

REF.: Aprueba Informe Técnico "Implementación Dictamen N°1 – 2015 Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Troncal para los Doce Meses Siguietes".

SANTIAGO, 9 de Abril de 2015

RESOLUCION EXENTA N° 165

VISTOS:

- a) Lo dispuesto en el artículo 7° y 9° letra h) del D.L. 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, "Ley General de Servicios Eléctricos" o la "Ley", especialmente el artículo 99°;
- c) Lo indicado en el Informe Técnico para la determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal, cuadrienio 2011-2014, cuyo texto rectificado fue aprobado a través de Resolución Exenta N° 232, de 5 de mayo de 2011;
- d) Lo informado por la Dirección de Peajes del CDEC-SIC mediante cartas DP N° 01002/2014 de fecha 30 de octubre de 2014 y DP N° 0010 de fecha 8 de enero de 2015, y Dirección de Peajes del CDEC SING, mediante carta N° 1262/2014 de fecha 30 de octubre de 2014;
- e) Lo informado por el Ministerio de Energía a través de su Oficio Ord. N° 22, de 8 de enero de 2015;
- f) Lo informado por las Empresas E.CL S.A. y Transmisora Eléctrica del Norte S.A. mediante carta GG/003/2015, de 27 de enero de 2015;

- g) Lo instruido por el Ministerio de Energía a través de Oficio Ord. N° 148, de 9 de febrero de 2015;
- h) Lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 96, de 2 de marzo de 2015, de la Comisión Nacional de Energía, que Aprueba "Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Troncal. Período 2014-2015"; y
- i) Lo resuelto por el Panel de Expertos a través de dictamen N° 1-2015, de fecha 1 de abril de 2015.

CONSIDERANDO:

- a) Que se debe dar curso progresivo al proceso de determinación de la expansión de los sistemas de transmisión troncal;
- b) Que la Comisión Nacional de Energía, mediante Resolución Exenta N° 96, de 2 de marzo de 2015, aprobó el "Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Troncal. Período 2014-2015";
- c) Que presentaron discrepancias en contra del referido Plan de Expansión las empresas Transelec S.A., Colbún Transmisión S.A. y San Andrés SpA, pronunciándose el Panel de Expertos respecto de ellas a través de su Dictamen N° 1-2015, de fecha 1 de abril de 2015; y
- d) Que conforme lo indicado en el artículo 99° de la Ley, corresponde que esta Comisión apruebe el Informe Técnico relativo a la implementación de lo resuelto por el Panel de Expertos a través de su dictamen N° 1-2015 ya citado, y lo remita al Ministerio de Energía, para que mediante decreto expedido bajo la fórmula "por orden del Presidente de la República" y sobre la base de la recomendación de la Comisión o del dictamen del Panel de Expertos, según corresponda, dicho Ministerio fije las expansiones del sistema de transmisión troncal para los doce meses siguientes.

RESUELVO:

Artículo Primero: Apruébase el Informe Técnico "Implementación Dictamen 1-2015 Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Troncal para los doce meses siguientes Período 2014-2015", cuyo texto se transcribe a continuación:



IMPLEMENTACIÓN DICTAMEN N°1 – 2015

PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN TRONCAL PARA LOS DOCE MESES SIGUIENTES

Abril de 2015
Santiago de Chile

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO CENTRAL	8
2.1	AMPLIACIÓN S/E CARRERA PINTO 220 kV	8
2.1.1	Descripción general y ubicación de la obra	8
2.1.2	Equipos de Alta Tensión	9
2.1.3	Entrada en Operación	9
2.1.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales	9
2.1.5	Licitación Conjunta	9
2.2	SECCIONAMIENTO DEL CIRCUITO N°1 CARDONES - DIEGO DE ALMAGRO EN S/E CARRERA PINTO	10
2.2.1	Descripción general y ubicación de la obra	10
2.2.2	Equipos de Alta Tensión	10
2.2.3	Entrada en Operación	10
2.2.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales	10
2.2.5	Licitación Conjunta	10
2.3	AUMENTO DE CAPACIDAD DE LA LÍNEA 1x220 kV CARDONES - CARRERA PINTO - DIEGO DE ALMAGRO	11
2.3.1	Descripción general y ubicación de la obra	11
2.3.2	Equipos de Alta Tensión	11
2.3.3	Entrada en Operación	11
2.3.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales	11
2.3.5	Licitación Conjunta	11
2.4	AMPLIACIÓN S/E SAN ANDRÉS 220 kV	12
2.4.1	Descripción general y ubicación de la obra	12
2.4.2	Equipos de Alta Tensión	12
2.4.3	Entrada en Operación	12
2.4.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales	12
2.4.5	Licitación Conjunta	12
2.5	AMPLIACIÓN S/E CARDONES 220 kV	13
2.5.1	Descripción general y ubicación de la obra	13
2.5.2	Equipos de Alta Tensión	13
2.5.3	Entrada en Operación	13
2.5.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales	13
2.6	CAMBIO DE INTERRUPTORES 52J3 Y 52J10 EN S/E ALTO JAHUEL 220 kV	13
2.6.1	Descripción general y ubicación de la obra	13
2.6.2	Equipos de Alta Tensión	14

2.6.3	Entrada en Operación.....	14
2.6.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	14
2.6.5	Licitación Conjunta	14
2.7	CAMBIO DE INTERRUPTORES 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 Y 52J7 EN S/E ALTO JAHUEL 220 kV	14
2.7.1	Descripción general y ubicación de la obra	14
2.7.2	Equipos de Alta Tensión.....	15
2.7.3	Entrada en Operación.....	15
2.7.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	15
2.7.5	Licitación Conjunta	15
2.8	CAMBIO DE INTERRUPTORES 52JT5, 52JT6 Y 52J15 EN S/E CHARRÚA 220 kV	15
2.8.1	Descripción general y ubicación de la obra	15
2.8.2	Equipos de Alta Tensión.....	15
2.8.3	Entrada en Operación.....	16
2.8.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	16
2.8.5	Licitación Conjunta	16
2.9	CAMBIO DE INTERRUPTORES 52J23 Y 52J3 EN S/E CHARRÚA 220 kV	16
2.9.1	Descripción general y ubicación de la obra	16
2.9.2	Equipos de Alta Tensión.....	16
2.9.3	Entrada en Operación.....	16
2.9.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	16
2.9.5	Licitación Conjunta	17
2.10	NUEVA S/E SECCIONADORA PUENTE NEGRO 220 kV	17
2.10.1	Descripción general y ubicación de la obra	17
2.10.2	Equipos de Alta Tensión.....	17
2.10.3	Entrada en Operación.....	18
2.10.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	18
2.11	AMPLIACIÓN S/E TEMUCO 220 kV	18
2.11.1	Descripción general y ubicación de la obra	18
2.11.2	Equipos de Alta Tensión.....	18
2.11.3	Entrada en Operación.....	18
2.11.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	18
3	OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO DEL NORTE GRANDE	19
3.1	EXTENSIÓN LÍNEAS 2X220 kV CRUCERO – LAGUNAS PARA REUBICACIÓN DE CONEXIONES DESDE S/E CRUCERO A S/E NUEVA CRUCERO ENCUENTRO.....	19
3.1.1	Descripción general y ubicación de la obra	19

3.1.2	Equipos de Alta Tensión.....	20
3.1.3	Entrada en Operación.....	20
3.1.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	20
3.1.5	Licitación Conjunta	20
3.2	AMPLIACIÓN DE CONEXIONES AL INTERIOR DE LA S/E CRUCERO PARA LA REUBICACIÓN A S/E NUEVA CRUCERO ENCUESTRO	20
3.2.1	Descripción general y ubicación de la obra	20
3.2.2	Equipos de Alta Tensión.....	21
3.2.3	Entrada en Operación.....	21
3.2.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	21
3.2.5	Licitación Conjunta	21
3.3	AMPLIACIÓN S/E NUEVA CRUCERO ENCUESTRO	21
3.3.1	Descripción general y ubicación de la obra	21
3.3.2	Equipos de Alta Tensión.....	22
3.3.3	Entrada en Operación.....	22
3.3.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	22
3.3.5	Licitación Conjunta	22
4	ACTUALIZACIÓN DE LOS VALORES DE INVERSIÓN REFERENCIAL DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN	22
5	OBRA NUEVA DEL SISTEMA INTERCONECTADO CENTRAL	24
5.1	SUBESTACIÓN SECCIONADORA NUEVA DIEGO DE ALMAGRO, NUEVA LÍNEA 2x220 kV ENTRE S/E NUEVA DIEGO DE ALMAGRO – CUMBRES Y BANCO DE AUTOTRANSFORMADORES 1x750 MVA 500/220 kV	24
5.1.1	Descripción general y ubicación de la obra	24
5.1.2	Equipos de Alta Tensión.....	25
5.1.3	Entrada en Operación.....	25
5.1.4	Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales.....	25
6	ACTUALIZACIÓN DE LOS VALORES DE INVERSIÓN REFERENCIAL DE LA OBRA NUEVA...26	26
7	OBRA NUEVA INTERCONEXIÓN TRONCAL SIC-SING	27
7.1	PROYECTO DE INTERCONEXIÓN SIC-SING	27
7.1.1	Descripción general y ubicación de la obra	27
7.1.2	Equipos de Alta Tensión.....	28
7.1.3	Entrada en Operación.....	28
7.1.4	Valor de Inversión (V.I.) y Costo de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA) referenciales.....	28
7.2	EXIGENCIAS QUE DEBE CUMPLIR EL PROYECTO DE “SISTEMA DE TRANSMISIÓN 500 KV, MEJILLONES – CARDONES”, DE LA EMPRESA TRANSMISORA ELÉCTRICA DEL NORTE S.A. COMO CONDICIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN SEÑALADO EN EL NUMERAL 7.1	29

