del Sistema de Transmisión Troncal, la cual considera las etapas que se mencionan a continuación:

- **Simulación de los sistemas SIC y SING.** Para esta etapa se construyó en el software Ose2000 un modelo de los sistemas SIC y SING con el cual se simularon diversas condiciones de operación de ambos sistemas.
- **Verificación de las características que determinan la pertenencia de una instalación al segmento troncal.** En esta etapa se comprobó, a través de simulaciones, el cumplimiento de las características que definen el troncal de acuerdo a lo establecido en el numeral 2.1. Al concluir esta etapa se obtuvieron las instalaciones candidatas para calificar como troncales.
- **Análisis de Continuidad del Sistema Troncal.** Luego de revisadas las características anteriores, para asegurar la continuidad del sistema, se procedió a verificar que las instalaciones del sistema troncal no quedasen aisladas entre sí, en conformidad a lo establecido en el artículo 74° inciso 3° de la Ley.

Finalmente, luego de la aplicación de las etapas anteriores, se determinó las instalaciones que calificaron, en definitiva, como parte del sistema de transmisión troncal.

En los numerales siguientes se describe en detalle cada una de las etapas de la metodología.

### 2.2.1. Simulación de los Sistemas SIC y SING

Como primera parte de la metodología, se modelaron los sistemas SIC y SING en el software Ose2000, con el objeto de evaluar el cumplimiento de las características descritas en el artículo 74° de la Ley. Cabe señalar que la aplicación del mencionado software permitió obtener como resultados de la simulación de la operación del sistema, entre otras variables, los despachos de las centrales generadoras, los flujos de potencia por el sistema de transmisión, y los factores GGDF y GLDF<sup>3</sup>.

Las simulaciones realizadas consideraron lo siguiente:

---

<sup>3</sup> GGDF, por su sigla en inglés, Generalized Generation Distribution Factor. Factores de distribución generalizados de generación. GLDF, por su sigla en inglés, Generalized Load Distribution Factor. Factores de distribución generalizados de consumos.

- 
- Bases del Modelo: Corresponden a las bases resultantes del Estudio, considerando los supuestos contenidos en el Informe Técnico de Precios de Nudo de Abril de 2015. Adicionalmente las bases del modelo empleadas fueron actualizadas respecto a los antecedentes de generación y transmisión disponibles.
  - Sistema de transmisión: Se modeló el sistema de transmisión troncal, e instalaciones relevantes de los sistemas de subtransmisión y adicionales.
  - Horizonte de simulación: 20 años para el SIC y SING.
  - Bloques de demanda: En la simulación se consideraron 16 bloques, los cuales se estructuraron en 8 bloques para los días laborales y 8 bloques para los días festivos.
  - Hidrologías: 53 condiciones hidrológicas para el SIC, correspondientes al período 1960 - 2013.
  - Simulación de ERNC: De acuerdo a curva de producción de energía y potencia, según tipo de tecnología.

### 2.2.2. Verificación de las Características Troncales

En esta etapa de la metodología se verificaron las características troncales establecidas en el numeral 2.1. El análisis respecto a cada una de ellas se detalla a continuación:

- **Característica a) Variabilidad relevante en la magnitud y dirección de los flujos de potencia.**

Se consideró como variabilidad relevante en magnitud, cuando el flujo en ambos sentidos por un tramo del sistema de transmisión sea, de al menos, el 10% del flujo máximo por el tramo para ambas direcciones.

De la misma forma, se consideró que la variabilidad de los flujos es relevante en dirección de los flujos de potencia, cuando la dirección en ambos sentidos sea mayor o igual al 10% de los casos simulados.

- **Característica b) Tensión nominal igual o mayor a 220 kV.**

Sólo se consideraron en el análisis para la determinación del sistema de transmisión troncal aquellas instalaciones de tensiones iguales o superiores a 220 kV.

No obstante lo anterior, sólo para efectos de simulación e incorporación en la operación económica del sistema, se consideraron, además, las instalaciones relevantes de niveles de tensión inferiores a 220 kV.

- **Característica c) Magnitud de los flujos no se encuentra determinada por el consumo de un número reducido de consumidores.**

Para aquellos tramos donde los flujos se dirijan principalmente hacia un grupo de consumidores, se determinó el uso de este tramo a través de los factores GLDF, de tal forma de identificar quiénes son los principales usuarios de los sistemas de transmisión.

---

Considerando lo anterior, si el porcentaje de uso del tramo se asocia directamente a un grupo de consumidores en un 80% o más, se concluyó que ese tramo no cumple con la característica indicada en esta letra c).

- **Característica d) Flujos en las líneas no son atribuidos exclusivamente al consumo de un cliente, o a la producción de una central generadora o de un grupo reducido de centrales generadoras.**

En relación a esta característica se consideró que los flujos de una línea no son atribuidos a un cliente o a la producción de una central generadora o de un grupo reducido de centrales generadoras, en tanto se presente cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Los flujos sean bidireccionales.
- Los flujos son unidireccionales y al calcular los factores GGDF se atribuye al menos un 1% del uso del tramo a más de una central generadora, y que no se encuentran conectadas directamente a las barras del tramo en estudio.
- Los flujos son unidireccionales y al calcular los factores GLDF se atribuye al menos un 1% del uso del tramo a consumos que provienen de diferentes zonas.

- **Característica e) Tramos de la línea con flujos bidireccionales relevantes.**

Para evaluar la concurrencia de esta característica, se consideró que una línea tiene tramos con flujos bidireccionales relevantes si el flujo por los tramos presenta, al menos, flujos en ambos sentidos en más del 10% del total de casos simulados.

Cabe hacer presente que las instalaciones que cumplieron con las características antes señaladas, debieron hacerlo en al menos un 50% del periodo de evaluación, para calificar como candidata troncal, esto es, en al menos 2 años entre el 2016 y 2019, no necesariamente en años corridos. Una vez efectuada esta etapa de la metodología se obtuvieron las instalaciones candidatas de transmisión troncal en operación normal.

### **2.2.3. Análisis de Continuidad del Sistema de Transmisión Troncal**

Una vez verificadas las características troncales señaladas en el artículo 74° de la Ley, se procedió a implementar en la Calificación de Instalaciones Troncales, lo resuelto por el Panel de Expertos en su Dictamen N° 6-2015, específicamente lo dictaminado en los numerales 4.1.2.5, 4.2.1.4, 4.3.1.5 y 4.4.1.5. Como resultado de lo anterior, se definió las instalaciones que forman parte del troncal preliminar, respecto del cual se procedió a analizar y verificar que las instalaciones del sistema troncal no quedasen aisladas entre sí.

En particular, y dada la inclusión de la línea Salar-Calama 220kV como parte del Sistema Troncal del SING en virtud de lo dispuesto por el N°4.4.1.5 del Dictamen N° 6-2015, y su condición de aislamiento del resto del sistema troncal, se procedió a aplicar el principio de continuidad en los términos definidos por el artículo 74° inciso 3° de la Ley y por el referido dictamen, incluyéndose dentro de la calificación troncal del SING las líneas Crucero-Salar 220 kV, Crucero-Chuquicamata 220 kV y Chuquicamata-Salar 220 kV, las cuales resultan necesarias para asegurar la continuidad de la línea Salar-Calama 220kV en el sistema troncal del SING existente.

Además, y en aplicación de lo resuelto por el Panel de Expertos en los numerales 4.1.1.5 letra b) y 4.2.1.4., que excluyeron del sistema troncal de las líneas 1x220 kV Polpaico–Las Tórtolas, 1x220 kV Las Tórtolas–Los Maitenes, 1x220 kV Polpaico–Santa Filomena, 1x220 kV Santa Filomena–Confluencia, 1x220 kV Confluencia–Los Maitenes y Los Almendros–Alto Jahuel 220 kV, se procedió a excluir de la calificación troncal además los tramos 1X220Kv Los Maitenes–La Ermita y 2x220Kv La Ermita–Los Almendros. Estos tramos habían sido incluidos en el Informe Técnico como instalaciones troncales, conjuntamente con las instalaciones señaladas precedentemente, y bajo la consideración de que el tramo Los Maitenes–La Ermita operaba cerrado, sin embargo, esta condición de operación fue modificada por el Panel de Expertos en su Dictamen N° 6-2015, dejando – en consecuencia – de concurrir en dicho tramo los criterios establecidos en el artículo 74° para ser calificado como troncal.

### 2.3. Calificación para el Segmento de Transmisión Troncal

Como resultado de la aplicación de la metodología antes descrita, se obtuvieron las siguientes instalaciones troncales:

**Tabla 2.1: Calificación de Instalaciones**

N°	Tramo Troncal	
	De Barra	A Barra
1	Parinacota 220	Cóndores 220
2	Cóndores 220	Tarapacá 220
3	Tarapacá 220	Lagunas 220
4	Tarapacá 220	Lagunas 220
5	Pozo Almonte 220	Lagunas 220
6	Lagunas 220	Nueva Victoria 220
7	Nueva Victoria 220	Crucero 220
8	Lagunas 220	Quillagua 220
9	Quillagua 220	María Elena 220
10	María Elena 220	Crucero 220
11	Crucero 220	Encuentro 220
12	Crucero 220	Encuentro 220
13	Crucero 220	Laberinto 220
14	Crucero 220	Laberinto 220
15	Encuentro 220	El Tesoro 220
16	El Tesoro 220	Esperanza 220
17	El Cobre 220	Laberinto 220
18	Encuentro 220	Atacama 220
19	Encuentro 220	Atacama 220
20	Salar 220	Calama 220
21	Crucero 220	Salar 220
22	Crucero 220	Chuquicamata 220
23	Chuquicamata 220	Salar 220

N°	Tramo Troncal	
	De Barra	A Barra
24	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220
25	Carrera Pinto 220	San Andrés 220
26	San Andrés 220	Cardones 220
27	Cardones 220	Maitencillo 220
28	Cardones 220	Maitencillo 220
29	Cardones 220	Maitencillo 220
30	Maitencillo 220	Punta Colorada 220
31	Maitencillo 220	Punta Colorada 220
32	Punta Colorada 220	Pan de Azúcar 220
33	Punta Colorada 220	Pan de Azúcar 220
34	Pan de Azúcar 220	Don Goyo 220
35	Don Goyo 220	Talinay 220
36	Talinay 220	Las Palmas 220
37	Pan de Azúcar 220	La Cebada 220
38	La Cebada 220	Monte Redondo 220
39	Monte Redondo 220	Las Palmas 220
40	Las Palmas 220	Los Vilos 220
41	Las Palmas 220	Los Vilos 220
42	Los Vilos 220	Nogales 220
43	Los Vilos 220	Nogales 220
44	Nogales 220	Polpaico 220
45	Nogales 220	Polpaico 220
46	Quillota 220	Polpaico 220
47	Quillota 220	Polpaico 220
48	Polpaico 500	Polpaico 220
49	Polpaico 500	Polpaico 220
50	Polpaico 220	Los Maquis 220
51	Polpaico 220	El Llano 220
52	Los Maquis 220	El Llano 220
53	Polpaico 500	Alto Jahuel 500
54	Polpaico 500	Alto Jahuel 500
55	Polpaico 220	Lampa 220
56	Lampa 220	Cerro Navia 220
57	Polpaico 220	Cerro Navia 220
58	Cerro Navia 220	Melipilla 220
59	Cerro Navia 220	Melipilla 220
60	Melipilla 220	Rapel 220
61	Melipilla 220	Rapel 220
62	Cerro Navia 220	Chena 220
63	Cerro Navia 220	Chena 220
64	Chena 220	Alto Jahuel 220
65	Chena 220	Alto Jahuel 220
66	Chena 220	El Rodeo 220
67	Chena 220	El Rodeo 220

N°	Tramo Troncal	
	De Barra	A Barra
68	El Rodeo 220	Alto Jahuel 220
69	El Rodeo 220	Alto Jahuel 220
70	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220
71	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220
72	Alto Jahuel 500	Ancoa 500
73	Alto Jahuel 500	Ancoa 500
74	Alto Jahuel 220	Maipo 220
75	Alto Jahuel 220	Maipo 220
76	Maipo 220	Candelaria 220
77	Maipo 220	Candelaria 220
78	Candelaria 220	Colbún 220
79	Candelaria 220	Colbún 220
80	Colbún 220	Ancoa 220
81	Itahue 220	Ancoa 220
82	Itahue 220	Ancoa 220
83	Ancoa 500	Ancoa 220
84	Ancoa 500	Charrúa 500
85	Ancoa 500	Charrúa 500
86	Charrúa 500	Charrúa 220
87	Charrúa 500	Charrúa 220
88	Charrúa 500	Charrúa 220
89	Charrúa 220	Hualpén 220
90	Charrúa 220	Lagunillas 220
91	Charrúa 220	Tap Laja 220
92	Tap Laja 220	Duqueco 220
93	Duqueco 220	Temuco 220
94	Charrúa 220	Mulchén 220
95	Mulchén 220	Cautín 220
96	Charrúa 220	Mulchén 220
97	Mulchén 220	Cautín 220
98	Cautín 220	Ciruelos 220
99	Ciruelos 220	Valdivia 220
100	Cautín 220	Valdivia 220
101	Valdivia 220	Rahue 220
102	Rahue 220	Puerto Montt 220
103	Valdivia 220	Pichirrahue 220
104	Pichirrahue 220	Puerto Montt 220
105	Puerto Montt 220	Melipulli 220
106	Melipulli 220	Chiloé 220
107	Lagunas 220	Encuentro 220 (*)
108	Lagunas 220	Encuentro 220 (*)
109	Crucero 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)
110	Crucero 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)
111	Encuentro 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)

N°	Tramo Troncal	
	De Barra	A Barra
112	Encuentro 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)
113	Atacama 220	O'Higgins 220 (*)
114	Atacama 220	O'Higgins 220 (*)
115	O'Higgins 220	Kapatur 220 (**)
116	O'Higgins 220	Kapatur 220 (**)
117	Laberinto 220	Kapatur 220 (**)
118	Laberinto 220	Kapatur 220 (**)
119	Los Changos 220	Kapatur 220 (*)
120	Los Changos 220	Kapatur 220 (*)
121	Los Changos 500	Los Changos 220 (**)
122	Los Changos 500	Los Changos 220 (**)
123	Los Changos 500	Cumbres 500 (**)
124	Cumbres 500	Nueva Cardones 500 (**)
125	Cumbres 500	Cumbres 220 (*)
126	Cumbres 220	Nueva Diego de Almagro 220 (*)
127	Cumbres 220	Nueva Diego de Almagro 220 (*)
128	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220 (*)
129	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220 (*)
130	Carrera Pinto 220	Cardones 220 (*)
131	Carrera Pinto 220	Cardones 220 (*)
132	Nueva Cardones 500	Nueva Cardones 220 (*)
133	Nueva Cardones 220	Cardones 220 (*)
134	Nueva Cardones 220	Cardones 220 (*)
135	Nueva Cardones 500	Nueva Maitencillo 500 (*)
136	Nueva Cardones 500	Nueva Maitencillo 500 (*)
137	Nueva Maitencillo 500	Nueva Maitencillo 220 (*)
138	Nueva Maitencillo 220	Maitencillo 220 (*)
139	Nueva Maitencillo 220	Maitencillo 220 (*)
140	Nueva Maitencillo 500	Nueva Pan de Azúcar 500 (*)
141	Nueva Maitencillo 500	Nueva Pan de Azúcar 500 (*)
142	Nueva Pan de Azúcar 500	Nueva Pan de Azúcar 220 (*)
143	Nueva Pan de Azúcar 220	Pan de Azúcar 220 (*)
144	Nueva Pan de Azúcar 220	Pan de Azúcar 220 (*)
145	Nueva Pan de Azúcar 500	Polpaico 500 (*)
146	Nueva Pan de Azúcar 500	Polpaico 500 (*)
147	Lo Aguirre 220	Cerro Navia 220 (*)
148	Lo Aguirre 220	Cerro Navia 220 (*)
149	Lo Aguirre 220	Alto Melipilla 220 (*)
150	Alto Melipilla 220	Rapel 220 (*)
151	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220 (*)
152	Alto Jahuel 500	Ancoa 500 (*)
153	Alto Jahuel 500	Ancoa 500 (*)
154	Ancoa 500	Ancoa 220 (*)
155	Ancoa 500	Charrúa 500 (*)

N°	Tramo Troncal	
	De Barra	A Barra
156	Nueva Charrúa 500	Nueva Charrúa 220 (*)
157	Nueva Charrúa 220	Charrúa 220 (*)
158	Nueva Charrúa 220	Charrúa 220 (*)
159	Ciruelos 220	Pichirropulli 220 (*)
160	Ciruelos 220	Pichirropulli 220 (*)
(*) Instalación calificada como troncal que se incorporará al sistema una vez que entre en operación.		
(**) Instalación calificada como troncal que se incorporará al sistema una vez que entre en operación, y que el tramo Los Changos – Kapatúr 220 kV se encuentre en operación, de acuerdo a lo indicado en el Decreto 158, de 2015.		

Cabe precisar que de las instalaciones presentadas en la tabla anterior, aquellas que se han adicionado en este periodo al sistema de transmisión troncal del SIC, respecto de la calificación actualmente vigente, son las siguientes:

- Línea 2x220 kV Polpaico – Los Maquis.
- Línea 1x220 kV Melipulli – Chiloé.

Adicionalmente, la línea calificada como troncal que se incluye por concepto de continuidad del SIC, es la siguiente:

- Línea 2x220 kV Puerto Montt – Melipulli.

Por su parte, de las instalaciones presentadas en la tabla anterior, aquellas que se han adicionado en este periodo al sistema de transmisión troncal del SING, respecto de la calificación actualmente vigente, son las siguientes:

- Línea 1x220 kV Salar – Calama
- Línea 1x220 kV Parinacota – Cóndores.
- Línea 1x220 kV Pozo Almonte – Lagunas.
- Línea 2x220 kV Crucero – Laberinto.
- Línea 1x220 kV Encuentro – El Tesoro.
- Línea 1x220 kV El Tesoro – Esperanza.
- Línea 1x220 kV El Cobre – Laberinto.

A su turno, aquellas líneas calificadas como troncal que se incluyen por concepto de continuidad del SING, son las siguientes:

- Línea 1x220 kV Cóndores – Tarapacá.
- Línea 2x220 kV Tarapacá – Lagunas.
- Línea 1x220 kV Crucero – Salar.
- Línea 1x220 kV Crucero – Chuquicamata.
- Línea 1x220 kV Chuquicamata – Salar.



Finalmente, producto de la entrada en operación del tramo Los Changos – Kapatur 220 kV, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto N° 158, de 2015, las siguientes instalaciones contenidas en la tabla anterior, se incorporan como nuevas instalaciones del sistema troncal una vez que entren en operación:

- Línea 2x220 kV O'Higgins – Kapatur.
- Línea 2x220 kV Laberinto – Kapatur.
- Transformadores 2x750 MVA 500/220 kV Los Changos.
- Línea 2x500 kV Los Changos – Cumbres.
- Línea 2x500 kV Cumbres – Nueva Cardones.

### 3. ÁREA DE INFLUENCIA COMÚN, AIC

#### 3.1. Antecedentes Normativos para la Determinación del AIC

En el artículo 102° letra c) de la Ley se define el área de influencia común como “(...) el área, fijada para efectos de remuneración del sistema troncal, constituida por el conjunto mínimo de instalaciones troncales entre dos nudos de dicho sistema, en la que concurren, simultáneamente, las siguientes características:

1. Que entre dichos nudos se totalice al menos un setenta y cinco por ciento de la inyección total de energía del sistema;
2. Que entre dichos nudos se totalice al menos un setenta y cinco por ciento de la demanda total del sistema, y
3. Que la densidad de la utilización, dada por el cociente entre el porcentaje de inyecciones dentro del área de influencia común respecto de las inyecciones totales del sistema y el porcentaje del V.I. de las instalaciones del área de influencia común respecto del V.I. del total de instalaciones del sistema troncal, sea máxima”.

#### 3.2. Metodología para Determinar el AIC

En este numeral se describe la metodología empleada para determinar el Área de Influencia Común del sistema de transmisión troncal, la cual consideró las siguientes etapas:

- **Inyecciones por Barra.** Con el objeto de determinar el conjunto de barras del sistema de transmisión troncal que contienen el 75% de las inyecciones de las centrales generadoras, en esta etapa se efectuó una asignación de las inyecciones de manera tal que todas ellas quedaran asociadas a barras troncales de 220 kV.
- **Demandas por Barra.** Con el objeto de determinar el conjunto de barras del sistema de transmisión troncal que contienen el 75% de las demandas, en esta etapa se efectuó una asignación de los retiros de manera tal que todos ellos quedarán asociados a barras troncales de 220 kV.
- **Determinación de la Densidad de Utilización.** De los conjuntos de barras determinados en conformidad a las etapas precedentes, en esta etapa se procedió a determinar la máxima densidad de la relación generación y VI de las instalaciones. A partir de ello se buscó el conjunto de dos nudos que maximizara el cociente antes mencionado.

Cabe señalar que dentro de las etapas consideradas en la metodología para la determinación del AIC, también se efectuó una simulación de los Sistemas SIC y SING, en iguales términos a los descritos en el numeral 2.2.1. Asimismo, junto con la simulación, se efectuó un ordenamiento geográfico de los nudos y tramos de líneas calificadas como troncales, independientemente del nivel de tensión.

---

Cabe señalar que debido a la interconexión de los sistemas SIC y SING, en el desarrollo de la metodología se consideró la entrada en operación del tramo Los Changos – Kapatur 220 kV, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto N° 158, de 2015, del Ministerio de Energía, definiéndose Áreas de Influencia Común previo y posterior a dicho hito.

En los numerales siguientes, se describe en detalle cada una de las etapas recién descritas.

### **3.2.1. Inyecciones por Barra**

La primera condición relativa a la metodología requiere que entre los nodos del AIC las inyecciones sumen al menos un 75% del total del sistema, para lo cual se asignó a cada nodo las inyecciones de las respectivas centrales de generación.

En esta etapa de la metodología se realizaron las siguientes tareas:

- Se asignaron las inyecciones en las barras del sistema troncal que tienen conectadas en forma directa las centrales generadoras.
- Se asignaron en forma indirecta las inyecciones en las barras del sistema troncal de aquellas centrales generadoras que se no conectan directamente a dicho sistema. Para esto se realizaron las asignaciones de las inyecciones en cada barra del sistema de transmisión troncal, utilizando los factores GGDF de las líneas de transmisión que se conectan a las barras del sistema de transmisión troncal.

Para determinar el conjunto de barras del sistema de transmisión troncal que contienen el 75% de las inyecciones de las centrales generadoras, se sumaron las inyecciones entre cada nodo del sistema troncal, ordenados geográficamente, considerando todas las combinaciones de barras que existan, de tal forma de identificar el conjunto de barras que tienen en su interior el 75% de las inyecciones totales del sistema.

### **3.2.2. Demandas por Barra**

La segunda condición relativa a la metodología requiere que entre los nodos del AIC las demandas sumen al menos un 75% del total del sistema, para lo cual se asignó a cada nodo sus consumos asociados.

En esta etapa de la metodología se realizaron las siguientes tareas:

- Se asignaron los consumos directos asociados a las distintas barras del sistema troncal.
- Se asignaron en forma indirecta los consumos en las barras del sistema troncal de aquella demanda que no se conecta directamente a dicho sistema. Para esto se consideró necesario realizar las asignaciones de las demandas en cada barra del sistema de transmisión troncal, utilizando los factores GLDF de las líneas de transmisión que se conectan a las barras del sistema de transmisión troncal.

Para determinar el conjunto de barras del sistema de transmisión troncal que contienen el 75% de las demandas, se sumaron los consumos entre cada nodo del sistema troncal, ordenados geográficamente, considerando todas las combinaciones de barras que existan, de tal forma de identificar el conjunto de barras que tienen en su interior el 75% de las demandas totales del sistema.

### 3.2.3. Determinación de la Densidad de Utilización

Efectuada la determinación del conjunto de barras del sistema transmisión que contienen el 75% de las demandas y de las inyecciones, se procedió a determinar la densidad de utilización sólo respecto de aquellos conjuntos de barras que calificaban simultáneamente con las exigencias establecidas en los numerales 3.2.1 y 3.2.2 precedentes.

A dicho subconjunto de barras se le aplicó la siguiente fórmula:

$$\frac{\frac{\Delta \text{Inyecciones en AIC}}{\text{Todas las Inyecciones}}}{\frac{\Delta V \cdot I_{AIC}}{V \cdot I_{Total}}}$$

Esta etapa de la metodología permitió obtener una matriz de distintos cuocientes de utilización, con lo que se pudo identificar aquella combinación de barras que proporcionaban el máximo valor de densidad de utilización, la cual fue empleada para la determinación del Área de Influencia Común.

### 3.3. Determinación del AIC

Efectuada la metodología antes descrita y lo dispuesto por el Panel de Expertos en su Dictamen N° 6-2015, se obtuvo el AIC para el SING, para el SIC y para la interconexión de ambos sistemas, los cuales se presentan en los siguientes numerales.

#### 3.3.1. AIC SING

Al aplicar la metodología descrita en el numeral 3.2 y utilizando la información disponible, se obtuvieron las instalaciones troncales pertenecientes al AIC del SING que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.1: AIC SING**

N°	Tramo Troncal		Área de Influencia Común
	De Barra	A Barra	
1	Crucero 220	Encuentro 220	AIC-SING
2	Crucero 220	Encuentro 220	AIC-SING

N°	Tramo Troncal		Área de Influencia Común
	De Barra	A Barra	
3	Crucero 220	Laberinto 220	AIC-SING
4	Crucero 220	Laberinto 220	AIC-SING
5	Salar 220	Calama 220	AIC-SING
6	Crucero 220	Salar 220	AIC-SING
7	Crucero 220	Chuquicamata 220	AIC-SING
8	Chuquicamata 220	Salar 220	AIC-SING
9	Encuentro 220	El Tesoro 220	AIC-SING
10	El Tesoro 220	Esperanza 220	AIC-SING
11	El Cobre 220	Laberinto 220	AIC-SING
12	Encuentro 220	Atacama 220	AIC-SING
13	Encuentro 220	Atacama 220	AIC-SING
14	Atacama 220	O'Higgins 220 (*)	AIC-SING
15	Atacama 220	O'Higgins 220 (*)	AIC-SING

(\*) Línea calificada como troncal cuyo ingreso en operación se espera para el año 2016.

Como se puede observar, los nodos que limitan el AIC del SING son Crucero 220 kV -por el lado norte-, mientras que por el lado sur, el nodo Atacama 220 kV. Posteriormente, una vez que ingrese en operación la obra en la S/E O'Higgins que secciona el doble circuito entre Atacama 220 kV y Domeyko 220 kV, el límite Sur se desplaza al nodo O'Higgins 220 kV.

### 3.3.2. AIC SIC

Al aplicar la metodología descrita en el numeral 3.2 y utilizando la información disponible, se obtuvieron las instalaciones troncales pertenecientes al AIC del SIC que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.2: AIC SIC**

N°	Tramo Troncal		Área de Influencia Común
	De Barra	A Barra	
1	Nogales 220	Polpaico 220	AIC-SIC
2	Nogales 220	Polpaico 220	AIC-SIC
3	Quillota 220	Polpaico 220	AIC-SIC
4	Quillota 220	Polpaico 220	AIC-SIC
5	Polpaico 500	Polpaico 220	AIC-SIC
6	Polpaico 500	Polpaico 220	AIC-SIC
7	Polpaico 220	Los Maquis 220	AIC-SIC
8	Polpaico 220	El Llano 220	AIC-SIC
9	Los Maquis 220	El Llano 220	AIC-SIC
10	Polpaico 500	Alto Jahuel 500	AIC-SIC
11	Polpaico 500	Alto Jahuel 500	AIC-SIC
12	Polpaico 220	Lampa 220	AIC-SIC
13	Lampa 220	Cerro Navia 220	AIC-SIC

N°	Tramo Troncal		Área de Influencia Común
	De Barra	A Barra	
14	Polpaico 220	Cerro Navia 220	AIC-SIC
15	Cerro Navia 220	Melipilla 220	AIC-SIC
16	Cerro Navia 220	Melipilla 220	AIC-SIC
17	Melipilla 220	Rapel 220	AIC-SIC
18	Melipilla 220	Rapel 220	AIC-SIC
19	Cerro Navia 220	Chena 220	AIC-SIC
20	Cerro Navia 220	Chena 220	AIC-SIC
21	Chena 220	Alto Jahuel 220	AIC-SIC
22	Chena 220	Alto Jahuel 220	AIC-SIC
23	Chena 220	El Rodeo 220	AIC-SIC
24	Chena 220	El Rodeo 220	AIC-SIC
25	El Rodeo 220	Alto Jahuel 220	AIC-SIC
26	El Rodeo 220	Alto Jahuel 220	AIC-SIC
27	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	AIC-SIC
28	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	AIC-SIC
29	Alto Jahuel 500	Ancoa 500	AIC-SIC
30	Alto Jahuel 500	Ancoa 500	AIC-SIC
31	Alto Jahuel 220	Maipo 220	AIC-SIC
32	Alto Jahuel 220	Maipo 220	AIC-SIC
33	Maipo 220	Candelaria 220	AIC-SIC
34	Maipo 220	Candelaria 220	AIC-SIC
35	Candelaria 220	Colbún 220	AIC-SIC
36	Candelaria 220	Colbún 220	AIC-SIC
37	Colbún 220	Ancoa 220	AIC-SIC
38	Itahue 220	Ancoa 220	AIC-SIC
39	Itahue 220	Ancoa 220	AIC-SIC
40	Ancoa 500	Ancoa 220	AIC-SIC
41	Ancoa 500	Charrúa 500	AIC-SIC
42	Ancoa 500	Charrúa 500	AIC-SIC
43	Charrúa 500	Charrúa 220	AIC-SIC
44	Charrúa 500	Charrúa 220	AIC-SIC
45	Charrúa 500	Charrúa 220	AIC-SIC
46	Charrúa 220	Hualpén 220	AIC-SIC
47	Charrúa 220	Lagunillas 220	AIC-SIC
48	Charrúa 220	Tap Laja 220	AIC-SIC

Los nodos que limitan el AIC del SIC, resultantes de la metodología expuesta, corresponden a Nogales 220 kV, por el lado norte, y Tap Laja 220 kV, por el lado sur.

### 3.3.3. AIC SIC-SING

Considerando la interconexión entre el SIC y el SING, el AIC debe modificarse cuando entre en operación el tramo Los Changos – Kapatur 220 kV, de acuerdo a lo indicado en el Decreto 158, de 2015, del Ministerio de Energía.

Cabe señalar que los nodos que limitan el AIC, cumplida la condición anterior, son Quillagua 220 kV por el lado norte mientras que por el lado sur es Tap Laja 220 kV.

Adicionalmente, se deben considerar los siguientes tramos existentes y algunos en construcción, cuyo ingreso se realizará dentro del cuatrienio 2016-2019.

**Tabla 3.3: AIC SIC-SING**

N°	Tramo Troncal		Área de Influencia Común
	De Barra	A Barra	
1	Quillagua 220	María Elena 220	AIC
2	María Elena 220	Crucero 220	AIC
3	Crucero 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)	AIC
4	Crucero 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)	AIC
5	Encuentro 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)	AIC
6	Encuentro 220	Nueva Crucero Encuentro 220 (*)	AIC
7	Atacama 220	O'Higgins 220 (**)	AIC
8	Atacama 220	O'Higgins 220 (**)	AIC
9	O'Higgins 220	Kapatur 220 (**)	AIC
10	O'Higgins 220	Kapatur 220 (**)	AIC
11	Laberinto 220	Kapatur 220 (**)	AIC
12	Laberinto 220	Kapatur 220 (**)	AIC
13	Los Changos 220	Kapatur 220 (*)	AIC
14	Los Changos 220	Kapatur 220 (*)	AIC
15	Los Changos 500	Los Changos 220 (**)	AIC
16	Los Changos 500	Los Changos 220 (**)	AIC
17	Los Changos 500	Cumbres 500 (**)	AIC
18	Cumbres 500	Nueva Cardones 500 (*)	AIC
19	Cumbres 500	Cumbres 220 (*)	AIC
20	Cumbres 220	Nueva Diego de Almagro 220 (*)	AIC
21	Cumbres 220	Nueva Diego de Almagro 220 (*)	AIC
22	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220 (*)	AIC
23	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220 (*)	AIC
24	Carrera Pinto 220	Cardones 220 (*)	AIC
25	Carrera Pinto 220	Cardones 220 (*)	AIC
26	Nueva Cardones 500	Nueva Cardones 220 (*)	AIC
27	Nueva Cardones 220	Cardones 220 (*)	AIC
28	Nueva Cardones 220	Cardones 220 (*)	AIC
29	Nueva Cardones 500	Nueva Maitencillo 500 (*)	AIC
30	Nueva Cardones 500	Nueva Maitencillo 500 (*)	AIC

N°	Tramo Troncal		Área de Influencia Común
	De Barra	A Barra	
31	Nueva Maitencillo 500	Nueva Maitencillo 220 (*)	AIC
32	Nueva Maitencillo 220	Maitencillo 220 (*)	AIC
33	Nueva Maitencillo 220	Maitencillo 220 (*)	AIC
34	Nueva Maitencillo 500	Nueva Pan de Azúcar 500 (*)	AIC
35	Nueva Maitencillo 500	Nueva Pan de Azúcar 500 (*)	AIC
36	Nueva Pan de Azúcar 500	Nueva Pan de Azúcar 220 (*)	AIC
37	Nueva Pan de Azúcar 220	Pan de Azúcar 220 (*)	AIC
38	Nueva Pan de Azúcar 220	Pan de Azúcar 220 (*)	AIC
39	Nueva Pan de Azúcar 500	Polpaico 500 (*)	AIC
40	Nueva Pan de Azúcar 500	Polpaico 500 (*)	AIC
41	Lo Aguirre 220	Cerro Navia 220 (*)	AIC
42	Lo Aguirre 220	Cerro Navia 220 (*)	AIC
43	Lo Aguirre 220	Alto Melipilla 220 (*)	AIC
44	Alto Melipilla 220	Rapel 220 (*)	AIC
45	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220 (*)	AIC
46	Alto Jahuel 500	Ancoa 500 (*)	AIC
47	Alto Jahuel 500	Ancoa 500 (*)	AIC
48	Ancoa 500	Ancoa 220 (*)	AIC
49	Ancoa 500	Charrúa 500 (*)	AIC
50	Nueva Charrúa 500	Nueva Charrúa 220 (*)	AIC
51	Nueva Charrúa 220	Charrúa 220 (*)	AIC
52	Nueva Charrúa 220	Charrúa 220 (*)	AIC

(\*) Instalaciones troncales en construcción individualizadas en los respectivos decretos de expansión a que se refiere el Artículo 99° de la Ley.