7.2.1	Antecedentes.....	29
7.2.2	Garantía de cumplimiento de las exigencias técnicas.....	29
7.2.3	Antecedentes y Documentos que garantizan el cumplimiento de las características técnicas y entrada en operación del Proyecto TEN.....	30
7.2.4	Recepción conforme de los antecedentes y documentos exigidos.....	35
7.2.5	Del incumplimiento de las exigencias técnicas por parte de la empresa TEN.....	35
7.3	OBRA DE INTERCONEXIÓN SIC-SING “NUEVA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN NUEVA CARDONES – NUEVA CRUCERO ENCUENTRO HVDC ±500 KV 1.500 MW”	35
7.3.1	Descripción general y ubicación de la obra.....	35
7.3.2	Equipos de Alta Tensión.....	36
7.3.3	Entrada en Operación.....	36
7.3.4	Valor de Inversión (V.I.) y Costo de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA) referenciales.....	36
8	ACTUALIZACIÓN DEL VALOR DE INVERSIÓN REFERENCIAL DE LA OBRA NUEVA INTERCONEXIÓN TRONCAL SIC-SING.	36

1 INTRODUCCIÓN

La Comisión Nacional de Energía, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 91° del Decreto con Fuerza de Ley N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2006, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1, del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante e indistintamente la Ley o DFL N° 4, elaboró el "Informe Técnico para la determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal. Cuatrienio 2011-2014", el que fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 194¹ de fecha 19 de abril de 2011. A su vez, dicho informe técnico se basó en los resultados del estudio troncal al que se refiere el artículo 84° del DFL N° 4, aprobado con fecha 31 de diciembre de 2010 por el comité de licitación, constituido según se establece en el artículo 87° del DFL N° 4. Las materias que abarcó el informe técnico de la Comisión Nacional de Energía fueron las siguientes:

- a) Las instalaciones existentes que integran el sistema troncal, el área de influencia común y el valor anual de transmisión por tramo, AVI 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 AVI y COMA por tramo referenciales, de acuerdo a la fecha de entrada en operación, dentro del cuatrienio tarifario inmediato, con la o las respectivas empresas de transmisión troncal responsables de su construcción;
- c) Si correspondiere, la identificación de proyectos de nuevas líneas y subestaciones troncales con sus respectivos VI 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.

El artículo 99° del DFL N° 4 establece que anualmente la Dirección de Peajes del Centro de Despacho Económico de Carga, en adelante CDEC, debe analizar la consistencia de las instalaciones de desarrollo y expansión del sistema troncal, contenidas en las letras b) y c) del informe técnico señalado, con los desarrollos efectivos en materia de inversión en generación eléctrica, interconexiones y la evolución de la demanda, considerando los escenarios y supuestos previstos en la letra d) del referido informe. Luego, la Dirección de Peajes debe emitir una propuesta a la Comisión que debe enviar dentro de los treinta días siguientes a la recepción de la comunicación del informe técnico de la Comisión, y antes del 31 de octubre para los demás años del cuatrienio respectivo.

En conformidad con lo anterior, con fecha 30 de octubre de 2014, la Comisión recibió² las propuestas de expansión de las direcciones de peajes del CDEC-SIC y del CDEC-SING. Además, con fecha 08 de enero de 2015 el CDEC-SIC presentó un complemento a la propuesta presentada

¹ Rectificada mediante Resolución Exenta CNE N° 232 de 2011.

² Mediante cartas DP N° 01002/2014 de fecha 30 de octubre de 2014 y CDEC-SING N° 1262/2014 de fecha 30 de octubre de 2014.



en el mes de octubre de 2014³.

La Ley 20.726 de 2014, que modifica la Ley General de Servicios Eléctricos con el fin de promover la interconexión de sistemas eléctricos independientes, habilita a la Comisión a incorporar en el Plan de Expansión Anual obras de interconexión. Asimismo, faculta al Ministerio de Energía a instruir a la Comisión dicha incorporación en el Plan.

Con fecha 09 de febrero de 2015, mediante Oficio Ordinario N°148, el Ministerio de Energía dispuso la incorporación del proyecto de interconexión SIC-SING en el presente Plan Anual de Expansión.

Posteriormente, mediante Resolución Exenta CNE N°96, de fecha 2 de marzo de 2015, esta Comisión presentó el Plan de Expansión para los doce meses siguientes, en conformidad a lo establecido en el artículo 99 del DFL N° 4, adicionalmente contiene las características y exigencias técnicas, como las condiciones, plazos constructivos y demás exigencias del proyecto de interconexión propuesto, como asimismo de la línea adicional de propiedad de Transmisora Eléctrica del Norte S.A. (TEN), que facilita dicha interconexión.

Las empresas participantes referidas en el artículo 83 del DFL N° 4, presentaron sus discrepancias ante el Panel de Expertos⁴, sobre el Plan de Expansión propuesto por esta Comisión. A su vez, el Panel de Expertos, resolvió las discrepancias el día 1 de abril de 2015, mediante dictamen N° 1-2015.

A continuación se expone el resultado de la implementación de lo dictaminado por el Panel de Expertos, dando así cumplimiento a lo dispuesto en la Ley, en particular a lo establecido en el artículo 99 del DFL N° 4.

³ Mediante Carta DP N° 0010 de fecha 8 de enero de 2015.

⁴ Presentaron discrepancias ante el Panel de Expertos las empresas Transelec S.A., Colbún Transmisión S.A. y San Andrés SpA.



RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal del presente informe consiste en incorporar e implementar lo resuelto por el Panel de Expertos en su dictamen N°1-2015 al Plan de Expansión del sistema de transmisión troncal del Sistema Interconectado Central (SIC) y del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), para los doce meses siguientes, dando así cumplimiento a lo establecido en el artículo 99° del DFL N° 4.

El Plan de Expansión señalado contiene, para el SIC, un total de 12 proyectos, cuya inversión asciende a un total aproximado de 120 millones de US\$, de los cuales 11 son ampliaciones de instalaciones existentes, por un monto de 60 millones de US\$ aproximadamente, y un proyecto nuevo, por un total de 60 millones de US\$ aproximadamente.

Para el SING, el Plan de Expansión presenta 3 proyectos de ampliación cuya inversión asciende a un total aproximado de 21 millones de US\$.

Se estima que las obras contenidas en el presente Plan de Expansión iniciarán su construcción durante el segundo semestre de 2015, y su puesta en servicio se llevará a cabo, a más tardar, durante el primer semestre de 2020, dependiendo de la envergadura del proyecto.

Adicionalmente, este Plan de Expansión presenta un proyecto de interconexión SIC-SING, cuya inversión asciende a un total aproximado de 174 millones de US\$.

2 OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO CENTRAL

El siguiente cuadro presenta las obras de ampliación de instalaciones existentes, contenidas en el Plan de Expansión del sistema de transmisión troncal del SIC, para los próximos doce meses. Dicho plan contiene las obras que deben dar inicio de manera inmediata a su licitación, adjudicación y construcción, según se indica en los numerales siguientes.