(\*\*) Instalación calificada como troncal que se incorporará al sistema una vez que entre en operación.

## 4. VALOR ANUAL DE LA TRANSMISIÓN POR TRAMO (VATT)

### 4.1. Antecedentes Normativos para la Determinación del VATT

De acuerdo a lo establecido en el artículo 81° de la Ley, “Para cada tramo de un sistema de transmisión troncal se determinará el “valor anual de la transmisión por tramo”, compuesto por la anualidad del “valor de inversión”, en adelante “V.I.” del tramo, más los costos anuales de operación, mantenimiento y administración del tramo respectivo, en adelante “COMA”.

El inciso segundo del citado artículo luego señala que “Cada tramo del sistema de transmisión troncal estará compuesto por un conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables, agrupadas según los criterios que establezca el reglamento, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 74°”.

Por su parte, el artículo 82° de la Ley señala que “El V.I. de una instalación de transmisión es la suma de los costos de adquisición e instalación de sus componentes, de acuerdo con valores de mercado, determinado conforme a los incisos siguientes:

En el caso de las instalaciones existentes del sistema de transmisión troncal, definidas en el decreto a que se refiere el artículo 74°, el V.I. se determinará en función de sus características físicas y técnicas, valoradas a los precios de mercado vigentes.

Sin perjuicio de lo anterior, respecto de los derechos relacionados con el uso de suelo, los gastos y las indemnizaciones pagadas para el establecimiento de las servidumbres utilizadas, para efectos de incluirlos en el V.I. respectivo se considerará el valor efectivamente pagado, indexado de acuerdo a la variación que experimente el Índice de Precios al Consumidor.

En el caso de instalaciones futuras, que resulten recomendadas como expansiones óptimas para sistemas de transmisión troncal existentes en el estudio de transmisión troncal y que se establezcan en el respectivo decreto, el V.I. económicamente eficiente será determinado con carácter referencial por el citado decreto. El valor de inversión de instalaciones futuras que deberá reflejarse definitivamente en el pago del servicio de transmisión será el que resulte de la licitación a que se refieren los artículos 96° y 97°.

La anualidad del V.I., en adelante “A.V.I.” del tramo, se calculará considerando la vida útil económica de cada tipo de instalación que lo componga, según se indique en el reglamento y considerando la tasa de descuento señalada en el artículo 165° de esta ley.”

---

## 4.2. Efecto del Dictamen N° 6-2015 del Panel de Expertos en la determinación del VI, AVI, COMA y VATT de las instalaciones.

Cabe señalar que, tal como lo señaló expresamente el Panel de Expertos, en el numeral 3.2. de su Dictamen N° 6-2015 *“El Informe Técnico que elabora la CNE contiene los valores de VI, AVI, COMA y VATT de todos los tramos de los sistemas troncales del país. El cálculo de los valores de cada tramo está basado en un modelo, no objetado por ninguna empresa, que combina elementos aplicables a todo el sistema, como podría ser un precio unitario o el dimensionamiento de la empresa modelada, con las características propias del correspondiente tramo.*

*En el presente proceso se han presentado diferentes discrepancias que afectan a un mismo tramo, con el resultado de que si se sigue un orden de aplicación de los dictámenes, el primero podría influir en el segundo, modificando el valor calculado para este último o, en el caso extremo, dejándolo sin aplicación.*

*En algunos casos, las empresas han presentado una discrepancia relativa a una materia conceptual, como puede ser la calificación de troncal de un tramo, y a su vez otras empresas han presentado discrepancias sobre el precio de las instalaciones de esos mismos tramos. La definición de la primera discrepancia, de tipo conceptual, es fundamental para determinar si la segunda sigue siendo una materia de resolución del Panel, ya que si un tramo no forma parte del sistema troncal las discrepancias sobre el resto de las materias vinculadas a dicho tramo no pueden ser resueltas en esta instancia.*

*En otros casos, las empresas han discrepado del precio de un elemento de las instalaciones, de un recargo porcentual o de la estructura de la empresa modelada y, al mismo tiempo, han entregado valores monetarios de VI, AVI o COMA que reflejarían esa posición. Por su parte, la CNE en general ha respondido de la misma forma, argumentando la razón para acoger o rechazar la posición de la empresa y presentando su propio valor para esos parámetros en discrepancia.*

*Como se puede observar, los valores que las partes han presentado pueden verse afectados por otros elementos propios de esa o de otras discrepancias debido a la dependencia y vinculación que existe entre los diversos aspectos que integran el Informe Técnico, y ello se considera como un efecto consustancial con las decisiones adoptadas para mantener la coherencia del Informe Técnico.*

*De lo anterior, se desprende que los valores de VI, AVI o COMA dictaminados por el Panel pueden, posteriormente, verse modificados sin que esto altere el fondo de lo resuelto en los respectivos dictámenes”<sup>4</sup>.*

Como se desprende claramente de lo anterior, las correcciones efectuadas en la calificación de instalaciones del sistema troncal, como consecuencia de la implementación del Dictamen N° 6-2015, han implicado cambios en los valores de los VI, AVI, COMA y VATT determinados previamente. Asimismo, también se han modificado valores dictaminados por el Panel de Expertos, como consecuencia del efecto sistémico de su propio dictamen. Sin embargo, todos estos cambios

---

<sup>4</sup> Pg. 14 y 15 Dictamen N° 6-2015 del Panel de Expertos.

---

efectuados en el VI, AVI, COMA y VATT a raíz de la implementación del Dictamen N° 6-2015 del Panel de Expertos, se han efectuado de acuerdo a la metodología señalada en el presente informe, la cual no fue objeto de discrepancias ante dicho Panel.

### **4.3. Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.)**

El A.V.I. se determinó conforme lo indicado en los numerales siguientes.

#### **4.3.1. Determinación del Valor de la Inversión (V.I.)**

Para un tramo existente del sistema troncal, su V.I. correspondió a la suma de los costos de adquisición e instalación de sus componentes, de acuerdo a los valores o precios de mercados observados al 31 de diciembre de 2013 y la aplicación de los recargos correspondientes.

A partir de los V.I. presentados en el Estudio para cada uno de los tramos, éstos fueron analizados y corregidos, conforme se indica a continuación.

##### **4.3.1.1. V.I. Componentes de Instalaciones**

La determinación del V.I. Componentes de Instalaciones se efectuó a partir de una revisión de los ítems correspondientes a Inventario, Precios de Adquisición de Equipos y Materiales, y Recargos.

Adicionalmente el V.I. correspondiente a las componentes de Instalaciones se obtuvo a través del modelo de valorización del Estudio.

- a. Inventario.** Para la revisión de los componentes de instalaciones se realizó en primer término una comparación entre los inventarios obtenidos en la realización del Estudio, con aquellos efectuados durante los procesos correspondientes a los años 2006 y 2010. En aquellos casos en los cuales se detectaron diferencias importantes, se verificó el inventario a través de planos actualizados a diciembre de 2013 y, en el caso de ser insuficiente la información, se incorporó al análisis el inventario informado por las empresas al CDEC correspondiente.

Los resultados del análisis mencionado se encuentran disponibles en el Estudio Valorización Transmisión Troncal y Subtransmisión, realizado por Consorcio EVRSTT (Mega-Red, Energética, Sysred, HCC y Gaxu).

Particularmente, para las líneas troncales, la revisión realizada consideró además la aplicación de índices por nivel de tensión, tales como cantidad de acero por estructura y km, cantidad de estructuras por km, aisladores por estructura, m<sup>3</sup> de fundaciones por estructura y km, entre otros.

---

Adicionalmente, para la determinación del inventario final se consideró la información y antecedentes contenidos en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

Los resultados obtenidos permitieron concluir que la base de instalaciones presentada en el Estudio, a nivel global, es representativa, realizándose sólo correcciones menores.

Cabe señalar que, debido a la nueva calificación de instalaciones realizada por esta Comisión, fue necesario actualizar la base de tramos troncales presentada en el Estudio, mediante el ingreso y retiro de instalaciones. En aquellos casos en que no se contó con el inventario de las nuevas instalaciones, éste fue estimado de acuerdo a lo siguiente:

(i) Líneas

Para determinar el inventario de las nuevas líneas troncales, se mantuvo la composición de elementos presentada en el modelo de valorización troncal, adjunto al Estudio. No obstante, la cantidad de elementos asociados fueron obtenidos a partir de la composición de líneas similares (tensión, sistema, ubicación geográfica, etc.), ajustándose la cantidad del elemento respectivo, de acuerdo a las características de la nueva línea.

Particularmente para determinar el inventario de las nuevas líneas 2x500 Changos – Cumbres y 2x500 Cumbres – Nueva Cardones, se solicitó a la empresa Transmisora Eléctrica del Norte (TEN) antecedentes técnicos que permitieran su representación, los cuales se encuentran en dos archivos denominados “Información CNE Línea 2x500 Changos – Cumbres (3).pdf” e “Información CNE Línea 2x500 Cumbres – Nueva Cardones.pdf”, ambos disponibles en los anexos del presente Informe.

(ii) Subestaciones

Para determinar el inventario de las nuevas subestaciones y/o nuevos elementos de subestaciones agregados a los ya existentes calificados como troncales, se consideró:

- Transformador

Para la incorporación de nuevos elementos de transformación se utilizó el modelo de banco de autotransformadores existente en el modelo de valorización del Estudio y, adicionalmente, antecedentes técnicos aportados por TEN que permitieron estimar el inventario de elementos correspondientes.

- Paños de Tramos

Para la incorporación de nuevos elementos de paños de tramos, se realizó una estimación del inventario de suministros principales y materiales asociados, a partir de paños de tramos existentes de similares niveles de tensión, tecnología de la subestación, topología de la subestación y ubicación geográfica, entre otros.

- Otros Paños y Máquinas

---

Para la incorporación de nuevos elementos de otros paños y máquinas (reactores, condensadores, servicios auxiliares, etc.), se realizó una estimación del inventario de suministros principales y materiales asociados, a partir de los otros paños y máquinas existentes de similares niveles de tensión, tecnología de la subestación, topología de la subestación y ubicación geográfica, entre otros.

- Comunes de Patio

Para la incorporación de los elementos comunes de patio, se realizó una estimación de las superficies asociadas, de las distancias de transporte involucradas, el inventario de suministros principales y materiales, todo ello a partir de instalaciones existentes de similares características.

- Comunes de Subestación

Para la incorporación de los elementos comunes de subestación, se realizó una estimación de las superficies asociadas, de las distancias de transporte involucradas, el inventario de suministros principales y materiales, todo ello a partir de instalaciones existentes de similares características.

Cabe señalar que tanto para la validación de la consistencia con la realidad de los inventarios de las componentes de tramos presentados para líneas y subestaciones en el Estudio, así como para las nuevas instalaciones calificadas como troncal, la fuente principal de información correspondió a diagramas unilineales del CDEC-SIC y CDEC-SING.

**b. Precios de Adquisición de Equipos y Materiales.** Se procedió a revisar los precios de adquisición de equipos y materiales que constituyen los tramos presentados en el Estudio, en base a los siguientes antecedentes:

- (i) Estudio de Precios de Elementos de Transmisión 2013, realizado por Consultorías en Ingeniería HCC Ltda.
- (ii) Precios informados en estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, período 2015-2018.
- (iii) Estudio Valorización Transmisión Troncal y Subtransmisión, realizado por Consorcio EVRSTT (Mega-Red, Energética, Sysred, HCC y Gaxu).
- (iv) Adjudicación de contratos de obras de ampliación troncal, período 2010-2014.
- (v) Cotizaciones de proveedores.
- (vi) Información y antecedentes contenidos en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

La metodología empleada en el análisis y revisión de los precios de adquisición de equipos y materiales presentados en el Estudio, consistió en contrastar dichos precios con los valores presentes en la base de antecedentes disponibles para elementos iguales o bien de similares

---

características. En aquellos casos en que el precio de adquisición del equipo o material era mayor a un valor mínimo representativo obtenido de la mencionada base, aquel fue ajustado a este último valor.

Los principales ajustes de precios de adquisición fueron realizados en equipos de compensación automática de potencia reactiva, transformadores, autotransformadores, equipos MAIS, equipos de compensación serie de líneas de 500 kV, bancos de baterías de corriente continua, hormigón, excavación de suelo y acero estructural reticulado.

### **c. Recargos**

Se procedió a revisar los recargos considerados en el modelo de valorización del Estudio, en base a los siguientes antecedentes:

- (i) Estudio Valorización Transmisión Troncal y Subtransmisión, realizado por Consorcio EVRSTT (Mega-Red, Energética, Sysred, HCC y Gaxu).
- (ii) Recargos informados en estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, período 2015-2018.
- (iii) Estudio Valorización Transmisión Troncal de procesos anteriores (2006-2010).
- (iv) Dictámenes del Panel de Expertos.
- (v) Información y antecedentes contenidos en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

La metodología empleada en el análisis y revisión de los recargos presentados en el Estudio, consistió en contrastar dichos recargos con los valores presentes en la base de antecedentes disponibles para elementos iguales o bien de similares características. En aquellos casos en que el recargo era mayor a un valor mínimo representativo obtenido de la mencionada base, aquel fue ajustado a este último valor.

Adicionalmente, en los recargos se revisaron y ajustaron los valores asociados al personal involucrado y la cantidad de horas trabajadas durante un año. Los criterios empleados para lo anterior, se encuentran en línea con los ajustes realizados en el COMA.

En relación al recargo por flete, los valores fueron analizados en función de la base de datos disponible, lo cual permitió concluir que los valores presentados en el Estudio para carga normal eran razonables por lo cual no fueron ajustados. Sin embargo, se ajustó el valor del flete para cargas excepcionales.

Por su parte, para los costos indirectos no porcentuales (Ingeniería de subestaciones), el desglose de las tareas presentado en el Estudio era muy limitado por lo cual se incorporó una mayor cantidad de tareas por etapa (básica, detalle y revisión), junto con sus correspondientes cantidades de horas-

---

hombre por actividad y el valor por horas-hombre revisado. Cabe señalar que el modelo de valorización del Estudio fue corregido en su parte que estimaba los costos indirectos no porcentuales de ingeniería de subestaciones, dado que no recogía en forma correcta los costos involucrados.

En relación al montaje, los valores fueron analizados y ajustados en base a los antecedentes mencionados precedentemente. Particularmente, se consideró una estructura de la cuadrilla asociada a la tarea de pintado de torres más idónea a la labor desarrollada

Para la estimación de los intereses intercalarios y, basado en los antecedentes presentados en el Estudio Valorización Transmisión Troncal y Subtransmisión y en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas, se consideró una tasa de costo de capital real anual de 7,0%.

#### 4.3.1.2. V.I. Servidumbres

La determinación de los V.I. de los gastos e indemnizaciones pagadas para el establecimiento de las servidumbres consideró lo siguiente:

- a. **Superficie.** No fueron modificados debido a la disponibilidad de antecedentes con los cuales contó esta Comisión.
- b. **Precio.** Los precios de servidumbres presentados en el Estudio fueron comparados a los existentes en los CDEC y, en aquellos casos en los cuales existió diferencia, los valores fueron ajustados a los valores del CDEC respectivo. En lo pertinente, también se consideraron la información y antecedentes contenidos en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

Finalmente, el V.I. correspondiente a servidumbres se obtuvo a través del modelo de valorización del Estudio.

#### 4.3.1.3. V.I. Terrenos

La determinación de los V.I. de los terrenos consideró lo siguiente:

- a. **Superficie.** Se revisó la superficie asignable a comunes de subestación, áreas comunes de patio 220 kV y áreas comunes de patio 500 kV, en base a planos de las subestaciones correspondientes y el empleo de imágenes satelitales disponibles en el software Google Earth. En aquellos casos en los cuales existió diferencia, los valores fueron ajustados.
- b. **Precio.** No fueron modificados debido a la disponibilidad de antecedentes con los cuales contó esta Comisión.

Finalmente, el V.I. correspondiente a terrenos se obtuvo a través del modelo de valorización del Estudio.

### 4.3.2. Cálculo del A.V.I.

A partir de los V.I. calculados anteriormente y en función de las vidas útiles definidas en las Bases para la realización del Estudio, se procedió a calcular los respectivos A.V.I. de cada tramo.

#### 4.3.2.1. A.V.I. Componentes de Instalaciones

Para cada componente de instalaciones del tramo se calculó su correspondiente A.V.I. conforme a las siguientes fórmulas:

$$AVI_i = a_i \times VI_i$$
$$a_i = \frac{1}{\left[ \frac{1}{r} \times \left( 1 - \frac{1}{(1+r)^{t_i}} \right) \right]}$$

Dónde:

$AVI_i$  = Anualidad del valor de la inversión del componente  $i$  del tramo, en [US\$/año].

$a_i$  = Factor de recuperación de capital determinado con una tasa de descuento igual a  $r$  y una vida útil igual a  $t_i$  del componente  $i$  del tramo.

$VI_i$  = Valor de inversión del componente  $i$  del tramo, en [US\$].

$t_i$  = Vida útil del componente  $i$  del tramo [años].

$r$  = Tasa de descuento igual al 10% real anual.

Finalmente, el A.V.I. de cada tramo se obtuvo a partir de la suma de los A.V.I. de las componentes de instalaciones del tramo:

$$AVI_{\text{Instalaciones del tramo}} = \sum_i AVI_i \text{ [US$/año]}$$

#### 4.3.2.2. A.V.I. Servidumbres

El A.V.I. de las servidumbres fue calculado a partir de la expresión  $AVI = a \times VI$ , considerando su V.I. y la aplicación de un factor de recuperación de capital determinado en base a una tasa de descuento del 10% real anual y un flujo perpetuo.

### 4.3.2.3. A.V.I. Terrenos

El A.V.I. de los terrenos fue calculado a partir de la expresión  $AVI = a \times VI$ , considerando su VI y la aplicación de un factor de recuperación de capital determinado en base a una tasa de descuento del 10% real anual y un flujo perpetuo.

## 4.4. Determinación de Costos de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA).

En este numeral se indica la metodología empleada en la determinación eficiente de los costos anuales requeridos para operar, mantener y administrar cada tramo, en cumplimiento de la normativa vigente.

La mencionada metodología consideró las siguientes etapas:

- a) Como punto de partida se procedió a revisar la estructura del COMA presentada en el Estudio, la cual considera una separación entre los costos asociados a brigadas y el resto de las actividades de COMA.
- b) Para los costos asociados a brigadas, se revisaron las tareas y costos correspondientes a labores de operación y mantenimiento de todos los tramos calificados como troncales.
- c) Para el costo del resto de las actividades de COMA, se consideró lo siguiente:
  - En base a la información disponible se dimensionó la estructura organizacional de la Oficina Central de la empresa eficiente que opera los tramos troncales presentes tanto en el SIC como en el SING.
  - Para el resto de los costos:
    - ✓ En una primera instancia, se analizaron aquellos correspondientes a instalaciones calificadas como troncales pertenecientes a Transelec y presentes en el SIC, determinándose costos eficientes por concepto de actividades de operación, mantención y administración para dichas instalaciones (Costo instalaciones troncales Transelec SIC).
    - ✓ En una segunda instancia, para las instalaciones calificadas como troncales distintas a las de Transelec SIC, los costos correspondientes se estimaron a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Costo resto instalaciones troncales}_i = k \times V.I._i$$

Dónde:

- $k = \frac{\text{Costo instalaciones troncales Transelec SIC}}{V.I.\text{instalaciones troncales Transelec SIC}}$
- $i$  corresponde a las empresas troncales distintas a Transelec SIC.

- 
- Luego de efectuado lo anterior, los costos correspondientes a la estructura organizacional de la Oficina Central de la empresa eficiente, se distribuyeron entre todos los tramos troncales a prorrata de su respectivo V.I.
- d) Finalmente, el COMA de cada tramo troncal se determinó a partir de la suma los resultados obtenidos en las letras b) y c).

Por otro lado, cabe señalar que los COMA presentados en el Estudio fueron revisados principalmente en los siguientes ítems de costos:

- Remuneración.
- Actividades de Operación.
- Actividades de Mantenimiento.
- Actividades de Administración.
- Brigadas.

En lo pertinente, también se consideraron la información y antecedentes contenidos en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

#### **4.4.1. Remuneración**

El análisis realizado consideró la revisión de la encuesta empleada en el Estudio, el organigrama propuesto, el estadígrafo de la encuesta de remuneraciones utilizado y la homologación de cargos realizada.

Por cada uno de los temas anteriores los ajustes efectuados fueron los siguientes:

##### **4.4.1.1. Encuesta**

Se consideró la encuesta empleada en el Estudio y, en aquellos casos en los cuales no fue posible realizar una homologación directa del cargo, se utilizó la encuesta general de remuneraciones SIREM XXI, preparada por la empresa PricewaterhouseCoopers, con validez a diciembre de 2013 (SIREM XXI).

##### **4.4.1.2. Organigrama**

Una vez analizado el organigrama presentado en el Estudio y considerando lo dictaminado por el Panel de Expertos en el numeral 5.12.5.4 de su Dictamen N° 6-2015, se eliminaron los siguientes cargos por considerarse que no eran necesarios o bien que las labores asignadas a éstos podían ser desarrolladas por el resto del personal. En cada caso se indica entre paréntesis la dependencia del respectivo cargo.

- Analista de Regulación y Mercado Eléctrico (Gerencia Comercial).

- 
- Jefe Departamento Contabilidad (Gerencia de Recursos Humanos y Administración).
  - Asistente Administrativo (Gerencia de Explotación).
  - Jefe Administrativo (Gerencia de Explotación).
  - Experto de Calidad (Gerencia de Explotación).
  - Analista Relaciones Laborales (Gerencia de Recursos Humanos y Administración).
  - Asistente Administrativo (Gerencia de Explotación), el cual fue sustituido por un Coordinador Administrativo.

Al igual que en el caso anterior, como resultado del análisis del organigrama presentado en el Estudio, se consideró necesario agregar la Unidad de Obras de Ampliación, la cual será responsable de administrar dicho tipo de obras, considerando las licitaciones respectivas, su ejecución y la puesta en servicio de las mismas, compuesta por los siguientes cargos:

- Jefe Unidad Obras de Ampliación (Gerencia de Explotación).
- Ingeniero Senior Unidad Obras de Ampliación (Gerencia de Explotación).
- Ingeniero Unidad Obras de Ampliación (Gerencia de Explotación).

Asimismo, y de acuerdo a lo dictaminado por el Panel de Expertos en el numeral 5.12.5.4 de su Dictamen N° 6-2015, se incluyeron los siguientes cargos:

- 2 Operador I Subestación en la Zona Centro.
- 2 Técnico Mantenimiento Sistemas de Control en la Zona Centro.
- 2 Técnico Mantenimiento Sistemas de Control en la Zona Sur.
- 1 Encargado de Comunicaciones Externas.

Por otro lado, del análisis del organigrama presentado en el Estudio y de acuerdo a lo dictaminado por el Panel de Expertos en el numeral 5.12.5.4 de su Dictamen N° 6-2015, se disminuyó la siguiente dotación por considerarse que no eran necesarios o bien que las labores asignadas a éstos podían ser desarrolladas por el resto del personal. En cada caso se indica entre paréntesis la dependencia del respectivo cargo.

- 2 Analista de Sistemas Eléctricos (Gerencia de Explotación).
- 1 Analista de Sistema (Gerencia de Recursos Humanos y Administración).

#### **4.4.1.3. Estadígrafo**

Tanto en la encuesta de remuneraciones empleada en el Estudio como en la encuesta general SIREM XXI, se empleó como estadígrafo el Percentil 50 para valorar en forma representativa las remuneraciones del personal propio de la empresa eficiente.

#### 4.4.1.4. Homologación de cargos

En este numeral se revisó la homologación de cargos presentada en el Estudio, efectuándose algunos cambios como resultado del análisis efectuado respecto de cada uno de ellos en función de su descripción y nivel de remuneraciones, así como lo dictaminado por el Panel de Expertos en el numeral 5.12.4.4 de su Dictamen N° 6-2015.

En la tabla siguiente se muestran los cambios realizados, respecto de los cargos presentados en el Estudio:

**Tabla 4.1: Homologación de Cargos**

<b>Cargo Organigrama</b>	<b>Cargo Estudio</b>	<b>Cargo CNE</b>
Analista Planificación Estratégica	Analista de Proyectos I	Analista de Proyectos II
Administrador de Sistemas	Jefe de Proyectos I	Jefe de Análisis y Desarrollo
Asistente Administrativo	Coordinador de Administración	Empleado Administrativo I
Jefe Departamento Regulación y Mercado Eléctrico	Jefe Estudios Económicos y Financieros	Jefe Comercial
Experto Medio Ambiente	Experto en prevención riesgos	Especialista en Control Ambiental III
Jefe Sistemas Eléctricos	Ingeniero I	Ingeniero II
Administrador Zonal	Ingeniero II	Administrador de Planta Mediana
Jefe Depto Adquisiciones y Servicios Grales	Jefe de Adquisiciones	Jefe de Abastecimiento
Jefe Equipos Eléctricos	Ingeniero II	Jefe de Mantenición
Jefe Líneas de Transmisión	Ingeniero II	Jefe de Mantenición
Jefe Sistemas de Control	Ingeniero II	Jefe de Mantenición
Analista Desarrollo Recursos Humanos	Analista Recursos Humanos I	Analista de Desarrollo Organizacional I

#### 4.4.2. Actividades de Operación

En general las actividades de operación presentadas en el Estudio se consideraron razonables dado los antecedentes disponibles. No obstante, se realizaron ajustes en los ítems de Costo de capital vehículos de operación y Movilización, alojamiento y cascos personal subestaciones, y en Asesorías especiales a la operación.

#### 4.4.3. Actividades de Mantenimiento

En general las actividades de mantenimiento presentadas en el Estudio se consideraron razonables dado los antecedentes disponibles, corrigiéndose los costos asociados al ítem Costo de capital vehículos de mantenimiento.

---

#### 4.4.4. Actividades de Administración

El análisis consideró la revisión de los costos asociados a Costos de equipamiento del personal propio (incluye costo de oficinas), Gastos en informática, Servicios básicos, Servicios tercerizados administración, Operación y mantenimiento vehículos de gerencia, Alojamiento y casinos personal administración, Seguros, Directorio, Financiamiento CDEC, Estudio de transmisión troncal, Panel de Expertos y Otros costos. Los ajustes realizados se sintetizan a continuación:

- **Costos de equipamiento del personal propio (incluye costo de oficinas)**

Estos costos fueron modificados levemente, en atención a la información disponible.

- **Gastos en informática**

Estos costos fueron modificados levemente, en atención a la información disponible.

- **Servicios básicos**

Estos costos fueron modificados levemente, en atención a la información disponible.

- **Servicios tercerizados administración**

Se revisaron los valores presentados en el Estudio, modificándose la homologación de cargos cuando se consideró pertinente, así como el margen de utilidad del contratista. Cabe señalar que no se ajustó el número de empleados propuesto en el Estudio y, acorde a la modificación realizada, se agregaron costos por seguros, indemnización y costos de administración.

- **Operación y mantenimiento vehículos de gerencia**

No se realizaron ajustes.

- **Seguros**

Se revisaron los ítems considerados bajo este concepto eliminándose el seguro de Helicóptero y otros seguros menores, debido a que no existe mayor respaldo en el Estudio que justifique la necesidad de ello.

- **Directorio**

Se revisó y analizó la información entregada en el Estudio por este concepto, realizándose modificaciones en la forma de estimarlo. En primer lugar, se eliminó la remuneración por sesión para el Presidente y Directores, en consistencia a que se les reconoce un pago fijo y no por asistencia. Por otro lado, para valorar el Directorio de la empresa eficiente, se consideró lo dictaminado por el Panel de Expertos en el numeral 5.12.6.4 de su Dictamen N° 6-2015.

- **Financiamiento CDEC**

En relación a los costos por financiamiento del CDEC SIC, éstos se han estimado a partir del presupuesto aprobado para el año 2015, con la salvedad que el ítem “inversión extraordinaria” se paga dentro del horizonte tarifario.

---

- **Estudios de transmisión troncal**

No se realizaron ajustes.

- **Panel de Expertos**

No se realizaron ajustes.

- **Otros costos**

- a. **Patentes Comerciales**

Para determinar el costo por Patentes Comerciales, el valor del tope presentado en el Estudio fue corregido considerando el valor de la Unidad Tributaria Mensual (UTM) a Diciembre 2013.

- b. **Capacitación**

Para estimar el costo de capacitación de la empresa troncal, se consideró que un 50% del total del personal propio se capacita, considerando para ello 45 horas de capacitación al año a un costo de 20 US\$/hora por cada trabajador. Lo anterior basado en antecedentes presentados en los Estudios de Subtransmisión 2015-2018.

- c. **Telefonía**

Al valor presentado por telefonía en el Estudio, se descontó la parte asociada al Directorio y se modificó su costo mensual, utilizando como valor representativo el costo por telefonía presentado en los Estudios de Subtransmisión 2015-2018.

- d. **Gastos asociados a la renovación normal de personal**

Para la revisión de los gastos asociados a despido de personal presentados en el Estudio, se consideró un tope de 90 UF para indemnizaciones por años de servicio, eliminándose del personal considerado para este cálculo a los Directores.

Por su parte para la revisión de los gastos asociados a la contratación de personal, se mantuvo el criterio propuesto en el Estudio, sin embargo, se eliminó del personal considerado para este cálculo a los Directores.

- e. **Responsabilidad Social Empresarial (RSE)**

De los valores presentados en el Estudio, se eliminó el costo asociado a RSE por considerarse que no es un costo indispensable para sus funciones ni obligatorio para la empresa eficiente.

- f. **Auditorías Externas**

No se realizaron ajustes.

- g. **Comité de Auditoría**

Se eliminó el costo asociado por este concepto debido a que las labores de auditorías realizadas por este Comité ya se encuentran reconocidas en la estructura organizacional de la empresa.

## 4.4.5. Brigadas

### 4.4.5.1. Homologación de trabajadores

Tanto en el Estudio como en sus archivos de respaldo se presenta la composición de trabajadores para las distintas brigadas. Para cada trabajador de la brigada se identifica una “Categoría” y un nivel de remuneración, sin embargo, no fue posible identificar la homologación y el criterio empleado en el Estudio.

Por lo anterior, para estimar los costos correspondientes a brigadas se empleó como criterio que la totalidad del personal de las brigadas de operación y mantenimiento fuese tercerizado. Para tal efecto, se consideró una empresa que presta dichos servicios con un gasto de administración equivalente a un 9,35% del total de las remuneraciones del personal involucrado y un margen de utilidad del 4,4% respecto del total de los costos. En relación a la estimación de la remuneración del personal tercerizado, se consideró la encuesta empleada en el Estudio y, en aquellos casos en los cuales no fue posible realizar una homologación directa del cargo, se utilizó para ello la encuesta general de remuneraciones SIREM XXI, preparada por la empresa PricewaterhouseCoopers, con validez a diciembre de 2013, en ambos casos el percentil empleado fue 25. A continuación se presenta la homologación y remuneración resultante para el personal de las cuadrillas:

**Tabla 4.2: Homologación de Trabajadores de brigadas**

Categoría Salarial	Costo anual Estudio (US\$/año)	Homologación CNE	Costo anual CNE (US\$/año)
Maestro Primero Especializado	33.570	Supervisor de Mantenión	30.874
Maestro Primero Especializado	33.570	Electricista II	31.238
Maestro Segundo	28.365	Técnico Mantenión Terreno I	29.754
Ayudante	17.748	Técnico Mantenión Terreno II	15.926
Chofer	44.994	Operador Grúa Menos de 60 Ton.	20.260

### 4.4.5.2. Eliminación de precio de equipos mayores del costo de realización de actividades de mantenimiento

Para un subconjunto de actividades presentadas en el Estudio, se consideró como parte de los costos de las tareas de mantenimiento, el precio del equipo mayor ponderado por una frecuencia de realización de la actividad respectiva. Dicho costo se excluye de la valorización del mantenimiento ya que el costo del equipo mayor se inserta dentro del cálculo del V.I. de las instalaciones, y no como parte de la valorización de las actividades del COMA.

En relación al resto de criterios presentados en las actividades de mantenimiento, se mantuvo las actividades definidas y los materiales (kit de herramientas y otros) asociados.

#### 4.4.5.3. Cambio de cantidad de horas laborales anuales

Se modificó la cantidad de horas laborales estimadas para el cálculo y dimensionamiento de las cuadrillas, a un total de 1.998 horas por año. La determinación de esta cantidad de horas incluye fines de semanas, feriados, licencias por enfermedad, capacitación y vacaciones.

#### 4.4.5.4. Cambio de valorización de vehículos de cuadrillas

Los criterios presentados en el Estudio para el dimensionamiento de los vehículos utilizados por las cuadrillas no fueron modificados, excepto en lo que dice relación con las horas laborales anuales indicadas en el numeral anterior.

Por su parte, el costo diario por vehículos de cuadrillas se estimó en base a valores de arriendo, los cuales se presentan a continuación:

**Tabla 4.3: Costo de Arriendo de Vehículos de Cuadrillas**

<b>Vehículo</b>	<b>Arriendo [US\$/día]</b>
Automóvil	41,93
Camioneta	41,93
Camión 6 Tn	111,16
Grúa 15 Tn	326,70

Cabe señalar que, en base a los antecedentes disponibles, los valores del “camión lavador aisladores” y “elevador” se consideraron razonables por lo cual no fueron modificados.

### 4.5. Resultados COMA

Producto de la aplicación de la metodología y criterios indicados en los numerales precedentes, se obtuvo los resultados de COMA que se indican en la tabla inserta a continuación.

**Tabla 4.4: Resultados COMA**

<b>COMA [US\$]</b>	<b>53.583.904</b>
<b>Brigadas – Empresa Eficiente</b>	<b>16.270.515</b>
<b>Remuneraciones - Transelec Troncal</b>	<b>8.433.264</b>
<b>Costos de Actividades COMA - Transelec Troncal SIC</b>	<b>12.157.366</b>

<b>Actividades de OPERACIÓN (US\$)</b>	<b>2.368.148</b>
Costo de capital sistema SCADA	1.350.715
Costo de capital vehículos de operación	197.004
Movilización, alojamiento y casinos personal subestaciones	274.526
Costo anual software DigSilent y Ose2000	295.506
Equipos VHF	25.947
Vestimenta Operarios	14.279
Telecomando S/E Diego de Almagro (Inversión)	1.315
Estudios	208.857
<b>Actividades de MANTENIMIENTO (US\$)</b>	<b>1.968.653</b>
Costo de capital vehículos de mantenimiento	591.012
Indemnización por daño corte de árboles	56.183
Instrumentos y Equipos Especiales para Mantenimiento	449.951
Costo de capital Bodegas	244.020
Costo anual de inspección con helicóptero	237.213
Costo anual de inspección de líneas mediante UAV	106.961
Reparación de caminos	283.313
<b>Actividades de ADMINISTRACIÓN (US\$)</b>	<b>7.820.565</b>
Costos de equipamiento del personal propio	596.212
Gastos en Informática	196.742
Servicios básicos (electricidad, gas, agua)	820.922
Servicios tercerizados administración	523.446
Operación y mantenimiento vehículos de gerencia	8.420
Alojamiento y Casinos personal administración	387.436
Seguros	1.425.225
Directorio	250.000
Financiamiento CDEC	1.955.758
Estudios de transmisión troncal	138.507
Panel de Expertos	171.852
Otros costos	1.346.047
<b>Costos de Remuneraciones y Actividades COMA resto de empresas</b>	<b>16.722.758</b>

## 4.6. Resultados VATT

Los resultados obtenidos del VATT se indican en la siguiente tabla:

**Tabla 4.5: Resultados VATT**

N°	Tramo Troncal		Código Asignado	VI miles US\$	AVI miles US\$	COMA miles US\$	VATT miles US\$
	De Barra	A Barra					
1	Ancoa 500	Alto Jahuel 500	TSIC-01	154.354	15.633	2.060	17.693
2	Alto Jahuel 500	Polpaico 500	TSIC-02	55.803	5.669	845	6.514
3	Ancoa 500	Alto Jahuel 500	TSIC-03	121.939	12.360	1.644	14.005
4	Alto Jahuel 500	Polpaico 500	TSIC-04	60.469	6.145	939	7.083
5	Charrúa 500	Ancoa 500	TSIC-05	109.268	11.105	1.583	12.688
6	Charrúa 500	Ancoa 500	TSIC-06	137.574	13.958	2.009	15.967
7	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220	TSIC-07	22.024	2.253	358	2.611
8	Carrera Pinto 220	San Andrés 220	TSIC-08a	18.359	1.878	304	2.182
9	San Andrés 220	Cardones 220	TSIC-08b	15.808	1.621	263	1.885
10	Maitencillo 220	Cardones 220	TSIC-09	24.966	2.534	383	2.916
11	Maitencillo 220	Cardones 220	TSIC-10	24.346	2.472	363	2.835
12	Maitencillo 220	Cardones 220	TSIC-11	24.292	2.467	364	2.831
13	Maitencillo 220	Punta Colorada 220	TSIC-12	21.632	2.199	337	2.536
14	Maitencillo 220	Punta Colorada 220	TSIC-13	21.613	2.197	337	2.534
15	Punta Colorada 220	Pan de Azúcar 220	TSIC-14	23.771	2.431	398	2.829
16	Punta Colorada 220	Pan de Azúcar 220	TSIC-15	23.799	2.434	396	2.830
17	Pan de Azúcar 220	La Cebada 220	TSIC-16a	23.908	2.431	362	2.792
18	La Cebada 220	Monte Redondo 220	TSIC-16b	6.196	642	114	756
19	Monte Redondo 220	Las Palmas 220	TSIC-17	6.377	655	122	778
20	Talinay 220	Las Palmas 220	TSIC-18	9.091	926	154	1.079
21	Pan de Azúcar 220	Don Goyo 220	TSIC-19a	15.800	1.624	290	1.915
22	Don Goyo 220	Talinay 220	TSIC-19b	8.153	836	148	984
23	Las Palmas 220	Los Vilos 220	TSIC-20	17.760	1.809	290	2.099
24	Las Palmas 220	Los Vilos 220	TSIC-21	17.616	1.792	284	2.076
25	Los Vilos 220	Nogales 220	TSIC-22	21.434	2.179	334	2.513

N°	Tramo Troncal		Código Asignado	VI miles US\$	AVI miles US\$	COMA miles US\$	VATT miles US\$
	De Barra	A Barra					
26	Los Vilos 220	Nogales 220	TSIC-23	21.434	2.179	334	2.513
27	Nogales 220	Polpaico 220	TSIC-26	3.814	395	71	466
28	Nogales 220	Polpaico 220	TSIC-27	3.814	395	71	466
29	Quillota 220	Polpaico 220	TSIC-28	28.826	2.929	435	3.365
30	Quillota 220	Polpaico 220	TSIC-29	28.739	2.920	430	3.350
31	Colbún 220	Candelaria 220	TSIC-30	68.392	6.920	876	7.797
32	Colbún 220	Candelaria 220	TSIC-31	68.227	6.905	878	7.783
33	Candelaria 220	Maipo 220	TSIC-32	18.298	1.875	267	2.142
34	Candelaria 220	Maipo 220	TSIC-33	19.065	1.954	283	2.237
35	Maipo 220	Alto Jahuel 220	TSIC-34	7.318	758	149	907
36	Maipo 220	Alto Jahuel 220	TSIC-35	5.905	614	118	732
37	Colbún 220	Ancoa 220	TSIC-36	8.087	835	158	993
38	Lampa 220	Polpaico 220	TSIC-37	5.643	580	108	688
39	Cerro Navia 220 Dsf	Polpaico 220	TSIC-38	25.333	2.597	404	3.001
40	Cerro Navia 220 Dsf	Lampa 220	TSIC-39	18.211	1.866	283	2.150
41	Chena 220	Cerro Navia 220	TSIC-41	10.938	1.131	209	1.340
42	Chena 220	Cerro Navia 220	TSIC-42	11.106	1.148	211	1.358
43	Chena 220	Alto Jahuel 220	TSIC-43	13.792	1.422	237	1.659
44	Chena 220	Alto Jahuel 220	TSIC-44	13.830	1.424	239	1.663
45	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	TSIC-45	5.750	593	103	696
46	El Rodeo 220	Chena 220	TSIC-46	11.672	1.186	161	1.348
47	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	TSIC-47	5.751	593	104	698
48	El Rodeo 220	Chena 220	TSIC-48	2.982	308	45	353
49	Rapel 220	Alto Melipilla 220	TSIC-49	12.189	1.238	185	1.423
50	Rapel 220	Alto Melipilla 220	TSIC-50	12.143	1.233	184	1.417
51	Alto Melipilla 220	Cerro Navia 220	TSIC-51	13.803	1.403	198	1.601
52	Alto Melipilla 220	Cerro Navia 220	TSIC-52	14.916	1.517	213	1.730
53	Ancoa 220	Itahue 220	TSIC-53	19.189	1.954	307	2.261
54	Ancoa 220	Itahue 220	TSIC-54	19.104	1.945	308	2.254
55	Charrúa 220	Hualpén 220	TSIC-58	30.260	3.070	540	3.611
56	Charrúa 220	Tap Laja 220	TSIC-59	6.850	702	141	843

N°	Tramo Troncal		Código Asignado	VI miles US\$	AVI miles US\$	COMA miles US\$	VATT miles US\$
	De Barra	A Barra					
57	Tap Laja 220	Duqueco 220	TSIC-60	38.098	3.869	709	4.578
58	Duqueco 220	Temuco 220	TSIC-60b	10.514	1.073	217	1.290
59	Charrúa 220	Lagunilla 220	TSIC-61	40.587	4.099	617	4.716
60	Charrúa 220	Mulchén 220	TSIC-64	4.087	426	96	522
61	Charrúa 220	Mulchén 220	TSIC-65	4.146	432	99	531
62	Mulchén 220	Cautín 220	TSIC-66	4.560	476	111	587
63	Mulchén 220	Cautín 220	TSIC-67	4.634	483	115	598
64	Cautín 220	Ciruelos 220	TSIC-70	27.080	2.762	548	3.310
65	Ciruelos 220	Valdivia 220	TSIC-71	8.291	859	233	1.091
66	Valdivia 220	Cautín 220	TSIC-72	23.238	2.373	595	2.967
67	Valdivia 220	Rahue 220	TSIC-73	24.311	2.472	487	2.959
68	Rahue 220	Puerto Montt 220	TSIC-74	26.129	2.666	531	3.197
69	Valdivia 220	Pichirrahue 220	TSIC-75a	22.519	2.281	430	2.712
70	Pichirrahue 220	Puerto Montt 220	TSIC-75b	25.580	2.593	464	3.057
71	Polpaico 500	Polpaico 220	TSIC-76	20.480	2.098	366	2.464
72	Polpaico 500	Polpaico 220	TSIC-77	21.716	2.227	383	2.610
73	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	TSIC-78	24.726	2.541	423	2.964
74	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	TSIC-79	21.793	2.239	364	2.603
75	Ancoa 500	Ancoa 220	TSIC-80	25.546	2.624	443	3.067
76	Charrúa 220	Charrúa 500	TSIC-81	21.468	2.202	365	2.567
77	Charrúa 220	Charrúa 500	TSIC-82	21.681	2.227	376	2.603
78	Charrúa 220	Charrúa 500	TSIC-83	23.450	2.403	393	2.796
79	Polpaico 220	Los Maquis 220	TSIC-84	14.350	1.467	254	1.721
80	Polpaico 220	El Llano 220	TSIC-85	10.418	1.065	181	1.247
81	Los Maquis 220	El Llano 220	TSIC-86	11.534	1.180	202	1.382
82	Puerto Montt 220	Melipulli 220	TSIC-96	4.438	471	118	589
83	Melipulli 220	Chiloé 220	TSIC-97	34.316	3.479	560	4.039
84	Cumbres 500	Nueva Cardones 500	TSIC-98	276.796	27.769	3.832	31.601
85	Los Changos 500	Cumbres 500	TSIC-99	399.706	39.995	5.303	45.298
86	Punta Barranco 220	Punta San Gallán 220	TSIC-100	8.446	821	99	920
87	Los Changos 500	Los Changos 220	TSIC-101	30.878	3.126	528	3.654

N°	Tramo Troncal		Código Asignado	VI miles US\$	AVI miles US\$	COMA miles US\$	VATT miles US\$
	De Barra	A Barra					
88	Los Changos 500	Los Changos 220	TSIC-102	30.878	3.126	528	3.654
89	Tarapacá 220	Lagunas 220	TSING-01	12.874	1.332	262	1.593
90	Tarapacá 220	Lagunas 220	TSING-02	12.986	1.343	266	1.609
91	Crucero 220	María Elena 220	TSING-03a	5.957	622	153	775
92	María Elena 220	Quillagua 220	TSING-03b	13.916	1.416	291	1.707
93	Lagunas 220	Quillagua 220	TSING-03c	20.267	2.065	406	2.471
94	Crucero 220	Nueva Victoria 220	TSING-04	24.091	2.436	528	2.964
95	Nueva Victoria 220	Lagunas 220	TSING-05	5.923	620	139	759
96	Crucero 220	Encuentro 220	TSING-06	5.533	582	131	713
97	Crucero 220	Encuentro 220	TSING-07	6.524	681	145	826
98	Atacama 220	Encuentro 220	TSING-08	25.219	2.567	387	2.954
99	Atacama 220	Encuentro 220	TSING-09	25.158	2.562	384	2.946
100	Laberinto 220	El Cobre 220	TSING-17	8.158	839	171	1.010
101	Crucero 220	Laberinto 220	TSING-18	42.501	4.306	739	5.045
102	Crucero 220	Laberinto 220	TSING-19	42.788	4.335	747	5.082
103	Lagunas 220	Pozo Almonte 220	TSING-20	16.443	1.693	375	2.068
104	Parinacota 220	Cóndores 220	TSING-22	70.905	7.168	1.306	8.474
105	Cóndores 220	Tarapacá 220	TSING-23	20.254	2.062	424	2.486
106	Encuentro 220	El Tesoro 220	TSING-26	23.357	2.380	487	2.867
107	El Tesoro 220	Esperanza 220	TSING-27	6.982	726	156	882
109	Kapatur 220	Laberinto 220	TSING-29	49.144	4.971	891	5.862
110	Kapatur 220	O'Higgins 220	TSING-30	31.557	3.207	557	3.764
111	Atacama 220	O'Higgins 220	TSING-31	26.607	2.713	547	3.260
112	Salar 220	Calama 220	TSING-32	10.124	1.040	232	1.271
113	Crucero 220	Salar 220	TSING-33	19.756	2.010	394	2.404
114	Crucero 220	Chuquicamata 220	TSING-34	16.867	1.719	319	2.038
115	Chuquicamata 220	Salar 220	TSING-35	9.247	952	245	1.197

#### 4.7. Fórmulas de indexación del VATT

Las fórmulas de indexación del A.V.I. y COMA de cada una de las instalaciones calificadas como troncales son las siguientes:

$$A.V.I_{n,k} = A.V.I_{n,0} \cdot \left( \alpha_j \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k} + \beta_j \cdot \frac{CPI_k}{CPI_0} \right)$$

$$COMA_{n,k} = COMA_{n,0} \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k}$$

Donde, para todas las fórmulas anteriores:

$A.V.I_{n,k}$ : Valor del AVI del tramo  $n$  para el mes  $k$ .

$COMA_{n,k}$ : Valor del COMA del tramo  $n$  para el mes  $k$ .

$A.V.I_{n,0}$ : Valor del AVI del tramo  $n$  establecido en la tabla del numeral 4.6.

$COMA_{n,0}$ : Valor del COMA del tramo  $n$  establecido en la tabla del numeral 4.6.

$IPC_k$ : Valor del Índice de Precios al Consumidor en el segundo mes anterior al mes  $k$ , publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

$DOL_k$ : Promedio del Precio Dólar Observado, en el segundo mes anterior al mes  $k$ , publicado por el Banco Central de Chile.

$CPI_k$ : Valor del índice Consumer Price Index (All Urban Consumers), en el segundo mes anterior al mes  $k$ , publicado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) del Gobierno de los Estados Unidos de América (Código BLS: CUUR000SA0).

**Tabla 4.6: Valores Base para índices Indexación VATT**

Índice	Valor Base	Mes
$IPC_0$	100,53	Octubre de 2013, Base 2013 =100
$DOL_0$	500,81	Octubre de 2013
$CPI_0$	233,546	Octubre de 2013

Los coeficientes  $\alpha_j$  y  $\beta_j$  de la fórmula señalada para la indexación del A.V.I. son los siguientes:

Tipo de tramo	$\alpha_j$	$\beta_j$
Tramo de transformación	0,36	0,64
Tramo de línea de 220 kV	0,52	0,48
Tramo de línea de 500 KV	0,41	0,59

---

Para aquellas instalaciones calificadas como troncales y cuyo ingreso en operación es posterior al año 2016, aplicarán las mismas fórmulas de indexación señaladas anteriormente desde el momento de su operación.

#### **4.8. Labores de Ampliación y Fórmulas de Indexación**

Conforme se encuentra establecido en las bases del Estudio, respecto de la determinación del V.I. de las instalaciones identificadas como pertenecientes al sistema troncal inicial y que fueron objeto de ampliaciones de acuerdo a lo establecido en el artículo 94° de la Ley, el Consultor determinó el V.I. de la obra ampliada como una obra en sí misma, dándole el mismo tratamiento que a las demás instalaciones troncales iniciales.

No obstante lo anterior, el Consultor consideró de manera separada al V.I. de las instalaciones señaladas precedentemente, un V.I. de labores de ampliación, asociado a los costos propios de las ampliaciones realizadas, no considerados en el V.I. de dichas instalaciones, tales como costos asociados a labores de desmontaje, a faenas en instalaciones energizadas, costos por construcción de variantes provisionales, etc. De acuerdo a lo indicado en las Bases, los recursos utilizados en estas labores deben ser los mínimos necesarios para construir la obra de ampliación, en cumplimiento de las disposiciones de seguridad y calidad de servicio, así como del resto de la normativa vigente. La valorización de las labores de ampliación considera los precios vigentes al momento de adjudicación de las licitaciones de ampliación, actualizados por IPC a la fecha de referencia del Estudio, esto es al 31 de diciembre de 2013. Al V.I. de las labores de ampliación resultante, el Consultor descontó el monto recuperado hasta la fecha de término de vigencia del Decreto N° 61 de 2011 del Ministerio de Energía el cual fue estimado a partir de dicho V.I. y de la vida útil de las ampliaciones correspondientes. El V.I. resultante fue anualizado, debiendo ser recuperado en los 4 años del cuatrienio tarifario a que se refiere el Estudio.

De esta manera, el Consultor efectuó una serie de análisis los cuales se encuentran contenidos en sus informes de avance y final. Así, en primer término procedió a revisar la información enviada por parte de los propietarios de instalaciones de transmisión, relacionada con obras de ampliación. Esta información detalla diferentes partidas de costos, incluyendo diferentes faenas para la ejecución de cada obra de ampliación. Luego, se procedió a separar de cada detalle de partidas, aquellas faenas que pueden ser asociadas a labores de ampliación, conforme lo establecido en las Bases, de aquellas identificables con obras o labores propias de la ejecución de un proyecto, las cuales quedan sumadas en la valorización efectuada del conjunto de instalaciones troncales. De esta manera se dispuso de un conjunto diverso de diferentes labores de ampliación a ser valorizadas.

Posteriormente, tal como señala el Consultor en su informe, procedió a estimar una cuadrilla eficiente especializada para efectuar dichas faenas, dotándola de recursos y fungibles eficientes, necesarios para efectuar cada labor de ampliación, lo cual obedece a lo establecido en las Bases, dado que se debe buscar que los recursos necesarios sean los mínimos para ejecutar la obra de ampliación.

---

Adicionalmente, el Consultor incluyó la labor de ampliación “*Movilización, Sobrecostos de Montaje, Prevención de Riesgos, Pruebas, Ensayos y Desmovilización*”, que recoge diversos costos y recursos necesarios para efectuar cada obra de ampliación.

Conforme lo anterior, esta Comisión ha estimado pertinente mantener los criterios empleados, puesto que cumple con lo establecido en las Bases permitiendo reconocer los recursos mínimos para efectuar cada obra de ampliación. Sin perjuicio de lo anterior, se revisaron diversos elementos del cálculo realizado por el Consultor, tales como el detalle de las labores incluidas, la cantidad de días por unidad, las remuneraciones consideradas para cada persona de la cuadrilla, así como también la fecha hasta la cual se encuentra vigente el Decreto N° 61 de 2011, del Ministerio de Energía, en virtud del artículo tercero transitorio de la Ley N° 20.805.

A continuación se describen las principales modificaciones efectuadas al cálculo de las Labores de Ampliación.

#### **4.8.1. Remuneraciones de las cuadrillas**

Las remuneraciones de las cuadrillas se determinaron a partir de la encuesta de remuneraciones SIREM XXI, preparada por la empresa PricewaterhouseCoopers, con validez a diciembre de 2013, para empresas de tamaño medio grande, y de la información y antecedentes contenidos en las observaciones recibidas de parte de los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

En aquellos casos en que el cargo fue homologado a los cargos existentes en la encuesta de remuneraciones SIREM XXI, el estadígrafo empleado fue el percentil 25%, producto que el personal de cada obra de ampliación es tercerizado, respecto a la empresa responsable de la ampliación. A la remuneración bruta obtenida de la mencionada encuesta, se le agregaron los costos asociados directamente a la mano de obra en los que incurre el contratista (provisión para pago de indemnización por años de servicio, seguro de invalidez y sobrevivencia, seguro de cesantía y cotización por accidentes de trabajo), el costo de administración y el margen de utilidad.

#### **4.8.2. Revisión del detalle de las labores de Ampliación**

En la revisión del detalle de las labores de Ampliación, se estimó pertinente la inclusión de la labor de ampliación “*Variantes para cruce de línea 110 kV propiedad de Chilectra (incluye montaje y desmontaje)*”, en el Contrato STA 3108 Equipos de Compensación de Flujos S/E Cerro Navia.

Adicionalmente, para los contratos STA 3512 y STA 3517, correspondientes ambos a la obra de ampliación Aumento de capacidad línea Crucero Lagunas 220 kV, se estimó pertinente considerar un plazo de 304 días para el concepto “*Movilización, Sobrecostos de Montaje, Prevención de Riesgos, Pruebas, Ensayos y Desmovilización*”, en atención a la naturaleza de la obra.

### 4.8.3. Fecha de cálculo de lo recuperado de la Labor de Ampliación

Conforme lo indicado en las Bases, y de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 20.805, la fecha que se consideró para los efectos de la vigencia del Decreto N° 61 del Ministerio de Energía, es el 31 de diciembre de 2015.

### 4.8.4. Otras revisiones

Se modificó la vida útil considerada para el Contrato STA-3123 de la obra de ampliación S/E Polpaico 220 kV: Instalación Segundo Banco Autotransformadores 750 MVA, en consistencia con la vida útil establecida en las Bases.

### 4.8.5. A.V.I. de las Labores de Ampliación

De acuerdo a lo anterior, el A.V.I. de las Labores de Ampliación de cada obra de ampliación a ser recuperado en el cuadrienio 2016-2019 se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.7: A.V.I. Labores de Ampliación**

Contrato	Labor de Ampliación (LA)	A.V.I. LA Miles US\$
Contrato STA 3109	Línea Ancoa-Polpaico 1x500kV: Seccionamiento	582
Contrato STA 3110	Línea de Entrada a Alto Jahuel 2x500 kV	342
Contrato STA-3123	S/E Polpaico 220 kV: Instalación Segundo Banco Autotransformadores 750 MVA	661
Contrato STA 3402	Ampliación S/E Ancoa	506
Contrato STA 3403	Redundancia Equipos Mais en Charrúa, Ancoa, Alto Jahuel y Polpaico	136
Contrato STA 3404	Cambio Interruptores S/E Charrúa 220 kV	207
Contrato STA 3405	Cambio Interruptor S/E Ancoa 500 kV	121
Contrato STA 3406	Banco Autotransformador S/E Charrúa 500/220 kV, 750 MVA	722
Contrato STA 3501	Ampliación S/E Alto Jahuel	287
Contrato STA 3502	Normalización S/E Chena 220 kV	505
Contrato STA 3503	S/E SECCIONADORA RAHUE 220 KV	182
Contrato STA 3505	Incorporación barra transferencia 220KV se carrera pinto	182
Contrato STA 3506	Incorporación barra transferencia 220KV se Los vilos	182
Contrato STA 3507	Incorporación de barra de transferencias 220KV en la S/E Valdivia	182

Contrato	Labor de Ampliación (LA)	A.V.I. LA Miles US\$
Contrato STA 3511	Instalacion Banco CCEE en Pan de Azucar 220 KV	365
Contrato STA 3512	Aumento de capacidad línea Crucero Lagunas 220 kV circuito 2. Modulo A	943
Contrato STA 3513	Barra Seccionadora 220 kV SE Lagunas	127
Contrato STA 3517	Aumento de capacidad línea Crucero Lagunas 220 kV circuito 2. Modulo B	1.065
Contrato STA 3108	S/E Cerro Navia 220 kV: Instalación de Equipos de Control de Flujos	1.098
Contrato STA 3504	Cambio de Interruptores en SSEE Alto Jahuel y Polpaico	279
Contrato STA 3508	Incorporacion de Equipos de Maniobra para Reactores de 500 kV en SE Polpaico	55
Contrato STA 3509	Incorporacion de Equipos de Maniobra para Reactores de 500 kV en SE Alto Jahuel	55
Contrato STA 3526	Ampliación Se Pan de Azucar	275
Contrato STA 3205	Línea 2x154 (kV) Tinguirrica - Punta Cortes. Cambio de Conductor para Operación en 220 kV.	1.498

#### 4.8.6. Asignación de las Labores de Ampliación

Adicionalmente, la asignación del A.V.I. de las Labores de Ampliación de cada obra de ampliación entre los diferentes tramos troncales, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.8: Contratos Asociados a Tramos Troncales**

Contrato	Tramos Troncales							
Contrato STA 3109	TSIC-03	TSIC-04						
Contrato STA 3110	TSIC-03	TSIC-04						
Contrato STA 3123	TSIC-76	TSIC-77						
Contrato STA 3402	TSIC-01	TSIC-03	TSIC-05	TSIC-06	TSIC-80			
Contrato STA 3403	TSIC-76	TSIC-77	TSIC-78	TSIC-79	TSIC-80	TSIC-81	TSIC-82	TSIC-83
Contrato STA 3404	TSIC-59							
Contrato STA 3405	TSIC-01							
Contrato STA 3406	TSIC-83							
Contrato STA 3501	TSIC-03	TSIC-04	TSIC-78	TSIC-79				
Contrato STA 3502	TSIC-41	TSIC-42	TSIC-43	TSIC-44	TSIC-46	TSIC-48		
Contrato STA 3503	TSIC-73	TSIC-74						
Contrato STA 3505	TSIC-07	TSIC-08a						
Contrato STA 3506	TSIC-20	TSIC-21	TSIC-22	TSIC-23				
Contrato STA 3507	TSIC-71	TSIC-72	TSIC-73	TSIC-75a				
Contrato STA 3511	TSIC-14	TSIC-15	TSIC-16a	TSIC-19a				

Contrato	Tramos Troncales							
Contrato STA 3512	TSING-03b							
Contrato STA 3513	TSING-01	TSING-02	TSING-03b	TSING-05	TSING-20			
Contrato STA 3517	TSING-03b							
Contrato STA 3108	TSIC-39	TSIC-38	TSIC-41	TSIC-42	TSIC-51	TSIC-52		
Contrato STA 3504	TSIC-02	TSIC-03	TSIC-04	TSIC-76	TSIC-77	TSIC-78	TSIC-79	
Contrato STA 3508	TSIC-02	TSIC-04						
Contrato STA 3509	TSIC-03	TSIC-04						
Contrato STA 3526	TSIC-14	TSIC-15	TSIC-16a	TSIC-19a				
Contrato STA 3205	TSIC-01							

#### 4.8.7. Fórmula de Indexación

La fórmula de indexación del A.V.I. de las Labores de Ampliación, es la que a continuación se indica:

$$LabAmp_{n,k} = LabAmp_{n,0} \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k}$$

Dónde, para todas las fórmulas anteriores:

- $LabAmp_{n,k}$  : Valor del A.V.I. de la Labor de Ampliación  $n$  para el mes  $k$ .
- $LabAmp_{n,0}$  : Valor del A.V.I. de la Labor de Ampliación  $n$ , establecido en el numeral 4.8.5
- $IPC_k$  : Valor del Índice de Precios al Consumidor en el segundo mes anterior al mes  $k$ , publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).
- $DOL_k$  : Promedio del Precio Dólar Observado, en el segundo mes anterior al mes  $k$ , publicado por el Banco Central de Chile.

Los valores base para los índices antes definidos, corresponden a los que a continuación se indican:

**Tabla 4.9: Valor Base Índices**

Índice	Valor Base	Mes
$IPC_0$	100,53	Octubre de 2013, Base 2013 =100
$DOL_0$	500,81	Octubre de 2013

#### 4.9. Asignación CER Puerto Montt, CER Cardones.

Para el caso de las Obras Nuevas “Equipo de Compensación Estática de Reactivos, ubicado en la subestación Puerto Montt” e “Instalación de un CER en subestación Cardones”, adjudicados mediante Decretos N° 162 de 2005, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, y N° 79 de 2012, del Ministerio de Energía, respectivamente, su VATT indexado deberá ser prorrateado entre los tramos y la proporción que se indican en las siguientes tablas.

**Tabla 4.10: Asignación CER en Puerto Montt**

Tramo Troncal		Código Asignación	Prorrata Asignación (%)
De Barra	A Barra		
Charrúa 220	Tap Laja 220	TSIC - 59	9,30%
Tap Laja 220	Temuco 220	TSIC - 60	9,30%
Charrúa 220	Mulchén 220	TSIC - 64	13,07%
Charrúa 220	Mulchén 220	TSIC - 65	13,07%
Mulchén 220	Cautín 220	TSIC - 66	13,07%
Mulchén 220	Cautín 220	TSIC - 67	13,07%
Cautín 220	Ciruelos 220	TSIC - 70	1,44%
Ciruelos 220	Valdivia 220	TSIC - 71	0,57%
Valdivia 220	Rahue 220	TSIC - 73	8,41%
Rahue 220	Puerto Montt 220	TSIC - 74	8,41%
Valdivia 220	Cautín 220	TSIC - 72	1,87%
Valdivia 220	Pichirrahue 220	TSIC - 75a	4,21%
Pichirrahue 220	Puerto Montt 220	TSIC - 75b	4,21%

**Tabla 4.11: Asignación CER en Cardones**

Tramo Troncal		Código Asignación	Prorrata Asignación (%)
De Barra	A Barra		
Maitencillo 220	Cardones 220	TSIC-09	26,16%
Maitencillo 220	Cardones 220	TSIC-10	24,54%
Maitencillo 220	Cardones 220	TSIC-11	24,54%
Punta Colorada 220	Pan de Azúcar 220	TSIC-14	7,17%
Punta Colorada 220	Pan de Azúcar 220	TSIC-15	7,17%
Pan de Azúcar 220	La Cebada 220	TSIC-16a	0,78%
La Cebada 220	Monte Redondo 220	TSIC-16b	0,78%
Monte Redondo 220	Las Palmas 220	TSIC-17	1,78%
Talinay 220	Las Palmas 220	TSIC-18	1,76%
Pan de Azúcar 220	Don Goyo 220	TSIC-19a	1,55%
Don Goyo 220	Talinay 220	TSIC-19b	1,71%
Nogales 220	Polpaico 220	TSIC-26	1,04%
Nogales 220	Polpaico 220	TSIC-27	1,04%

## 5. PLAN EXPANSIÓN CUADRIENAL

Conforme se establece en la Ley, anualmente la Dirección de Peajes de cada CDEC analizará la consistencia de las instalaciones de desarrollo y expansión del sistema troncal, contenidas en el presente numeral. En atención a ello, se presentan diferentes resultados del Plan de Expansión propuesto por el Consultor del Estudio de Transmisión Troncal.

Sin perjuicio de lo anterior y en atención a que la expansión se deberá revisar anualmente, todas las obras definidas en el presente numeral se encuentran sujetas a revisión.

Por otro lado, se han excluido del listado aquellas obras o proyectos que:

- Ya fueron contemplados en el Plan de Expansión Anual del período 2014-2015, Decreto Exento N° 158, del Ministerio de Energía, publicado en el diario oficial del 21 de abril de 2015.
- Obedecen a respuestas a las observaciones realizadas al Estudio por parte de los Participantes y Usuarios e Instituciones Interesadas.
- Forman parte de las exigencias que deben cumplir las obras nuevas ya adjudicadas.
- Conforme a la calificación de instalaciones establecida en el presente informe, no corresponden a expansiones del sistema de transmisión troncal.
- No guardan consistencia con los supuestos de desarrollo de obras del Plan de Expansión Anual período 2014-2015.

### 5.1. Obras de Ampliación

A continuación se presentan las obras de ampliación troncal, cuya fecha de inicio de construcción se estima dentro del cuatrienio 2016-2019.