Tabla 1: Plan de Expansión Sistema Troncal SIC– Obras de Ampliación

N°	Plazo Constructivo	Proyecto	VI Referencial miles de US\$	COMA Referencial miles de US\$	Responsable	Construcción
1	24 meses	Ampliación S/E Carrera Pinto 220 kV	5.802	104	Transec S.A.	Inmediata
2	24 meses	Seccionamiento del circuito N°1 Cardones - Diego de Almagro en S/E Carrera Pinto	5.667	102	Eletrans S.A.	Inmediata
3	29 meses	Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro	21.551	388	Transec S.A.	Inmediata
4	18 meses	Ampliación S/E San Andrés 220 kV	384	7	San Andrés SPA	Inmediata
5	24 meses	Ampliación S/E Cardones 220 kV	1.406	25	Transec S.A.	Inmediata
6	24 meses	Cambio de Interruptores 52J3 y 52J10 en S/E Alto Jahuel 220 kV	1.467	26	Colbún Transmisión S.A.	Inmediata
7	24 meses	Cambio de Interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 en S/E Alto Jahuel 220 kV	3.087	56	Transec S.A.	Inmediata
8	24 meses	Cambio de Interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 en S/E Charrúa 220 kV	2.082	37	Transec S.A.	Inmediata
9	24 meses	Cambio de Interruptores 52J23 y 52J3 en S/E Charrúa 220 kV	1.470	26	Transchile S.A.	Inmediata
10	24 meses	Nueva S/E Seccionadora Puente Negro 220 kV	12.050	217	Colbún Transmisión S.A.	Inmediata
11	21 meses	Ampliación S/E Temuco 220 kV	4.922	89	Transec S.A.	Inmediata

El plazo constructivo se entenderá contado desde la adjudicación de las respectivas licitaciones.

Las descripciones de las obras de ampliación, son las que a continuación se indican.

2.1 Ampliación S/E Carrera Pinto 220 kV

2.1.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la ampliación en 220 kV de la S/E Carrera Pinto en configuración interruptor y medio junto con las obras necesarias para dar cabida al seccionamiento del circuito N°1 de la obra Nueva línea Cardones - Diego de Almagro 2x220 kV.

El proyecto considera el desarrollo de nuevas barras principales de la subestación Carrera Pinto 220 kV con capacidad para 480 MVA cada una, en disposición tal que permita el desarrollo de la nueva parte de la subestación en configuración de interruptor y medio, mediante el uso de AIS o por medio de equipos híbridos. El desarrollo de las nuevas barras deberá permitir la instalación de al menos cuatro diagonales para la incorporación de al menos ocho posiciones.

El proyecto de ampliación incluye entre otras la ampliación de la plataforma, la extensión de la malla de tierra subterránea y aérea, la ampliación de la sala de control, la instalación de una nueva protección diferencial de barras para independizar la protección de cada una de las barras principales ampliadas, la construcción de las facilidades asociadas y requeridas para la ampliación de la subestación y toda obra que se requiera para el correcto funcionamiento de la obra de ampliación.

Adicionalmente, el proyecto también incluye el traslado de la conexión de la línea Cardones-Carrera Pinto 220 kV, de propiedad de Transelec, desde la barra existente a la nueva sección de las barras de la subestación, en configuración de interruptor y medio, con los equipos de protección correspondientes, el cual debe considerar la nueva capacidad producto de la obra de ampliación descrita en el numeral 2.3 “Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro”.

2.1.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.1.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.1.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 5,80 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 104 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.1.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción, coordinadamente y en conjunto con la obra “Seccionamiento del circuito N°1 Cardones - Diego de Almagro en S/E Carrera Pinto” descrita en el numeral 2.2 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.2 Seccionamiento del Circuito N°1 Cardones - Diego de Almagro en S/E Carrera Pinto

2.2.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el seccionamiento en la S/E Carrera Pinto del circuito N° 1 de la obra Nueva línea Cardones - Diego de Almagro 2x220 kV actualmente en construcción. El seccionamiento se debe conectar a la nueva sección a construir en configuración interruptor y medio, incluyendo la construcción de los paños de 220 kV en dicha subestación. Adicionalmente, el proyecto incorpora todas las obras, labores, adecuaciones y faenas necesarias para el correcto funcionamiento de la obra de ampliación.

2.2.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.2.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.2.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 5,67 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 102 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.2.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con la obra "Ampliación S/E Carrera Pinto 220 kV" descrita en el numeral 2.1 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.3 Aumento de Capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro

Conforme a lo resuelto por el Panel de Expertos, en el numeral 3.2.5 del Dictamen N°1-2015, se procedió a modificar el alcance del proyecto acotando el cambio de conductor sólo a la línea que es de propiedad de Transelec y asignar el proyecto sólo a Transelec. Asimismo, se consideró un nuevo VI referencial.

2.3.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la actual línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro de 197 MVA, a una capacidad de 400 MVA, entre otras labores a realizar en estructuras y los conjuntos de aislación de la línea.

Adicionalmente, el proyecto incluye todas las obras y tareas necesarias para la ejecución y puesta en servicio del cambio de conductor en las subestaciones Diego de Almagro y Cardones, tales como la modificación de conexión de los TT.CC. u otras a efectuar en los paños respectivos y todas las adecuaciones, labores, faenas y obras necesarias para el aumento de capacidad y el correcto funcionamiento de la obra de ampliación.

2.3.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

2.3.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 29 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.3.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 21,55 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 388 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.3.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con la obra "Ampliación S/E San Andrés 220 kV" descrita en el numeral 2.4, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.4 Ampliación S/E San Andrés 220 kV

Conforme a lo resuelto por el Panel de Expertos, en el numeral 3.2.5 del Dictamen N°1-2015, se procedió a modificar el alcance del proyecto agregando el cambio de conductor a los segmentos de la línea Cardones – Carrera Pinto – Diego de Almagro que son propiedad de San Andrés. Asimismo, se consideró un nuevo VI referencial.

2.4.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la barra principal de 220 kV de la S/E San Andrés para al menos 600 MVA.

Adicionalmente, el proyecto incluye todas las obras y tareas necesarias para la ejecución y puesta en servicio de dicho aumento de capacidad, tales como refuerzos estructurales de los marcos y sus fundaciones de ser necesario. Además el proyecto incluye el aumento de capacidad de la actual línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro de 197 MVA, a una capacidad de 400 MVA, entre otras labores a realizar en estructuras y los conjuntos de aislación de la línea, en los tramos que son propiedad de San Andres SpA.

2.4.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.4.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 18 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.4.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 0,38 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 7 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.4.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con la obra "Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV

Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro” descrita en el numeral 2.3, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.5 Ampliación S/E Cardones 220 kV

2.5.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la instalación de un interruptor 220 kV al paño de la línea Cardones – Carrera Pinto, modificando su configuración a interruptor y medio, y cuya línea quede conectada a ambas barras principales de la S/E Cardones.

2.5.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.5.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.5.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 1,41 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 25 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.6 Cambio de Interruptores 52J3 y 52J10 en S/E Alto Jahuel 220 kV

Conforme a lo resuelto por el Panel de Expertos, en el numeral 3.1.5 del Dictamen N°1-2015, se procedió a sustituir la descripción de la obra por la siguiente: “El proyecto consiste en el reemplazo de los interruptores 52J3 y 52J10 de la S/E Alto Jahuel y sus equipamientos, por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA”.

2.6.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el reemplazo de los interruptores 52J3 y 52J10 de la S/E Alto Jahuel y sus equipamientos, por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA.

2.6.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.6.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.6.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 1,47 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 26 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.6.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con las obras descritas en los numerales 2.7, 2.8 y 2.9 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.7 Cambio de Interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 en S/E Alto Jahuel 220 kV

Conforme a lo resuelto por el Panel de Expertos, en el numeral 3.1.5 del Dictamen N°1-2015, se procedió a modificar, en el punto 3.1.7.1 del Plan de Expansión, el texto “por interruptores con capacidad de ruptura igual o superior, a lo que determine el propietario de la instalación” por “por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA”. Asimismo, se procedió a eliminar el texto “con tal que cada interruptor no sea reemplazado durante su vida útil debido a la superación de su respectiva capacidad de ruptura”.

2.7.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el reemplazo de los interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 de la S/E Alto Jahuel y sus equipamientos, por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA.

2.7.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.7.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.7.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 3,09 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 56 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.7.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con las obras descritas en los numerales 2.6, 2.8 y 2.9 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.8 Cambio de Interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 en S/E Charrúa 220 kV

Conforme a lo resuelto por el Panel de Expertos, en el numeral 3.1.5 del Dictamen N°1-2015, se procedió a modificar, en el punto 3.1.8.1 del Plan de Expansión, el texto “por interruptores con capacidad de ruptura igual o superior, a lo que determine el propietario de la instalación” por “por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA”. Asimismo, se procedió a eliminar el texto “con tal que cada interruptor no sea reemplazado durante su vida útil debido a la superación de su respectiva capacidad de ruptura”.

2.8.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el reemplazo de los interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 de la S/E Charrúa y sus equipamientos, por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA.

2.8.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las

características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.8.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.8.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 2,08 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 37 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.8.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con las obras descritas en los numerales 2.6, 2.7 y 2.9 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.9 Cambio de Interruptores 52J23 y 52J3 en S/E Charrúa 220 kV

2.9.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en el reemplazo de los interruptores 52J23 y 52J3 de la S/E Charrúa y sus equipamientos, por interruptores con capacidad de ruptura igual a 63 kA.