**Tabla 5.1: Obras de Ampliación, Plan de Expansión Cuadrienal**

N°	Fecha Estimada Puesta en servicio	Proyecto Obra de Ampliación	Responsable	V.I. ref Miles US\$	A.V.I. ref Miles US\$	COMA ref Miles US\$
1	Mar-2019	Cambio de conductor línea 2x220 kV Maitencillo – Pan de Azúcar – Don Goyo – La Cebada – Las Palmas – Los Vilos – Nogales para aumentar capacidad a 520 MVA.	Transelect S.A.	102.637	9.905	1.970,63
2	Mar-2018	Seccionamiento segundo circuito línea 2x500 kV Polpaico – Alto Jahuel en S/E Lo Aguirre.	Transelect S.A.	13.380	1.309	256,90
3	Mar-2018	Seccionamiento completo del circuito Don Goyo - Las Palmas más paños para interconectar el proyecto Talinay, en tecnología AIS. (*)	P.E. El Arrayán	-	-	-
4	Mar-2018	Seccionamiento completo del	EPM Chile	-	-	-

N°	Fecha Estimada Puesta en servicio	Proyecto Obra de Ampliación	Responsable	V.I. ref Miles US\$	A.V.I. ref Miles US\$	COMA ref Miles US\$
		circuito Pan de Azúcar - La Cebada más paños para interconectar el proyecto Monte Redondo, en tecnología GIS. (*)				
5	Mar-2018	Seccionamiento completo de la línea 2x220 kV Crucero – Lagunas en S/E María Elena en configuración doble barra más transferencia. (*)	SunEdison	-	-	-
(*) : Obras propuestas que deberán someterse a la evaluación de puntos óptimos de conexión al STT, llevado a cabo por la Dirección de Planificación y Desarrollo (DPD) de los CDEC, de acuerdo a las nuevas exigencias incluidas en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).						

El Consultor del estudio realizó diferentes análisis al sistema que determinaron una propuesta de proyectos que busca dar cumplimiento a las disposiciones normativas. Sin perjuicio de los resultados obtenidos, la NTSyCS solicita a los propietarios de las instalaciones de transmisión, regularizar dichas instalaciones que no cumplen con la actual exigencia, efectuando las adecuaciones pertinentes, las cuales no deberán superar el plazo de 30 meses contados a partir de abril 2015. Por tal motivo, se estima pertinente el no incorporar dichas propuestas toda vez que se regularizarán conforme el plan de trabajo que presente cada responsable a la Dirección Técnica respectiva de los CDEC.

## 5.2. Obras Nuevas

A continuación se presentan las obras nuevas troncales, cuya fecha de inicio de construcción se estima dentro del cuatrienio 2016-2019.

**Tabla 5.2: Obras Nuevas, Plan de Expansión Cuadrienal**

N°	Sistema Interconectado	Fecha Estimada Puesta en servicio	Proyecto Obra Nueva	VI ref Miles US\$	AVI ref Miles US\$	COMA ref Miles US\$
1	SIC	Mar-2020	Nueva línea 2x500 kV Polpaico – Los Almendros – Alto Jahuel 1800 MVA, tendido de un circuito.	126.241	12.353	2.423
2	SIC	Mar-2018	Nuevo Banco de Autotransformadores 500/220 kV 3x250 MVA en S/E Lo Aguirre.	25.290	2.440	485,57
3	SIC	Mar-2020	Nueva línea 2x500 kV Cautín – Ciruelos 2500/1500 MVA, tendido de dos circuitos energizados en 220 kV.	115.044	11.257	2.208,84



## **6. RANGOS Y CRITERIOS DE VALIDEZ DEL ESTUDIO**

En conformidad a lo establecido en el artículo 91° de la ley, el presente Informe Técnico está basado en los resultados del Estudio de Transmisión Troncal, considerando además todas las observaciones realizadas por los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

Adicionalmente, la validez del Estudio se encuentra sustentada en el análisis, revisión y corrección realizada por la Comisión al Estudio, en estricto cumplimiento de la normativa vigente.

---

## **7. OBSERVACIONES DE LOS PARTICIPANTES**

En conformidad con lo establecido en el artículo 90° de la ley, a partir de la realización de la Audiencia Pública se inició el plazo de 15 días para que los Participantes, Usuarios e Instituciones interesadas realizaran sus observaciones al Estudio.

A continuación, se presentan las respuestas a cada una de las observaciones señaladas, conforme al artículo 91° de la Ley.

### **7.1. Infraestructura**

#### **7.1.1. Infraestructura.1 – Chilectra S.A.**

##### **Observación**

La composición de los tramos TSIC-41 Chena 220->Cerro Navia 220 I y TSIC-42 Chena 220->Cerro Navia 220 II considera la línea Chena-Cerro Navia 220 kV y equipos de las subestaciones Chena y Cerro Navia. La propiedad de la línea Chena-Cerro Navia 220kV, que compone parte de los tramos anteriores, recae completamente en Transelec. Sin embargo, Chilectra es propietaria de los primeros 406 metros de cable de la línea anterior y que incluye las torres 1, 2 y 3, partiendo desde la subestación Chena 220/110 kV.

##### **Propuesta**

Se solicita corregir la propiedad de los primeros 406 metros de cable, incluyendo las torres 1, 2 y 3, partiendo desde la subestación Chena 220/110 kV.

##### **Respuesta**

Se acoge la observación.

#### **7.1.2. Infraestructura.2 – Parque Eólico el Arrayán SpA**

##### **Observación**

De la revisión de la planilla “VI AVI INDEX COMPONENTE”, parte del archivo “VI\_y\_COMA\_por\_PROPIETARIO.xls” y la planilla “VI Componentes Líneas”, se puede inferir que no se han reconocido las instalaciones de Línea de propiedad de P.E. El Arrayán, específicamente el sub-tramo de seccionamiento de la Línea de propiedad de Transelec, el cual debería ser una proporción de los Componentes de Línea de los tramos L-6d y L-6e que parecen asignados en su totalidad a Transelec.

##### **Propuesta**

Se reitera la solicitud al Consultor, de reconocer el sub-tramo de Línea de propiedad de P.E. El Arrayán.

En el caso de que el Consultor asigne un porcentaje de asignación de los Componentes de Línea L-6d y L-6e, se recomienda tener presente que el resultado de esta estimación tiene que ser

---

representativo del valor de la estructuras, conductor, aisladores, fundaciones, etc., de la torre de seccionamiento de doble circuito en condición de remate y los marcos de línea (ML) en la S/E Don Goyo 220 kV.

Considerando los costos unitarios del Consultor y de acuerdo a lo indicado anteriormente, se estima que el seccionamiento debiese ser reconocido por el Consultor en al menos 0,05 \$MUSD.

**Respuesta**

Se acoge la observación, incorporando los elementos del seccionamiento en los paños del tramo correspondiente al seccionamiento en la S/E Don Goyo.

### **7.1.3. Infraestructura.3 – Parque Eólico el Arrayán SpA**

**Observación**

En los paños de línea J2 y J3 de la S/E La Don Goyo 220 kV (S-38), no se han considerado los pararrayos correspondientes a cada paño.

**Propuesta**

Se solicita al Consultor incorporar los tres (3) pararrayos no reconocidos para cada uno de sus respectivos paños tramo (J2 y J3), junto con todas las partidas que guardan relación con dicho suministro (estructura, montaje y obra civil, entre otros).

**Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.4. Infraestructura.4 – Parque Eólico el Arrayán SpA**

**Observación**

El Consultor ha subestimado las dimensiones de la Subestación Don Goyo 220 kV, puesto que en su modelo ha considerado un área de 11.896 m<sup>2</sup>, lo cual es inconsistente con lo existente y representado en los planos de diseño de la Subestación.

**Propuesta**

Se solicita al Consultor reconocer el área real de la subestación con Instalación Común, y en éste contexto, valorizar el terreno con las dimensiones que tiene actualmente la Subestación Don Goyo 220 kV, las cuales son de 12.656 m<sup>2</sup> (113 m x 112 m).

**Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.5. Infraestructura.5 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

En la tabla de instalaciones troncales del SIC, sale EPM Chile mencionado como propietario de la S/E La Cebada 220kV.

#### **Propuesta**

EPM Chile S.A. es dueña de Parque Eólico Los Cururos Ltda. y esta última es el propietario de la S/E La Cebada. La tabla mencionada debería mencionar como propietario P.E. Los Cururos.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.6. Infraestructura.6 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

De la revisión de la planilla "VI AVI INDEX COMPONENTE", parte del archivo "AVI\_VI\_INDEX\_por\_COMPONENTE\_y\_TRAMO.xls", contenida en la carpeta "Modelo\_VI\_AVI" del Anexo 6, se puede inferir que no han sido cubricados y reconocidos como propiedad de PE Los Cururos el seccionamiento del circuito 220 kV Pan de Azúcar – Las Palmas (Transec).

#### **Propuesta**

Se solicita reconocer como propiedad de PE Los Cururos el seccionamiento del circuito 220 kV Pan de Azúcar – Las Palmas, conformado por una (1) torre de seccionamiento de doble circuito en condición de remate (Torre Tipo R – N° 271-A ). Al respecto, se aclara que la estimación definitiva del Consultor, debería ser representativa de las partidas de Costo Directo (estructuras, fundaciones, conductor, aisladores, etc.) e Indirecto. A modo de referencia, la torre de seccionamiento es de 7.7 ton y requirió 33,5 m3 de hormigón H25.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación, incorporándose los elementos del seccionamiento en los paños del tramo correspondiente al seccionamiento en la S/E la Cebada.

### **7.1.7. Infraestructura.7 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

En los paños de línea J1 y J2 de la S/E La Cebada 220 kV (S-41), no se han considerado los transformadores de potencial capacitivos existentes, tres (3) por cada paño.

#### **Propuesta**

Se solicita incorporar los seis (6) transformadores de potencial capacitivos no reconocidos en sus respectivos paños tramo (J1 y J2).

---

**Respuesta**

Se acoge la observación.

**7.1.8. Infraestructura.8 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.****Observación**

En los paños J1 y J2 de la S/E La Cebada 220 kV (S-41), no se han considerado las trampas de ondas existentes, dos (2) por cada paños.

**Propuesta**

Se solicita incorporar las cuatro (4) trampas de onda no reconocidas en sus respectivos paños tramo (J1 y J2).

**Respuesta**

Se acoge la observación.

**7.1.9. Infraestructura.9 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.****Observación**

El Consultor no ha considerado los conjuntos de suspensión parte de los puentes de anclaje en los Marcos de Línea de cada uno de los paños de línea (J1 y J2) de la S/E La Cebada (S-41).

**Propuesta**

Se solicita incluir dentro de su valorización, los conjuntos de suspensión parte de los puentes de anclaje, para cada uno de los paños de línea respectivos.

**Respuesta**

No se acoge la observación, en atención a que los antecedentes aportados por la empresa, no permitieron identificar la cantidad de elementos eventualmente faltantes.

**7.1.10. Infraestructura.10 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.****Observación**

En ambos paños de línea (J1 y J2) de la S/E La Cebada (S-41), se puede identificar la ausencia de cubicación referente a las estructuras de acero galvanizado para los soportes de los equipos primarios convencionales (pararrayos y transformadores de potencial).

**Propuesta**

Se solicita incluir la cubicación correspondiente a las estructuras de acero galvanizado para los soportes de los equipos primarios convencionales, los cuales se estiman en aproximadamente 1800 kg.

**Respuesta**

Se acoge la observación.

---

### **7.1.11. Infraestructura.11 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha considerado Aisladores de Pedestal (3 por paño) para cada uno de los paños de líneas en la S/E La Cebada, lo cual es incorrecto, puesto que dicho equipamiento no existe en este paño en particular.

#### **Propuesta**

Se recomienda eliminar los Aisladores de Pedestal del ítem “Paños Tramo”, dado que no existe dicho equipamiento.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.12. Infraestructura.12 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha sobre-estimado la cantidad de conjuntos de anclaje (6) y aisladores (102) para cada paño de línea (J1 y J2), con respecto a lo que existe en la S/E La Cebada (S-41), en particular, los conjuntos incorporados en los Marcos de Línea respectivos.

#### **Propuesta**

Se recomienda ajustar la cubicación de los conjuntos de anclaje (3 por paño) y aisladores (93) considerados en los Marcos de Línea de los paños de línea (J1 y J2).

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.13. Infraestructura.13 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha considerado equipamiento primario que no corresponde a la clasificación de “instalación común” (IC), en particular Transformadores de Potencial (3) convencionales del tipo AIS en la S/E La Cebada (S-41) del tipo GIS.

#### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar los Transformadores de Potencial en el tipo de componente que corresponde (Paños Tramo).

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

---

#### **7.1.14. Infraestructura.14 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

##### **Observación**

El Consultor ha sobre-estimado la longitud del cierre eléctrico tipo ACMAFOR en la S/E La Cebada (S-41).

##### **Propuesta**

Se recomienda ajustar su estimación de la longitud del cierre eléctrico tipo ACMAFOR, a la longitud real, la cual es aproximadamente es 207 [m].

##### **Respuesta**

Se acoge la observación.

#### **7.1.15. Infraestructura.15 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

##### **Observación**

El Consultor ha considerado conjuntos de anclaje y aisladores de la S/E La Cebada del tipo GIS (S-41) en la clasificación "instalaciones comunes", lo cual no corresponde, puesto que, de acuerdo a lo visualizado en la instalación, dichos conjuntos forman parte de los "Paños Tramo".

##### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar los conjuntos de anclaje y aisladores en clasificación que corresponda.

##### **Respuesta**

Se acoge la observación.

#### **7.1.16. Infraestructura.16 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

##### **Observación**

El Consultor ha considerado el armado de Marcos de Línea y Estructuras de soporte de equipos primarios convencionales de la S/E La Cebada (S-41), lo cual no es correcto y no califica para "instalación común", ya que dichos ítems forman parte del tipo de componente "Paños Tramo".

##### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar las cubicaciones que hacen referencia al armado de Marcos de Línea y estructuras de soporte de equipos donde corresponda.

##### **Respuesta**

Se acoge la observación.

---

### **7.1.17. Infraestructura.17 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha sobre-estimado la longitud del Cerco Perimetral de Seguridad Tipo Bull Dog de la S/E La Cebada (S-41).

#### **Propuesta**

Se recomienda ajustar la longitud del Cerco Perimetral de Seguridad Tipo Bull Dog, a la longitud real, la cual es aproximadamente 207 [m].

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.18. Infraestructura.18 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha considerado el suministro de Estructuras de soporte de equipos primarios convencionales de la S/E La Cebada (S-41), lo cual es incorrecto y no califica como "instalación común de subestación", ya que dichos ítems deberían formar parte del tipo de componente "Paños Tramo".

#### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar las cubicaciones que hacen referencia al suministro de estructuras de soporte de equipos donde correspondan.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.19. Infraestructura.19 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha considerado el armado de Marcos de Línea de la S/E La Cebada (S- 41), lo cual no es correcto y no califica para "Otros Paños y Máquinas", ya que dichos ítems deberían formar parte de los "Paños Tramo".

#### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar las cubicaciones que hacen referencia al armado de Marcos de Línea donde correspondan.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.20. Infraestructura.20 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha considerado conjuntos de anclaje y aisladores de la S/E La Cebada (S-41) en la clasificación "Otros paños y Máquinas", lo cual no corresponde, puesto que, de acuerdo a lo visualizado en la instalación, dichos conjuntos forman parte del tipo de componente "Paños Tramo".

#### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar los conjuntos de anclaje y aisladores donde correspondan.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.21. Infraestructura.21 - Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha considerado pararrayos (3) y aisladores de pedestal (3) de la S/E La Cebada tipo GIS (S-41) en la clasificación "Otros paños y Máquinas", lo cual no corresponde, puesto que de acuerdo a lo existente en la subestación, dicho equipamiento forma parte del tipo de componente "Paños Tramo".

#### **Propuesta**

Se recomienda eliminar y/o reubicar dicho equipamiento en la clasificación que corresponda.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.1.22. Infraestructura.22 – San Andrés SpA**

#### **Observación**

De la revisión de la planilla "VI AVI INDEX COMPONENTE", parte del archivo "AVI\_VI\_INDEX\_por\_COMPONENTE\_y\_TRAMO.xls", contenida en la carpeta "Modelo\_VI\_AVI" del Anexo 5, se puede inferir que no han sido cubricados y reconocidos como propiedad de SAN ANDRÉS los sub-tramos de seccionamiento de la Línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto.

Se reitera que, solo han sido reconocidos como parte de los tramos TSIC-08a y TSIC-08b, los paños J1 y J2 asociados a las componentes de subestación S-37 (S/E San Andrés 220 kV), sin incluir las componentes de líneas correspondientes a los sub-tramos de seccionamiento, los cuales deberían ser parte de los tramos L-2a (Carrera Pinto-San Andrés) y L-2b (San Andrés-Cardones), diferenciando las componentes de línea de propiedad de TRANSELEC y SAN ANDRÉS.

#### **Propuesta**

Se reitera la solicitud al Consultor de reconocer como propiedad de SAN ANDRÉS los sub-tramos de seccionamiento de la Línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto, formados por dos (2) torres de

---

seccionamiento de simple circuito en condición de remate (AP-478 C y AP-478 D) y torres de remate de simple circuito (AP-478 A y AP-478 B).

Al respecto, se aclara que la estimación definitiva del Consultor, debería ser representativa de las siguientes partidas: estructuras, fundaciones, conductor, aisladores, etc.

Considerando los costos unitarios del Consultor y de acuerdo a lo indicado anteriormente, el seccionamiento debiese ser reconocido por el Consultor en, al menos, 0,19 \$MUSD.

**Respuesta**

Se acoge la observación.

**7.1.23. Infraestructura.23 - San Andrés SpA**

**Observación**

El Consultor ha subestimado en su cubicación la cantidad de kg utilizados para el suministro, montaje y armado de estructuras necesarias para dar soporte a los equipos primarios de los paños de línea (J2 y J3).

**Propuesta**

Se solicita al Consultor corregir la cubicación de las estructuras de soporte de equipos dentro de todas las partidas que guardan relación al montaje, suministros y armado de estructuras. Para cada paño de línea (J1 y J2) se estima que, a lo menos sea una cantidad de 9.300 [kg].

**Respuesta**

Se acoge la observación.

**7.1.24. Infraestructura.24 - San Andrés SpA**

**Observación**

El Consultor no ha considerado dentro de su cubicación, los metros cuadrados, referentes a la Edificación de Albañilería correspondientes a la Casa de Servicios Generales, que forma parte de las Instalaciones comunes de la Subestación San Andrés

**Propuesta**

Se solicita al Consultor, considerar dentro de su estimación, los costos y cubicación de las partidas que guardan relación con la Casa de Servicios Generales, en particular la cubicación referente a la "Edificación de Albañilería", cuyas dimensiones debiesen ser como mínimo de 25x8 [m<sup>2</sup>] (200 m<sup>2</sup>).

**Respuesta**

Se acoge la observación.

## 7.1.25. Infraestructura.25 - SunEdison / Generación Solar SpA

### Observación

La entrega inicial del inventario de la Subestación María Elena no incluyó información completa de materiales y montaje, quedando fuera de la valorización activos por cerca de 12% del valor de la Subestación.

### Propuesta

Considerar para la Subestación María Elena las modificaciones al inventario contenidas en el archivo Excel adjunto "Modificaciones Inventario María Elena".

### Respuesta

Se acoge la observación.

## 7.1.26. Infraestructura.26 – Transelec S.A.

### Observación

Transformadores Desfasadores en la S/E Cerro Navia:

No se han encontrado los equipos y elementos de los paños del patio de 220 kV, faltan equipos primarios y elementos en el patio de los Transformadores desfasadores. Además faltan 2 torres nuevas para la conexión aérea al patio de 220 kV en la S/E Cerro Navia y para la salida hacia Polpaico.

Por ejemplo, en el patio de 220 kV, solo se ha considerado 1 interruptor por paño, faltando los otros equipos primarios y sus montajes; en los transformadores desfasadores, falta el montaje de ellos, el transporte, desconectores, pararrayos, entre otros.

### Propuesta

En las observaciones enviadas al Consultor del ETT2014 el 31 de diciembre de 2014, se le solicitó que revisará el cálculo del VI de los transformadores desfasadores en la S/E Cerro Navia, en particular se solicitó la correcta consideración del VI de equipos y otros elementos faltantes en el patio de 220 kV y la completitud del cálculo del VI de los transformadores desfasadores señalados.

Como respuesta a esta observación el Consultor indicó que los equipos se encontraban en los paños de los transformadores desfasadores en la hoja "Otros Paños y Máquinas" y que había actualizado los valores de montaje y de las 2 torres nuevas de conexión.

Sin perjuicio de lo anterior, insistimos en que no se han considerado equipos y elementos de los paños del patio de 220 kV, así como tampoco los equipos primarios y elementos en el patio de los transformadores desfasadores. En la Hoja "Otros Paños y Máquinas" se han revisado las Columnas FZ y GA según señalado por el Consultor y no se ha podido identificar las adiciones.

Además, no queda claro cómo se han incorporado las 2 torres nuevas para la conexión aérea al patio de 220 kV en la S/E Cerro Navia y para la salida hacia Polpaico y sus elementos accesorios, ya

---

que fueron agregados fuera del esquema base del Consultor en a partir de la celda C9859 de la Hoja "Anexo unitarios OP y OM" de la planilla "VI\_Componentes \_SSEE.xls".

Se insiste, por ejemplo, que en el patio original de 220 kV, sólo se ha considerado 1 interruptor por paño, faltando otros equipos primarios, como por ejemplo desconectadores y pararrayos, entre otros, y sus montajes. Por otra parte, el montaje de los transformadores defasadores y su transporte están muy subvalorados.

Dado lo anterior, se solicita se incorpore en el cálculo del VI de los transformadores defasadores en la S/E Cerro Navia el VI correspondiente de los equipos y otros elementos faltantes en el patio de 220 kV y que se complete el cálculo del VI de los transformadores defasadores señalados.

**Respuesta**

Se acoge observación, en base a los antecedentes disponibles de las instalaciones.

---

## 7.2. Labores de Ampliación

### 7.2.1. Labores de Ampliación.1- Transelec S.A.

#### Observación

Para determinar los montos pagados de las Obras de Ampliación, el Consultor realiza una serie de cálculos basados en vidas útiles que no corresponden a la vida útil de la ampliación correspondiente ni al VI de la Licitación, de acuerdo a lo indicado en las Bases.

Para evitar los errores cometidos por el Consultor al calcular los montos pagados para las Obras de ampliación resulta más práctico y ajustado a la realidad considerar como monto pagado hasta el 31 de diciembre de 2014 los montos determinados por los respectivos CDEC's en los cuadros de pago que ellos emiten mensual y anualmente, ya que estos son los valores efectivamente percibidos como pagos de las Obras de Ampliación percibidos por el transmisor.

#### Propuesta

Se solicita a la Comisión requerir a los CDEC's los montos correspondientes a las obras de ampliación en estudio que fueron incluidas en los cuadros de pagos que ellos emiten a través de sus Direcciones de Peajes y los utilice como los valores base para determinar lo efectivamente recuperado.

#### Respuesta

No se acoge la observación, en atención a que la metodología de cálculo utilizada por el consultor, permite calcular lo recuperado por concepto de Labores de Ampliación. Lo anterior, considerando que lo que se debe recuperar corresponde solo a la parte de las labores mencionadas de cada obra de ampliación.

### 7.2.2. Labores de Ampliación.2 Transelec S.A.

#### Observación

De acuerdo a la metodología para el cálculo de las labores de ampliación definida en el Informe I definitivo, el Consultor señala:

“Para determinar el monto de la labores de ampliación se solicitarán, a través de los CDEC, los VI definitivos resultantes de las licitaciones de ampliación, con el desglose de dichas labores disponible, y a las empresas de transmisión troncal correspondientes las Especificaciones Técnicas que definieron sus respectivos alcances (...).

(...) En la valorización de estas labores de ampliación se considerarán los precios vigentes al momento de adjudicación de las licitaciones de ampliación, actualizados por IPC a la fecha de referencia de este Estudio y aplicará a aquellas instalaciones donde las obras de ampliación realizadas según lo establecido en el artículo 94° de la Ley, se encuentren terminadas y en servicio al 31 de diciembre de 2014.

---

La diferencia entre el VI de la ampliación así determinado y el que para la misma resulte considerándola como una obra en sí misma es precisamente el faltante que la empresa Transportista debe recuperar en el siguiente cuatrienio como “labores de ampliación”. Se tendrá el cuidado de descontar del VI de la ampliación el valor de los equipos y materiales eventualmente recuperados”.

En otras palabras, la metodología mencionada en el primer informe, señala que el valor de las labores de ampliación es la diferencia entre el VI de la ampliación (en la tabla siguiente se denomina VI de adjudicación) y la valorización de la ampliación como el valor de la obra de ampliación en sí misma que corresponde a las valorización realizada por el Consultor de los activos incorporados mediante la obra de ampliación correspondiente (en la tabla siguiente se denomina VI Incremental). No obstante que la metodología descrita para el cálculo de las labores de ampliación fue propuesta por el propio Consultor en el Informe de Avance N° 1, fue aprobada sin reparos por el Comité Supervisor del Estudio y no fue observada por ninguna empresa participante, quedando finalmente formando parte del Informe N° 1 Definitivo, el Consultor en su Informe Final del 6 de febrero no la aplica para calcular las labores de ampliación.

Por el contrario, el Consultor en su Informe Final aplica una metodología completamente diferente, sin justificación alguna en la cual incorpora una serie de arbitrariedades sin respaldo. A modo de ejemplo en las páginas 220-221 del Informe Final, el Consultor desarrolla una base de datos con las tareas y costos asociados a las labores de ampliación de cada obra de ampliación troncal licitada, describiendo una serie de campos. Uno de esos campos se define del siguiente modo:

“Porcentaje: afectación estimada del costo de la tarea como labor de ampliación. Por ejemplo si la descripción de la tarea es indudablemente una labor de ampliación la afectación es 100% y si la descripción indica desmontajes y montajes la afectación es menor al 100% (...)”.

En definitiva la metodología utilizada por el Consultor en el Informe Final se encuentra errada y conduce a resultados nefastos en el reconocimiento de inversiones realizadas como Obras de Ampliación, como se demuestra en el siguiente cuadro: VER CUADRO

Se aprecia que para este conjunto de Obras de Ampliación al aplicar la metodología de cálculo de las Labores de Ampliación utilizada por el Consultor se obtiene que de una inversión total que alcanza a 226.2 millones de USD, el reconocimiento tarifario alcanza sólo a 139,3 millones de USD, con una pérdida para el transmisor de 86,9 millones de USD que no tiene justificación alguna.

Los valores contenidos en la tabla anterior, se encuentran respaldados en la planilla Cálculo Labores de Ampliación.xls” y “Respaldo VI Incremental Modelo ETT2014.xls” que se encuentran en la carpeta “Anexo VI\Labores de Ampliación”.

### **Propuesta**

Se solicita a la Comisión revisar y corregir el cálculo de las Labores de Ampliación de acuerdo a la metodología descrita en el Informe N°1 de Avance del ETT.

---

Para ello, se debe calcular la diferencia entre el VI de la ampliación (VI adjudicado) y la valorización de la ampliación como el valor de la obra de ampliación en sí misma (VI Incremental), menos el valor residual de los equipos retirados.

De esta forma, se respetarían los costos de las licitaciones con los que se adjudicaron las respectivas obras de ampliación troncal, que resultan del mecanismo de determinación del V.I. de inversión de dichas obras, de conformidad con lo dispuesto por la propia LGSE en su artículo 94 inciso 4°, bajo potestad de auditoría de parte de la SEC.

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que lo solicitado por la empresa no es compatible con las exigencias contenidas en las Bases del proceso.

## **7.2.3. Labores de Ampliación.3– Transelec S.A.**

### **Observación**

Las Bases Técnicas establecen lo siguiente:

“La valorización de las labores de ampliación deberá considerar los precios vigentes al momento de adjudicación de las licitaciones de ampliación, actualizados por IPC a la fecha de referencia del Estudio, esto es el 31 de diciembre 2013. Al V.I. de las labores de ampliación resultante, el Consultor deberá descontar el monto recuperado hasta la fecha de término de vigencia del Decreto N° 61 de 2011 del Ministerio de Energía el cual será estimado a partir de dicho V.I. y de la vida útil de las ampliaciones correspondientes.” (el destacado es nuestro)

La estimación de monto recuperado hasta la fecha de término de vigencia del decreto N° 61 contiene los siguientes errores:

- Para determinar el monto recuperado hasta la fecha de referencia del Estudio, el Consultor utiliza la anualidad de la obra de ampliación sin tener en consideración que en los primeros años de la vida útil de la obra parte importante de dicha anualidad corresponde al pago de la rentabilidad sobre el capital invertido reconocido en la LGSE y no la recuperación de la inversión propiamente tal.
- En la carpeta “Anexo VI\Labores de Ampliación” se adjunta la planilla “Cálculo Labores de Ampliación.xls” en donde para cada Obra de Ampliación contenida en esta planilla se determina el monto recuperado hasta el 31/12/2014 teniendo en consideración lo señalado en el párrafo precedente.

### **Propuesta**

Se solicita que una vez bien determinadas las labores de ampliación atendiendo lo solicitado en las observaciones precedentes, se corrija la forma en que se calcula el monto recuperado según la presenta observación.

Además lo solicitado corresponde a lo aplicado en el ETT2010 y en el Informe Técnico de la CNE para efectos de calcular el monto recuperado de las Obras de Ampliación.

  
**Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que ésta no es necesaria dado que la metodología para determinar el VI de la Labor de Ampliación, descontado lo recuperado, si coincide con la utilizada en el ETT anterior.

---

## 7.3. Plan de Obras

### 7.3.1. Plan de Obras.1 – Chilectra S.A.

#### Observación

Proyecto Nueva línea 2x500 [kV] Polpaico – Lo Almendros – Alto Jahuel 1800 [MVA], 1cto. La propuesta del Consultor considera los siguientes parámetros:

- Extensión de 107 kms.
- VI de 126,241 MMUSD
- Plazo de Construcción de 60 meses

Dadas las características y ubicación del proyecto, consideramos que se ha subestimado la longitud, el VI y los plazos de ejecución del proyecto.

Según estimaciones preliminares, el VI de la línea debiera tener un costo modular de alrededor de 2 MMUSD por kilómetro de línea, y el plazo de ejecución debiera extenderse en al menos 12 meses.

#### Propuesta

Se solicita que el Consultor realice una revisión del proyecto, con el fin de determinar con mayor precisión los parámetros preliminares propuestos: Longitud, VI y plazo de ejecución.

#### Respuesta

En atención al carácter no vinculante de la recomendación del Consultor troncal, la conveniencia de la obra será revisada en el Plan de Expansión Anual, así como cualquier otro elemento en la línea de lo observado.

### 7.3.2. Plan de Obras.2 – Chilectra S.A.

#### Observación

Para el Proyecto N° 18 Nueva barra de transferencia S/E Chena, el Consultor propone:

- Asignación del proyecto a Transelec.
- Construcción de barra secundaria, posición de acoplamiento y normalización de posiciones.

#### Propuesta

El proyecto de la barra y paño de transferencia de la S/E Chena, propuesto por el ETT, fue ejecutado por CHILECTRA y se encuentra en servicio desde fines de marzo 2015.

En consecuencia se solicita que estas obras sean reconocidas como obras troncales asignadas a Chilectra, de acuerdo al VI y COMA indicado en documento adjunto.

Actualmente, sólo resta que Transelec normalice la conexión de sus paños de línea de 220 kV a la barra de Transferencia.

## **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.3.3. Plan de Obras.3 – Chilectra S.A.**

#### **Observación**

Para el Proyecto N° 37 Ampliación de barra S/E Chena, el Consultor propone:

- Asignación del proyecto a Transelec.
- Refuerzo de la sección de menor capacidad de la barra principal de la S/E Chena 220 kV.

#### **Propuesta**

El refuerzo de la barra fue ejecutado por CHILECTRA y se encuentra en servicio desde el año 2013. Con este refuerzo la barra principal de 220 kV de la S/E Chena quedó con una sección uniforme de 2x630 mm<sup>2</sup>, lo que entrega una capacidad de 1.049 MVA a 15°C.

En consecuencia se solicita que esta ampliación se reconozca como obra troncal asignada a Chilectra, de acuerdo al VI presentado en documento adjunto.

## **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.3.4. Plan de Obras.4 – Transnet S.A.**

#### **Observación**

Se solicita incorporar en el Informe Técnico las siguientes instalaciones que a la fecha de inicio del ETT se encontraban en ejecución:

- Proyecto Duqueco: Paños J1, J2 y JR seccionadores de línea 220 kV en SE Duqueco, Esquema de teleprotección en S/E Duqueco para coordinación con la línea 1x220 kV Charrua -Temuco.  
Nota: Estas instalaciones se encuentran en operación desde el 22 de junio de 2014.
- Tap-Off Santa Isabel: Nuevo esquema de teleprotección en Tap-Off Santa Isabel para coordinación con un circuito de la línea 2x220 kV Ancoa-Itahue.  
Nota: Se encuentra a la fecha en construcción y su fecha aproximada de entrada en operación es junio de 2015.
- SE Los Peumos: Paños J1, J2 y JR seccionadores de línea 220 kV en SE Los Peumos Esquema de teleprotección en S/E Los Peumos para coordinación con la línea 1x220 kV Duqueco –Temuco. Construcción de 900 mts de línea 2x220 kV que conecta la S/E Los Peumos con la Línea señalada anteriormente.  
Nota: Su fecha aproximada de entrada en operación es diciembre de 2015.