2.9.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.9.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.9.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 1,47 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 26 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.9.5 Licitación Conjunta

El presente proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción coordinadamente y en conjunto con las obras descritas en los numerales 2.6, 2.7 y 2.8 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

2.10 Nueva S/E Seccionadora Puente Negro 220 kV

Conforme a lo resuelto por el Panel de Expertos, en el numeral 3.3.4 del Dictamen N°1-2015, se procedió a indicar explícitamente en la sección “Descripción general y ubicación de la obra” que las obras a realizar deberán contemplar la adecuación del esquema de transposiciones de la línea Colbún - Candelaria, en caso que sea necesario. Asimismo, se consideró un nuevo VI y COMA referencial. De acuerdo a lo estipulado en el numeral 3.3.4 del Dictamen N°1-2015, se rechazó la solicitud de Colbún Transmisión respecto a agregar en la descripción de la obra el valor de capacidad de corto circuito que determine la CNE para los equipos que componen la futura subestación Puente Negro.

2.10.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la construcción de una nueva subestación 220 kV para el seccionamiento de los circuitos 2x220 kV Colbún - Candelaria, en configuración interruptor y medio, en las cercanías de la intersección de las líneas 2x220 kV Colbún – Candelaria y 2x154 kV La Higuera – Tinguiririca.

La obra incluye el suministro, construcción y montaje de dos diagonales completas para el seccionamiento de la línea 2x220 kV Colbún – Candelaria junto con los espacios en plataforma y extensión de barras para futuras diagonales en el patio de la nueva subestación.

El proyecto contempla la adecuación del esquema de transposiciones de la línea 2x220 kV Colbún – Candelaria, en caso que ésta sea necesaria, y todas las adecuaciones en los sistemas de Control, Protecciones y Telecomunicaciones en las todas las subestaciones junto con todas las obras y tareas necesarias para la ejecución y puesta en servicio de la nueva subestación.

2.10.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.10.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.10.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 12,05 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 216,9 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

2.11 Ampliación S/E Temuco 220 kV

2.11.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la instalación de una nueva barra principal en el patio de 220 kV de la S/E Temuco.

La obra incluye la incorporación de un nuevo paño seccionador y la conexión de los paños de esa subestación a la nueva barra principal. Además incluye el reemplazo de la actual protección diferencial de barras, la modificación del control y protecciones para el nuevo seccionador, adecuación de los tableros de SS.AA. para la alimentación de los nuevos consumos y toda aquella faena, labor y obra requerida para el correcto funcionamiento de la obra de ampliación.

2.11.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en este nudo.

2.11.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 21 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva.

2.11.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 4,9 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 89 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

3 OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO DEL NORTE GRANDE

El siguiente cuadro presenta las obras de ampliación de instalaciones existentes, contenidas en el Plan de Expansión del sistema de transmisión troncal del SING, para los próximos doce meses. Dicho plan contiene las obras que debe dar inicio de manera condicionada a su licitación, adjudicación y construcción.

Tabla 2: Plan de Expansión Sistema Troncal SING – Obras de Ampliación

N°	Plazo Constructivo	Proyecto	VI Referencial miles US\$	COMA Referencial miles US\$	Responsable	Construcción
1	36 meses	Extensión líneas 2x220 kV Crucero – Lagunas para reubicación de conexiones desde S/E Crucero a S/E Nueva Crucero Encuentro (*)	2.539	46	Transelect S.A.	Condicionada
2	36 meses	Ampliación de conexiones al interior de la S/E Crucero para la reubicación a S/E Nueva Crucero Encuentro (*)	1.674	30	E-CL	Condicionada
3	36 meses	Ampliación S/E Nueva Crucero Encuentro (*)	16.358	294	Adjudicatario Obra Nueva "Nueva Subestación Crucero Encuentro" del Decreto N°201	Condicionada

(*) Obra condicionada a la adjudicación de la obra "Nueva Subestación Crucero Encuentro" del Decreto Exento N°201 de 2014.

El plazo constructivo se entenderá contado desde la adjudicación de la licitación.

3.1 Extensión Líneas 2x220 kV Crucero – Lagunas para reubicación de conexiones desde S/E Crucero a S/E Nueva Crucero Encuentro

3.1.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la extensión de la acometida de las líneas 2x220 kV Crucero – Lagunas, con tal de permitir la conexión de estas con la acometida de las líneas 2x220 kV Crucero – Laberinto, de tal manera de poder conectarse a la subestación "Nueva Crucero Encuentro".

Adicionalmente, el proyecto incluye todas las adecuaciones de Control, Protecciones y Telecomunicaciones en las subestaciones correspondientes, junto con todas las obras y tareas necesarias para la ejecución y puesta en servicio de la obra de ampliación.

3.1.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

3.1.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 36 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva, o ingresar en operación en conjunto con la fecha de puesta en operación del proyecto “Nueva Subestación Crucero Encuentro”, si esta fuese posterior al plazo señalado.

El desarrollo de esta obra quedará condicionada a la adjudicación de la obra nueva “Nueva Subestación Crucero Encuentro” contenida en el Decreto 201 de 2014, actualmente en licitación.

3.1.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 2,5 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 46 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

3.1.5 Licitación Conjunta

El proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción, coordinadamente y en conjunto con la obras descritas en los numerales 3.2 y 3.3 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

3.2 Ampliación de conexiones al interior de la S/E Crucero para la reubicación a S/E Nueva Crucero Encuentro

3.2.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la ampliación de la subestación, para permitir la conexión de líneas que llegan a esta subestación con la nueva subestación “Nueva Crucero Encuentro”. La obra incluye la conexión en la subestación Crucero de la acometida de las líneas Tocopilla 1, Tocopilla 2 con la acometida de las líneas Chuquicamata y Salar.

Adicionalmente, el proyecto incluye todas las adecuaciones de Control, Protecciones y Telecomunicaciones en las subestaciones correspondientes, junto con todas las obras y tareas necesarias para la ejecución y puesta en servicio de la obra de ampliación.

3.2.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

3.2.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 36 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva, o ingresar en operación en conjunto con la fecha de puesta en operación del proyecto “Nueva Subestación Crucero Encuentro”, si esta fuese posterior al plazo señalado.

El desarrollo de esta obra quedará condicionada a la adjudicación de la obra nueva “Nueva Subestación Crucero Encuentro” contenida en el Decreto 201 de 2014, actualmente en licitación.

3.2.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 1,7 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América. Este V.I. referencial considera valor proforma de 4% por sobre el valor del contrato.

El COMA referencial se establece en 30 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

3.2.5 Licitación Conjunta

El proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción, coordinadamente y en conjunto con la obras descritas en los numerales 3.1 y 3.3 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

3.3 Ampliación S/E Nueva Crucero Encuentro

3.3.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la ampliación de la subestación “Nueva Crucero Encuentro” para que ésta se conecte a las líneas Crucero – Chuquicamata y Crucero - Salar, además de la línea 2x220 kV Crucero – Laberinto, mediante la construcción de nuevas líneas junto con sus respectivos paños.

Adicionalmente, el proyecto incluye todas las adecuaciones de Control, Protecciones y Telecomunicaciones en las subestaciones correspondientes, junto con todas las obras y tareas necesarias para la ejecución y puesta en servicio de la obra de ampliación.

3.3.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

3.3.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 36 meses siguientes a la fecha de adjudicación de la licitación respectiva, o ingresar en operación en conjunto con la fecha de puesta en operación del proyecto “Nueva Subestación Crucero Encuentro”, si esta fuese posterior al plazo señalado.

El desarrollo de esta obra quedará condicionada a la adjudicación de la obra nueva “Nueva Subestación Crucero Encuentro” contenida en el Decreto 201 de 2014, actualmente en licitación.

3.3.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 16,4 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América.

El COMA referencial se establece en 294 mil dólares (1,8% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

3.3.5 Licitación Conjunta

El proyecto deberá ser licitado y adjudicado para su construcción, coordinadamente y en conjunto con la obras descritas en los numerales 3.1 y 3.2 del presente artículo, en una misma licitación, con el objeto de que sean Adjudicadas a un mismo oferente.

4 ACTUALIZACIÓN DE LOS VALORES DE INVERSIÓN REFERENCIAL DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN

Las fórmulas de indexación aplicables a los V.I. y COMA referenciales de las obras de ampliación contenidas en el Plan de Expansión son las siguientes:

$$VI_{n,k} = VI_{n,0} \cdot \left[\alpha_n \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k} + \beta_n \cdot \frac{CPI_k}{CPI_0} \right]$$

Para actualizar el COMA referencial de las obras de ampliación contenidas en el presente informe, se utilizará la siguiente fórmula, no obstante su valor final deberá considerar la aplicación de los porcentajes respecto de los correspondientes V.I. establecidos en los puntos 2 y 3 del presente informe. Para el caso del A.V.I. se utilizará la misma estructura y los mismos coeficientes del presente numeral.