---

Se hace presente que esta observación fue presentada oportunamente al consultor sin que haya sido acogida por él.

#### **Propuesta**

Se solicita considerar estas instalaciones en el Informe Técnico, ya que corresponden a instalaciones del sistema de Transmisión Troncal.

Los proyectos señalados fueron debidamente informados al CDEC-SIC en el contexto de la elaboración de “Catastro Público de proyectos de generación, transmisión y consumo”, mediante carta Transnet GG N°062 de fecha 29 de mayo de 2014, la cual se adjunta.

Asimismo, conforme a lo establecido en el procedimiento para efectuar observaciones a los Informes del Estudio Transmisión Troncal 2014, Transnet realizó sus observaciones a CNE mediante correo de fecha 9 de diciembre de 2014.

#### **Respuesta**

Se ha considerado dentro de la valorización los tramos Duqueco – Temuco y Duqueco – Esperanza. Para el resto de los proyectos indicados, no se han incluido en atención a que los antecedentes disponibles no permiten concluir que los proyectos se encuentran en construcción conforme a la normativa vigente.

### **7.3.5. Plan de Obras.5 – Colbún Transmisión S.A.**

#### **Observación**

En la descripción de S/E Puente Negro que secciona la línea Colbún – Candelaria 2x220 kV, no se hace ninguna mención a estudios que consideren el efecto de la compensación serie que posee la línea Colbún Candelaria en el extremo Candelaria, para poner en servicio esta subestación (Puente Negro) se deben realizar los estudios eléctricos (estáticos y dinámicos) que permitan verificar si se debe modificar la compensación en S/E Candelaria.

#### **Propuesta**

Incluir en el informe los estudios eléctricos que permitan visualizar las modificaciones que se debe realizar a la compensación serie ubicada en la S/E Candelaria para poner en servicio la S/E Puente Negro que secciona el doble circuito Colbún – Candelaria 220 kV.

#### **Respuesta**

En atención al carácter no vinculante de la recomendación del Consultor troncal, la conveniencia de lo propuesto podrá ser revisada en el Plan de Expansión Anual.

### **7.3.6. Plan de Obras.6 – Empresa Nacional de Electricidad S.A.**

#### **Observación**

En vista que actualmente se desarrolla el ETT 2015-2018 y que la clasificación de instalaciones troncales se ha extendido a tramos que la CNE informó como pertenecientes al sistema de

---

subtransmisión en el Decreto 163, se debe tomar una definición para que las instalaciones no sean consideradas en ambas clasificaciones regulatorias.

#### **Propuesta**

Se propone eliminar los tramos Lagunas –Pozo Almonte 220 kV y Lagunillas – Hualpén 220 kV de los estudios de subtransmisión correspondientes, ya que estos tramos han sido calificados como troncales según el ETT en curso.

#### **Respuesta**

Se acoge parcialmente la observación, en el entendido que tanto el informe de la CNE sobre el estudio de transmisión troncal como del valor anual de la subtransmisión, es coordinado en cuanto a la calificación vigente de cada una de las instalaciones.

### **7.3.7. Plan de Obras.7 – Empresa Nacional de Electricidad S.A.**

#### **Observación**

En el Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018 (Informe 4 Definitivo) se propone como obra a ejecutar en el cuatrienio la Nueva línea 2x500 [kV] Polpaico – Lo Almendros – Alto Jahuel 1800 [MVA]. Esta obra se relaciona directamente con el sistema STX-D, por lo cual sería necesario considerar en el estudio para la expansión del STX-D esta alternativa de obra troncal.

#### **Propuesta**

Por consistencia entre estudios se solicita aclarar si el estudio de la expansión del sistema STX-D está en concordancia con la futura obra troncal Nueva línea 2x500 [kV] Polpaico – Lo Almendros – Alto Jahuel 1800 [MVA].

#### **Respuesta**

En atención al carácter no vinculante de la recomendación del Consultor troncal, la conveniencia de la obra será revisada en el Plan de Expansión Anual, así como cualquier otro elemento en la línea de lo observado.

### **7.3.8. Plan de Obras.8 – Interchile S.A**

#### **Observación**

“Rediseño Compensación Shunt por efecto Ferranti en S/E Polpaico a 2x225 [MVA] en cada extremo de línea” y “Rediseño Compensación Shunt por efecto Ferranti en S/E Nueva Pan de Azúcar a 2x225 [MVA] en cada extremo de línea”. Se entiende que se requiere cambiar los reactores de la línea Polpaico - Nueva Pan de Azúcar actualmente de 175 MVA por reactores de 225 MVA.

#### **Propuesta**

Los cambios planteados en el informe No. 4 del ETT implican grandes modificaciones al proyecto actualmente en ejecución por lo que se solicita mantener la compensación shunt original para la línea como definido en el DS 115.

---

### **Respuesta**

La obra nueva deberá ser ejecutada conforme lo establecido en el respectivo Decreto de Adjudicación y en cumplimiento de la normativa vigente, sin perjuicio de lo que se establezca en los respectivos Planes de Expansión de la Transmisión Troncal.

### **7.3.9. Plan de Obras.9 – Interchile S.A**

#### **Observación**

“Rediseño Compensación Shunt por efecto Ferranti en S/E Nueva Pan de Azúcar a 2x175 [MVA] en cada extremo de línea” y “Rediseño Compensación Shunt por efecto Ferranti en S/E Nueva Maitencillo a 2x175 [MVA] en cada extremo de línea”

Se entiende que se requiere cambiar los reactores de la línea Nueva Pan de Azúcar - Nueva Maitencillo actualmente de 75 MVA por reactores de 175 MVA.

#### **Propuesta**

Los cambios planteados en el informe No. 4 del ETT implican grandes modificaciones al proyecto actualmente en ejecución por lo que se solicita mantener la compensación shunt original para la línea como definido en el DS 115.

#### **Respuesta**

La obra nueva deberá ser ejecutada conforme lo establecido en el respectivo Decreto de Adjudicación y en cumplimiento de la normativa vigente, sin perjuicio de lo que se establezca en los respectivos Planes de Expansión de la Transmisión Troncal.

### **7.3.10. Plan de Obras.10 – Interchile S.A**

#### **Observación**

“Rediseño Compensación Shunt por efecto Ferranti en S/E Nueva Maitencillo a 2x75 [MVA] en cada extremo de línea” y “Rediseño Compensación Shunt por efecto Ferranti en S/E Nueva Cardones a 2x75 [MVA] en cada extremo de línea”.

Se entiende que mantienen los reactores de línea en Nueva Cardones y se requieren instalar nuevos reactores de línea en el extremo de Nueva Maitencillo 500 kV de 75 MVA en cada circuito.

#### **Propuesta**

Los cambios planteados en el informe No. 4 del ETT implican grandes modificaciones al proyecto actualmente en ejecución por lo que se solicita mantener la compensación shunt original para la línea como definido en el DS 115.

#### **Respuesta**

---

La obra nueva deberá ser ejecutada conforme lo establecido en el respectivo Decreto de Adjudicación y en cumplimiento de la normativa vigente, sin perjuicio de lo que se establezca en los respectivos Planes de Expansión de la Transmisión Troncal.

### **7.3.11. Plan de Obras.11 – Interchile S.A**

#### **Observación**

“Rediseñar la nueva línea 2x500 [kV] Nueva Cardones – Nueva Maitencillo – Nueva Pan de Azúcar – Polpaico que hoy está licitada con una capacidad de 1500 [MVA] por circuito y llevarla a 1700 [MVA] por circuito por medio del aumento de la compensación serie en un 7% de lo considerado actualmente”.

#### **Propuesta**

Desde las bases de licitación para el DS 115, se previó que la capacidad de diseño de la línea fuera de 1700 MVA @ 35°C grados con sol.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación. Es importante señalar que la obra nueva deberá ser ejecutada conforme lo establecido en el respectivo Decreto de Adjudicación y en cumplimiento de la normativa vigente, sin perjuicio de lo que se establezca en los respectivos Planes de Expansión de la Transmisión Troncal.

### **7.3.12. Plan de Obras.12 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 45), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E O’Higgins”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 95 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), se entiende por “nuevas obras” troncales aquellas calificadas como tales en el estudio de transmisión troncal o en el Decreto indicado en el art. 99° de la LGSE. Según el mismo art. 95 y siguientes de la LGSE, las obras del sistema troncal calificadas como “nuevas obras” deben ser licitadas, en cuanto al derecho a ejecutar y explotar las mismas, mediante un proceso de licitación pública internacional. Además, esta obra ya fue informada al CDEC-SING y a la CNE, con distintas características a las indicadas en este estudio de transmisión troncal, para ser ejecutada por MEL como una modificación o complemento de una instalación de MEL calificada como “adicional” hasta la fecha de este estudio de transmisión troncal.

#### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E O’Higgins”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

#### **Respuesta**

---

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión.

### **7.3.13. Plan de Obras.13 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 46), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS2”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 95 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), se entiende por “nuevas obras” troncales aquellas calificadas como tales en el estudio de transmisión troncal o en el Decreto indicado en el art. 99° de la LGSE. Según el mismo art. 95 y siguientes de la LGSE, las obras del sistema troncal calificadas como “nuevas obras” deben ser licitadas, en cuanto al derecho a ejecutar y explotar las mismas, mediante un proceso de licitación pública internacional. Además, esta obra ya fue informada al CDEC-SING y a la CNE, con distintas características a las indicadas en este estudio de transmisión troncal, para ser ejecutada por MEL como una modificación o complemento de una instalación de MEL calificada como “adicional” hasta la fecha de este estudio de transmisión troncal.

#### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS2”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión.

### **7.3.14. Plan de Obras.14 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 47), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS3”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 95 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), se entiende por “nuevas obras” troncales aquellas calificadas como tales en el estudio de transmisión troncal o en el Decreto indicado en el art. 99° de la LGSE. Según el mismo art. 95 y siguientes de la

---

LGSE, las obras del sistema troncal calificadas como “nuevas obras” deben ser licitadas, en cuanto al derecho a ejecutar y explotar las mismas, mediante un proceso de licitación pública internacional. Además, esta obra ya fue informada al CDEC-SING y a la CNE, con distintas características a las indicadas en este estudio de transmisión troncal, para ser ejecutada por MEL como una modificación o complemento de una instalación de MEL calificada como “adicional” hasta la fecha de este estudio de transmisión troncal.

### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS3”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión.

## **7.3.15. Plan de Obras.15 – Minera Escondida Ltda.**

### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 48), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS4”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 95 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), se entiende por “nuevas obras” troncales aquellas calificadas como tales en el estudio de transmisión troncal o en el Decreto indicado en el art. 99° de la LGSE. Según el mismo art. 95 y siguientes de la LGSE, las obras del sistema troncal calificadas como “nuevas obras” deben ser licitadas, en cuanto al derecho a ejecutar y explotar las mismas, mediante un proceso de licitación pública internacional. Además, esta obra ya fue informada al CDEC-SING y a la CNE, con distintas características a las indicadas en este estudio de transmisión troncal, para ser ejecutada por MEL como una modificación o complemento de una instalación de MEL calificada como “adicional” hasta la fecha de este estudio de transmisión troncal.

### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS4”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal,

---

establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión.

### **7.3.16. Plan de Obras.16 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 51), se agrega como “Ampliación” la obra “Nueva Barra de Transferencia S/E Sulfuros”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. En este estudio de transmisión se califican como “troncales” ciertas instalaciones de transmisión de MEL ya existentes (anteriormente pertenecientes al “sistema adicional”). Con esto, la participación individual de MEL en el sistema troncal estaría excediendo el 8% del valor de inversión del sistema troncal. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 7 de la LGSE, MEL (i) debería constituir una sociedad de giro de transmisión en el plazo de un año, contado desde la publicación del decreto que declara la instalación como troncal, y (ii) no podría participar en la propiedad de ninguna ampliación del sistema troncal respectivo. En atención a esta restricción que la LGSE impone a los clientes libres respecto de la propiedad de los sistemas de transmisión troncal, el estudio de transmisión troncal no debiera disponer como “responsable” y, por ende, como dueño, a MEL de ninguna obra calificada como “ampliación” del sistema troncal.

#### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Nueva Barra de Transferencia S/E Sulfuros”.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.17. Plan de Obras.17 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 52), se agrega como “Ampliación” la obra “Nueva Barra de Transferencia S/E Escondida”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. En este estudio de transmisión se califican como “troncales” ciertas instalaciones de transmisión de MEL ya existentes (anteriormente pertenecientes al “sistema adicional”). Con esto, la participación individual de MEL en el sistema troncal estaría excediendo el 8% del valor de inversión del sistema

---

troncal. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 7 de la LGSE, MEL (i) debería constituir una sociedad de giro de transmisión en el plazo de un año, contado desde la publicación del decreto que declara la instalación como troncal, y (ii) no podría participar en la propiedad de ninguna ampliación del sistema troncal respectivo. En atención a esta restricción que la LGSE impone a los clientes libres respecto de la propiedad de los sistemas de transmisión troncal, el estudio de transmisión troncal no debiera disponer como “responsable” y, por ende, como dueño, a MEL de ninguna obra calificada como “ampliación” del sistema troncal.

### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Nueva Barra de Transferencia S/E Escondida”.

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

## **7.3.18. Plan de Obras.18 – Minera Escondida Ltda.**

### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 53), se agrega como “Ampliación” la obra “Cambio Interruptor e Incorporación de Desconectador al Paño J1 S/E Escondida”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. En este estudio de transmisión se califican como “troncales” ciertas instalaciones de transmisión de MEL ya existentes (anteriormente pertenecientes al “sistema adicional”). Con esto, la participación individual de MEL en el sistema troncal estaría excediendo el 8% del valor de inversión del sistema troncal. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 7 de la LGSE, MEL (i) debería constituir una sociedad de giro de transmisión en el plazo de un año, contado desde la publicación del decreto que declara la instalación como troncal, y (ii) no podría participar en la propiedad de ninguna ampliación del sistema troncal respectivo. En atención a esta restricción que la LGSE impone a los clientes libres respecto de la propiedad de los sistemas de transmisión troncal, el estudio de transmisión troncal no debiera disponer como “responsable” y, por ende, como dueño, a MEL de ninguna obra calificada como “ampliación” del sistema troncal.

### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Cambio Interruptor e Incorporación de Desconectador al Paño J1 S/E Escondida”.

### **Respuesta**

---

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.19. Plan de Obras.19 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 54), se agrega como “Ampliación” la obra “Cambio Interruptor Paño J2 S/E Escondida”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. En este estudio de transmisión se califican como “troncales” ciertas instalaciones de transmisión de MEL ya existentes (anteriormente pertenecientes al “sistema adicional”). Con esto, la participación individual de MEL en el sistema troncal estaría excediendo el 8% del valor de inversión del sistema troncal. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 7 de la LGSE, MEL (i) debería constituir una sociedad de giro de transmisión en el plazo de un año, contado desde la publicación del decreto que declara la instalación como troncal, y (ii) no podría participar en la propiedad de ninguna ampliación del sistema troncal respectivo. En atención a esta restricción que la LGSE impone a los clientes libres respecto de la propiedad de los sistemas de transmisión troncal, el estudio de transmisión troncal no debiera disponer como “responsable” y, por ende, como dueño, a MEL de ninguna obra calificada como “ampliación” del sistema troncal.

#### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 5.2 de la Parte I del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Cambio Interruptor Paño J2 S/E Escondida”.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.20. Plan de Obras.20 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

---

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 45), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E O’Higgins”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E O’Higgins”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.21. Plan de Obras.21 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 46), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS2”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS2”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de

---

obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.22. Plan de Obras.22 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 47), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS3”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS3”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.23. Plan de Obras.23 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 48), se agrega como “Nueva” Obra la “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS4”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

En atención a la discordancia con lo dispuesto por la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la nueva obra denominada “Reformulación Proyecto EWS para S/E HPPS4”; y de esta manera la obra en cuestión se ejecute de la forma y con las características en que fue informada al CDEC-SING y a la CNE en su oportunidad.

---

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.24. Plan de Obras.24 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 51), se agrega como “Ampliación” la obra “Nueva Barra de Transferencia S/E Sulfuros”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Nueva Barra de Transferencia S/E Sulfuros”.

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.25. Plan de Obras.25 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 52), se agrega como “Ampliación” la obra “Nueva Barra de Transferencia S/E Escondida”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

---

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Nueva Barra de Transferencia S/E Escondida”.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.26. Plan de Obras.26 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 53), se agrega como “Ampliación” la obra “Cambio Interruptor e Incorporación de Desconectador al Paño J1 S/E Escondida”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

#### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Cambio Interruptor e Incorporación de Desconectador al Paño J1 S/E Escondida”.

#### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

### **7.3.27. Plan de Obras.27 – Minera Escondida Ltda.**

#### **Observación**

En la Tabla de Obras Propuestas para el SING (en el N° 54), se agrega como “Ampliación” la obra “Cambio Interruptor Paño J2 S/E Escondida”, y se tiene como “Responsable” de la misma a MEL. Se dan por reproducidas las mismas observaciones emitidas anteriormente en esta presentación en relación con esta obra.

---

### **Propuesta**

Dada la disconformidad con lo dispuesto en la regulación aplicable, proponemos eliminar del Capítulo 7.4 de la Parte IV del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018, la “ampliación” denominada “Cambio Interruptor Paño J2 S/E Escondida”.

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

## **7.3.28. Plan de Obras.28 – Minera Escondida Ltda.**

### **Observación**

Puede haber otras partes del estudio de transmisión troncal en cuestión que estén incorrectas en atención a las observaciones formuladas anteriormente en esta presentación.

### **Propuesta**

En atención a las propuestas anteriores, proponemos eliminar del Estudio de Transmisión Troncal 2015-2018 todo lo que sea necesario para poder llevar a efecto de manera concordante y coherente las eliminaciones sugeridas por MEL en esta presentación.

### **Respuesta**

Cualquier instalación calificada como troncal, se encuentra sujeta a las obligaciones y derechos que la Ley establece. Por lo anterior, en el caso que el respectivo Plan Anual de la Expansión Troncal, establezca expansiones sobre las instalaciones señaladas, se deberá proceder a su ejecución, conforme se establezca en el respectivo Decreto. Por otra parte, dado el carácter no vinculante del Plan de Expansión del Consultor Troncal, se pueden revisar sus propuestas en el respectivo Plan Anual de Expansión. A su vez el artículo 7° de la Ley no impone restricciones para la calificación de obras como de ampliación o nueva, ni tampoco para calificar nuevas instalaciones como pertenecientes al sistema de transmisión troncal.

## **7.3.29. Plan de Obras.29 – Transelec S.A.**

### **Observación**

El informe muestra que existe energía no suministrada en todos los escenarios analizados. Esto se puede apreciar en las siguientes tablas:

- Tabla N° 21 de la página 438.
- Tabla N° 28 de la página 446.

- Tabla N° 37 de la página 454.

Con respecto a la energía no suministrada, el Art. N°74 de la Ley indica lo siguiente:

“Cada sistema de transmisión troncal estará constituido por las líneas y subestaciones eléctricas que sean económicamente eficientes y necesarias para posibilitar el abastecimiento de la totalidad de la demanda del sistema eléctrico respectivo, bajo los diferentes escenarios de disponibilidad de las instalaciones de generación, incluyendo situaciones de contingencia y falla, considerando las exigencias de calidad y seguridad de servicio establecidas en la presente ley, los reglamentos y las normas técnicas.”

### **Propuesta**

Se solicita definir un plan de expansión troncal que permita abastecer la totalidad de la demanda, sin considerar la existencia de energía no suministrada en los escenarios de operación analizados.

### **Respuesta**

En atención al carácter no vinculante del plan de expansión de la transmisión troncal elaborado por parte del Consultor, los elementos planteados pueden ser abordados en la correspondiente expansión anual. Sin perjuicio de lo anterior, la expansión de la transmisión considera los costos de falla, tanto de larga como de corta duración, por lo cual las redes resultantes dependerán de la optimización efectuada.

## **7.3.30. Plan de Obras.30 – Transelec S.A.**

### **Observación**

Los resultados muestran un impacto positivo derivado de la inclusión de un escenario de interconexión regional con Perú, sin embargo, no se justifica adecuadamente la demanda y generación considerada en S/E Montalvo para el escenario de Interconexión Andino. El consultor debe justificar adecuadamente los supuestos considerados para la modelación del escenario de Interconexión Andino. Además, debe determinar los puntos de conexión y el trazado óptimo para esa interconexión.

Podrían existir otros puntos de conexión, como en S/E Río Loa aprovechando la interconexión SIC-SING o en S/E Parinacota utilizando una configuración back to back, y extendiendo el sistema troncal hacia el norte del SING.

### **Propuesta**

Se solicita justificar los supuestos considerados en el escenario de Interconexión Andino e identificar los puntos de conexión y el trazado óptimo para la interconexión.

### **Respuesta**

En atención al carácter no vinculante del plan de expansión de la transmisión troncal elaborado por parte del Consultor, los elementos planteados pueden ser abordados en la correspondiente expansión anual.

---

### **7.3.31. Plan de Obras.31 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

En el informe se presentan los histogramas de los flujos de potencia como resultado del diagnóstico, pero no se muestran los resultados para cada plan de expansión. Además, en el diagnóstico se muestra el histograma de un periodo que varía de uno a cuatro años, para los tramos sobrepasados (sólo para algunas líneas hay histogramas con un periodo mayor). Este tipo de gráfico no es de fácil lectura por la forma en que el consultor expone los resultados y porque no permite apreciar el criterio N-1. Transelec ha planteado que las bases del estudio indican que se deben presentar en el cuerpo del informe las transferencias futuras, mostrando variables físicas, es decir, flujos de potencia, y no histogramas de los flujos de potencia. Esta observación se ha mencionado en todos los informes presentados por el consultor, pero se ha hecho caso omiso.

#### **Propuesta**

Se solicita presentar en el cuerpo del informe las curvas de transferencias medias, máximas y mínimas para todo el periodo de estudio en cada uno de los tramos. En el mismo cuerpo del informe se recomienda presentar las curvas de duración sólo para todos los tramos con saturaciones. Finalmente se solicita presentar en anexos los histogramas, curvas de duración, flujos promedio de potencia activa en las líneas existentes y futuras, niveles de utilización y saturaciones, pérdidas de energía y potencia, y energías esperadas de falla, por cada tramo.

#### **Respuesta**

Los antecedentes observados se encuentran incluidos dentro de los antecedentes adjuntos a los informes del consultor troncal. Se considera apropiado el dejar los gráficos y resultados en formato de consulta, pero no incluirlos como descripciones gráficas dentro del cuerpo del informe.

### **7.3.32. Plan de Obras.32 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

Se consideran desconexiones futuras en los tramos Temuco – Tap Laja y Pichirropulli – Rahue para evitar congestiones. Las desconexiones de líneas corresponden a medidas operacionales que se podrían tomar en caso de emergencia si se presentan problemas en la operación real del sistema. Es responsabilidad del consultor identificar posibles congestiones o riesgos sobre la seguridad y calidad de servicio y definir las inversiones necesarias para solucionar las limitaciones de los tramos troncales existentes.

#### **Propuesta**

Se solicita definir las obras de ampliación necesarias para la expansión del sistema de transmisión troncal en los tramos identificados, sin considerar una medida operacional como criterio para la planificación del sistema eléctrico. El CDEC es quien determinará si esta línea debe operar abierta o cerrada de acuerdo a sus análisis realizados.

#### **Respuesta**

---

En atención al carácter no vinculante del plan de expansión de la transmisión troncal elaborado por parte del Consultor, los elementos planteados pueden ser abordados en la correspondiente expansión anual. Sin perjuicio de lo anterior, tanto la inclusión de nuevos equipos, como la exclusión de los mismos, pueden ser parte de los supuestos futuros para efectuar las modelaciones de los sistemas.

### **7.3.33. Plan de Obras.33 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

La forma de presentar los límites operacionales de los tramos no es clara dado que en la tabla se incorporan tramos de línea adicionales en el caso que se prevean aumentos de capacidad en dichos tramos. Adicionalmente, tampoco se especifica el origen de la limitación asociada a cada tramo.

#### **Propuesta**

Se recomienda utilizar el formato de la DO del CDEC-SIC (ordenar la tabla por tramo de línea y especificar el origen de la limitación) para presentar los límites de transmisión según se muestra a continuación:

#### **Respuesta**

No se acoge la observación, sin embargo, lo propuesto podría ser considerado para efectos de la representación de las limitaciones del sistema, en la correspondiente expansión anual.

### **7.3.34. Plan de Obras.34 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

No se indican los rangos bajo los cuales los resultados y conclusiones mantienen su validez. En la Parte III de las Bases del Estudio, en el punto 6. Planes de Expansión, parte c) Elaboración de Planes de Expansión, se indica:

“...11. Los planes de expansión resultantes deberán acompañar un análisis de todas las hipótesis y supuestos empleados, debiendo indicarse los rangos bajo los cuales los resultados y conclusiones del Estudio mantiene su validez...”.

#### **Propuesta**

Se solicita indicar los rangos bajo los cuales los resultados y conclusiones mantienen su validez, según lo indicado en las Bases.

#### **Respuesta**

La validez del Estudio se encuentra sustentada en el análisis, revisión y corrección realizada por la Comisión, en estricto cumplimiento de la normativa vigente, el cual además está basado en los resultados del Estudio de Transmisión Troncal, considerando además todas las observaciones realizadas por los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

### **7.3.35. Plan de Obras.35 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

A partir de los resultados obtenidos en el Anexo IX se indica que se sugiere implementar un esquema de desconexión automática en el SING para recuperar la bajada de frecuencia que se produce en el sistema. No obstante lo anterior, el SING cuenta con un EDAC por subfrecuencia implementado y que se encuentra habilitado en la base de datos que publica la DO del CDEC-SING de forma periódica.

#### **Propuesta**

Se solicita corregir la base de datos activando los relés de subfrecuencia y modificar las conclusiones emitidas en el Informe.

#### **Respuesta**

En atención al carácter no vinculante del plan de expansión de la transmisión troncal elaborado por parte del Consultor, lo propuesto podrá ser tomado en consideración al momento de efectuar la expansión anual.

### **7.3.36. Plan de Obras.36 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

No se realiza un análisis de los requerimientos de compensación reactiva, para la zona norte y el nuevo sistema de 500 kV. El nuevo tramo de línea de 500 kV que se está construyendo entre Nogales y Pan de Azúcar requerirá un seccionamiento en algún punto intermedio. La construcción de la línea está en curso y afectaría la instalación de compensación reactiva (reactores) y también la compensación serie de la línea, que en este momento está toda considerada en Pan de Azúcar y debería estar considerada y diseñada para el punto medio de la línea. Además, es necesario analizar los requerimientos de compensación de potencia reactiva para la energización y la operación con transferencias muy bajas del futuro sistema de 500 kV del SIC Norte y los criterios de diseño que permitirían la mayor seguridad y flexibilidad de operación del sistema. En efecto, el decreto del proyecto impuso reactores de 175 MVAR en cada extremo de las líneas Polpaico - Pan de Azúcar, de 75 MVAR en el tramo Maitencillo-Cardones, pero sólo un reactor en el extremo Cardones de las líneas Maitencillo - Cardones. Por el hecho que se contempla un sistema con flujos bidireccionales, habrá horas con transferencias cercanas a cero en algunos tramos, por lo tanto con grandes excedentes de potencia reactiva. Debido a la magnitud, esos excedentes no pueden ser transferidos al sistema de 220 kV sin causar serias complicaciones en la regulación de tensión y balance de potencia reactiva, sobre todo en caso de indisponibilidad de alguno de los transformadores de 500/220 kV o de las unidades de Guacolda. Además, se advierten serias complicaciones para energizar las líneas en horas de excedentes de potencia reactiva en el resto del sistema, lo que puede provocar considerables atrasos en casos de recuperación de servicio en el norte. Estas complicaciones aumentarán aún más en casos de indisponibilidad de algún reactor. Para contrarrestar los problemas anteriores no queda otra alternativa que instalar reactores adicionales. Además, debido a la longitud extrema de este sistema, una parte de los excedentes eventualmente tendrá que ser neutralizada por equipos SVC o VSC. El consultor respondió que en

---

relación a los requerimientos sistémicos...”Se analizará una bajada en Las Palmas. Sobre la conveniencia de disponer de una transformación 500/220kV en S/E Las Palmas, se encontró que a partir del año 2024, bajo los supuestos estudiados, la capacidad del enlace Nueva Pan de Azúcar - Polpaico es insuficiente. Una transformación en S/E Las Palmas como medida de descongestión del sistema de 220 kV Pan de Azúcar - Nogales agrava esta situación. Adicionalmente, se estudiaron dos alternativas de ampliación para el sistema de 220kV, las cuales permiten evacuar la generación ERNC actual y prevista para la zona durante todo el periodo de evaluación”. Se debe considerar que un seccionamiento en S/E Las Palmas junto con un aumento de capacidad significativo del tramo Nogales – Maitencillo se pueden lograr beneficios importantes en el sistema de transmisión troncal al incluir una vía de evacuación y compensación intermedia y por el paralelismo producido entre las líneas de 500 kV y 220 kV.

### **Propuesta**

Se solicita analizar los requerimientos sistémicos que requieren el seccionamiento de la línea de 500 kV Nogales-Pan de Azúcar, en algún punto intermedio, seccionamiento que permitirá, además, la descongestión de la zona Los Vilos-Las Palmas por la gran cantidad de generación ERNC con potencial de instalarse e inyectar sus aportes al sistema de transmisión troncal. Esta subestación seccionadora sería una rápida vía de evacuación hacia el sistema de 500 kV. Esta solución debe analizarse en conjunto con el aumento de capacidad del tramo de 220 kV.

### **Respuesta**

En atención al carácter no vinculante del plan de expansión de la transmisión troncal elaborado por parte del Consultor, los elementos planteados podrán ser abordados en la correspondiente expansión anual.

## **7.3.37. Plan de Obras.37 – Transelec S.A.**

### **Observación**

Presentación de Resultados de Análisis de Cortocircuitos:

Los resultados presentados para el análisis de cortocircuitos se presentan para los años 2014 y 2018 para todas las Subestaciones del Sistema Troncal del SIC y SING, para todos los tipos de cortocircuitos (monofásico a tierra, bifásico a tierra, bifásico y trifásico), para todas las fases, en un formato que no permite obtener las conclusiones en forma sencilla y rápida. Falta incorporar una tabla resumen de los resultados.

### **Propuesta**

Se solicita al consultor incorporar una tabla resumen de los resultados de niveles de cortocircuito más exigentes, explicitando los niveles máximos de cortocircuito por año en todo el periodo de evaluación, con el fin de verificar la evolución de dichos niveles en las instalaciones del SIC y el SING.

### **Respuesta**

No se acoge la observación, dado que se considera que los antecedentes y resultados presentados en el informe permiten la construcción, por parte de cualquier interesado, de los resúmenes que requiera para visualizar la evolución en el tiempo de los elementos planteados.

### 7.3.38. Plan de Obras.38 – Transelec S.A.

#### Observación

Señala el Consultor que: “Los recursos necesarios fueron estimados considerando como representativos los siguientes plazos desde la decisión de realizar la obra hasta su puesta en servicio: para líneas de 220 kV: 32 meses y para líneas de 500 kV: 39 meses. Estos plazos están en concordancia con los plazos de construcción de este tipo de instalaciones y con los que existen para las obras definidas por decretos.....”.

De acuerdo a nuestra experiencia y a lo indicado por los últimos decretos de expansión, los plazos de ejecución de líneas considerados en el informe no se condicen con la realidad, ni con los plazos que una Empresa Modelo podría cumplir de acuerdo a las condiciones y características del sector y del país.

Las líneas troncales construidas estos últimos años han demorado efectivamente entre 48 y 60 meses:

- Charrúa Cautín 2x220 kV: 56 meses.
- Nogales – Polpaico 2x220 kV: 42 meses.
- Entrada Alto Jahuel 2x500 kV (Línea corta) 36 meses
- Ancoa- Alto Jahuel 2x500 kV (en construcción): lleva 55 meses

La autoridad, tomando en consideración los plazos reales de construcción de las líneas, en los últimos decretos de adjudicación de las obras de expansión ha dispuesto plazo de puesta en servicio para las líneas licitadas de 60 o más meses:

- Cardones – Diego de Almagro 2x220 kV : 60 meses
- Cardones Maitencillo 2x500 kV : 60 meses
- Maitencillo – Pan de Azúcar 2x500 kV : 60 meses
- Pan de Azúcar – Polpaico 2x500 kV: 60 meses
- Charrúa – Ancoa 2x500 kV: 60 meses
- Ciruelos – Pichirropulli 2x500 kV: 66 meses.

Como respuesta a esta observación el Consultor indicó lo siguiente: “En base a la información enviada por las empresas y los tiempos de las obras decretadas por el Ministerio, el Consultor considera como representativos los siguientes tiempos desde la decisión de realizar la obra hasta su culminación: Líneas 220 kV: 32 meses y Línea 500 kV: 39 meses.

Cabe aclarar que para 220 kV, se consideran 32 meses para la finalización de la obra, de los cuales 12 corresponden estudios previos y ambientales, ingeniería básica, de detalle, etc, y los siguientes 20 meses corresponden a la construcción en sí misma. Para las líneas de 500 kV se consideran los mismos tiempos para los estudios previos y 27 meses de construcción.