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

Donde, para todas las fórmulas anteriores:

- $VI_{n,k}$: Valor del V.I. de la obra de ampliación n para el mes k.
- 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: CUUR0000SA0).

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

Tabla 3: Valores Base Índices

Índice	Valor Base	Mes
IPC_0	106,64	Octubre de 2014, Base Prom. 2013 =100
DOL_0	589,98	Octubre 2014
CPI_0	237,433	Octubre 2014

Y donde los coeficientes α y β de la fórmula señalada, para las distintas obras de ampliación son los siguientes:

Tabla 4: Coeficientes Indexación Obras de Ampliación - SIC

N°	Obra de Ampliación	α	β
1	Ampliación S/E Carrera Pinto 220 kV	0,252	0,748
2	Seccionamiento del circuito N°1 Cardones - Diego de Almagro en S/E Carrera Pinto	0,560	0,440
3	Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro	0,456	0,544
4	Ampliación S/E San Andrés 220 kV	0,252	0,748
5	Ampliación S/E Cardones 220 kV	0,252	0,748
6	Cambio de Interruptores 52J3 y 52J10 en S/E Alto Jahuel 220 kV	0,000	1,000
7	Cambio de Interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 en S/E Alto Jahuel 220 kV	0,000	1,000
8	Cambio de Interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 en S/E Charrúa 220 kV	0,000	1,000
9	Cambio de Interruptores 52J23, 52J3 en S/E Charrúa 220 kV	0,000	1,000
10	Nueva S/E Seccionadora Puente Negro 220 kV	0,560	0,440
11	Ampliación S/E Temuco 220 kV	0,252	0,748

Tabla 5: Coeficientes Indexación Obras de Ampliación – SING

N°	Obra de Ampliación	α	β
1	Extensión líneas 2x220 kV Crucero – Lagunas para reubicación de conexiones desde S/E Crucero a S/E Nueva Crucero Encuentro	0,680	0,320
2	Ampliación de conexiones al interior de la S/E Crucero para la reubicación a S/E Nueva Crucero Encuentro	0,680	0,320
3	Ampliación S/E Nueva Crucero Encuentro	0,680	0,320

5 OBRA NUEVA DEL SISTEMA INTERCONECTADO CENTRAL

El siguiente cuadro presenta la obra nueva contenida en el Plan de Expansión del sistema de transmisión troncal del SIC, para los próximos doce meses, la que deberá dar inicio de manera inmediata a su licitación, adjudicación y construcción.

Tabla 6: Plan de Expansión Sistema Troncal SIC – Obra Nueva

N°	Plazo Constructivo	Proyecto	VI Referencial miles US\$	COMA Referencial miles US\$	Construcción
1	24 y 42 meses	Subestación Seccionadora Nueva Diego de Almagro, Nueva línea 2x220 kV entre S/E Nueva Diego de Almagro – Cumbres y Banco de Autotransformadores 1x750 MVA 500/220 kV	59.550	893	Inmediata

El plazo constructivo se entenderá contado desde la publicación en el Diario Oficial del respectivo decreto a que hace referencia el artículo 97° de la Ley.

La descripción de la obra nueva, es la que a continuación se indica.

5.1 Subestación Seccionadora Nueva Diego de Almagro, Nueva Línea 2x220 kV entre S/E Nueva Diego de Almagro – Cumbres y Banco de Autotransformadores 1x750 MVA 500/220 kV

5.1.1 Descripción general y ubicación de la obra

El Proyecto consiste en la construcción de la subestación seccionadora Nueva Diego de Almagro y el seccionamiento de la líneas 1x220 kV Diego de Almagro – Carrera Pinto y 2x220 kV Cardones – Diego de Almagro, circuitos 1 y 2 en la nueva subestación.

La subestación Nueva Diego de Almagro, se emplazará al sur de la actual subestación Diego de Almagro, en configuración interruptor y medio. Adicionalmente incluye el

suministro, montaje y puesta en servicio de un banco de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA en la S/E Cumbres.

Adicionalmente, considera una nueva línea 2x220 kV entre las subestaciones Nueva Diego de Almagro y Cumbres, con una capacidad mínima de 600 MVA por circuito y sus respectivos paños de conexión en el patio de 220 kV de la S/E Nueva Diego de Almagro y Cumbres.

En las respectivas bases de licitación se podrán definir los requisitos mínimos que deberán cumplir las instalaciones como, ubicación, seccionamientos, capacidad de barras, espacios disponibles, capacidad térmica, cable de guardia, reservas, equipamientos, entre diversas otras.

5.1.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

5.1.3 Entrada en Operación

El proyecto asociado a la construcción de la subestación Nueva Diego de Almagro junto con sus seccionamientos y todos sus elementos, deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de publicación en el Diario Oficial del Decreto respectivo a que hace referencia el artículo 97° de la Ley. El proyecto asociado a la construcción de la línea 2x220 kV Nueva Diego de Almagro – Cumbres y el banco de autotransformadores 1x750 MVA, 500/220 kV en la Subestación Cumbres deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 42 meses siguientes a la fecha de publicación en el Diario Oficial del Decreto respectivo a que hace referencia el artículo 97° de la Ley.

5.1.4 Valor de inversión (V.I.) y costo de operación, mantenimiento y administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto, es de 59,55 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América.

El COMA referencial, se establece en 893 mil dólares (1,5% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

6 ACTUALIZACIÓN DE LOS VALORES DE INVERSIÓN REFERENCIAL DE LA OBRA NUEVA

Las fórmulas de indexación aplicable al V.I. y COMA referencial de la obra nueva contenida en el Plan de Expansión son las siguientes:

$$VI_k = VI_0 \cdot \left[\alpha \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k} + \beta \cdot \frac{CPI_k}{CPI_0} \right]$$

Para actualizar el COMA referencial de la obra nueva contenida en el presente informe, se utilizará la siguiente fórmula, no obstante su valor final deberá considerar la aplicación del porcentaje respecto del correspondiente V.I. establecido en el punto 5 del presente informe. Para el caso del A.V.I. se utilizará la misma estructura y los mismos coeficientes del presente numeral.

$$COMA_k = COMA_0 \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k}$$

Donde, para todas las fórmulas anteriores:

- VI_k : Valor del V.I. de la obra nueva para el mes k.
- 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: CUUR0000SA0).

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

Tabla 7: Valores Base Índices

Índice	Valor Base	Mes
IPC_0	106,64	Octubre de 2014, Base Prom. 2013 =100
DOL_0	589,98	Octubre 2014
CPI_0	237,433	Octubre 2014

Y donde los coeficientes α y β de la fórmula señalada, para la obra nueva son los siguientes:

Tabla 8: Coeficientes Indexación Obra Nueva - SIC

Nº	Obra Nueva	α	β
1	Subestación Seccionadora Nueva Diego de Almagro, Nueva línea 2x220 kV entre S/E Nueva Diego de Almagro – Cumbres y Banco de Autotransformadores 1x750 MVA 500/220 kV	0,000	1,000

7 OBRA NUEVA INTERCONEXIÓN TRONCAL SIC-SING

7.1 PROYECTO DE INTERCONEXIÓN SIC-SING

El siguiente cuadro presenta la obra nueva interconexión troncal SIC-SING contenida en el Plan de Expansión del sistema de transmisión troncal, para los próximos doce meses, necesaria para la interconexión entre los sistemas SIC y SING, la que deberá dar inicio a su licitación, adjudicación y construcción al verificarse el cumplimiento de los requisitos expuestos en el numeral 7.2.

Tabla 9: Plan de Expansión Sistema Troncal – Obra Nueva para interconexión SIC-SING

N°	Plazo Constructivo	Proyecto	VI Referencial miles US\$	COMA Referencial miles US\$	Construcción
1	24 y 54 meses	Nueva Línea 2x500 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Nueva Crucero Encuentro, Bancos de Autotransformadores 2x750 MVA 500/220 kV en S/E Nueva Crucero Encuentro, Banco de Autotransformadores 750 MVA 500/220 kV en S/E Los Changos y Nueva Línea 2x220 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Kapatur.	174.000	2.610	Condicionada

El plazo constructivo se entenderá contado desde la publicación en el Diario Oficial del respectivo decreto a que hace referencia el artículo 97° de la Ley.

La descripción del proyecto de interconexión SIC-SING, es la que a continuación se indica.