Se considera 12 meses para los estudios previos al comienzo efectivo de las obras de construcción, período que es considerado dentro del total del tiempo para construir las líneas. En la siguiente tabla se muestran los valores de los meses de puesta en servicio de las obras bajo decreto:

	Long	Meses PES
<b>El Rodeo - Chena 1x220 kV</b>	<b>23</b>	<b>30</b>
<b>Charrúa - Nueva Temuco 2x220 kV</b>	<b>200</b>	<b>37</b>
<b>Nogales – Polpaico 2x220 kV</b>	<b>73,5</b>	<b>18</b>
<b>Ancoa - Alto Jahuel 500 kV</b>	<b>258</b>	<b>39</b>

Para subestaciones los plazos considerados estándares de construcción son entre 18 y 24 meses”.

Cabe destacar que los plazos indicados por el Consultor, destacados en negrita, corresponden a los plazos indicados en los decretos y no a los plazos de construcción que se dieron en la realidad, por lo que la respuesta a esta observación no tiene sustento, incluso es contraria a los plazos considerados por la autoridad en los últimos decretos de adjudicación.

### **Propuesta**

Se solicita revisar y modificar los plazos considerados en el ETT2014 para la ejecución de líneas, a fin que sean acordes con la realidad nacional: normativa ambiental, normativa eléctrica, geografía y demás consideraciones propias del país.

Considerando los plazos reales de construcción y lo indicado en los últimos decretos de expansión se solicita considerar como representativos los siguientes plazos desde la decisión de realizar la obra hasta su puesta en servicio:

- Para líneas de 220 kV: 60 meses.
- Para líneas de 500 kV: 60 meses.

Consecuentemente con lo señalado se solicita corregir el modelo de valorización del ETT2014 considerando correctamente estos plazos en todos los ítems de VI correspondientes, tales como: intereses intercalarios, instalaciones de faena, gastos generales del contratista, rendimientos (montaje, construcción, vehículos, etc.).

### **Respuesta**

Se considera que los plazos empleados en el estudio para valorizar las instalaciones existentes son acordes con la forma de desembolsar los recursos para los proyectos, en la etapa correspondiente.

---

## 7.4. COMA

### 7.4.1. COMA.1 – Chilectra S.A.

#### Observación

El Consultor del ETT propone: "Para el COMA la fórmula de indexación considera utilizar solamente la variación del IPC."

Sin embargo, el COMA tiene costos relacionados con las remuneraciones del personal, por lo cual, es necesario que esos costos se indexen con un indicador de mercado más representativo que el IPC.

#### Propuesta

La propuesta es que para el COMA la fórmula de indexación considere utilizar en un 81,87% la variación de IPC y en un 18,13% la variación del índice de remuneraciones.

#### Respuesta

No se acoge la observación, debido a que el Índice de Remuneraciones contiene elementos que capturan el aumento de la productividad de la empresa eficiente, por lo que no todos los aumentos en salarios se traducen en aumentos de costos para la empresa. En consecuencia, las remuneraciones se deben indexar por IPC

### 7.4.2. COMA.2 – Transelec S.A.

#### Observación

En el Informe Final del ETT2014, dentro de la valorización de costos de intervenciones, bajo concepto Materiales, en el código eem43, el Consultor considera el ítem "Sistema de Vigilancia" que se encuentra subvalorado.

Por las dimensiones e importancia estratégica de las instalaciones del STT, los sistemas de seguridad propuestos a la Autoridad fiscalizadora incluyen en forma estándar sistemas electrónicos de seguridad de un nivel superior.

Ya que, de acuerdo a requerimiento y condición de uso deben incluir equipos de tipo industrial, de uso continuo y compatibilidad electromagnética (estándar EMC). Contemplándose para cada instalación subsistemas de contención (cerco eléctrico), detección (rayos infrarrojos y microondas), verificación & observación (cámaras con visión nocturna) y disuasión (alarmas sonoras); además de enlaces para control y monitoreo permanente a distancia.

Además, la vida útil considerada es de 40 años, sin embargo lo recomendado es que no supere los 7 años, dado el nivel de obsolescencia de los equipos y las condiciones climáticas a las que se encuentran expuestos este tipo de sistemas.

A modo de referencia, se indica lo siguiente:

- 
- A.- Instalaciones Estratégicas (5 instalaciones), el costo de licitación 2014, donde se invitó a participar a 7 empresas del mercado nacional, alcanzó un valor medio de US\$ 180.000 /instalación.
- B.- Además se debe incluir el costo de intervención de las subestaciones que no son estratégicas y que forman parte del STT, actualmente existen 17 instalaciones con STS. Considerándose para ellas un costo de US\$ 70.000 por instalación.

En el Informe Final no se visualizan los cambios mencionados en la respuesta del Consultor. Además es necesario evaluar rebajar la vida útil de 40 a 7 años de acuerdo a lo recomendado por los fabricantes.

Los respaldos se encuentran en el archivo:

- Anexos COMA/Operación/Costos STS

### **Propuesta**

Se solicita corregir y justificar el costo de inversión y la vida útil correspondiente a “Sistemas Técnicos de Seguridad (STS)”, de manera que cumplan con la normativa vigente.

### **Respuesta**

No se acoge la observación, pues se considera que las componentes incluidas en el sistema de seguridad cumplen con la operación dentro de su vida útil, por lo que no se consideran trabajos de reparación o reemplazo de las mismas durante dicho período.

## **7.4.3. COMA.3 – Transelec S.A.**

### **Observación**

El informe considera las cinco subestaciones declaradas estratégicas por el Ministerio del Interior, con un total de 20 guardias para desempeñar la función de control de acceso en circunstancias que el número total requerido por “OS 10” de Carabineros es de 24 guardias – de acuerdo al siguiente detalle:

- Pan de Azúcar: 4 control de acceso.
- Cerro Navia: 8 control de acceso.
- Alto Jahuel: 4 control de acceso.
- Ancoa: 4 control de acceso.
- Charrúa: 4 control de acceso.
- TOTAL : 24 personas.

A modo de referencia, el costo de la reciente licitación, donde se invitó a participar a 9 empresas de guardias a nivel nacional, alcanzó un valor de \$ 6,9 millones /Guardia / Año.

Se adjunta respaldo del estudio de seguridad aprobado por OS10 de carabineros, en donde en el punto 5.4 indica cantidad de guardias para la S/E estratégica de Cerro Navia.

Los respaldos se encuentran en el archivo: Anexos COMA/Operación/SE Estratégicas.

### **Propuesta**

---

Se solicita hacer las correcciones, en la S/E Cerro Navia y modificar la distribución de asignación de guardias con total de 24 personas.

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa como responsable de la administración, el mantenimiento y la operación de las instalaciones troncales (única y exclusivamente). En este sentido, la S/E Cerro Navia no es exclusivamente troncal, sino que además cuenta con instalaciones calificadas como de Subtransmisión.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio y tercerizado.
- Los cargos de la CTT se homologaron en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, ajustándose a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

### **7.4.4. COMA.4 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

El informe no considera costos de vigilancia y control de accesos de las SS/EE que NO son estratégicas y que forman parte del STT.

Se adjunta respaldo de estudio de seguridad aprobado por OS10 de carabineros donde en el punto 3.2.2 indica cantidad de guardias para SS/EE No Estratégicas: Polpaico, Quillota, Itahue, Concepción y Temuco, con cuatro guardias cada una, dado que independientemente de que la instalación cuente con seguro, no se está resguardando la integridad del sistema eléctrico. Ante algún evento, la salida de funcionamiento de estas SS/EE, provocaría un alto impacto en el suministro entregado. Además se adjuntan contratos con empresas Prosegur y SCI.

En respuesta a lo indicado por el Consultor, tanto las SS/EE como la cantidad de guardias estaba indicado en la observación realizada por Transelec. Los respaldos se encuentran en el archivo: Anexos COMA/Operación/SE Estratégicas

#### **Propuesta**

Se solicita considerar asignación de personal de 20 guardias para 5 SS/EE que no siendo estratégicas por su localización, cercanía a centros urbanos y consecuente vulnerabilidad requieran de este anillo de seguridad adicional, siendo estas: Polpaico, Quillota, Itahue, Concepción y Temuco.

#### **Respuesta**

---

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa como responsable de la administración, el mantenimiento y la operación de las instalaciones troncales (única y exclusivamente).
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio y tercerizado.
- Los cargos de la CTT se homologaron en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, ajustándose a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

#### **7.4.5. COMA.5 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

El Informe Final del ETT 2014 señala en su informe:

“Para la determinación del nivel salarial de los cargos se utilizó el percentil 50% de la muestra especial que ya es representativa del mercado. Al tratarse de una muestra de empresas eléctricas y de tecnología similar ya se capturan las características particulares de la empresa bajo análisis que podrían afectar los niveles salariales (necesidad de asegurar una menor rotación del personal jerárquico y de cargos técnicos que permita brindar una mayor seguridad a la gestión de la empresa, por ejemplo), por lo que se entiende que no se justifica utilizar un percentil mayor”.

Se hace presente que la empresa modelada es una compañía de alta complejidad técnica, que requiere de altos estándares profesionales, por lo que requiere atraer y mantener a los mejores profesionales dentro de la misma. Lo anterior es especialmente relevante cuando tales trabajadores se encuentran vinculados con la confiabilidad de la operación y se desempeñan en áreas estratégicas de la compañía.

Así lo ha entendido también el Panel de Expertos en su Dictamen N° 2-2011 (sobre Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal – Cuadrienio 2011-2014), donde expresamente acepta y ratifica que es apropiado ocupar el percentil 75 para los cargos ligados a la estrategia y operación del sistema (cargos críticos).

En dicho Dictamen el Panel expone...”El Panel comparte el argumento de Transelec en cuanto a que la seguridad en el funcionamiento es un aspecto estratégico para la CTT, y por tanto se justifica pagar salarios por sobre la media de mercado con el fin de disminuir la rotación. Sin embargo, a juicio de este Panel, dicho tratamiento debe extenderse exclusivamente a aquellos trabajadores vinculados a la confiabilidad de la operación (...) Se puede colegir del análisis anterior que las empresas eficientes pagarán sueldos por sobre la media de mercado sólo a aquellos trabajadores que se desempeñen en las áreas estratégicas de su negocio”.

Evitar la gran rotación de trabajadores es además importante para disminuir ineficiencia en los procesos de la empresa. Lo anterior, ya que en compañías de alta complejidad técnica se generan

---

costos muy altos de contratación y capacitación (que el consultor no considera en el estudio), por lo que resulta más eficiente evitar tener que pasar por tales procesos de maneras reiteradas y captar y mantener a aquellos trabajadores con conocimiento específico en determinadas áreas.

#### **Propuesta**

Se solicita la aplicación del percentil 75 de pago para el estudio de compensaciones con el cual homologa los cargos. Lo anterior, para aquellos cargos que resulten vinculados con la confiabilidad de la operación de la empresa modelada y para aquellos que correspondan a áreas estratégicas de la misma.

#### **Respuesta**

No se acoge la observación. Para establecer la remuneración de cada cargo se ha considerado la muestra especial de la encuesta de remuneraciones preparada por la empresa especializada PriceWaterhouseCoopers a diciembre del año 2013, la cual fue utilizada por el consultor del Estudio Troncal. Debido a la composición y representatividad de las empresas que componen la muestra especial, se utilizó el percentil 50. Adicionalmente, es un error considerar que todos los cargos presentan la característica de “alta especificidad”, puesto que gran parte de los cargos no presenta dicha característica, siendo ejemplo de ello los cargos asociados a actividades de administración (Gerencias, RRHH, contabilidad, finanzas, secretarías, etc.), los cuales se encuentran presentes y son comunes a toda clase de empresa. Por su parte, los cargos asociados a las actividades de operación y mantenimiento son transversales en las empresas de la industria eléctrica, parte de las cuales se encuentran presentes entre las empresas que componen la muestra especial, lo que justifica el uso del percentil 50 para la estimación del nivel de remuneraciones de la CTT.

### **7.4.6. COMA.6 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

En el Informe Final el Consultor dentro de la homologación realizada establece que el cargo homologo para el Jefe de Departamento de Contabilidad es el Contador General y para el Contador General es el de Jefe de Departamento de Contabilidad esto es claramente un error.

#### **Propuesta**

Se solicita corregir la homologación, de manera de homologar el cargo de Contador General a Contador General y el de Jefe de Departamento de Contabilidad a Jefe de Departamento de Contabilidad que se encuentran especificados en el estudio de remuneraciones utilizado por el consultor

#### **Respuesta**

Se acoge la observación. No obstante, cabe señalar que esta Comisión introdujo modificaciones al Departamento de Contabilidad.

### **7.4.7. COMA.7 – Transelec S.A.**

---

### **Observación**

En el Informe Final el Consultor para los cargos de analista de Recursos Humanos y Analista de Desarrollo de recursos Humanos, ocupa la misma homologación: Analista de Recursos Humanos I.

Las descripciones de las encuestas de compensaciones consideran posiciones que se acomodan más a las descripciones y funciones que realiza cada perfil, como por ejemplo el cargo de PWC Analista de Desarrollo Organizacional I.

### **Propuesta**

Se solicita considerar la homologación de Analista de Desarrollo Organizacional I, para el cargo de Analista de Desarrollo de Recursos Humanos.

### **Respuesta**

Se acoge parcialmente la observación. El Analista de Desarrollo de Recursos Humanos se homologó a un Analista de Capacitación I, cuya descripción de cargos es igual a la del Analista de Desarrollo Organizacional.

## **7.4.8. COMA.8 – Transelec S.A.**

### **Observación**

En el Informe Final el Consultor considera para el cargo de Jefe de Departamento de Adquisiciones y Servicios Generales el cargo homólogo de Jefe de Adquisiciones. Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Abastecimiento, del cual adjuntamos definición:

“Responsable de dirigir y controlar las operaciones de compra de materias primas, materiales y repuestos, sean éstos nacionales e importados, como también la evaluación de nuevas fuentes de abastecimiento. Elabora y administra procedimientos para la realización de tareas con el fin de satisfacer de manera eficiente y económica los requerimientos presentados en el área. Además es responsable de mantener informado de las existencias y requerimientos de compras de las diversas unidades. Se requiere profesional sin grado académico, preferentemente del área de Comercio Exterior o de carreras del ámbito de la administración, con 3 a 5 años de experiencia. Puede supervisar hasta 10 personas”.

La diferencia principal entre uno y otro es la inclusión en la responsabilidad de compra de repuestos, proceso que recae en la posición de la Empresa Modelo.

### **Propuesta**

Se solicita homologar a la posición de Jefe Depto. Adquisiciones y Servicios Generales, al cargo de Jefe de Abastecimiento.

### **Respuesta**

Se acoge la observación.

---

## 7.4.9. COMA.9 – Transelec S.A.

### Observación

Para los cargos de:

- Jefe Equipos Eléctricos
- Jefe Líneas de Transmisión
- Jefe Sistemas de Control
- Jefe Telecomunicaciones

En el Informe Final el Consultor ha considerado la homologación de Ingeniero II. Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Mantenimiento, del cual adjuntamos la definición:

“Responsable de dirigir la mantención y reparación de los equipos, maquinarias, instalaciones, vehículos y edificios de la empresa. Elabora y propone programas de mantención preventiva y correctiva, y controla su desarrollo. Determina las necesidades de repuestos, herramientas y materiales necesarios para cumplir las funciones del área. Controla la cantidad y calidad de los trabajos ejecutados por el personal a su cargo y participa en la elección y ubicación de nuevos equipos, maquinarias e instalaciones. Depende del Subgerente de Mantención. Se requiere profesional, sin grado académico, afín al área, con experiencia superior a 3 años. Puede supervisar hasta 40 personas”

Esto se condice con la descripción de funciones que realiza el Consultor para todas las posiciones mencionadas, en donde establece responsabilidad sobre planes de mantenimiento.

### Propuesta

Se solicita homologar al cargo “Jefe de Mantenimiento” las siguientes posiciones:

- Jefe Equipos Eléctricos
- Jefe Líneas de Transmisión
- Jefe Sistemas de Control
- Jefe Telecomunicaciones

### Respuesta:

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.

- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

#### **7.4.10. COMA.10 – Transelec S.A.**

En el Informe Final el Consultor considera para el cargo de Experto en Medio Ambiente el cargo homólogo de Jefe de Aseguramiento de Calidad. Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Especialista en Control Ambiental I, del cual adjuntamos definición:

“Desarrolla estudios sobre los problemas ambientales que pudiese ocasionar la realización de un proyecto, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el objetivo de promover un desarrollo sustentable. Debe reconocer, interpretar y diagnosticar impactos negativos y positivos ambientales. Debe evaluar el nivel del daño que pudiese o que está ocasionando un proyecto o industria en el ambiente, y proponer soluciones integradas de acuerdo a las leyes medioambientales vigentes. Se requiere profesional con grado académico y con especialización en el área de su competencia. Experiencia superior a 5 años. Puede supervisar a profesionales de menor experiencia”.

Esta definición se condice de mejor manera con las funciones descritas por el Consultor.

##### **Propuesta**

Se solicita se homologue el cargo de Experto en Medio Ambiente al de Especialista en Control Ambiental I.

##### **Respuesta**

Se acoge parcialmente la observación. El Consultor no homologó el Experto en Medio Ambiente a un Jefe de Aseguramiento de Calidad, sino que a un Experto en Prevención Riesgos. Esta Comisión, analizando las descripciones de cargos y las labores modeladas para la empresa eficiente, considera que el Experto en Medio Ambiente se homologa a un Especialista en Control Ambiental III.

#### **7.4.11. COMA.11 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

En el Informe Final el Consultor considera para el cargo de Jefe de Despacho de Carga el cargo homólogo de Ingeniero II.

Éste ha hecho referencia en sus respuestas a las indicaciones realizadas al informe 2, de que ha mantenido las homologaciones realizadas y aprobadas en el ETT 2010.

---

Esta argumentación deja fuera los cambios técnicos, regulatorios, o cualquier situación que haya hecho cambiar la complejidad de la Empresa Modelo después de cuatro años. Adicionalmente, este criterio deja fuera información que el día de hoy pueda reflejar de mejor manera las posiciones de la Empresa Modelo, como lo son los cargos relacionados con el sector energía, de los cuales hoy si existe información.

En adición a lo anterior, dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor, existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Operaciones Central Eléctrica, del cual adjuntamos definición:

“Responsable de la operación de la central hidroeléctrica y líneas de transmisión. Requisitos: Título de Ingeniero Civil Eléctrico o Ingeniero de Ejecución Eléctrico. Experiencia de al menos 3 años operando o como responsable de la operación de centrales hidroeléctricas”.

Esta definición refleja de mejor manera las funciones establecidas por el consultor.

#### **Propuesta**

Se solicita Homologar el Cargo de Jefe de Despacho de Carga con el de Jefe de Operaciones Central Eléctrica.

#### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

### **7.4.12. COMA.12 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

En el Informe Final el Consultor considera para el cargo de Jefe de Centro Operacional Zonal, el cargo homólogo de Jefe de Producción.

Éste ha hecho referencia en sus respuestas a las indicaciones realizadas al Informe N°2, de que ha mantenido las homologaciones realizadas y aprobadas en el ETT 2010. Esta argumentación deja fuera los cambios técnicos, regulatorios, o cualquier situación que haya hecho cambiar la complejidad de la Empresa Modelo después de cuatro años.

---

Adicionalmente, este criterio deja fuera información que el día de hoy pueda reflejar de mejor manera las posiciones de la Empresa Modelo, como lo son los cargos relacionados con el sector energía, de los cuales hoy si existe información.

En adición a lo anterior, dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Operaciones de Planta, del cual adjuntamos definición:

“Responsable de las actividades operacionales de la planta. Controla todos los procesos productivos/operativos, de acuerdo a las normas de calidad y a los plazos establecidos. Coordina y programa el abastecimiento y la mantención de la planta de acuerdo a los requerimientos de producción. Se requiere profesional, sin grado académico, afín al área, con experiencia superior a 3 años. Puede supervisar hasta 100 personas, directa o indirectamente”.

Esta definición incorpora de mejor manera las funciones explicitadas por el consultor, de manera particular lo referente al mantenimiento y programación.

#### **Propuesta**

Se solicita homologar el cargo de Jefe de Centro Operacional Zonal al de Jefe de Operaciones de Planta.

#### **Respuesta**

Se debe aclarar que el Consultor en el Informe Final, homologa el Jefe de Centro Operacional Zonal al Jefe de Operaciones de Planta, que es la homologación solicitada.

### **7.4.13. COMA.13 – Transelec S.A.**

En el Informe Final el Consultor considera para el cargo de Supervisor de la Operación, el cargo homólogo de Supervisor de Turno.

Éste ha hecho referencia en sus respuestas a las indicaciones realizadas al Informe N°2, de que ha mantenido las homologaciones realizadas y aprobadas en el ETT 2010. Esta argumentación deja fuera los cambios técnicos, regulatorios, o cualquier situación que haya hecho cambiar la complejidad de la Empresa Modelo después de cuatro años.

Adicionalmente, este criterio deja fuera información que el día de hoy pueda reflejar de mejor manera las posiciones de la Empresa Modelo, como lo son los cargos relacionados con el sector energía, de los cuales hoy si existe información.

Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Turno, del cual adjuntamos definición:

“Dirige un proceso productivo durante un turno de trabajo. Supervisa el funcionamiento de los equipos y maquinarias, supervisa el desempeño del personal, verifica constantemente el

---

cumplimiento de los programas de producción y dispone las acciones correctivas necesarias. Ordena reparaciones de emergencia al mecánico o electricista de turno. El titular de este cargo depende directamente del Jefe de Producción. Este cargo requiere como mínimo haber cursado carreras intermedias de 2 años o estudios específicos, de más de 1 año de duración y una experiencia mínima de 3 años. Puede supervisar hasta 100 personas”.

Las funciones y posición jerárquica definida por el Consultor se ven mejor reflejadas por esta posición en comparación a la de supervisor de turno, este cargo es el responsable de generar las medidas correctivas en el momento de las contingencias sin consulta a su jefe, además de depender directamente del Jefe de Centro Operacional Zonal.

### **Propuesta**

Se solicita homologar el cargo de Supervisor de la Operación al de Jefe de Turno

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

#### **7.4.14. COMA.14 – Transelec S.A.**

En el Informe Final el Consultor considera el cargo Homologo de supervisión de Mantenimiento para los cargos:

- Supervisor Mantenimiento Sistemas de Control.
- Supervisor Mantenimiento Líneas.
- Supervisor Mantenimiento Equipos.

La definición de PWC de este cargo considera actividades básicas de mantenimiento, incluyendo inclusive el mantenimiento de los vehículos, esto arroja el ámbito sobre el cual se genera esta definición, la cual claramente no concuerda con Supervisores de Mantenimiento que trabajan en equipos de Alta Tensión.

El Consultor ha hecho referencia en sus respuestas a las indicaciones realizadas al Informe N°2, de que ha mantenido las homologaciones realizadas y aprobadas en el ETT 2010. Esta argumentación

---

deja fuera los cambios técnicos, regulatorios, o cualquier situación que haya hecho cambiar la complejidad de la Empresa Modelo después de cuatro años.

Adicionalmente, este criterio deja fuera información que el día de hoy pueda reflejar de mejor manera las posiciones de la Empresa Modelo, como lo son los cargos relacionados con el sector energía, de los cuales hoy si existe información.

Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Mantenimiento Terreno, del cual adjuntamos definición:

“Efectuar el soporte técnico y organizativo a los procesos relacionados con operaciones de servicios sobre información técnica, procedimientos y métodos. Desarrollar los planes de mantenimiento preventivo y correctivo, y dar el entrenamiento a los Técnicos para garantizar el servicio a los clientes sobre productos de la empresa. Se requiere profesional sin grado académico, con 3 a 5 años de experiencia. Puede supervisar hasta 40 personas”.

La definición aquí planteada recoge de mejor manera el impacto, ámbito y funciones que el mismo Consultor plantea en el Informe Final.

### **Propuesta**

Se solicita homologar al cargo de Jefe de Mantenimiento Terreno los cargos de:

- Supervisor Mantenimiento Sistemas de Control.
- Supervisor Mantenimiento Líneas.
- Supervisor Mantenimiento Equipos.

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

## **7.4.15. COMA.15 – Transelec S.A.**

---

## **Observación**

En el Informe Final existen homologaciones que no son consistentes con la organización o subvaloran las actividades.

En particular podemos mencionar los siguientes cargos:

- Analista de estudio de equipos
- Analista de estudio de líneas
- Analista de sistema de control
- Analista de sistema SCADA

Todos estos cargos son homologados en términos de compensaciones como Ingenieros III, el que requiere sólo de 1 año de experiencia para desarrollar sus funciones.

La compañía modelada posee dotaciones ajustadas donde no existe el personal suficiente para formar, sino que se deben considerar ingenieros con la suficiente experiencia técnica para desarrollar su trabajo de manera autónoma. Adicionalmente, bajo ningún caso un ingeniero con 1 año de experiencia en el cargo será capaz de desarrollar el trabajo con los niveles adecuados, debido a la complejidad técnica de las funciones que ejecutar dicho cargo.

Debido a lo anterior, se solicita modificar su homologación a Ingeniero II.

En el Informe Final se homologa a Operador I y II, respectivamente, de la encuesta PWC a los siguientes cargos:

- Operador Subestación I
- Operador Subestación II

Las definiciones detrás de estos cargos corresponden a posiciones genéricas de cualquier industria, por lo que se requiere la inclusión de una homologación más representativa del sector, que refleje las capacidades y experiencia necesarias para desarrollar dichos cargos.

Para esto, ocupamos el cargo de Operador de Energía I, incluido en las encuestas de mercado de la consultora PWC.

En el Informe Final el Consultor ha hecho referencia en sus respuestas a las indicaciones realizadas al Informe N°2, indicando que ha mantenido las homologaciones realizadas y aprobadas en el ETT 2010. Esta argumentación deja fuera los cambios técnicos, regulatorios, o cualquier situación que haya hecho cambiar la complejidad de la Empresa Modelo después de cuatro años.

Adicionalmente, este criterio deja fuera información que el día de hoy pueda reflejar de mejor manera las posiciones de la Empresa Modelo, como lo son los cargos relacionados con el sector energía, de los cuales hoy si existe mayor información.

## **Propuesta**

Se solicita homologar los siguientes cargos en términos de compensaciones como Ingenieros II:

- 
- Analista de estudio de equipos
  - Analista de estudio de líneas
  - Analista de sistema de control
  - Analista de sistema SCADA.

Además se solicita considerar la homologación a Operador de Energía I incluido en la encuesta de remuneraciones de la consultora PWC para los siguientes cargos:

- Operador Subestación I
- Operador Subestación II

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

### **7.4.16. COMA.16 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

En el Informe Final el consultor considera el cargo homólogo de Electricista I y Mecánico I, respectivamente, para los cargos de:

- Inspector Mantenimiento Líneas
- Inspector Mantenimiento Equipos

En ambas definiciones de cargo presentadas por PWC no se refleja una de las funciones más críticas de estas posiciones, la que es en esencia la supervisión del trabajo del contratista. Es más, las definiciones de cargo de Electricista I y Mecánico I en esencia reflejan de mejor manera las actividades que el personal subcontratado de la Empresa Modelo realiza, ocupando verbos como “Montar”, “desconectar”, “reparar”, etc. Estas son las actividades propias del contratista que los inspectores supervisan, dentro de las definiciones de funciones que realiza el Consultor establece que ambos inspeccionan el trabajo del contratista.

Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de estas posiciones, en particular el cargo homólogo de Supervisor de Mantenimiento, del cual adjuntamos definición:

---

“Efectuar el soporte técnico y organizativo a los procesos relacionados con operaciones de servicios sobre información técnica, procedimientos y métodos. Desarrollar los planes de mantenimiento preventivo y correctivo, y dar el entrenamiento a los Técnicos para garantizar el servicio a los clientes sobre productos de la empresa. Se requiere profesional sin grado académico, con 3 a 5 años de experiencia. Puede supervisar hasta 40 personas”.

### **Propuesta**

Se solicita homologar con el cargo de Supervisor de Mantenimiento los siguientes cargos:

- Inspector Mantenimiento Líneas
- Inspector Mantenimiento Equipos

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

## **7.4.17. COMA.17 – Transelec S.A.**

### **Observación**

En el Informe Final el Consultor considera para el cargo de Experto en Calidad el cargo homólogo de Experto en Prevención de riesgos.

Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que reflejan mejor las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Jefe de Aseguramiento de Calidad, del cual adjuntamos definición:

“Responsable de dirigir las actividades de aseguramiento, control e inspección de calidad de los productos y/o servicios elaborados y/o Prestados y de los insumos adquiridos por la empresa. Diseña y/o desarrolla técnicas y normas de control y de inspección de calidad de estos de acuerdo a pautas generales. Informa a las áreas respectivas los problemas detectados, señalando cursos de acción alternativos para corregirlos. Se requiere profesional, sin grado académico, afín al área, con experiencia superior a 3 años en cargos similares. Puede supervisar hasta 20 personas, directa o indirectamente”.

---

El Consultor en la definición de funciones de la posición considera la Generación de Planes y Directrices, además de detectar las necesidades de desarrollo y finalmente el aseguramiento de las normas y estándares. Estos conceptos calzan perfectamente con la definición aquí planteada.

### **Propuesta**

Se solicita homologar el cargo de Experto en Calidad al de Jefe de Aseguramiento de Calidad.

### **Respuesta**

No se acoge la observación. El cargo Experto en Calidad es eliminado por esta Comisión, considerando que el ETT sigue las siguientes premisas básicas, que permiten recoger los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

## **7.4.18. COMA.18 – Transelec S.A.**

### **Observación**

El Informe Final el Consultor considera para el cargo de Analista de Relaciones Laborales el cargo homólogo de Analista de Recursos Humanos I.

Dentro de la encuesta de compensaciones seleccionada por el Consultor existen cargos que mejor reflejan las tareas y funciones de esta posición, en particular el cargo homólogo de Especialista de Relaciones Laborales, del cual adjuntamos definición:

“Analizar y registrar la información pertinente a las actividades de negociaciones colectivas internas. Emite informes para la toma de decisiones. Se requiere profesional, con mínimo 2 años de experiencia en cargos similares”.

El Consultor en la definición de funciones de la posición considera la generación de la información necesaria para la negociación colectiva y la administración de beneficios, por lo que la definición aquí propuesta de mejor manera con las funciones propuestas por el consultor que la que se detalla en la de Analista de Recursos Humanos I.

### **Propuesta**

Se solicita homologar el cargo de Analista de Relaciones Laborales al de Especialista de Relaciones Laborales.

---

### **Respuesta**

No se acoge la observación. El cargo de Analista de Relaciones Laborales es eliminado por esta Comisión, considerando que el ETT sigue las siguientes premisas básicas, que permiten recoger los costos de la empresa eficiente:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

### **7.4.19. COMA.19 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

En el Informe Final no se respalda el monto asignado a RSE ni especifica el alcance de esta partida. Se aclara que las acciones bajo el concepto de "RSE" están referidas a planes, programas y proyectos que desarrolla la compañía en el relacionamiento con la comunidad y que posibilitan la ejecución de proyectos. El relacionamiento comunitario de la empresa no es subsidiado por otras instancias de fomento.

En tal sentido, se considera insuficiente el monto indicado para las acciones de relacionamiento comunitario. Se adjunta datos de Reporte de Sostenibilidad de Transelec 2013 (datos públicos) que han sido los gastos efectivos y reportados. \$350.000.000.

Los respaldos se encuentran en: Anexos COMA/RSE/Respaldos RSE.doc.

#### **Propuesta**

Se solicita revisar y corregir costos de RSE entendiendo que deben incluirse aquellos relacionados con el relacionamiento comunitario.

#### **Respuesta**

No se acoge la observación. Cabe recordar, que el ETT modela una empresa eficiente encargada de administrar el sistema troncal recogiendo costos eficientes asociados al giro exclusivo del negocio, y no la totalidad de costos que incurre la empresa real. Por tanto, las acciones bajo el concepto de RSE son una opción de los propietarios de la empresa y no una exigencia normativa.

---

#### **7.4.20. COMA.20 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

El Informe Final reconoce que el Administrador Regional, experto en medio ambiente, tiene dentro de sus funciones el mantener al día los permisos ambientales de la compañía, y de aquellos que sean requeridos según las exigencias existentes en la jurisdicción de la regional.

Además debe asegurar el cumplimiento de las normas y estándares nacionales de medioambiente. Sin embargo en el Informe Final del ETT2014 no aparecen incluidos estos costos.

##### **Propuesta**

Se solicita incorporar en los costos, aquellos relacionados con las gestiones de actualización de permisos.

##### **Respuesta**

No se acoge la observación. Para el dimensionamiento de la Empresa Eficiente, esta Comisión ha considerado todos los costos necesarios para Administrar, Operar y Mantener las instalaciones de transmisión troncal.

#### **7.4.21. COMA.21 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

El cargo Administrador Zonal está homologado particularmente a un Ingeniero II, el cual requiere de 3 años de experiencia y no da cuenta de las relaciones con las autoridades locales zonales u otras actividades de esta posición.

Se requiere homologar esta posición a la de Gerente Zonal, quien en su descripción es responsable de mantener las relaciones de la empresa con autoridades, productores y otras entidades de la zona. Además efectúa supervisión sobre el funcionamiento administrativo y operacional de cada unidad zonal dependiente, velando por que sea acorde a las pautas e instrucciones impartidas desde la Dirección de la empresa. Además es responsable de la identificación de fuentes de abastecimiento para las unidades productivas y negociación con productores. Se requiere profesional licenciado, afín al área, con más de 6 años de experiencia. Puede supervisar hasta 300 personas, directa o indirectamente.