7.1.1 Descripción general y ubicación de la obra

El Proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de 2x500 kV entre la subestación Los Changos y subestación Nueva Crucero Encuentro, de una longitud aproximada de 140 km en estructuras para doble circuito, con una capacidad de 1.500 MW. El proyecto incluye los equipos necesarios para la conexión en extremos de la línea y el correcto funcionamiento de la nueva instalación. El proyecto de detalle, así como las bases de licitación definirán los requisitos mínimos que deberán cumplir las instalaciones, como capacidad térmica, reactores de línea, cable de guardia, compensación serie, entre otras.

Además, la obra incluye la instalación de dos bancos de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA cada uno, más una unidad de reserva por cada banco, en la futura subestación Nueva Crucero Encuentro, junto con el respectivo patio de 500 kV. Las respectivas bases de licitación podrán detallar y definir los requisitos mínimos con los cuales deberá cumplir el proyecto, y que no se han indicado en el presente numeral, tales como adecuaciones de la

subestación, valor de impedancia, servicios auxiliares, sistemas contra incendios, tipo de conexión, devanado terciario, compensación reactiva, entre diversas otras.

Adicionalmente, el proyecto contiene la instalación de un banco de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA, más una unidad de reserva, en la subestación Los Changos, que se encuentra en construcción. Las respectivas bases de licitación podrán detallar y definir los requisitos mínimos con los cuales deberá cumplir el proyecto, y que no se han indicado en el presente numeral, tales como adecuaciones de la subestación, valor de impedancia, servicios auxiliares, sistemas contra incendios, tipo de conexión, devanado terciario, compensación reactiva, entre otras.

También, se incluye la construcción de una nueva línea 2x220 kV entre las subestaciones en construcción Los Changos y Kapatour, de una longitud aproximada de 3 km, en estructuras de doble circuito, y una capacidad nominal de 1.500 MW. El proyecto incluye los equipos necesarios para la conexión en extremos de la línea y el correcto funcionamiento de la nueva instalación. El proyecto de detalle, así como las bases de licitación definirán los requisitos mínimos que deberán cumplir las instalaciones, como capacidad térmica, reactores de línea, cable de guardia, compensación serie, entre otras.

7.1.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito, grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

7.1.3 Entrada en Operación

El proyecto asociado a la Nueva Línea 2x220 kV 1.500 MW entre S/E Los Changos y S/E Kapatour deberá entrar en operación, a más tardar, dentro de los 24 meses siguientes a la fecha de publicación en el Diario Oficial del decreto a que hace referencia el artículo 97° de la Ley.

Los proyectos que incluye la Nueva Línea 2x500 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Nueva Crucero Encuentro, Bancos de Autotransformadores 2x750 MVA 500/220 kV en S/E Nueva Crucero Encuentro y Banco de Autotransformadores 750 MVA 500/220 kV en S/E Los Changos, deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 54 meses siguientes a la fecha de publicación en el Diario Oficial del decreto a que hace referencia el artículo 97° de la Ley.

7.1.4 Valor de Inversión (V.I.) y Costo de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto es de 174 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América.

El COMA referencial se establece en 2,61 millones de dólares (1,5% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

7.2 EXIGENCIAS QUE DEBE CUMPLIR EL PROYECTO DE “SISTEMA DE TRANSMISIÓN 500 KV, MEJILLONES – CARDONES”, DE LA EMPRESA TRANSMISORA ELÉCTRICA DEL NORTE S.A. COMO CONDICIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INTERCONEXIÓN SEÑALADO EN EL NUMERAL 7.1

7.2.1 Antecedentes

En el marco de la facultad otorgada en el artículo 99°, inciso cuarto, de la Ley, en concordancia con lo dispuesto en su artículo 91°, el Ministerio de Energía, mediante Oficio Ordinario N° 148, de 2015, instruyó a la Comisión la incorporación en el Plan de Expansión 2014-2015 del proyecto de interconexión señalado en el numeral 7.1, condicionando su desarrollo a que la empresa Transmisora Eléctrica del Norte S.A., en adelante e indistintamente “TEN”, cumpla con las exigencias y condiciones que garanticen que su proyecto que facilita dicha interconexión, denominado “Sistema de Transmisión 500kV, Mejillones – Cardones”, en adelante e indistintamente “Proyecto TEN”, entrará en operación en los plazos comprometidos por dicha empresa y que cumplirá con las exigencias técnicas que establezca al efecto la Comisión Nacional de Energía en el presente Plan de Expansión Troncal período 2014-2015.

Lo anterior, en atención a que el proyecto de interconexión propuesto en el numeral 7.1 requiere para su viabilidad técnica y para el cumplimiento de los beneficios económicos y sociales que se detallan en los Informes Técnicos adjuntos al presente Plan de Expansión, que el Proyecto TEN -en construcción- cumpla con ciertas exigencias y estándares propios de una obra troncal.

Teniendo a la vista la recomendación de interconexión efectuada por el Consultor del Estudio de Transmisión Troncal período 2015-2018, TEN informó a esta Comisión con fecha 27 de enero de 2015 una actualización de su Proyecto TEN consistente en la incorporación de modificaciones técnicas que permitan que dicho proyecto cumpla a cabalidad con los requisitos y estándares que se exigen a las instalaciones troncales y que permita facilitar la interconexión SIC-SING. Esta actualización del Proyecto TEN fue asimismo informada como Hecho Esencial a la Superintendencia de Valores y Seguros y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Teniendo presente que la ejecución del Proyecto TEN en los términos señalados precedentemente resulta necesaria en orden a facilitar la interconexión de los sistemas SIC y SING, y conforme a lo instruido por el Ministerio de Energía en el Oficio antes citado, a continuación se señalan las exigencias técnicas y de plazos que deberá cumplir el Proyecto TEN como condición para el desarrollo del proyecto de Interconexión descrito en el numeral 7.1, como asimismo las garantías que debe rendir la empresa TEN que garanticen el cumplimiento de dichas exigencias.

7.2.2 Garantía de cumplimiento de las exigencias técnicas

La empresa TEN deberá presentar a la Comisión, dentro de los cinco días corridos siguientes a la publicación en el Diario Oficial del Decreto del Ministerio de Energía que fija el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Troncal para los doce meses siguientes, una boleta de garantía que tenga por objeto caucionar el cumplimiento de las exigencias y especificaciones técnicas a que debe sujetarse el Proyecto TEN, las cuales se corroborarán mediante la presentación a la Comisión en el plazo y en los términos que se indican en el numeral 7.2.3 siguiente, de los documentos y antecedentes allí exigidos.

Esta garantía deberá ser tomada por TEN, a beneficio del Ministerio de Energía, pagadera a la vista, siendo éste o la Comisión la encargada de su ejecución en caso que esta última verifique el no cumplimiento en tiempo y forma de la presentación de los antecedentes y documentos que garantizan el cumplimiento de las exigencias y especificaciones técnicas referidas. Para estos efectos, el Ministerio podrá endosar dicha boleta en comisión de cobranza a la Comisión.

La boleta de Garantía deberá ser emitida por una institución bancaria constituida en Chile, y tener una vigencia de 90 días a contar de la fecha de su presentación a la Comisión. El monto de la garantía ascenderá a 2 millones de dólares de los Estados Unidos de América. La glosa corresponderá a la siguiente: *“Para garantizar el cumplimiento de las exigencias y especificaciones técnicas del proyecto Sistema de Transmisión de 500 kV Mejillones Cardones, contenidas en el Decreto N° xxx, que fija el Plan de Expansión 2014-2015”*.

Una vez verificado el cumplimiento de las exigencias que cauciona la presente Boleta de Garantía en conformidad a lo establecido en el numeral 7.2.4, la Comisión procederá a su devolución.

7.2.3 Antecedentes y Documentos que garantizan el cumplimiento de las características técnicas y entrada en operación del Proyecto TEN

Dentro de los quince días siguientes a la publicación en el Diario Oficial del Decreto del Ministerio de Energía que fija el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Troncal para los doce meses siguientes, la empresa TEN deberá presentar a la Comisión, los siguientes antecedentes y documentos:

7.2.3.1 Memoria de Cálculo respecto a la capacidad de transporte y capacidad de barras.

Se deberá presentar una memoria de cálculo en la que se demuestre que la capacidad de la línea por cada circuito, con el tipo de conductor a utilizar, corresponde a 1500 MW, a una temperatura de 35 °C con sol y a 0,61 m/s de velocidad de viento, considerando las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, en adelante e indistintamente NTSyCS, y que no se supera la resistencia máxima de 0,025 ohm/km por circuito. En la memoria de cálculo se deberán dimensionar los equipos de compensación tanto shunt como serie que se deberán incorporar para cumplir con la potencia de diseño, en concordancia con las exigencias impuestas en la NTSyCS. De similar modo, se deberá incluir en la memoria de cálculo el dimensionamiento del conductor de las barras de cada

subestación, en los niveles de tensión de 500 kV y 220 kV, para una capacidad de 2.000 MW, en cumplimiento de la NTSyCS. La referida memoria de cálculo deberá encontrarse debidamente aprobada por TEN.

7.2.3.2 Diseño y configuración de Subestaciones y equipos.

Se deberá entregar la ingeniería de detalle y los planos, ambos aprobados por TEN, para la construcción de las subestaciones Los Changos, Cumbres y de la conexión a las subestación Nueva Cardones. Adicionalmente, se deberá incluir una minuta explicativa en la cual se describan e identifiquen los siguientes aspectos:

- Configuración de las barras y paños o bahías de conexión de la subestación;
- Disposición de los equipos de transformación, sus equipos de protección, maniobra, sistema contra incendios, foso separador agua aceite, sistema de cambio rápido de reserva, entre otros;
- Casas de control;
- Compensaciones serie y shunt junto con sus reservas;
- Servicios Auxiliares;
- Espacios y facilidades futuras;
- Otros elementos.

Como mínimo, la ingeniería de detalle y los planos aprobados para la construcción de la subestación Los Changos deberán disponer de terrenos nivelados, con la plataforma construida y las correspondientes barras extendidas para alojar lo siguiente: (i) al menos un nuevo banco de transformación 750 MVA, 500/220/TT kV -distinto de aquellos a que se refiere el número 7.2.3.3 siguiente- junto con su correspondiente unidad de reserva y sus respectivos equipamientos; (ii) la conexión del doble circuito 500 kV proveniente desde la subestación Nueva Crucero Encuentro 500 kV; y (iii) la conexión en 220 kV para el nuevo doble circuito proveniente desde la subestación Kapatur.

Adicionalmente, en la subestación Los Changos se deberá dejar los espacios disponibles y nivelados para al menos dos diagonales o bahías en 500 kV y al menos doce paños en 220 kV, ambos en configuración interruptor y medio. Las barras se deberán diseñar AIS, permitiendo la utilización de equipos GIS híbridos para los equipos de protección y maniobra.

Por su parte, respecto a la ingeniería de detalle y los planos aprobados para la construcción de la subestación Cumbres, éstos deberán disponer como mínimo de los espacios necesarios para la instalación futura de dos bancos de transformadores 500/220/TT kV, junto a su correspondiente equipamiento, además de los espacios para al menos dos diagonales o bahías en 500 kV y 220 kV en configuración interruptor y medio. Las barras se deberán diseñar AIS, permitiendo la utilización de equipos GIS híbridos para los equipos de protección y maniobra.

Junto con lo anterior, TEN deberá adjuntar memorias de cálculo, debidamente aprobadas por ella, en las cuales se demuestre que la capacidad de cortocircuito de los equipos de protección, maniobra y medida, así como también el TRV al que se verán enfrentados, no es superada para el período de operación de la línea Los Changos-Cumbres-Nueva Cardones, el cual no podrá ser inferior a 50 años. En el cálculo de los niveles de cortocircuito se deberá incluir, al menos, los planes de obra de generación y transmisión que son parte de la propuesta de la Comisión para el Plan de Expansión 2014 – 2015 a que se refiere la Resolución Exenta CNE N°96, de fecha 2 de marzo de 2015.

Para el caso de la compensación serie de la línea, el diseño deberá tener la capacidad de absorber la energía del cortocircuito correspondiente sin cerrar el interruptor de bypass, es decir, sólo mediante la utilización de arresters. Adicionalmente, se deberá mostrar el cumplimiento de las exigencias de la NTSyCS.

7.2.3.3 Diseño y configuración de Equipos de Transformación.

Se deberá entregar la ingeniería de detalle y los planos aprobados para la construcción de dos equipos principales de transformación y su respectiva reserva. Cada unidad monofásica de los dos grupos de autotransformadores deberán cumplir con las siguientes características mínimas:

- Capacidad de 170/210/250 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2, razón de transformación $525/\sqrt{3} / 230/\sqrt{3}$, frecuencia nominal 50 Hz;
- BIL mínimo enrollados 500 kV: 1.425 kV;
- BIL mínimo enrollados 220 kV: 950 kV;
- Tanto las pérdidas en vacío como las pérdidas en el cobre no podrán ser mayores que la máxima de los transformadores similares de dos devanados instalados en el SIC;
- Los equipos de transformación, en caso de contar con terciario, su potencia deberá ser de al menos un 33% de la potencia equivalente;
- Sobrecarga de 20% por hasta 30 minutos de cada unidad monofásica;
- Reserva, que permita ser utilizada por los bancos a instalar y que sea de cambio rápido sin tener que conectar o desconectar chicotes de conexión.

7.2.3.4 Diseño y configuración de Transposiciones.

Se deberá entregar la ingeniería de detalle y los planos aprobados para la construcción de las transposiciones de línea a ser instalada a lo largo de su trazado. Además, se deberá identificar la ubicación geo referenciada de las estructuras a utilizar para efectuar las transposiciones. Como mínimo se deberán considerar dos ciclos completos de transposición en el tramo Los Changos-Cumbres y un ciclo completo en el tramo Cumbres – Nueva Cardones.

7.2.3.5 Contrato, Órdenes de Compra y pago de insumos.

Se deberán presentar contratos que acrediten la construcción del Proyecto TEN, ya sea tipo EPC o llave en mano, entre otros. Además, TEN o la empresa con que dicha empresa haya suscrito el contrato EPC, según corresponda, deberá presentar una declaración respaldada con las respectivas Órdenes de Compra (o documentos de importación), y documentos, individualmente o en conjunto, donde conste el pago, de al menos el 15% del monto total asociado a cada uno de los siguientes equipos o materiales:

- Conductor total que se debe adquirir para el proyecto de la línea entre Los Changos y Nueva Cardones. El tipo de conductor deberá corresponder al resultante de la memoria de cálculo relativa a la capacidad de transporte, mencionada en el numeral 7.2.3.1;
- Cable de guardia del total que se debe adquirir para el proyecto de la línea entre Los Changos y Nueva Cardones;
- Equipos de transformación principales de la subestación Los Changos;
- Equipos sensores de potencia que se deben adquirir para el proyecto de la línea entre Los Changos y Nueva Cardones;
- Aisladores, los cuales deberán ser de vidrio, que se deben adquirir para el proyecto de la línea entre Los Changos y Nueva Cardones.

En las órdenes de compra o documentos de importación se deberá establecer, entre otros aspectos, el monto pagado, moneda utilizada, plazo de entrega en sitio del equipo, seguros incorporados, fletes, identificación del proveedor (origen y planta constructiva), denominación, puerto de embarque, arancel aduanero e impuestos pagados.

7.2.3.6 Títulos de Dominio y/o de uso de Terrenos.

Se deberá presentar los títulos habilitantes para usar la franja de terreno por donde se emplazará al menos el 80% del trazado de la línea adicional que forma parte del Proyecto TEN y el terreno en el cual se ubicarán y construirán las subestaciones Los Changos y Cumbres, ya sea título de dominio, usufructo, arriendo, concesional, títulos de servidumbres, o la respectiva solicitud de concesión, entre otros. Tratándose de títulos distintos al de dominio de los terrenos, TEN deberá acreditar que el derecho a usar los terrenos comprende toda la vida útil del Proyecto. Los documentos que se acompañen deberán señalar expresamente las dimensiones disponibles de cada terreno para la ejecución del Proyecto TEN con las exigencias establecidas en el numeral 7.2.

7.2.3.7 Carta Gantt.

Se deberá hacer entrega de la carta Gantt del Proyecto TEN, pormenorizando las actividades del mismo e identificando su ruta crítica. Para cada actividad incluida en el cronograma, deberá señalarse la fecha de inicio de ésta y su duración.

En particular, se deberá identificar la fecha o plazo desde el cual se encontrarán disponibles las instalaciones de la subestación Los Changos para efecto del desarrollo de las faenas del proyecto identificado en el numeral 7.1.

7.2.3.8 Garantía de cumplimiento del plazo de entrada en operación y de las características técnicas del Proyecto TEN

TEN deberá presentar una Boleta de Garantía, a beneficio del Ministerio de Energía, con el objeto de caucionar el cumplimiento del plazo de entrada en operación a más tardar el 31 de diciembre de 2017, y de las características técnicas del Proyecto TEN exigidas en el numeral 7.2, la cual deberá ser emitida por una institución bancaria constituida en Chile, ante la cual el Ministerio o la Comisión puedan ejercer su cobro, pagadera a la vista, con una vigencia no inferior a 180 días a contar de la fecha de ingreso en operación de dicho proyecto. Para estos efectos, el Ministerio podrá endosar dicha boleta en comisión de cobranza a la Comisión.