Claramente esta descripción se condice con las características y trabajos que debe de realizar esta posición en las zonas y que el consultor detalla en su informe.

##### **Propuesta**

Se solicita homologar el cargo de Administrador Zonal al de Gerente Zonal.

## **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013, y sostiene que dicha homologación se ajusta a las obligaciones y responsabilidades que se establecen para el personal de la CTT.

### **7.4.22. COMA.22 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

Transelec observó en el Informe N°4 del Consultor los recursos que éste había asignado a las actividades de conexión. La respuesta del Consultor fue:

“Se están considerando en el organigrama los recursos necesarios para la gestión de las conexiones de acuerdo a lo solicitado en las Bases”.

Se hace presente que el Consultor asignó a dos personas para las tareas de conexión, lo cual es insuficiente dada la realidad de Transelec y el gran número de conexiones que se solicitan a esta empresa.

Si bien el modelo de tarificación se basa en una empresa modelo, esta debe adecuarse a la realidad del país en el que operaría. Actualmente, la realidad de Chile es que hay un gran número de ERNC y de generadoras convencionales tratando de conectarse a alguna línea o subestación, a efectos de poder transmitir su energía.

Asimismo, tal número de conexiones también exige que las respuestas a los clientes sean eficientes y lo más rápida posible, a efectos de poder dar la atención esperada.

Tal situación ha sido reconocida a nivel nacional y ello fundamenta la necesidad de ampliar la dotación de personas dedicadas a conexiones.

Por lo anterior y, con el fin de dar cabal cumplimiento a las bases, se solicita que se aumente el número de personas designadas para actividades de conexión, de acuerdo a la propuesta señalada. En la carpeta “Anexo COMA\Costos de Conexión” se adjunta el documento “Estructura de Costos de Inversión, mantención, operación y administración.doc” que en su punto 4 “Estructura de Costos y Actividades para Conexiones a instalaciones Troncales” se detallan las funciones, alcances y actividades involucradas en los procesos comerciales, técnicos y de terreno que permiten la conexión de instalaciones de terceros a las instalaciones Troncales. Este documento fue entregado por Transelec a los CDEC’s de acuerdo a lo señalado en las Bases.

---

## **Propuesta**

Se solicita se incluya una unidad de conexiones, la cual esté constituida por 4 ejecutivos de conexiones, liderados por un jefe de conexiones cantidad mínima de personal necesario para realizar las funciones detalladas en el documento adjunto.

## **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que el Consultor para determinar el COMA correspondiente a las instalaciones troncales del SIC, ha establecido las siguientes premisas básicas, que recogen los costos eficientes:

- Organizar una empresa cuyo objeto sea Administrar, Operar Técnicamente y Mantener dichas instalaciones.
- Ha establecido las necesidades a cubrir con personal propio, para lo cual ha descrito con la mayor prolijidad posible para un trabajo de esta naturaleza, lo que se podría establecer como el perfil de cada cargo.
- El Consultor ha homologado los cargos de la CTT en función de los perfiles de cargo de la encuesta SIREM XXI, de diciembre 2013.

Esta Comisión considera adecuado el dimensionamiento realizado por el Consultor del ETT en cuanto a los recursos asignados a las actividades de conexión. En este sentido, el diseño de la CTT recoge las características que le son solicitadas a través de las Bases.

### **7.4.23. COMA.23 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

Se solicitó al Consultor modificar el monto considerado para Transelec en el financiamiento de cada CDEC, en especial consideración al aumento que ha experimentado por los cambios introducidos al DS 291.

A tal observación el Consultor señaló:

“El presupuesto 2015 del CDEC fue aprobado a fines de Noviembre coincidiendo con el plazo de entrega del informe 2, por lo que no corresponde emplear esta información”.

Si bien lo anterior es efectivo, no se puede dejar de considerar que el presupuesto del CDEC ha ido al alza en estos últimos años y que, a raíz de las modificaciones de DS 291 (lo cual ha incluido una nueva Dirección Técnica y un Directorio remunerado) ha aumentado efectivamente el presupuesto del CDEC. Todo lo anterior se traduce en mayores costos permanentes en el funcionamiento de los CDECs, lo cual se estima debería ser reconocido por el Informe Técnico de la CNE.

Por ello, se solicita el recalcular el monto reconocido para el financiamiento del CDEC para la empresa modelada, utilizando para ello los presupuestos ya aprobados por cada CDEC para el año 2015.

El presupuesto del CDEC-SIC para el año 2015 es de \$12.538.983.113.-

---

La valorización de las instalaciones troncales de Transelec representan un 60% de la valorización total de dicha empresa (troncal, subtransmisión y adicional), por tanto el monto a pagar por Transelec al CDEC, por concepto troncal el año 2015 es \$1.179.806.142.-

Para verificar lo anterior, se adjunta el archivo Prorratas\_Ene-Feb 2015, publicado por el CDEC-SIC. Los respaldos se encuentran en el archivo: Anexos COMA/Legal/CDEC.

El hecho de aprobar una prorrata sobre la base de presupuestos informados una vez que el ETT ya se encontraba avanzado, fue reconocido y aceptado tanto por la CNE como por el Panel de Expertos en el proceso de Estudio de Transmisión Troncal del cuatrienio 2011-2014 (Dictamen N° 2-2011).

En dicha ocasión, lo que finalmente muestra la Resolución Exenta N° 232, de fecha 5 de mayo de 2011 de la CNE es que ésta:

- Calculó un nuevo financiamiento para el CDEC, considerando el presupuesto aprobado por la CNE para el CDEC-SIC (años 2010-2011), el presupuesto proyectado por el CDEC-SIC (años 2012-2013).
- Las prorratas para el financiamiento del presupuesto del primer trimestre del año 2011 del CDEC-SIC.

Por su parte, el Panel de Expertos se mostró conforme con el hecho de considerar para el cálculo de la prorrata el presupuesto del CDEC SIC para el cuatrienio 2011-2014, el presupuesto aprobado por dicho organismo para el año 2011 (símil al 2015).

### **Propuesta**

Se solicita se recalcule la cuota de pago a los CDEC que le corresponde a la Empresa Modelo de Transmisión Troncal, en base al presupuesto aprobado por los respectivos directorios para el año 2015.

### **Respuesta**

Se acoge parcialmente la observación. Esta Comisión estima que la mejor representación de los gastos del CDEC a considerar en el Estudio corresponde a su presupuesto aprobado para el año 2015, con la salvedad que el ítem "inversión extraordinaria" se pagará dentro del horizonte tarifario.

---

## 7.5. Montaje

### 7.5.1. Montaje.1 – Colbún Transmisión S.A.

#### Observación

En el archivo utilizado para el cálculo del VI de las componentes de SS/EE de propiedad de Colbún Transmisión es decir, Colbún, Candelaria, Maipo y Alto Jahuel presenta diferencias en los siguientes ítems:

- Montaje; la cubicación para el montaje de las distintas estructuras de cada subestación, tanto de barras como de equipos primarios están bajos con respecto a valorizaciones propias basadas en la construcción de estas subestaciones y los últimos proyectos construidos por COLBÚN.
- Materiales, la cantidad no coincide con lo que hay efectivamente en las subestaciones.
- Equipos principales, no coincide con lo que hay efectivamente instalado en las subestaciones y su valor unitario es bajo con respecto a valores de cotizaciones para nuestros últimos proyectos.

#### Propuesta

Se solicita:

- Mejorar cubicación en el montaje de equipos.
- Ajustar cantidad de materiales y equipos
- Actualizar tipo y valor real de compra de los materiales y equipos

#### Respuesta

No se acoge la observación. Sin perjuicio de ello, esta Comisión efectuó diversas revisiones y correcciones de los inventarios de las instalaciones, basado en la información disponible. Adicionalmente, la observación efectuada no presenta antecedentes adicionales que permitan evaluar los eventuales cambios solicitados.

### 7.5.2. Montaje.2 – Colbún Transmisión S.A.

#### Observación

En el archivo utilizado para el cálculo del VI de las componentes de Líneas de propiedad de Colbún y Colbún Transmisión presenta diferencias importantes en el ítem Montaje, particularmente en, tendido de conductores de energía, excavaciones y hormigonado base, estos encuentran subvalorados a una cuarta parte de la inversión estimada por nuestros especialistas.

#### Propuesta

Ajustar el costo del montaje de las estructuras y tendido de conductores a valores acorde a valores reales de proyectos.

#### Respuesta

Los criterios de valorización son parte del modelo, el cual ya fue sometido a observaciones.

### **7.5.3. Montaje.3 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor ha subestimado la cantidad de hormigón para la incorporación de equipos primarios convencionales, equipos módulos GIS, ductos GIC y Galpón GIS en la S/E La Cebada (S-41).

En particular, no se ha considerado la cubicación de hormigonado de los módulos GIS.

#### **Propuesta**

Se solicita revisar la cubicación realizada en los ítems “Hormigonado de Bases (hormigón pre-elaborado, en Mixer), Emplantillado y Moldaje, puesto que se identificó una subestimación. El hormigonado estimado, incluyendo los módulos GIS es de 109 m<sup>3</sup>, el emplantillado total se estima en 10 m<sup>3</sup> y el Moldaje en 60 m<sup>2</sup>.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.5.4. Montaje.4 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor no ha considerado los costos referentes al montaje de los módulos GIS. No se identifica una partida ni costos unitarios asociados al montaje de los módulos GIS en la S/E La Cebada (S-41).

#### **Propuesta**

Se solicita revisar su modelo de valorización para este tipo de tecnología e incluir la partida montaje de los módulos GIS.

#### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que en el modelo de valorización no se considera un tratamiento diferenciado por módulo para el montaje de los módulos GIS.

### **7.5.5. Montaje.5 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.**

#### **Observación**

El Consultor no ha considerado el suministro y montaje del Galpón de la GIS de la S/E La Cebada (S-41), dado que no se visualizan partidas ni costos unitarios referentes a este ítem. Adicionalmente, tampoco se ha identificado el suministro y montaje del puente grúa requerido para las Subestaciones GIS del tipo in-door.

#### **Propuesta**

Se solicita incorporar y reconocer las partidas de suministro y montaje del Galpón GIS y puente grúa respectivo.

---

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que en el modelo de valorización no se considera un tratamiento diferenciado por módulo para el montaje de los módulos GIS.

## **7.5.6. Montaje.6 – San Andrés SpA**

### **Observación**

El Consultor comete una inconsistencia en su cubicación referente al armado de estructuras, debido a que los valores considerados en ambos paños de línea (J1 y J2), son distintos, aun cuando la cantidad de equipos son similares.

### **Propuesta**

Se solicita al Consultor, corregir dicha cubicación, para ambos paños J1 y J2, con la finalidad que sean consistentes entre si y considerando la observación anterior en la cual se hace mención a una sub-estimación en la cantidad cuantificada por el Consultor.

### **Respuesta**

No se acoge la observación, en atención a que los antecedentes aportados por la empresa, no permitieron identificar la cantidad de elementos eventualmente faltantes.

## **7.5.7. Montaje.7 – San Andrés SpA**

### **Observación**

El Consultor comete una inconsistencia en su cubicación referente a la cantidad de hormigón cuantificada para cada uno de los paños de línea de la Subestación San Andrés, debido a que los valores considerados en ambos paños de línea (J1 y J2), son distintos, aun cuando la cantidad y el tipo de equipos son similares en ambas posiciones.

### **Propuesta**

Se solicita al Consultor ajustar la cubicación del hormigón H25, en ambos paños, de tal manera que sea consistente en función de la cantidad de equipos que forman parte de cada paño (mismos equipos). Se propone fijar ambos paños en 103 [m<sup>3</sup>]

### **Respuesta**

Se acoge la observación.

## **7.5.8. Montaje.8 – San Andrés SpA**

### **Observación**

El Consultor ha subestimado en su cubicación, la cantidad de [kg] utilizados para el suministro, montaje y armado de las estructuras necesarias para dar el soporte a los equipos primarios del paño acoplador (JR).

  
**Propuesta**

Se solicita al Consultor corregir la cubicación de las estructuras de soporte de equipos dentro de todas las partidas que guardan relación al montaje, suministros y armado de estructuras. Para el paño acoplador (JR) se estima una cantidad de, al menos, 5200 kg de estructura, considerando el tipo de equipamiento que forma parte del paño respectivo.

**Respuesta**

Se acoge la observación.

## 7.6. Valorización

### 7.6.1. Valorización.1 – Transelec S.A.

#### Observación

En la planilla “AVI\_VI\_INDEX\_por\_COMPONENTE\_y\_TRAMO.xls” el Consultor armó los distintos tramos del Sistema de Transmisión Troncal, asignándole los correspondientes: líneas, transformadores, paños, IC Comunes de Patio y Subestación y los Otros Paños y máquinas.

De la revisión de esta planilla se identificaron los siguientes errores de asignación:

#### 1. Tramo Ancoa-A. Jahuel I (TSIC-03):

Para este tramo el Consultor asignó correctamente la línea L-14 “1x500 kV Ancoa -Alto Jahuel 1”, paño K1 en la S/E S-12 y el Paño K1 en la S/E S-16. Sin embargo, en la columna “Asign” y “Asign %” el Consultor asignó una “D” y “0%” respectivamente, como si se tratara de una Obra Nueva.

De acuerdo a la propia valorización del VI del Consultor, falta considerar aproximadamente 94,3 Millones USD para este tramo:

- Línea L-14 1x500 kV Ancoa -Alto Jahuel 1: 87,8 Millones USD.
- Paño K1 en la S/E S-12: 3,2 Millones USD.
- Paño K1 en la S/E S-16: 3,3 Millones USD.

Este error podría haberse originado al confundir este tramo con la Obra Nueva “Línea Ancoa-Alto Jahuel 2x220 kV: primer circuito” del DS34/2010 adjudicado a ELECNOR.

#### 2. Tramo A. Jahuel - Polpaico I (TSIC-04) y Tramo A. Jahuel - Polpaico II (TSIC-02):

- En la construcción de estos tramos el Consultor no asignó ningún paño de tramo en la S/E A. Jahuel (S-12).
- El origen de este error proviene de la planilla “VI\_Componentes\_SSEE.xls” en la que la identificación de los paños de las líneas de 500 kV no es correcta e incluso falta la valorización de dos ellos.

De acuerdo a la propia valorización del Consultor el VI promedio para un paño de línea de 500 kV es de 3,4 Millones USD aproximadamente, por lo que se está subvalorando el VI en 6,8 Millones USD.

En la carpeta “Anexo VI\Tramos se adjunta la planilla “AVI\_VI\_INDEX\_por\_COMPONENTE\_y\_TRAMO\_revisión.xls” donde se detalla lo observado y se hace referencia a la correcta identificación con el inventario entregado por Transelec y se identifica que falta la valorización del paño K3 y K4 en la S/E Alto Jahuel que corresponden a los paños nuevos que se instalaron cuando se realizó la Obra de Ampliación "Línea Ancoa - Polpaico 1x500 kV: seccionamiento.

## **Propuesta**

Tramo Ancoa-A. Jahuel I (TSIC-03):

Se solicita corregir la valorización del tramo TSIC 03. Para ello se solicita corregir el valor de las columnas "Asign" y "Asign %" de la planilla "AVI\_VI\_INDEX\_por\_COMPONENTE\_y\_TRAMO.xls" de manera de que el VI de la línea L-14 "1x500 kV Ancoa -Alto Jahuel 1", del paño K1 en la S/E S-12 y del Paño K1 en la S/E S-16 sean correctamente considerados en la valorización del Tramo Ancoa-A.Jahuel I (TSIC-03).

Tramo A. Jahuel - Polpaico I (TSIC-04) y Tramo A. Jahuel - Polpaico II (TSIC-02):

Se solicita valorizar los siguientes paños de la S/E A. Jahuel en la Hoja "Paño Tramo" de la planilla Planilla VI\_Componentes SSEE.xls:

- Paño K3 - Paño Línea 500 kV Alto Jahuel - Polpaico 1.
- Paño K4 - Paño Línea 500 kV Alto Jahuel - Polpaico 2.

En la planilla AVI\_VI\_INDEX\_por\_COMPONENTE\_y\_TRAMO.xls, se solicita incorporar la valorización de los paños K3 y K4 de la S/E Alto Jahuel en los tramos:

- Paño K3 - Alto Jahuel 500->Polpaico 500 I (TSIC-04).
- Paño K4 - Alto Jahuel 500->Polpaico 500 II (TSIC-02).

## **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.6.2. Valorización.2 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

Se compara por partidas la valorización del 3er Banco ATR 500/220 kV en la S/E Charrúa, obra de ampliación puesta en servicio recientemente, con la valorización de esta obra según el modelo del ETT2014.

Se detecta una subvaloración del valor del modelo de un 13% respecto del contrato EPC de la obra. En efecto, la licitación abierta y competitiva para realizar el proyecto de ampliación "3er banco ATR 500/220 kV, fue adjudicada al menor precio ofertado que alcanzó a US\$ 36 millones al 31 de diciembre de 2013. Sin embargo, la valorización que se realiza de esta obra alcanza a US\$ 28,2 millones lo que sumado a la estimación de las Labores de Ampliación realizada por el Consultor alcanza a US\$ 30,8 millones. Lo que implica un reconocimiento de US\$ 5,2 millones menos respecto a la inversión realizada.

Las partidas más incidentes en la subvaloración son: Ingeniería, Suministro y transporte, Construcción y montajes, Inspección técnica, Instalación de faenas (no tiene), Costos indirectos, Imprevistos, Utilidad.

Esta comparación reafirma el hecho que el modelo de valorización del estudio contiene estimaciones erróneas principalmente para los ítems construcción y montaje y subvalorización de suministros de servicios de construcción.

---

Los valores indicados se encuentran respaldados en la columna C de la Hoja "VI Incremental" de la planilla "Respaldo VI Incremental Modelo ETT2014.xls" que se encuentra en la carpeta "Anexo VI\Labores de Ampliación" así como también la copia del contrato EPC de esta obra de ampliación.

### **Propuesta**

Se solicita revisar y justificar la valorización del 3er Banco ATR 220/500 kV en la S/E Charrúa con valores de mercado.

Se solicita adecuar los costos de Construcción y Montaje y Suministros a los de mercado en la valorización de todas la subestaciones ya que lo ocurrido con el 3er Banco ATR 500/220 kV en la S/E Charrúa es demostrativo de la subvalorización en el estudio de dichos ítems de costos.

Se solicita cumplir con las Bases Técnicas, en particular lo que se indica en la Pág. 16:

"Todos los planteamientos técnicos efectuados por el consultor, esto es, los análisis, los desarrollos técnicos y validación de resultados, deberán estar plenamente explicados y justificados en su informe, debiendo adjuntarse todos los antecedentes necesarios en orden a permitir la plena reproducción de los resultados del Estudio".

### **Respuesta**

No se acoge la observación, debido a que la valorización del 3er Banco ATR 220/500 kV en la S/E Charrúa y de los demás componentes cumplen con lo establecido en las Bases Técnicas y con los criterios establecidos en el modelo de valorización. Adicionalmente, los precios empleados en la valorización cumplen con la condición de ser representativos (de mercado, eficientes) y encontrarse debidamente respaldados (estudios de precios, cotizaciones, etc.).

## **7.6.3. Valorización.3 – Transelec S.A.**

### **Observación**

Se detectaron errores en las fórmulas aplicadas en las Celdas J459 a BM494 de la Hoja "Comunes de Patio", lo que afecta la valoración del VI de Materiales accesorios de Equipos Principales de todas las SSEE, excepto la S/E Tarapacá.

El problema se presenta porque por error queda fijo el rango de entrada de Equipos y Materiales de la S/E Tarapacá para todas las SSEE.

### **Propuesta**

De acuerdo a lo observado, se solicita se corrijan las fórmulas aplicadas en las celdas J459 a BM494.

### **Respuesta**

Se acoge la observación.

---

#### **7.6.4. Valorización.4 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

Se detectaron errores en las fórmulas de cálculo del AVI en el rango de celdas K141 a Q141, dado que el Consultor no fijó en la fórmula la celda I139 que corresponde al Factor de Recuperación del Capital (FRC).

##### **Propuesta**

De acuerdo a lo observado, se solicita se corrijan las fórmulas aplicadas en las Celdas \$K\$141 a \$Q\$141, fijando la celda \$I\$139.

##### **Respuesta**

Se acoge la observación.

#### **7.6.5. Valorización.5 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

Se detectaron errores en las fórmulas de cálculo en el rango de celdas \$J\$359 a \$HG\$362, que afecta la valorización del VI de la Revisión e Inspección del Propietario asignado a todos los Paños Tramo.

La fórmula en vez de hacer referencia al “Nivel de Tensión” en la fila 10 está haciendo referencia al “Nombre de la SE” en la Fila 9.

##### **Propuesta**

De acuerdo a lo observado, se solicita se corrijan las fórmulas aplicadas en las Celdas \$J\$359 a \$HG\$362, referenciando correctamente a la celda de “Nivel de Tensión” en la fila 10.

##### **Respuesta**

Se acoge la observación.

#### **7.6.6. Valorización.6 – Transelec S.A.**

##### **Observación**

Se detectaron errores en las fórmulas de cálculo en el rango de celdas \$J\$363 a \$HG\$363, que afecta la valorización del VI de la Revisión e Inspección del Propietario asignado a todos los Paños Tramo.

La fórmula en vez de considerar “Transformadores de Potencia” (de poder) en la lista de Equipos Principales para cada paño, está considerando Transformadores de Potencial”.

##### **Propuesta**

De acuerdo a lo observado, se solicita se corrijan las fórmulas aplicadas en las Celdas \$J\$363 a \$HG\$363, referenciando correctamente a Transformadores de Potencia.

---

### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.6.7. Valorización.7 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

Se detectaron errores en las fórmulas de cálculo en el rango de celdas \$J\$482 a \$GG\$482, que afecta a todos los Otros Paños y Máquinas

La fórmula en vez hacer referencia al “Nivel de Tensión” en la fila 10 está haciendo referencia al “Nombre de la SE” en la Fila 9.

#### **Propuesta**

De acuerdo a lo observado, se solicita se corrijan las fórmulas aplicadas en las Celdas \$J\$482 a \$GG\$482, referenciando correctamente a la celda de “Nivel de Tensión” en la fila 10.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.6.8. Valorización.8 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

Se detectaron errores en las fórmulas de cálculo en el rango de celdas \$J\$484 a \$GG\$484, que afecta a todos Otros Paños y Máquinas.

La fórmula en vez hacer referencia al “Nivel de Tensión” en la fila 10 está haciendo referencia al “Código de la SE” en la Fila 8.

#### **Propuesta**

De acuerdo a lo observado, se solicita se corrijan las fórmulas aplicadas en las Celdas \$J\$484 a \$GG\$484, referenciando correctamente a la celda de “Nivel de Tensión” en la fila 10.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación.

### **7.6.9. Valorización.9 – Transelec S.A.**

#### **Observación**

En la Hoja “Todo SSEE”, se han encontrado errores de fórmulas (discordancia en los niveles de tensión y direccionamiento a celdas que no tiene relación con la actividad que se está valorando) para algunas actividades que requieren combinaciones o sumas de otras, como por ejemplo, actividades para 220 kV consideran para su cálculo elementos de 500 kV y viceversa (las referencias están cruzadas, erróneamente).

Se verificó selectivamente que esto ocurre en el concepto de Revisión e Inspección del Propietario.

  
**Propuesta**

Se solicita revisar y corregir las referencias utilizadas en las fórmulas indicadas.

**Respuesta**

Se acoge la observación.

---

## 7.7. Precios

### 7.7.1. Precios.1 – Transelec S.A.

#### **Observación**

La actividad de Estudio de Ajustes de Protecciones no está considerada por el Consultor en el VI. Sólo se está considerando la actividad de “Ajuste de Protecciones” que se realiza en terreno y que es posterior al Estudio de Ajustes de Protecciones.

Valor aproximado por el total de estudios mencionados: USD 33.500 por S/E.

El costo referencial para este tipo de estudios considera lo siguiente:

- Estudio de Flujos de Potencia
- Estudio de corrientes de cortocircuito y capacidad de ruptura de interruptores
- Estudio de estabilidad transitoria
- Estudio de Coordinación de Protecciones.

#### **Propuesta**

Se solicita incorporar el costo correspondiente a la actividad “Estudio de ajuste de Protecciones” que no se encuentra considerado en el cálculo del VI.

#### **Respuesta**

No se acoge la observación. Para el cálculo del VI de las SSEE, la Comisión consideró el ítem de costos Ingeniería de Detalle Protección y Control, el cual es parte de los costos asociados a Ingeniería de Detalle. Adicionalmente, se consideró también un costo asociado a la Ingeniería Básica. De acuerdo a lo señalado, la Comisión considera que el costo correspondiente a la actividad “Estudio de ajuste de Protecciones” ya ha sido incluido dentro del análisis.

---

## 7.8. Recargos

### 7.8.1. Recargos.1 – Transelec S.A.

#### **Observación**

Los costos unitarios de ingeniería básica del propietario, indirectos del contratista y revisión e inspección del propietario calculados por Consultor no corresponden a los valores de mercado correspondientes a estos ítems.

Se aprecia en la planilla “Costos Actividades Propietario y Contratista.xls”, que se encuentra en la carpeta Anexo VI\Costos Actividades Propietario y Contratista, una gran diferencia entre los valores utilizados por el Consultor (columna U) en el Informe Final y los valores de mercado que son de práctica habitual en proyectos de este tipo (columna E).

A modo de ejemplo, el Consultor valoriza el ítem “Dirección y supervisión Obras Comunes de SE” en 18.223 USD siendo que el valor de mercado es de 608.615 USD.

Por el contrario, el Consultor valoriza el ítem “Revisión Planos de Obras Civiles y Montaje EM de Paño de Tramo 220” en 540.263 USD siendo que el valor de mercado es de 7.924 USD.

Estos dos ejemplos muestran que existen inconsistencias en la fórmula de cálculo, lo que amerita una revisión en detalle.

#### **Propuesta**

Se solicita revisar los valores de ingeniería básica del propietario, indirectos del contratista y revisión e inspección del propietario y la forma en que estos se componen para ser utilizados en la valorización del VI.

#### **Respuesta**

Se acoge la observación. La Comisión en su revisión incluyó más tareas en el ítem Costos Unitarios de Ingeniería, Materiales y Montaje de Subestaciones, que lo presentado por el Consultor de manera tal de reflejar de mejor manera los costos involucrados.

## 7.9. Servidumbres

### 7.9.1. Servidumbres.1 – Parque Eólico El Arrayan

#### Observación

En función de la información contenida en la tabla adjunta en el punto 4.4.1, donde se consignan los de servidumbres para los siguientes componentes de líneas:

- L-6d. Tap Talinay - Don Goyo 220
- L-6e. Pan de Azúcar - Don Goyo 220

Y de la respectiva revisión de las planillas de cálculo, no se logra identificar el reconocimiento de la servidumbre del tramo de Línea de propiedad de P.E. El Arrayán, específicamente el sub-tramo de seccionamiento de la Línea de propiedad de Transelec.

#### Propuesta

Se reitera la solicitud al Consultor de reconocer la servidumbre del sub-tramo de Línea de propiedad de P.E. El Arrayán.

Se indica que la distancia entre la estructura que secciona la Línea de propiedad de Transelec y los marcos de líneas (ML) en la Subestación Don Goyo 220 kV existen 50 metros, prolongados en una franja de servidumbre de 40 metros de ancho, lo cual se puede visualizar en los planos de diseño entregados, específicamente los planos de planta y disposición de equipos.

Adicionalmente, se toma como referencia, el valor de servidumbres reconocido a Transelec por los tramos Pan de Azúcar – Don Goyo y Don Goyo – Tap Talinay, el cual se estima en 1,43 [UF/m<sup>2</sup>], por ende, el monto no reconocido debiese ser como mínimo un valor cercano a las 2.860 [UF]

#### Respuesta

Se acoge parcialmente la observación. A pesar de no contar con antecedentes sobre el valor efectivamente pagado, esta Comisión incorporó y valorizó el área correspondiente al seccionamiento en el ítem “Área asignable a común SE” de la subestación Don Goyo.

### 7.9.2. Servidumbres.2 – Parque Eólico Los Cururos Ltda.

#### Observación

En función de la información contenida en el archivo “Valor unitario de Terrenos y Servidumbres.xls”, donde se deberían consignar los valores de servidumbres para los componentes de líneas “L-6c1. Línea La Cebada – Tap Monte Redondo 220” y “L-6c2. Línea Tap Talinay – La Cebada 220”, no se logra identificar el reconocimiento de la proporción del tramo de propiedad de PE LOS CURUROS, específicamente el seccionamiento del circuito 220 kV Pan de Azúcar – Las Palmas (Transelec).

#### Propuesta

Se solicita reconocer y valorizar la proporción de terreno utilizada para el seccionamiento en los componentes de línea L-6c1 y L-6c2, propiedad de PE Los Cururos. Al respecto, se indica que la

---

distancia entre la estructura que secciona la Línea y el cerco perimetral (muro) de la Subestación La Cebada 220 kV existen aproximadamente 30 metros de longitud, prolongados en una franja de servidumbre de 40 metros ( $30 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 1.200 \text{ m}^2$ ).

#### **Respuesta**

Se acoge parcialmente la observación. A pesar de no contar con antecedentes sobre el valor efectivamente pagado, esta Comisión incorporó y valorizó el área correspondiente al seccionamiento en el ítem “Área asignable a común SE” de la subestación Los Cururos.

### **7.9.3. Servidumbres.3 – San Andrés SpA**

#### **Observación**

En función de la información contenida en el archivo “Valor unitario de Terrenos y Servidumbres.xls”, donde se consignan los valores de servidumbres para los componentes de líneas “L-2a. Línea Carrera Pinto - San Andrés 220” y “L-2b. Línea San Andrés - Cardones 220”, no se logra identificar el reconocimiento de la proporción del tramo de propiedad de SAN ANDRES, específicamente el sub-tramo de seccionamiento de la Línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto (TRANSELEC).

#### **Propuesta**

Se reitera la solicitud al Consultor de reconocer el sub-tramo de seccionamiento parte de los componentes de línea (L-2a y L-2b y de propiedad de SAN ANDRES. Al respecto, se indica que la distancia entre la estructura que secciona la Línea y el cerco perimetral (muro) de la Subestación San Andrés 220 kV existen aproximadamente 135 metros de longitud, prolongados en una franja de servidumbre de 25 metros de ancho cada tramo de línea de simple circuito ( $135 \text{ m} \times 25 \text{ m} \times 2 = 6.750 \text{ m}^2$ ). Adicionalmente, se toma como referencia, el valor de servidumbres que se debería reconocer, el cual se estimaría en  $0,58 \text{ [UF/m}^2\text{]}$ , por ende, el monto reconocido debiese estar cercano a las  $3.889 \text{ [UF]}$ .

#### **Respuesta**

Se acoge parcialmente la observación. En el modelo de valorización se ha considerado el sub tramo de seccionamiento solicitado, siendo el valor de la servidumbre considerado, directamente proporcional a las servidumbres de los tramos troncales TSIC-08a y TSIC-08b.

### **7.9.4. Servidumbres.4 – San Andrés SpA**

#### **Observación**

En las observaciones enviadas al Consultor del ETT2014 el 31 de diciembre de 2014, se le solicitó que revisará y corrigiera el VI de las servidumbres de algunas líneas.

Como respuesta a esta observación el Consultor corrigió la mayoría de las servidumbres de las líneas observadas por Transelec, excepto el valor asociado a la línea 220 kV Valdivia – P. Montt C2.

Al comparar los valores de servidumbres de las líneas que se detalla en la planilla “Valor unitario de Terrenos y Servidumbres.xls” que se encuentra en la carpeta “Anexo 5 Modelo\_VI\_COMA\Fuentes”

---

con los valores de servidumbres informados al CDEC-SIC se ha detectado que no se ha considerado correctamente la servidumbre Línea 220 kV Valdivia – P. Montt C2, lo que equivale aproximadamente a 7 Millones USD.

En la carpeta “Anexo VI\Servidumbre” se adjunta:

- Planilla “Revisión Servidumbre.xls”: donde se detalla las diferencias detectadas en la correcta consideración de las servidumbres de la Línea 220 kV Valdivia – P. Montt C2, respecto a Información entregada por Transelec al CDEC-SIC de acuerdo al Anexo 3 “AVI + COMA actuales y Valor de Servidumbres” de las Bases Técnicas y lo considerado en el ETT2014.
- Planilla “Resultados Informe Técnico CNE ETT2010.xls”: Valor de servidumbre utilizada en el ETT2010 para esta misma línea. Al comparar se concluye que los valores informados por Transelec son los mismos que los utilizados en el ETT2010.

**Propuesta**

Se solicita corregir el costo de la servidumbre asociado a la línea 220 kV Valdivia – P. Montt C2.

**Respuesta**

Se acoge la observación.