El monto de esta garantía ascenderá a la suma de 56 millones de dólares de los Estados Unidos de América. La glosa corresponderá a la siguiente: “*Cumplimiento de fecha de entrada en operación y de las características técnicas del proyecto Sistema de Transmisión de 500 kV Mejillones Cardones*”. Se procederá al cobro de la boleta de garantía en el caso que la fecha de entrada en operación del referido proyecto sea posterior al 31 de diciembre de 2017. De igual forma, se procederá con el cobro de la referida caución en caso que el Proyecto TEN no de cumplimiento a las características técnicas exigidas en el numeral 7.2.

La Comisión dentro del plazo de 90 días siguientes contados desde la fecha de ingreso en operación del Proyecto TEN deberá verificar y corroborar el cumplimiento de las características técnicas exigidas en el numeral 7.2. De existir conformidad de la Comisión respecto a la ejecución del Proyecto TEN, se procederá a la devolución de la boleta de garantía. En caso de detectar algún incumplimiento, se deberá proceder al cobro de la caución correspondiente.

Adicionalmente, la Comisión podrá verificar y corroborar durante el transcurso de la ejecución del Proyecto TEN, el cumplimiento de cualquiera de las características técnicas establecidas en el numeral 7.2, para lo cual podrá solicitar a la Dirección de Peajes del CDEC-SIC la realización de auditorías técnicas, pudiendo proceder al cobro de la caución en el caso que se detecten incumplimientos.

Sin perjuicio de lo anterior, la Dirección de Peajes del CDEC-SIC será responsable de supervigilar el estado de avance del Proyecto TEN y del cumplimiento de las características técnicas exigidas y de informar los eventuales incumplimientos de plazos y condiciones técnicas a la Comisión y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

7.2.4 Recepción conforme de los antecedentes y documentos exigidos

Dentro del plazo de 15 días corridos siguientes de recibidos los antecedentes y documentos indicados en los numerales 7.2.3, la Comisión procederá a su revisión de manera de verificar el efectivo cumplimiento por parte de TEN de las exigencias y especificaciones contenidas en los numerales anteriores. De existir observaciones u errores, la Comisión deberá comunicarlas a la empresa, quien dispondrá de un plazo de 10 días corridos para subsanarlos.

En caso que las observaciones sean subsanadas a conformidad de la Comisión, ésta dará por cumplidas las exigencias para el desarrollo del proyecto de interconexión individualizado en el numeral 7.1, incorporándolo dentro de las Bases de Licitación para la Adjudicación de los Derechos de Explotación y Ejecución de las Obras Nuevas contempladas en el Decreto del Ministerio que Fije el Plan de Expansión.

7.2.5 Del incumplimiento de las exigencias técnicas por parte de la empresa TEN

En cumplimiento a lo instruido por el Ministerio de Energía, mediante Oficio Ordinario N° 148, de 2015, en el caso que la Comisión constate que TEN no ha dado cumplimiento en tiempo y/o forma a las exigencias señaladas en los numerales 7.2.2, 7.2.3 y 7.2.4, el proyecto de interconexión a desarrollar será la “Nueva Línea de Interconexión Nueva Cardones – Nueva Crucero Encuentro HVDC ± 500 kV 1.500 MW”, cuyas características y exigencias específicas, condiciones, plazos constructivos y demás antecedentes se describen en el numeral 7.3 del presente informe. Verificado lo anterior, la Comisión procederá a la incorporación de dicha obra de interconexión troncal SIC-SING en las respectivas Bases de Licitación para la Adjudicación de los Derechos de Explotación y Ejecución de las Obras Nuevas contempladas en el Decreto del Ministerio que Fije el Plan de Expansión.

7.3 OBRA DE INTERCONEXIÓN SIC-SING “NUEVA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN NUEVA CARDONES – NUEVA CRUCERO ENCUENTRO HVDC ± 500 KV 1.500 MW”

En el caso que la empresa TEN no de cumplimiento a las exigencias señaladas en el numeral 7.2. del presente informe, la Comisión procederá a incluir en las respectivas Bases de Licitación para la Adjudicación de los Derechos de Explotación y Ejecución de las Obras Nuevas contempladas en el Decreto del Ministerio que Fije el Plan de Expansión, como proyecto de interconexión SIC-SING, lo siguiente.

7.3.1 Descripción general y ubicación de la obra

El proyecto consiste en la interconexión eléctrica entre el SIC y SING mediante la construcción de una línea de transmisión HVDC en ± 500 kV, entre la S/E Nueva Cardones y la S/E Nueva Crucero Encuentro, y la construcción de dos estaciones convertoras

HVAC/HVDC en cada uno de los extremos anteriormente descritos. La longitud aproximada de la línea de interconexión es de 610 km, en estructura bipolar con un tercer conductor que actuará como retorno metálico, con una capacidad de transmisión de la línea de 1.500 MW.

Las respectivas bases de licitación podrán detallar y definir los requisitos mínimos con los cuales deberá cumplir el proyecto, y que no se han indicado en el presente numeral.

7.3.2 Equipos de Alta Tensión

Los equipos, en cantidad y tipo, serán especificados de acuerdo al nivel de aislamiento, nivel de cortocircuito grado de contaminación, tipo de servicio y su instalación. Las características se establecerán en el nivel de ingeniería básica según sean las exigencias del sistema en estos nudos.

7.3.3 Entrada en Operación

El Proyecto deberá ser construido y entrar en operación, a más tardar, dentro de los 54 meses siguientes a la fecha de publicación en el Diario Oficial del Decreto a que hace referencia el artículo 97° de la Ley.

7.3.4 Valor de Inversión (V.I.) y Costo de Operación, Mantenimiento y Administración (COMA) referenciales

El V.I. referencial del Proyecto, es de 850 millones de dólares, moneda de los Estados Unidos de América.

El COMA referencial, se establece en 12,75 millones de dólares (1,5% del V.I. referencial), moneda de los Estados Unidos de América.

8 ACTUALIZACIÓN DEL VALOR DE INVERSIÓN REFERENCIAL DE LA OBRA NUEVA INTERCONEXIÓN TRONCAL SIC-SING.

Las fórmulas de indexación aplicables a los V.I. y COMA referenciales de la obra nueva interconexión troncal SIC-SING contenida en el Plan de Expansión son las siguientes:

$$VI_k = VI_0 \cdot \left[\alpha \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k} + \beta \cdot \frac{CPI_k}{CPI_0} \right]$$

Para actualizar el COMA referencial de la obra nueva interconexión troncal SIC-SING contenida en el presente informe, se utilizará la siguiente fórmula, no obstante su valor final deberá considerar la aplicación de los porcentajes respecto de los correspondientes V.I. establecidos en los puntos 7.1 ó

7.3 del presente informe. Para el caso del A.V.I. se utilizará la misma estructura y los mismos coeficientes del presente numeral.

$$COMA_k = COMA_0 \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{DOL_0}{DOL_k}$$

Donde, para todas las fórmulas anteriores:

- VI_k : Valor del V.I. de la obra nueva para el mes k.
- 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: CUUR0000SA0).

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

Tabla 10: Valores Base Índices

Índice	Valor Base	Mes
IPC_0	106,64	Octubre de 2014, Base Prom. 2013 =100
DOL_0	589,98	Octubre 2014
CPI_0	237,433	Octubre 2014

Y donde los coeficientes α y β de la fórmula señalada, para la obra nueva interconexión troncal SIC-SING son los siguientes:

Tabla 11: Coeficientes Indexación Obra Nueva Interconexión Troncal SIC-SING

Nº	Obra Nueva Interconexión Troncal SIC-SING	α	β
1	Nueva Línea 2x500 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Nueva Crucero Encuentro, Bancos de Autotransformadores 2x750 MVA 500/220 kV en S/E Nueva Crucero Encuentro, Banco de Autotransformadores 750 MVA 500/220 kV en S/E Los Changos y Nueva Línea 2x220 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Kapatur.	0,000	1,000
2	Obra de Interconexión SIC – SING "Nueva Línea de Interconexión Nueva Cardones – Nueva Crucero Encuentro HVDC \pm 500 kV 1.500 MW"	0,000	1,000



Artículo Segundo: Comuníquese la presente Resolución al Ministerio de Energía.

Anótese y Notifíquese.

REPUBLICA DE CHILE
★
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
SECRETARÍA EJECUTIVA
ANDRÉS ROMERO CELEDÓN
SECRETARIO EJECUTIVO
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
JEFE DEPTO. JURÍDICO
JEFE DEPTO. ELÉCTRICO
CZR/ISD/JMA/EFG/MBM/MFH/gav
Distribución:
- Ministerio de Energía
- Departamento Jurídico CNE;
- Departamento Eléctrico CNE;
- Arch. Resoluciones Exentas.