Código Asignado	Tramo Troncal		Transelec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra												
TSIC-27	Nogales 220	Polpaico 220	3.736,7	-	77,1	-	-	-	-	-	-	-	-	3.814
TSIC-28	Quillota 220	Polpaico 220	28.825,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.826
TSIC-29	Quillota 220	Polpaico 220	28.738,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.739
TSIC-30	Colbún 220	Candelaria 220	751,1	-	67.640,7	-	-	-	-	-	-	-	-	68.392
TSIC-31	Colbún 220	Candelaria 220	751,1	-	67.476,1	-	-	-	-	-	-	-	-	68.227
TSIC-32	Candelaria 220	Maipo 220	804,4	-	17.493,9	-	-	-	-	-	-	-	-	18.298
TSIC-33	Candelaria 220	Maipo 220	795,6	-	18.269,2	-	-	-	-	-	-	-	-	19.065
TSIC-34	Maipo 220	Alto Jahuel 220	2.106,8	-	5.211,2	-	-	-	-	-	-	-	-	7.318
TSIC-35	Maipo 220	Alto Jahuel 220	2.580,0	-	3.325,0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.905
TSIC-36	Colbún 220	Ancoa 220	4.017,2	-	4.069,5	-	-	-	-	-	-	-	-	8.087
TSIC-37	Lampa 220	Polpaico 220	5.642,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.643
TSIC-38	Cerro Navia 220 Dsf	Polpaico 220	25.256,5	-	76,2	-	-	-	-	-	-	-	-	25.333
TSIC-39	Cerro Navia 220 Dsf	Lampa 220	18.211,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.211
TSIC-41	Chena 220	Cerro Navia 220	8.615,0	-	486,6	1.836,7	-	-	-	-	-	-	-	10.938
TSIC-42	Chena 220	Cerro Navia 220	8.541,9	-	486,6	2.077,1	-	-	-	-	-	-	-	11.106
TSIC-43	Chena 220	Alto Jahuel 220	12.591,5	-	-	1.200,3	-	-	-	-	-	-	-	13.792
TSIC-44	Chena 220	Alto Jahuel 220	12.629,7	-	-	1.200,3	-	-	-	-	-	-	-	13.830
TSIC-45	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	5.583,0	-	-	166,7	-	-	-	-	-	-	-	5.750
TSIC-46	El Rodeo 220	Chena 220	10.638,0	-	-	1.033,6	-	-	-	-	-	-	-	11.672
TSIC-47	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	5.751,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.751
TSIC-48	El Rodeo 220	Chena 220	1.948,6	-	-	1.033,6	-	-	-	-	-	-	-	2.982
TSIC-49	Rapel 220	Alto Melipilla 220	12.136,1	-	52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	12.189
TSIC-50	Rapel 220	Alto Melipilla 220	12.091,6	-	51,0	-	-	-	-	-	-	-	-	12.143
TSIC-51	Alto Melipilla 220	Cerro Navia 220	13.802,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.803
TSIC-52	Alto Melipilla 220	Cerro Navia 220	14.866,6	-	49,5	-	-	-	-	-	-	-	-	14.916
TSIC-53	Ancoa 220	Itahue 220	19.189,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.189
TSIC-54	Ancoa 220	Itahue 220	19.103,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.104
TSIC-58	Charrúa 220	Hualpén 220	30.259,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.260
TSIC-59	Charrúa 220	Tap Laja 220	6.849,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.850
TSIC-60	Tap Laja 220	Duqueco 220	33.854,3	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	4.239,2	38.098
TSIC-60b	Duqueco 220	Temuco 220	6.270,4	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	4.239,2	10.514
TSIC-61	Charrúa 220	Lagunilla 220	40.586,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.587
TSIC-64	Charrúa 220	Mulchen 220	2.204,9	1.882,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.087
TSIC-65	Charrúa 220	Mulchen 220	2.204,9	1.941,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.146
TSIC-66	Mulchen 220	Cautín 220	2.717,0	1.843,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.560
TSIC-67	Mulchen 220	Cautín 220	2.717,0	1.917,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.634
TSIC-70	Cautín 220	Ciruelos 220	27.079,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.080
TSIC-71	Ciruelos 220	Valdivia 220	8.288,5	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	8.291
TSIC-72	Valdivia 220	Cautín 220	23.238,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.238

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Electrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra												
TSIC-73	Valdivia 220	Rahue 220	24.306,5	-	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	24.311
TSIC-74	Rahue 220	Puerto Montt 220	26.128,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.129
TSIC-75a	Valdivia 220	Pichirrahue 220	22.518,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.519
TSIC-75b	Pichirrahue 220	Puerto Montt 220	25.580,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.580
TSIC-76	Polpaico 500	Polpaico 220	20.479,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.480
TSIC-77	Polpaico 500	Polpaico 220	21.716,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.716
TSIC-78	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	22.061,7	-	2.664,4	-	-	-	-	-	-	-	-	24.726
TSIC-79	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	21.470,9	-	322,5	-	-	-	-	-	-	-	-	21.793
TSIC-80	Ancoa 500	Ancoa 220	25.546,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.546
TSIC-81	Charrúa 220	Charrúa 500	21.467,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.468
TSIC-82	Charrúa 220	Charrúa 500	21.681,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.681
TSIC-83	Charrúa 220	Charrúa 500	23.449,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.450
TSIC-84	Polpaico 220	Los Maquis 220	1.919,5	12.430,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.350
TSIC-85	Polpaico 220	El Llano 220	1.919,5	1.361,9	-	-	7.136,7	-	-	-	-	-	-	10.418
TSIC-86	Los Maquis 220	El Llano 220	926,3	10.608,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.534
TSIC-96	Puerto Montt 220	Melipulli 220	1.149,6	-	-	-	-	-	-	-	3.287,9	-	-	4.438
TSIC-97	Melipulli 220	Chiloé 220	-	-	-	-	-	-	-	-	34.316,2	-	-	34.316
TSIC-98	Cumbres 500	Nueva Cardones 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	276.796,2	-	276.796
TSIC-99	Los Changos 500	Cumbres 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	399.706,0	-	399.706
TSIC-100	Punta Barranco 220	Punta San Gallán 220	8.446,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.446
TSIC-101	Los Changos 500	Los Changos 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.878,3	-	30.878
TSIC-102	Los Changos 500	Los Changos 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.878,3	-	30.878

## A.V.I. en miles de US\$

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Electrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra												
TSIC-01	Ancoa 500	Alto Jahuel 500	15.609,46	-	23,67	-	-	-	-	-	-	-	-	15.633
TSIC-02	Alto Jahuel 500	Polpaico 500	5.668,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.669
TSIC-03	Ancoa 500	Alto Jahuel 500	12.360,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.360
TSIC-04	Alto Jahuel 500	Polpaico 500	6.129,09	-	15,80	-	-	-	-	-	-	-	-	6.145
TSIC-05	Charrúa 500	Ancoa 500	11.104,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.105
TSIC-06	Charrúa 500	Ancoa 500	13.957,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.958
TSIC-07	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220	2.252,98	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	2.253
TSIC-08a	Carrera Pinto 220	San Andrés 220	1.668,93	-	0,03	-	-	208,78	-	-	-	-	-	1.878

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra												
TSIC-08b	San Andrés 220	Cardones 220	1.412,85	-	0,03	-	-	208,53	-	-	-	-	-	1.621
TSIC-09	Maitencillo 220	Cardones 220	2.533,63	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	2.534
TSIC-10	Maitencillo 220	Cardones 220	2.471,44	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	2.472
TSIC-11	Maitencillo 220	Cardones 220	2.466,70	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	2.467
TSIC-12	Maitencillo 220	Punta Colorada 220	2.198,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.199
TSIC-13	Maitencillo 220	Punta Colorada 220	2.197,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.197
TSIC-14	Punta Colorada 220	Pan de Azucar 220	2.430,57	-	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	2.431
TSIC-15	Punta Colorada 220	Pan de Azucar 220	2.433,50	-	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	2.434
TSIC-16a	Pan de Azucar 220	La Cebada 220	2.091,36	-	1,07	-	-	-	-	338,10	-	-	-	2.431
TSIC-16b	La Cebada 220	Monte Redondo 220	304,15	-	-	-	-	-	-	338,10	-	-	-	642
TSIC-17	Monte Redondo 220	Las Palmas 220	654,23	-	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	655
TSIC-18	Talinay 220	Las Palmas 220	924,46	-	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	926
TSIC-19a	Pan de Azucar 220	Don Goyo 220	1.388,38	-	1,09	-	-	-	235,00	-	-	-	-	1.624
TSIC-19b	Don Goyo 220	Talinay 220	600,19	-	1,07	-	-	-	235,00	-	-	-	-	836
TSIC-20	Las Palmas 220	Los Vilos 220	1.809,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.809
TSIC-21	Las Palmas 220	Los Vilos 220	1.792,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.792
TSIC-22	Los Vilos 220	Nogales 220	2.179,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.179
TSIC-23	Los Vilos 220	Nogales 220	2.179,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.179
TSIC-26	Nogales 220	Polpaico 220	387,01	-	7,90	-	-	-	-	-	-	-	-	395
TSIC-27	Nogales 220	Polpaico 220	387,01	-	7,90	-	-	-	-	-	-	-	-	395
TSIC-28	Quillota 220	Polpaico 220	2.929,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.929
TSIC-29	Quillota 220	Polpaico 220	2.919,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.920
TSIC-30	Colbún 220	Candelaria 220	77,53	-	6.842,53	-	-	-	-	-	-	-	-	6.920
TSIC-31	Colbún 220	Candelaria 220	77,53	-	6.827,26	-	-	-	-	-	-	-	-	6.905
TSIC-32	Candelaria 220	Maipo 220	83,05	-	1.792,06	-	-	-	-	-	-	-	-	1.875
TSIC-33	Candelaria 220	Maipo 220	82,14	-	1.871,53	-	-	-	-	-	-	-	-	1.954
TSIC-34	Maipo 220	Alto Jahuel 220	221,00	-	537,31	-	-	-	-	-	-	-	-	758
TSIC-35	Maipo 220	Alto Jahuel 220	269,48	-	344,48	-	-	-	-	-	-	-	-	614
TSIC-36	Colbún 220	Ancoa 220	414,57	-	420,77	-	-	-	-	-	-	-	-	835
TSIC-37	Lampa 220	Polpaico 220	579,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	580
TSIC-38	Cerro Navia 220 Dsf	Polpaico 220	2.589,45	-	7,81	-	-	-	-	-	-	-	-	2.597
TSIC-39	Cerro Navia 220 Dsf	Lampa 220	1.866,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.866
TSIC-41	Chena 220	Cerro Navia 220	885,72	-	49,89	195,14	-	-	-	-	-	-	-	1.131
TSIC-42	Chena 220	Cerro Navia 220	878,28	-	49,89	219,37	-	-	-	-	-	-	-	1.148
TSIC-43	Chena 220	Alto Jahuel 220	1.297,82	-	-	124,39	-	-	-	-	-	-	-	1.422
TSIC-44	Chena 220	Alto Jahuel 220	1.299,65	-	-	124,39	-	-	-	-	-	-	-	1.424
TSIC-45	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	576,27	-	-	16,72	-	-	-	-	-	-	-	593
TSIC-46	El Rodeo 220	Chena 220	1.078,60	-	-	107,67	-	-	-	-	-	-	-	1.186
TSIC-47	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	593,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	593

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra												
TSIC-48	El Rodeo 220	Chena 220	200,55	-	-	107,67	-	-	-	-	-	-	-	308
TSIC-49	Rapel 220	Alto Melipilla 220	1.232,72	-	5,38	-	-	-	-	-	-	-	-	1.238
TSIC-50	Rapel 220	Alto Melipilla 220	1.228,16	-	5,23	-	-	-	-	-	-	-	-	1.233
TSIC-51	Alto Melipilla 220	Cerro Navia 220	1.402,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.403
TSIC-52	Alto Melipilla 220	Cerro Navia 220	1.511,81	-	5,07	-	-	-	-	-	-	-	-	1.517
TSIC-53	Ancoa 220	Itahue 220	1.954,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.954
TSIC-54	Ancoa 220	Itahue 220	1.945,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.945
TSIC-58	Charrúa 220	Hualpén 220	3.070,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.070
TSIC-59	Charrúa 220	Tap Laja 220	701,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	702
TSIC-60	Tap Laja 220	Duqueco 220	3.426,74	-	0,46	-	-	-	-	-	-	-	441,78	3.869
TSIC-60b	Duqueco 220	Temuco 220	630,73	-	0,46	-	-	-	-	-	-	-	441,78	1.073
TSIC-61	Charrúa 220	Lagunilla 220	4.099,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.099
TSIC-64	Charrúa 220	Mulchen 220	228,82	197,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	426
TSIC-65	Charrúa 220	Mulchen 220	228,82	203,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	432
TSIC-66	Mulchen 220	Cautín 220	282,38	193,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	476
TSIC-67	Mulchen 220	Cautín 220	282,38	200,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	483
TSIC-70	Cautín 220	Ciruelos 220	2.762,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.762
TSIC-71	Ciruelos 220	Valdivia 220	858,28	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	859
TSIC-72	Valdivia 220	Cautín 220	2.372,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.373
TSIC-73	Valdivia 220	Rahue 220	2.471,42	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	2.472
TSIC-74	Rahue 220	Puerto Montt 220	2.665,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.666
TSIC-75a	Valdivia 220	Pichirrahue 220	2.281,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.281
TSIC-75b	Pichirrahue 220	Puerto Montt 220	2.593,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.593
TSIC-76	Polpaico 500	Polpaico 220	2.098,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.098
TSIC-77	Polpaico 500	Polpaico 220	2.227,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.227
TSIC-78	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	2.267,63	-	273,13	-	-	-	-	-	-	-	-	2.541
TSIC-79	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	2.205,63	-	33,06	-	-	-	-	-	-	-	-	2.239
TSIC-80	Ancoa 500	Ancoa 220	2.624,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.624
TSIC-81	Charrúa 220	Charrúa 500	2.201,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.202
TSIC-82	Charrúa 220	Charrúa 500	2.226,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.227
TSIC-83	Charrúa 220	Charrúa 500	2.403,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.403
TSIC-84	Polpaico 220	Los Maquis 220	199,88	1.267,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.467
TSIC-85	Polpaico 220	El Llano 220	199,88	142,97	-	-	722,64	-	-	-	-	-	-	1.065
TSIC-86	Los Maquis 220	El Llano 220	95,73	1.084,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.180
TSIC-96	Puerto Montt 220	Melipulli 220	121,04	-	-	-	-	-	-	349,59	-	-	-	471
TSIC-97	Melipulli 220	Chiloé 220	-	-	-	-	-	-	-	3.478,87	-	-	-	3.479
TSIC-98	Cumbres 500	Nueva Cardones 500	-	-	-	-	-	-	-	-	27.768,70	-	-	27.769
TSIC-99	Los Changos 500	Cumbres 500	-	-	-	-	-	-	-	-	39.995,20	-	-	39.995
TSIC-100	Punta Barranco 220	Punta San Gallán 220	821,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	821

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra												
TSIC-101	Los Changos 500	Los Changos 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.126,37	-	3.126
TSIC-102	Los Changos 500	Los Changos 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.126,37	-	3.126

## COMA en miles de US\$

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Anglo American Sur S.A.	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra													
TSIC-01	Ancoa 500	Alto Jahuel 500	2.055,30	-	4,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.060
TSIC-02	Alto Jahuel 500	Polpaico 500	845,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	845
TSIC-03	Ancoa 500	Alto Jahuel 500	1.644,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.644
TSIC-04	Alto Jahuel 500	Polpaico 500	935,62	-	2,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	939
TSIC-05	Charrúa 500	Ancoa 500	1.582,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.583
TSIC-06	Charrúa 500	Ancoa 500	2.009,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.009
TSIC-07	Diego de Almagro 220	Carrera Pinto 220	357,88	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	358
TSIC-08a	Carrera Pinto 220	San Andrés 220	251,88	-	0,01	-	-	52,09	-	-	-	-	-	-	304
TSIC-08b	San Andrés 220	Cardones 220	211,07	-	0,01	-	-	52,06	-	-	-	-	-	-	263
TSIC-09	Maitencillo 220	Cardones 220	382,58	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	383
TSIC-10	Maitencillo 220	Cardones 220	363,33	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	363
TSIC-11	Maitencillo 220	Cardones 220	364,08	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	364
TSIC-12	Maitencillo 220	Punta Colorada 220	337,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	337
TSIC-13	Maitencillo 220	Punta Colorada 220	337,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	337
TSIC-14	Punta Colorada 220	Pan de Azucar 220	398,28	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	398
TSIC-15	Punta Colorada 220	Pan de Azucar 220	396,35	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	396
TSIC-16a	Pan de Azucar 220	La Cebada 220	305,80	-	0,20	-	-	-	-	55,66	-	-	-	-	362
TSIC-16b	La Cebada 220	Monte Redondo 220	58,14	-	-	-	-	-	-	55,66	-	-	-	-	114
TSIC-17	Monte Redondo 220	Las Palmas 220	122,07	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122
TSIC-18	Talinay 220	Las Palmas 220	153,73	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154
TSIC-19a	Pan de Azucar 220	Don Goyo 220	222,28	-	0,20	-	-	-	67,84	-	-	-	-	-	290
TSIC-19b	Don Goyo 220	Talinay 220	79,76	-	0,20	-	-	-	67,84	-	-	-	-	-	148
TSIC-20	Las Palmas 220	Los Vilos 220	289,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290
TSIC-21	Las Palmas 220	Los Vilos 220	283,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	284
TSIC-22	Los Vilos 220	Nogales 220	334,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	334
TSIC-23	Los Vilos 220	Nogales 220	334,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	334
TSIC-26	Nogales 220	Polpaico 220	69,61	-	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Anglo American Sur S.A.	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra													
TSIC-27	Nogales 220	Polpaico 220	69,61	-	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71
TSIC-28	Quillota 220	Polpaico 220	435,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	435
TSIC-29	Quillota 220	Polpaico 220	429,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	430
TSIC-30	Colbún 220	Candelaria 220	11,24	-	865,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	876
TSIC-31	Colbún 220	Candelaria 220	11,24	-	866,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878
TSIC-32	Candelaria 220	Maipo 220	12,05	-	254,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	267
TSIC-33	Candelaria 220	Maipo 220	11,95	-	271,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	283
TSIC-34	Maipo 220	Alto Jahuel 220	35,38	-	113,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149
TSIC-35	Maipo 220	Alto Jahuel 220	42,71	-	75,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118
TSIC-36	Colbún 220	Ancoa 220	69,28	-	88,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158
TSIC-37	Lampa 220	Polpaico 220	108,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108
TSIC-38	Cerro Navía 220 Dsf	Polpaico 220	402,74	-	1,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	404
TSIC-39	Cerro Navía 220 Dsf	Lampa 220	283,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	283
TSIC-41	Chena 220	Cerro Navía 220	155,18	-	9,15	44,59	-	-	-	-	-	-	-	-	209
TSIC-42	Chena 220	Cerro Navía 220	151,87	-	9,15	49,84	-	-	-	-	-	-	-	-	211
TSIC-43	Chena 220	Alto Jahuel 220	217,43	-	-	19,72	-	-	-	-	-	-	-	-	237
TSIC-44	Chena 220	Alto Jahuel 220	219,06	-	-	19,72	-	-	-	-	-	-	-	-	239
TSIC-45	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	101,03	-	-	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-	103
TSIC-46	El Rodeo 220	Chena 220	143,45	-	-	17,80	-	-	-	-	-	-	-	-	161
TSIC-47	Alto Jahuel 220	El Rodeo 220	104,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104
TSIC-48	El Rodeo 220	Chena 220	27,27	-	-	17,80	-	-	-	-	-	-	-	-	45
TSIC-49	Rapel 220	Alto Melipilla 220	183,66	-	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	185
TSIC-50	Rapel 220	Alto Melipilla 220	183,05	-	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	184
TSIC-51	Alto Melipilla 220	Cerro Navía 220	197,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198
TSIC-52	Alto Melipilla 220	Cerro Navía 220	211,73	-	0,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	213
TSIC-53	Ancoa 220	Itahue 220	307,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307
TSIC-54	Ancoa 220	Itahue 220	308,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	308
TSIC-58	Charrúa 220	Hualpén 220	540,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	540
TSIC-59	Charrúa 220	Tap Laja 220	141,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141
TSIC-60	Tap Laja 220	Duqueco 220	601,41	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	107,70	709
TSIC-60b	Duqueco 220	Temuco 220	109,00	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	107,70	217
TSIC-61	Charrúa 220	Lagunilla 220	617,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	617
TSIC-64	Charrúa 220	Mulchen 220	40,24	55,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96
TSIC-65	Charrúa 220	Mulchen 220	40,24	58,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
TSIC-66	Mulchen 220	Cautín 220	56,04	55,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111
TSIC-67	Mulchen 220	Cautín 220	56,04	58,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115
TSIC-70	Cautín 220	Ciruelos 220	547,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	548
TSIC-71	Ciruelos 220	Valdivia 220	232,61	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	233
TSIC-72	Valdivia 220	Cautín 220	594,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	595

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	Colbún S.A.	Colbún Transmisión S.A.	Chilectra S.A.	Codelco División Andina	San Andrés SPA.	Parque Eólico el Arrayán SPA.	P.E. Los Cururos	Anglo American Sur S.A.	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Transmisora Eléctrica del Norte	Transnet S.A.	TOTAL
	De Barra	A Barra													
TSIC-73	Valdivia 220	Rahue 220	487,23	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	487
TSIC-74	Rahue 220	Puerto Montt 220	531,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	531
TSIC-75a	Valdivia 220	Pichirrahue 220	430,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	430
TSIC-75b	Pichirrahue 220	Puerto Montt 220	464,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	464
TSIC-76	Polpaico 500	Polpaico 220	365,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	366
TSIC-77	Polpaico 500	Polpaico 220	383,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	383
TSIC-78	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	372,97	-	50,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	423
TSIC-79	Alto Jahuel 500	Alto Jahuel 220	357,80	-	6,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	364
TSIC-80	Ancoa 500	Ancoa 220	442,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	443
TSIC-81	Charrúa 220	Charrúa 500	364,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365
TSIC-82	Charrúa 220	Charrúa 500	376,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	376
TSIC-83	Charrúa 220	Charrúa 500	392,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	393
TSIC-84	Polpaico 220	Los Maquis 220	34,27	219,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	254
TSIC-85	Polpaico 220	El Llano 220	34,27	35,21	-	-	111,75	-	-	-	-	-	-	-	181
TSIC-86	Los Maquis 220	El Llano 220	14,16	188,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	202
TSIC-96	Puerto Montt 220	Melipulli 220	22,46	-	-	-	-	-	-	-	-	95,59	-	-	118
TSIC-97	Melipulli 220	Chiloé 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	560,01	-	-	560
TSIC-98	Cumbres 500	Nueva Cardones 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.832,13	-	3.832
TSIC-99	Los Changos 500	Cumbres 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.302,92	-	5.303
TSIC-100	Punta Barranco 220	Punta San Gallán 220	98,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
TSIC-101	Los Changos 500	Los Changos 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	527,51	-	528
TSIC-102	Los Changos 500	Los Changos 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	527,51	-	528

## Sistema Interconectado del Norte Grande

VI en miles de US\$

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	E-CL S.A.	AES Gener S.A.	Minera Escondida Limitada.	Compañía Minera Zaldivar S.A.	Empresa Eléctrica Angamos S.A.	Edelnor Transmisión S.A.	Inversiones Sunedison Chile Limitada.	Sistema de Transmisión del Norte S.A.	Minera el Tesoro	Minera Esperanza	Empresa de Transmisión eléctrica TRANSEMEL S.A.	Codelco Chile	Elecda	TOTAL
	De Barra	A Barra															
TSING-01	Tarapacá 220	Lagunas 220	12.874	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.874
TSING-02	Tarapacá 220	Lagunas 220	12.986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.986
TSING-03a	Crucero 220	María Elena 220	2.217	-	-	-	-	1.405	2.334	-	-	-	-	-	-	-	5.957
TSING-03b	María Elena 220	Quillagua 220	11.582	-	-	-	-	-	2.334	-	-	-	-	-	-	-	13.916
TSING-03c	Quillagua 220	Lagunas 220	20.267	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.267
TSING-04	Crucero 220	Nueva Victoria 220	22.685	-	-	-	-	1.405	-	-	-	-	-	-	-	-	24.091
TSING-05	Nueva Victoria 220	Lagunas 220	5.923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.923
TSING-06	Crucero 220	Encuentro 220	4.127	-	-	-	-	1.405	-	-	-	-	-	-	-	-	5.533
TSING-07	Crucero 220	Encuentro 220	5.119	-	-	-	-	1.405	-	-	-	-	-	-	-	-	6.524
TSING-08	Atacama 220	Encuentro 220	25.086	-	-	-	-	133	-	-	-	-	-	-	-	-	25.219
TSING-09	Atacama 220	Encuentro 220	25.024	-	-	-	-	133	-	-	-	-	-	-	-	-	25.158
TSING-17	Laberinto 220	El Cobre 220	-	6.575	840	-	-	744	-	-	-	-	-	-	-	-	8.158
TSING-18	Crucero 220	Laberinto 220	258	739	840	37.713	-	1.679	1.272	-	-	-	-	-	-	-	42.501
TSING-19	Crucero 220	Laberinto 220	258	739	1.765	-	38.010	744	1.272	-	-	-	-	-	-	-	42.788
TSING-20	Lagunas 220	Pozo Almonte 220	3.016	13.427	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.443
TSING-22	Parinacota 220	Cóndores 220	67.625	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.280	-	-	70.905
TSING-23	Cóndores 220	Tarapacá 220	19.164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.090	-	-	20.254
TSING-26	Encuentro 220	El Tesoro 220	1.152	-	-	-	-	-	-	-	-	22.205	-	-	-	-	23.357
TSING-27	El Tesoro 220	Esperanza 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	708	6.273	-	-	-	6.982
TSING-29	Kapatur 220	Laberinto 220	-	-	744	697	-	45.933	-	-	1.769	-	-	-	-	-	49.144
TSING-30	Kapatur 220	O'Higgins 220	-	-	-	3.129	-	-	-	-	28.428	-	-	-	-	-	31.557
TSING-31	Atacama 220	O'Higgins 220	618	-	-	25.989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.607
TSING-32	Salar 220	Calama 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.352	1.460	3.312	10.124
TSING-33	Crucero 220	Salar 220	-	12.271	-	-	-	-	1.405	-	-	-	-	-	6.080	-	19.756
TSING-34	Crucero 220	Chuquicamata 220	-	12.946	-	-	-	-	1.405	-	-	-	-	-	2.516	-	16.867
TSING-35	Chuquicamata 220	Salar 220	-	649	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.598	-	9.247

## A.V.I. en miles de US\$

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	E-CL S.A.	AES Gener S.A.	Minera Escondida Limitada.	Compañía Minera Zaldivar S.A.	Empresa Eléctrica Angamos S.A.	Edelnor Transmisión S.A.	Inversiones Sunedison Chile Limitada.	Sistema de Transmisión del Norte S.A.	Minera el Tesoro	Minera Esperanza	Empresa de Transmisión eléctrica TRANSEMEL S.A.	Codelco Chile	Elecda	TOTAL
	De Barra	A Barra															
TSING-01	Tarapacá 220	Lagunas 220	1.331,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.332
TSING-02	Tarapacá 220	Lagunas 220	1.342,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.343
TSING-03a	Crucero 220	María Elena 220	229,4	-	-	-	-	-	144,4	248,4	-	-	-	-	-	-	622
TSING-03b	María Elena 220	Quillagua 220	1.167,4	-	-	-	-	-	-	248,4	-	-	-	-	-	-	1.416
TSING-03c	Quillagua 220	Lagunas 220	2.065,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.065
TSING-04	Crucero 220	Nueva Victoria 220	2.292,0	-	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	-	-	2.436
TSING-05	Nueva Victoria 220	Lagunas 220	619,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	620
TSING-06	Crucero 220	Encuentro 220	437,5	-	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	-	-	582
TSING-07	Crucero 220	Encuentro 220	536,7	-	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	-	-	681
TSING-08	Atacama 220	Encuentro 220	2.553,5	-	-	-	-	-	13,7	-	-	-	-	-	-	-	2.567
TSING-09	Atacama 220	Encuentro 220	2.548,4	-	-	-	-	-	13,7	-	-	-	-	-	-	-	2.562
TSING-17	Laberinto 220	El Cobre 220	-	675,6	86,7	-	-	76,5	-	-	-	-	-	-	-	-	839
TSING-18	Crucero 220	Laberinto 220	26,6	76,5	86,7	3.808,8	-	177,0	130,7	-	-	-	-	-	-	-	4.306
TSING-19	Crucero 220	Laberinto 220	26,6	76,5	186,2	-	3.838,8	76,5	130,7	-	-	-	-	-	-	-	4.335
TSING-20	Lagunas 220	Pozo Almonte 220	325,8	1.366,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.693
TSING-22	Parinacota 220	Cóndores 220	6.831,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	336,4	-	-	7.168
TSING-23	Cóndores 220	Tarapacá 220	1.950,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111,8	-	-	2.062
TSING-26	Encuentro 220	El Tesoro 220	124,7	-	-	-	-	-	-	-	-	2.255,5	-	-	-	-	2.380
TSING-27	El Tesoro 220	Esperanza 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,7	650,3	-	-	-	726
TSING-29	Kapatur 220	Laberinto 220	-	-	76,8	74,9	-	4.636,7	-	-	182,7	-	-	-	-	-	4.971
TSING-30	Kapatur 220	O'Higgins 220	-	-	-	335,4	-	-	-	-	2.871,4	-	-	-	-	-	3.207
TSING-31	Atacama 220	O'Higgins 220	66,8	-	-	2.645,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.713
TSING-32	Salar 220	Calama 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	539,8	149,2	350,6	1.040
TSING-33	Crucero 220	Salar 220	-	1.242,7	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	623,2	-	2.010
TSING-34	Crucero 220	Chuquicamata 220	-	1.310,9	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	263,6	-	1.719
TSING-35	Chuquicamata 220	Salar 220	-	65,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	887,0	-	952

## COMA en miles de US\$

Código Asignado	Tramo Troncal		Transec S.A.	E-CL S.A.	AES Gener S.A.	Minera Escondida Limitada.	Compañía Minera Zaldivar S.A.	Empresa Eléctrica Angamos S.A.	Edelnor Transmisión S.A.	Inversiones Sunedison Chile Limitada.	Sistema de Transmisión del Norte S.A.	Minera el Tesoro	Minera Esperanza	Empresa de Transmisión eléctrica TRANSEMEL S.A.	Codelco Chile	Elecda	TOTAL
	De Barra	A Barra															
TSING-01	Tarapacá 220	Lagunas 220	261,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	262
TSING-02	Tarapacá 220	Lagunas 220	265,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	266
TSING-03a	Crucero 220	María Elena 220	60,0	-	-	-	-	-	23,1	69,7	-	-	-	-	-	-	153
TSING-03b	María Elena 220	Quillagua 220	221,6	-	-	-	-	-	-	69,7	-	-	-	-	-	-	291
TSING-03c	Quillagua 220	Lagunas 220	406,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	406
TSING-04	Crucero 220	Nueva Victoria 220	504,5	-	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-	-	-	-	528
TSING-05	Nueva Victoria 220	Lagunas 220	139,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	139
TSING-06	Crucero 220	Encuentro 220	107,8	-	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-	-	-	-	131
TSING-07	Crucero 220	Encuentro 220	122,1	-	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-	-	-	-	145
TSING-08	Atacama 220	Encuentro 220	384,7	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	387
TSING-09	Atacama 220	Encuentro 220	381,5	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	384
TSING-17	Laberinto 220	El Cobre 220	-	142,2	14,5	-	-	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-	171
TSING-18	Crucero 220	Laberinto 220	5,3	13,9	14,5	634,3	-	50,3	20,6	-	-	-	-	-	-	-	739
TSING-19	Crucero 220	Laberinto 220	5,3	13,9	50,4	-	642,4	14,3	20,6	-	-	-	-	-	-	-	747
TSING-20	Lagunas 220	Pozo Almonte 220	75,7	299,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	375
TSING-22	Parinacota 220	Cóndores 220	1.223,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,2	-	-	1.306
TSING-23	Cóndores 220	Tarapacá 220	396,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,7	-	-	424
TSING-26	Encuentro 220	El Tesoro 220	22,1	-	-	-	-	-	-	-	-	465,1	-	-	-	-	487
TSING-27	El Tesoro 220	Esperanza 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,7	139,9	-	-	-	156
TSING-29	Kapatur 220	Laberinto 220	-	-	11,1	11,1	-	805,4	-	-	63,5	-	-	-	-	-	891
TSING-30	Kapatur 220	O'Higgins 220	-	-	-	153,6	-	-	-	-	403,4	-	-	-	-	-	557
TSING-31	Atacama 220	O'Higgins 220	9,6	-	-	537,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	547
TSING-32	Salar 220	Calama 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,4	36,8	94,5	232
TSING-33	Crucero 220	Salar 220	-	210,8	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-	-	159,7	-	394
TSING-34	Crucero 220	Chuquicamata 220	-	221,3	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-	-	74,9	-	319
TSING-35	Chuquicamata 220	Salar 220	-	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	234,6	-	245



**Artículo Tercero:** En cumplimiento a lo establecido en el artículo 92° de la Ley, remítase la presente resolución al Ministerio de Energía.

Anótese y Notifíquese.



  
  
*JMA*  
CZR/ISD/PMM/JMA/gav  
Distribución:

- Ministerio de Energía
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles
- Gabinete Secretario Ejecutivo
- Departamento Jurídico CNE
- Departamento Eléctrico CNE
- Archivo Res. Exentas